



La lacto-fermentation

Une technique ancestrale à redécouvrir

PLAN DE LA PRÉSENTATION

- Définitions
- Bref historique et tour du monde
- Les principes de la lacto-fermentation
- Paramètres importants
- Intérêts écologiques & nutritionnels
- Marche à suivre et matériel nécessaire
- Idées recettes
- Méthode HACCP
- Bibliographie

QU'EST-CE QU'UN ALIMENT FERMENTÉ ?

UN ALIMENT QUI A ÉTÉ TRANSFORMÉ PAR DES MICRO-ORGANISMES : BACTÉRIES, LEVURES, MOISSURES.

C'EST UN PROCESSUS DE DÉCOMPOSITION NATURELLE.

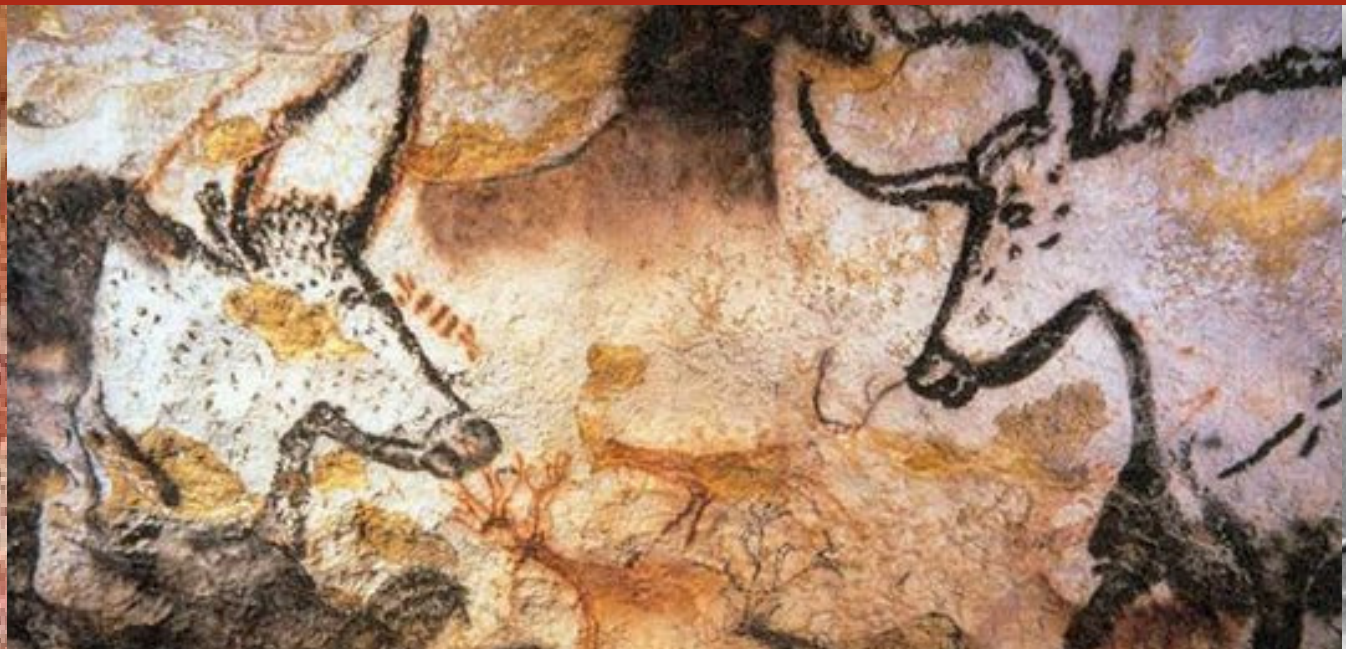
LA MAIN DE L'HOMME OPTIMISE LE RÉSULTAT.

LA FRONTIÈRE ENTRE FERMENTATION ET POURRITURE EST UNE QUESTION CULTURELLE.

QU'EST-CE QUE LA LACTO-FERMENTATION ?

PROCESSUS BIOCHIMIQUE ANAÉROBIE (EN L'ABSENCE D'OXYGÈNE) QUI ABOUTIT À LA PRODUCTION D'ACIDE LACTIQUE.

UNE FERMENTATION PEUT ÊTRE HOMO-LACTIQUE (LÉGUMES, YAOURT) OU HÉTÉRO-LACTIQUE, ASSOCIÉE À D'AUTRES FERMENTATIONS (ALCOOLIQUE, ACÉTIQUE, BUTYRIQUE,...).



Fermentations & Civilisations

UNE HISTOIRE ÉTROITEMENT LIÉE



BIEN AVANT LE FEU

Le processus de fermentation a permis, avant le feu, de rendre la nourriture plus digeste et donc de passer **moins de temps à mastiquer**. Conséquences physiologiques (taille des molaires) et d'organisation du groupe.

COMPLEXIFICATION DES SOCIÉTÉS

Concordance entre l'apparition d'une élite, l'**organisation collective** du travail, et la **consommation généralisée** d'aliments et boissons fermentées. Le chef n'est validé que s'il pourvoit en nourriture et bière, hydromel, vin, chicha, pulque,...

PRÉCURSEURS DE LA RÉVOLUTION NÉOLITHIQUE

Hypothèse selon laquelle la fabrication d'aliments fermentés à base de **grains et lait d'animaux sauvages** aurait motivé leur **domestication** et non l'inverse.

ATTRIBUTS DE POUVOIR

Dans la civilisation toltèque, le pulque d'agave est offert aux hommes pour qu'ils "prennent du plaisir sur terre". **L'instrumentalisation de cette boisson** fera partie de la stratégie de conquête des Aztèques et puis des Conquistadors.

CADEAUX DES DIEUX

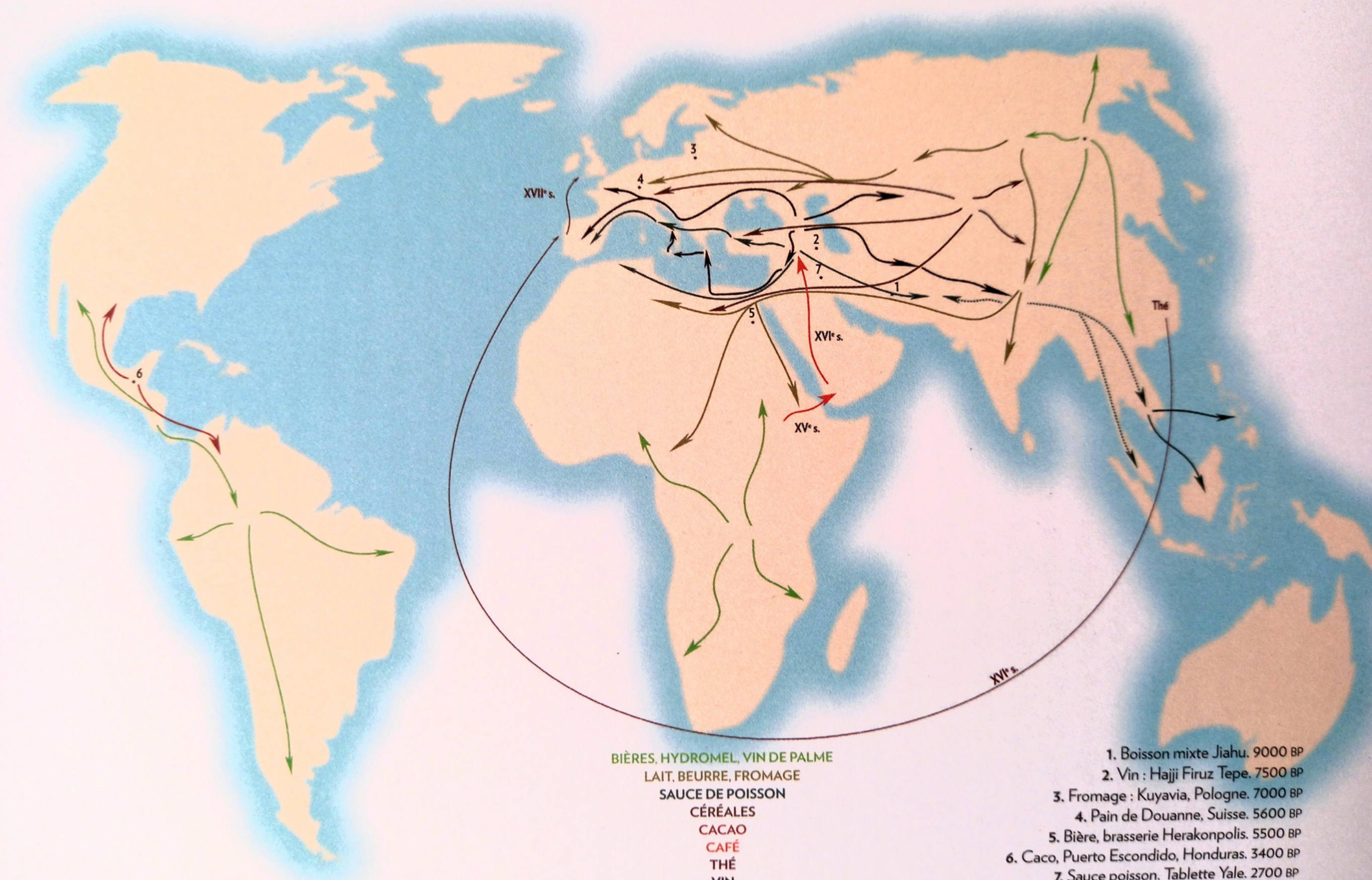
Dans la plupart des mythologies de la création, les dieux intercèdent auprès des hommes pour leur apprendre les **techniques agricoles et de fermentation**, gages de civilisation et d'humanité.

LA ROUTE DE LA SOIE

Jarres d'aliments fermentés (vin, poissons, garum) étaient parmi les seuls à se **conserver pendant tout le voyage**. Ces routes ont favorisé leur dissémination et aussi les **échanges de techniques** : panification, vinification, etc.

LES CHEMINS D'EXPANSION PROBABLES DEPUIS 10 000 ANS

2000 km



BIÈRES, HYDROMEL, VIN DE PALME
LAIT, BEURRE, FROMAGE
SAUCE DE POISSON
CÉRÉALES
CACAO
CAFÉ
THÉ
VIN

- 1. Boisson mixte Jiahu. 9000 BP
- 2. Vin : Hajji Firuz Tepe. 7500 BP
- 3. Fromage : Kuyavia, Pologne. 7000 BP
- 4. Pain de Douanne, Suisse. 5600 BP
- 5. Bière, brasserie Herakonpolis. 5500 BP
- 6. Caco, Puerto Escondido, Honduras. 3400 BP
- 7. Sauce poisson. Tablette Yale. 2700 BP



VOYAGE GUSTATIF AUTOUR DU MONDE

Les aliments fermentés sont des révélateurs de terroir. La qualité du résultat repose sur la transmission de savoir-faire ancestraux, et est également influencée par des éléments moins contrôlables : la nature des sols, l'environnement microbologique, les conditions climatiques, ...

Il reste toujours une part de mystère qui confère à ces aliments leur caractère sacré et leur rôle social.

LES PRINCIPES DE LA LACTO-FERMENTATION

COMMUNAUTÉ DE BACTÉRIES LACTIQUES

Naturellement présentes à la surface des légumes utilisés.

Dans un **milieu humide et sans oxygène**, et grâce au **sel** qui inhibe les autres types de micro-organismes, les bactéries lactiques vont sécréter des **enzymes** qui vont transformer les **glucides des végétaux** en énergie et en **acide lactique**.

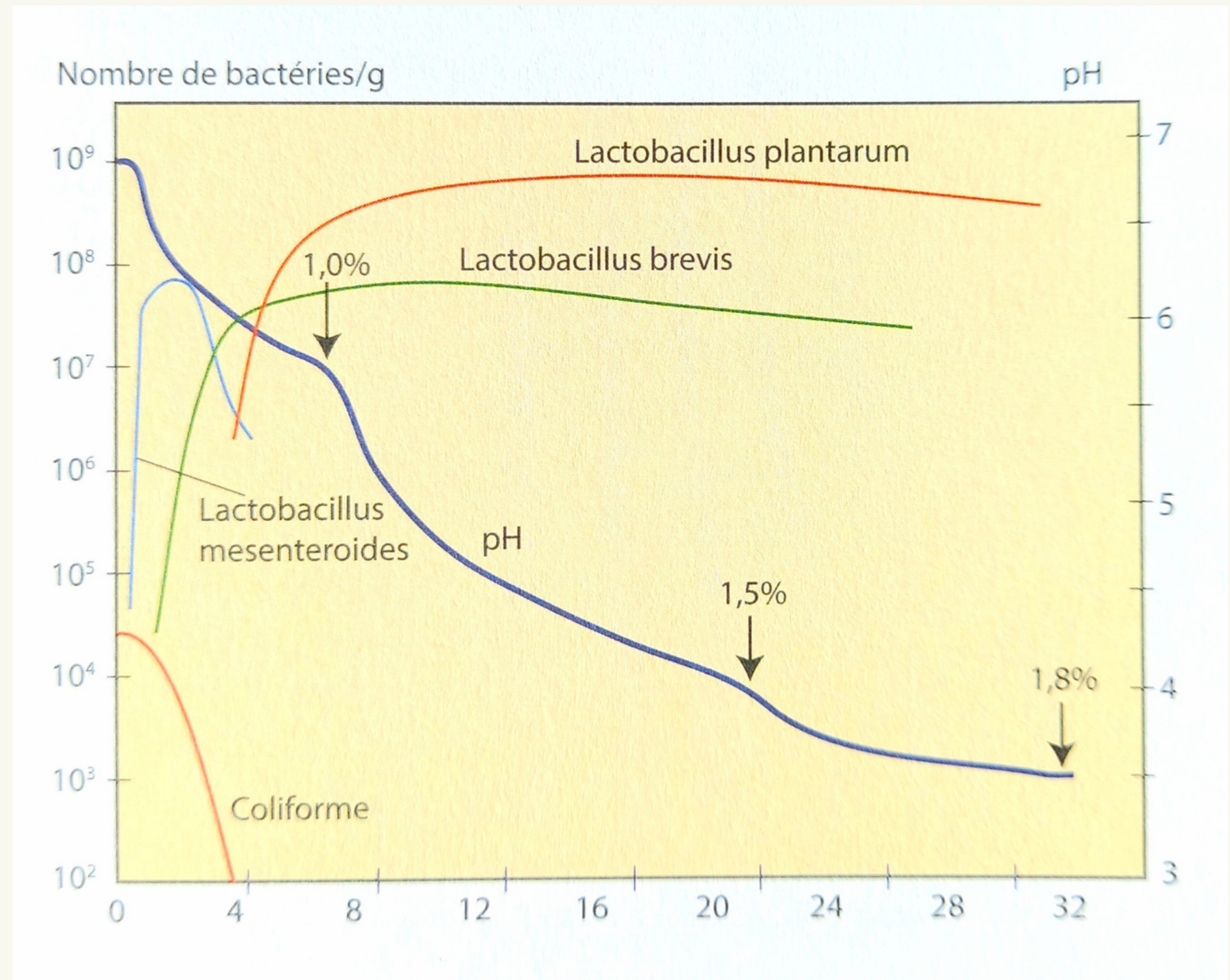
La formation de cet acide entraîne une **diminution du pH** et l'apparition d'un **milieu très acide** dans lequel les micro-organismes responsables du pourrissement ou autres pathogènes ne peuvent pas se développer.



LES PRINCIPES DE LA LACTO-FERMENTATION

COURBE DE FERMENTATION

1. le 1er jour, consommation de l'oxygène par tous les **micro-organismes aérobie**s. Production de **chaleur et de CO₂**. Le sel joue le rôle de conservateur.
2. **Acidification** avec la croissance très rapide de *Lactobacillus mesenteroides*. La **baisse du pH** empêche le développement de bactéries indésirables et finit par inhiber la croissance des *L. mesenteroides* eux-mêmes (après 4-5 jours).
3. *Lactobacillus plantarum* et *brevis* prennent le relais jusqu'à un **seuil de stabilité (pH < 4)** au bout de 4 semaines.
4. **Phase de maturation** : développement des **substances aromatiques**, notamment grâce aux **épices**.



Modèle idéal de la croissance des bactéries lactiques.
extrait de 'Ces ferments qui nous veulent du bien'
C.Lorenz-Laderner

PARAMÈTRES IMPORTANTES

QUALITÉ DES INTRANTS

- Éviter les **pesticides** : Ils inhibent les souches de bactéries lactiques.
- **Ne pas trop laver ni éplucher** les légumes.
- Qualité de l'eau : **non chlorée** ! Plusieurs options : eau de source, eau filtrée, eau de ville bouillie puis refroidie, ou en la laissant dans un récipient à découvert pendant **24h pour que le chlore s'évapore**.
- Qualité du sel : **non raffiné** (sans iode).

OXYGÈNE

Toujours garder à l'esprit que les bactéries lactiques se développent en absence d'oxygène. Donc veillez à ce que la préparation contienne **suffisamment de liquide**, le moins de **bulles d'air** possible (chassez-les en tassant avec vos mains) et pensez à mettre un **poids** par dessus la préparation pour que les légumes restent bien immergés.

ÉPICES ET ARÔMATES

Les **épices** apportent des oligo-éléments aux propriétés intéressantes :

- **Antispétiques** : baies de genièvre, poivre, moutarde, laurier, clou de girofle
- **Digestives** : coriandre, gingembre, fenouil
- **Régulatrices de fermentation** : les **alliés** (ail, oignon, poireau, ciboulette) bloque la fermentation en cas de montée d'acidité trop rapide due à un excès de sucres.

TEMPÉRATURE

Une température élevée **accélère le processus** de fermentation. Ne pas laisser vos bocaux dans une pièce chaude ou au soleil, ils risquent de devenir **trop acide**.

Pendant les premières semaines, stocker les bocaux à **température ambiante** (18-22°C) pour enclencher le processus. Ensuite, ils peuvent être stockés dans une **pièce plus fraîche** (cave, remise) où ils vieilliront mieux.

Marche à suivre & matériel nécessaire

BOCAUX PROPRES & HERMÉTIQUES

Utilisez les bocaux style *Le Parfait* avec la fermeture métallique et **joint en caoutchouc**. Ils ont l'avantage de laisser s'échapper les **gaz** sous la pression mais de ne pas laisser pénétrer l'**oxygène extérieur**.

Pas besoin de stériliser les bocaux ni d'acheter de nouveaux joints. Un bon lavage au savon suffit et séchage à l'air, sans torchon.

NETTOYAGE ET DÉCOUPE DES LÉGUMES

Retirez la terre et impuretés des légumes. Lavage **à l'eau claire**.

Épluchage si nécessaire (la peau est souvent riche en bactéries lactiques).

Si vous utilisez des choux, conservez les **premières feuilles** pour les poser par-dessus votre préparation (voir plus loin).

Découpe au **couteau, mandoline ou robot** selon le résultat désiré.

PÉTRISSAGE

1ère technique possible pour créer le milieu liquide dont on a besoin:

Découpez les légumes **finement** (idéalement à la mandoline ou au robot) et ajoutez-y 1 à 1,5 % de sel, soit **10 à 15 g par kilo de légumes**. Pétrissez les légumes entre vos mains jusqu'à ce qu'ils rendent leur jus.

Technique qui convient surtout pour les **choux** mais aussi les carottes, navets ou betteraves râpés fin.

SAUMURAGE

2ème technique:

Préparer une **saumure à 3 %**, soit **30 g de sel par litre d'eau**.

Attention à la **qualité de l'eau** ! Utilisez de l'eau de source, filtrée ou laissez s'évaporer le chlore pendant 24h.

Cette technique est idéale pour les **primeurs**, les légumes que vous pouvez découper en morceaux plus gros, voire laisser entiers (petites carottes, radis).

PATIENCE

Remplissez vos bocaux en **laissant 2-3 cm**. Pendant la fermentation, si vous voyez du **liquide et de bulles sortir**, c'est normal !

Placez une feuille de chou s'il y a, et un **poids par-dessus** (galet, coupelle, sac de congélation rempli de saumure,).

Entreposez à **T° ambiante** avec une assiette/plateau par dessous.

Attendez au minimum **4 semaines** avant de déguster!

Une fois ouvert, **conservez au frais**.



Idées Recettes

MÉLANGE D'ÉPICES POUR UN KILO DE LÉGUMES

POUR 1KG DE CHOU BLANC ÉMINCÉ FINEMENT

- 1/2 càs de baies de genièvre
- 1/2 càs de cumin
- 2 feuilles de laurier

POUR 1 KG CAROTTES EN RONDELLES D'1MM

- 2 échalottes
- 2 clous de girofle
- 1 gousse d'ail
- 1 càc de graines d'aneth
- 1 càc de graines de moutarde
- 1 càc d'estragon séché

POUR 1 KG D'OIGNONS ROUGES ÉMINCÉS FINEMENT

- 1 càs de graines de moutarde
- 1 càs de graines de fenouil
- 1 càs d'aneth séché

POUR 1 KG D'UN MÉLANGE DE CHOU FLEUR ET DE BROCOLI EN PETITS MORCEAUX

- 1 càc de curry en poudre
- 1 càc de curcuma en poudre
- 1 /2 càc de piment
- 1 gousse d'ail

POUR 1 KG D'UN MÉLANGE DE RADIS RED MEAT ET DE NAVET EN JULIENNE

- 1 branche de céleri haché
- 1 dé de gingembre haché
- 2 gousses d'ail
- 1 càs de graines de coriandre

POUR 1KG DE CHOU ROUGE ÉMINCÉ FINEMENT

- 1 pomme râpée
- 1 oignon
- 2 gousses d'ail
- 1 bâton de cannelle
- 2 clous de girofle

INTÉRÊTS ÉCOLOGIQUES & NUTRITIONNELS



SUPER ÉCOLO

- Pas besoin de cuire, congeler, stériliser, pasteuriser.
- Valorisation des surplus de légumes et des gros calibres.
- Valorisation des circuits courts et ressources présentes localement (algues, plantes sauvages).
- Reprise de contrôle de nos assiettes, on sort du 'tout standard tout stérile' de l'industrie alimentaire.



C'EST BON POUR LA SANTÉ

- Plus digeste et assimilable que du cru.
- Vitamines préservées et synthétisées.
- Pré- et probiotiques.
- Fibres.
- Apport bénéfique au niveau de la flore intestinale et effets corollaires sur le système immunitaire, nerveux, vasculaire.



TECHNIQUE SIMPLE, SÛRE ET PAS CHÈRE

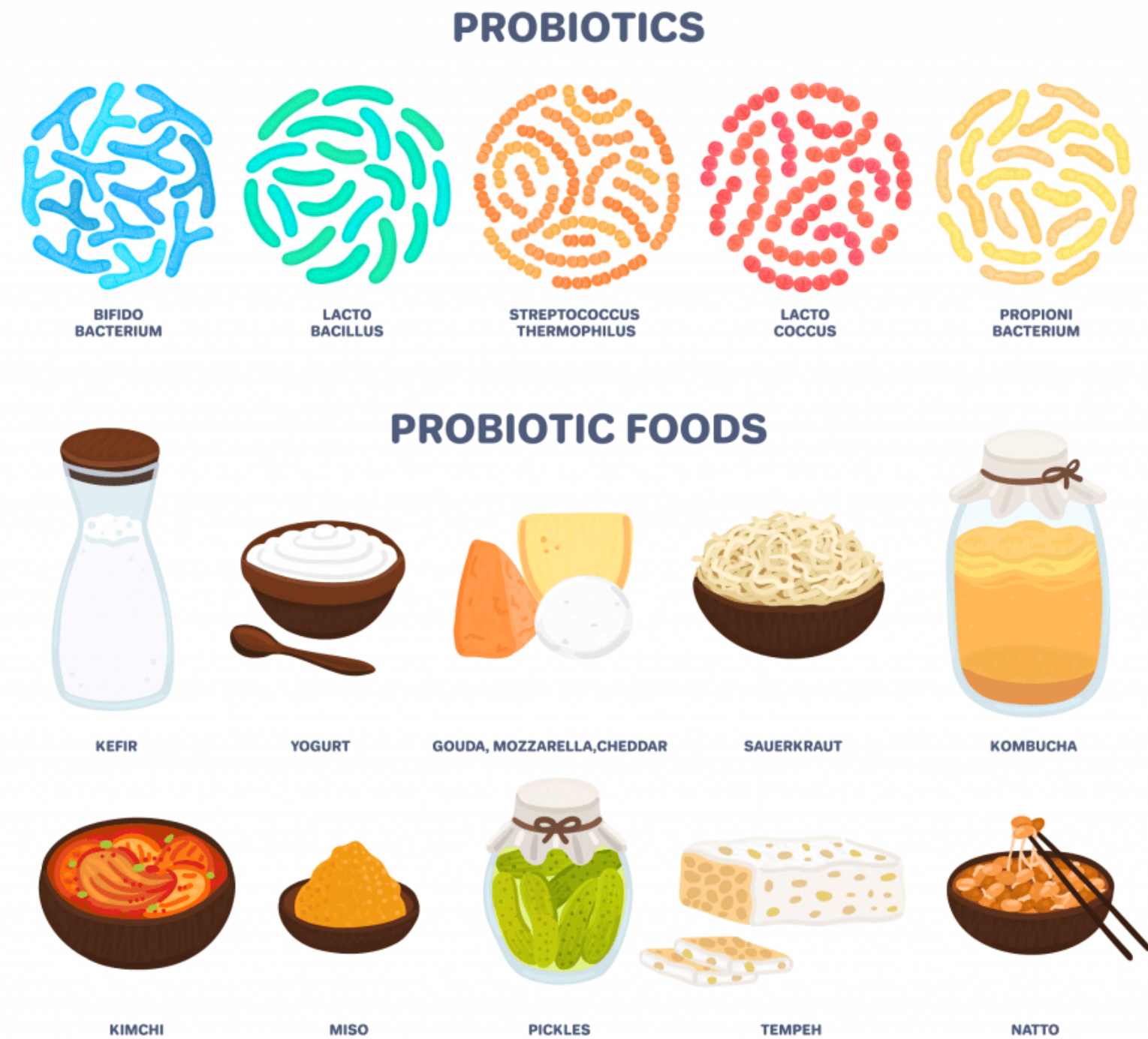
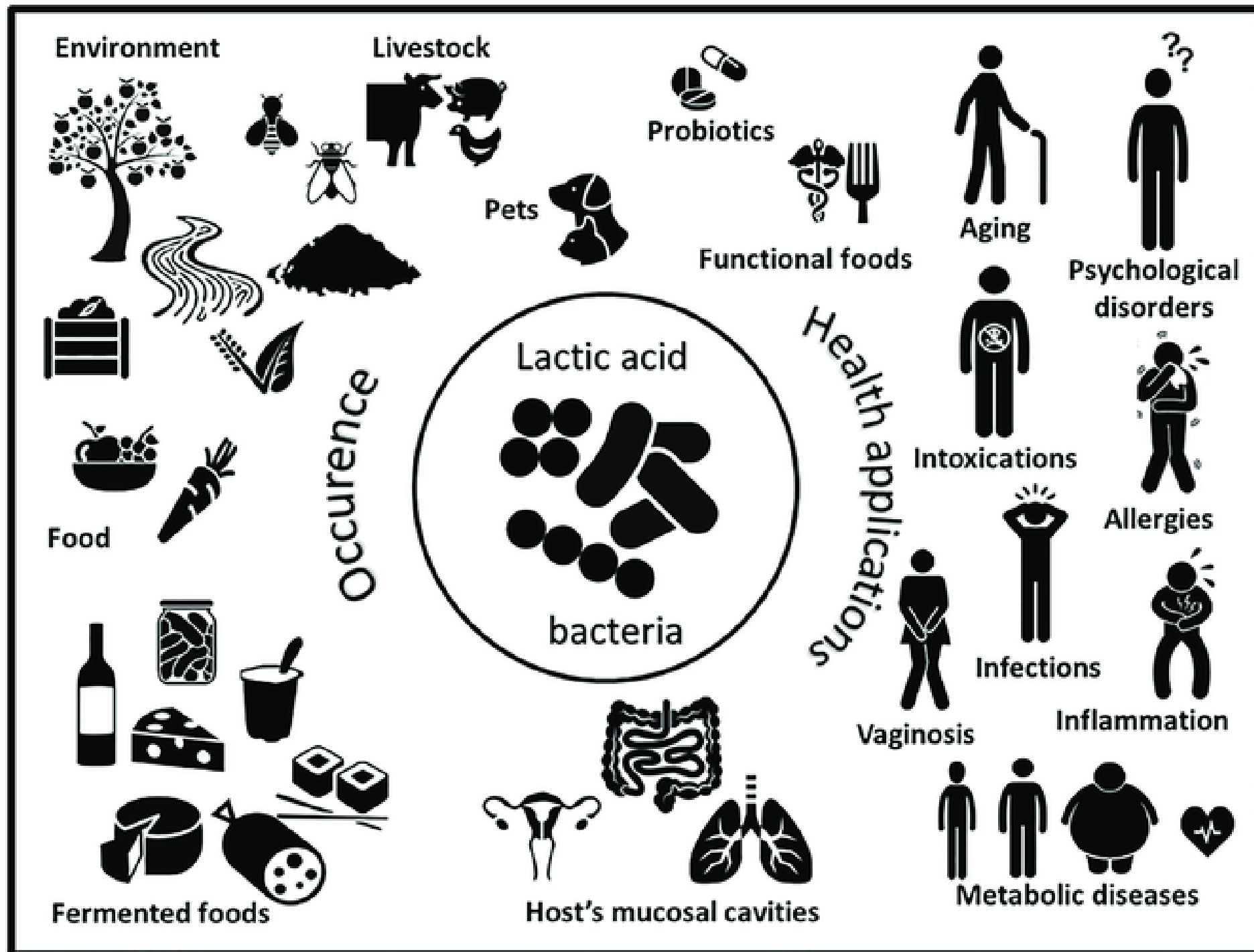
- Unique critère de conservation : le pH.
- Facile à mettre en place dans le cadre de la restauration.
- Pour une activité de conserverie artisanale : investissement de départ et coût de revient relativement faible.



SOURCE DE CRÉATIVITÉ ET DE PARTAGE

- Plongée dans l'histoire de la cuisine du monde.
- Mélange de tradition et potentiel d'exploration illimité.
- Retrouver des saveurs oubliées et en créer de nouvelles.

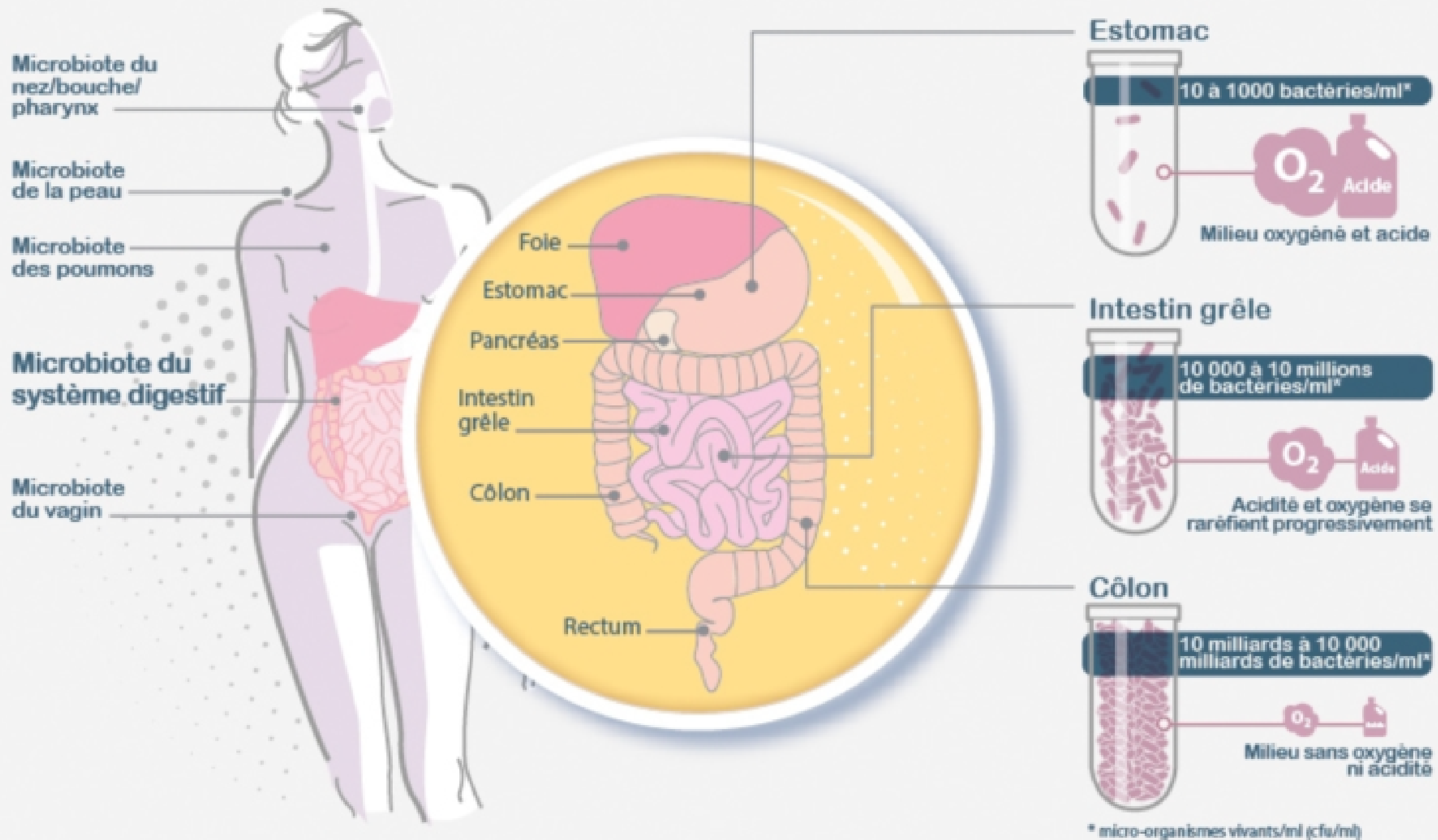
LES FAMEUX PROBIOTIQUES



Le microbiote intestinal est le plus important microbiote du corps.

Il colonise les parois de l'estomac et des intestins...

...et se concentre surtout dans le côlon.



HACCP



1. Identifier les dangers, évaluer les risques

Risque = probabilité d'occurrence d'un danger.

Danger = concret et néfaste pour le consommateur.

Trouver les causes du danger et identifier les mesures préventives.

2. Déterminer les CCP ou PME : Points dont la Maîtrise est Essentielle

Plus concrètement c'est une étape précise du processus de fabrication, un ingrédient. Si cette étape n'est pas maîtrisée, elle entraîne un risque inacceptable.

Exemples dans le cas de la lacto-fermentation: la fermeture des bouchons ou la qualité de l'eau.

On ne peut pas tout surveiller --> on surveille les CCP !

3. Établir des limites critiques

Quel paramètre faut-il surveiller pour chaque CCP ? Quel est le seuil à ne pas dépasser ?

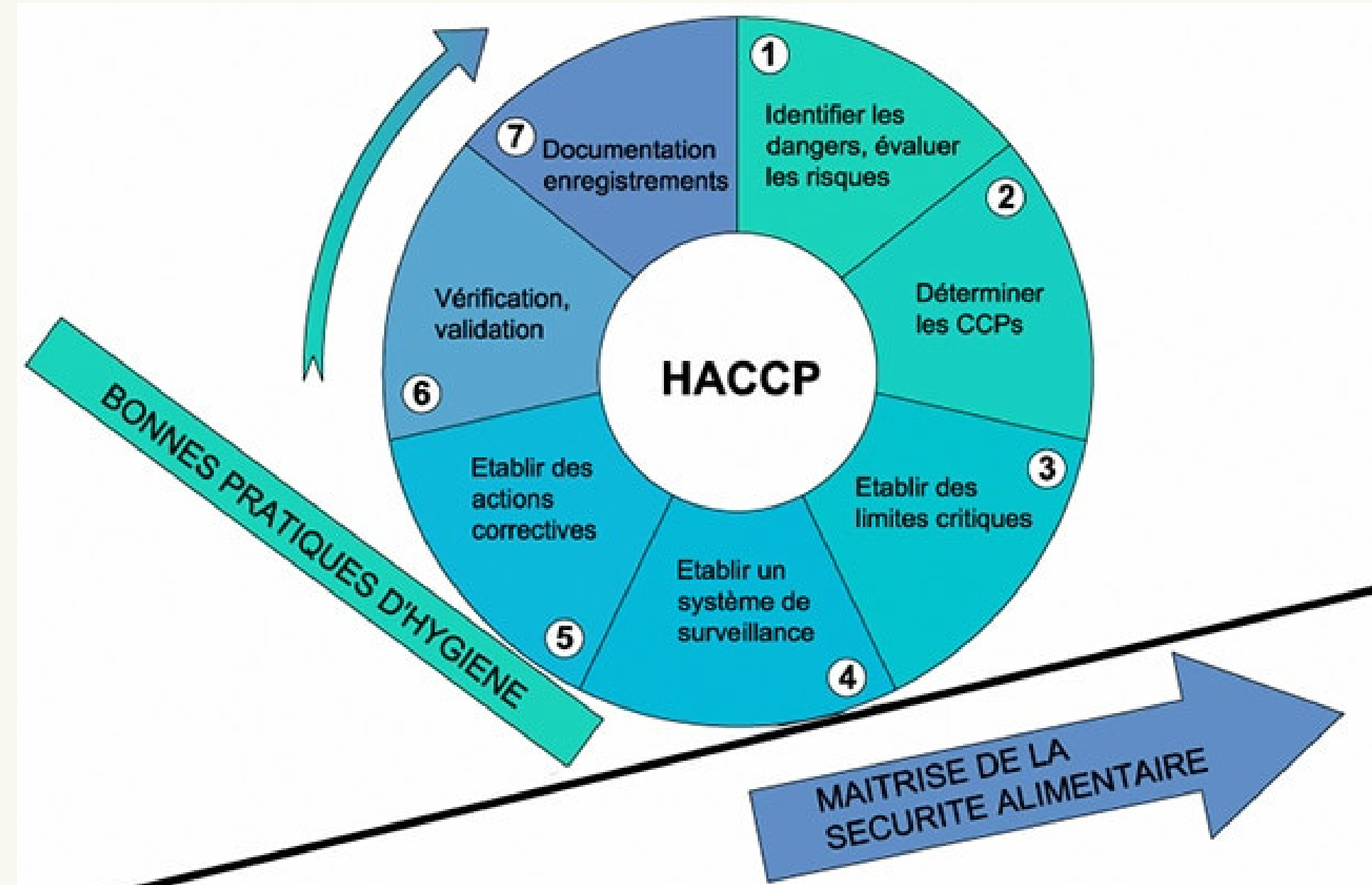
Exemple : pH inférieur à 4.

ANALYSE DES DANGERS, POINTS DE MAÎTRISE ESSENTIELS

Méthode développée par la NASA dans les années 60, et récupérée par le secteur alimentaire (industrie, restauration) pour l'élaboration de leur plan de maîtrise sanitaire.

Objectif : protéger le consommateur de **3 types de dangers**:

- contamination **bactériologique** (virus, bactéries pathogènes, toxines...)
- contamination **chimique** (pesticides, additifs,...)
- contamination **physique** (corps étrangers,...)



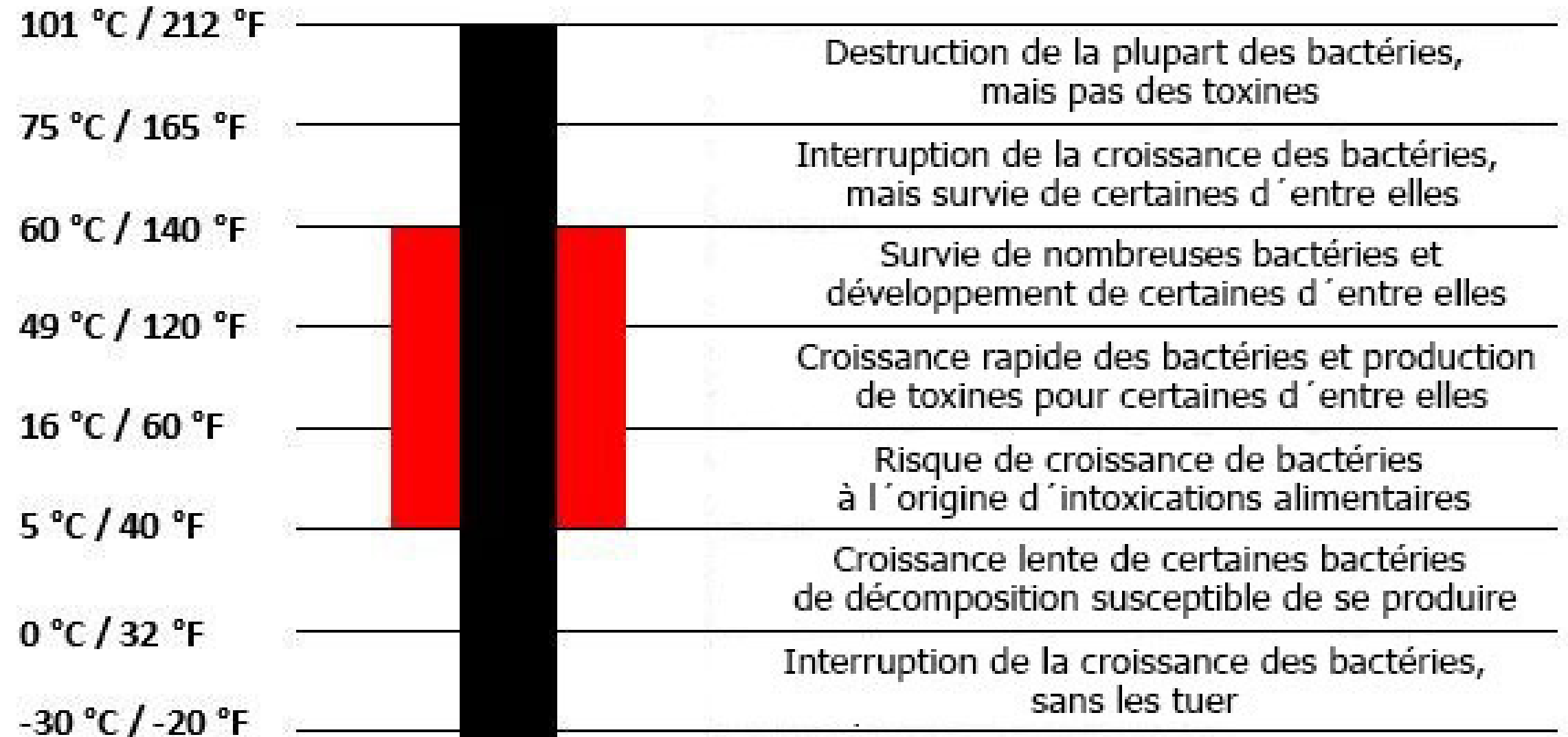
CONTAMINATION MICROBIOLOGIQUE

Milieu idéal pour le développement de la plupart des micro-organismes:

T° entre 10°C et 60°C, eau, pH neutre, matière organique, oxygène.

Rappel: les bactéries lactiques ont besoin d'un milieu sans oxygène et résistent à des pH très bas (acide).

Effet de la température sur la croissance bactérienne



Zone de danger pour aliments potentiellement dangereux (lait, œufs, poisson, volaille)

LES 5 M



Matériel

- Trancheur, couteau, hâchoir
- Ustensiles et matériels souillés
- de cuisson
- Fiabilité des matériels de refroidissement
- Torchons

Matière première

- Contamination primaire (initiale)
- Recontamination
- Emballages altérés
- DLC dépassée

à consommer de préférence avant le :
01-07-99
074 17:20 C21

Aliment contaminé

Milieu environnant

- des véhicules
- Température de stockage
- Présence de nuisibles
- Propreté du local et du véhicule
- Ventilation insuffisante
- Potabilité de l'eau

Méthode

- Préparation effectuée trop à l'avance
- Rupture de la chaîne du froid du chaud
- Refroidissement trop lent
- Cuisson ou contrôle insuffisant
- Contact produit, matériel propre/sale

Main d'œuvre

- Hygiène corporelle et vestimentaire
- Lavage des mains
- Personnel malade ou blessé
- Porteur sain

MÉTHODE DES 5M
pour identifier les dangers de contamination = **étape 1 de la méthode HACCP** :

- Matériel
- Matière première
- Milieu environnant
- Méthode
- Main d'oeuvre

LES MESURES PRÉVENTIVES

L'HYGIÈNE CORPORELLE:

Tenue professionnelle
Cheveux attachés/couverts

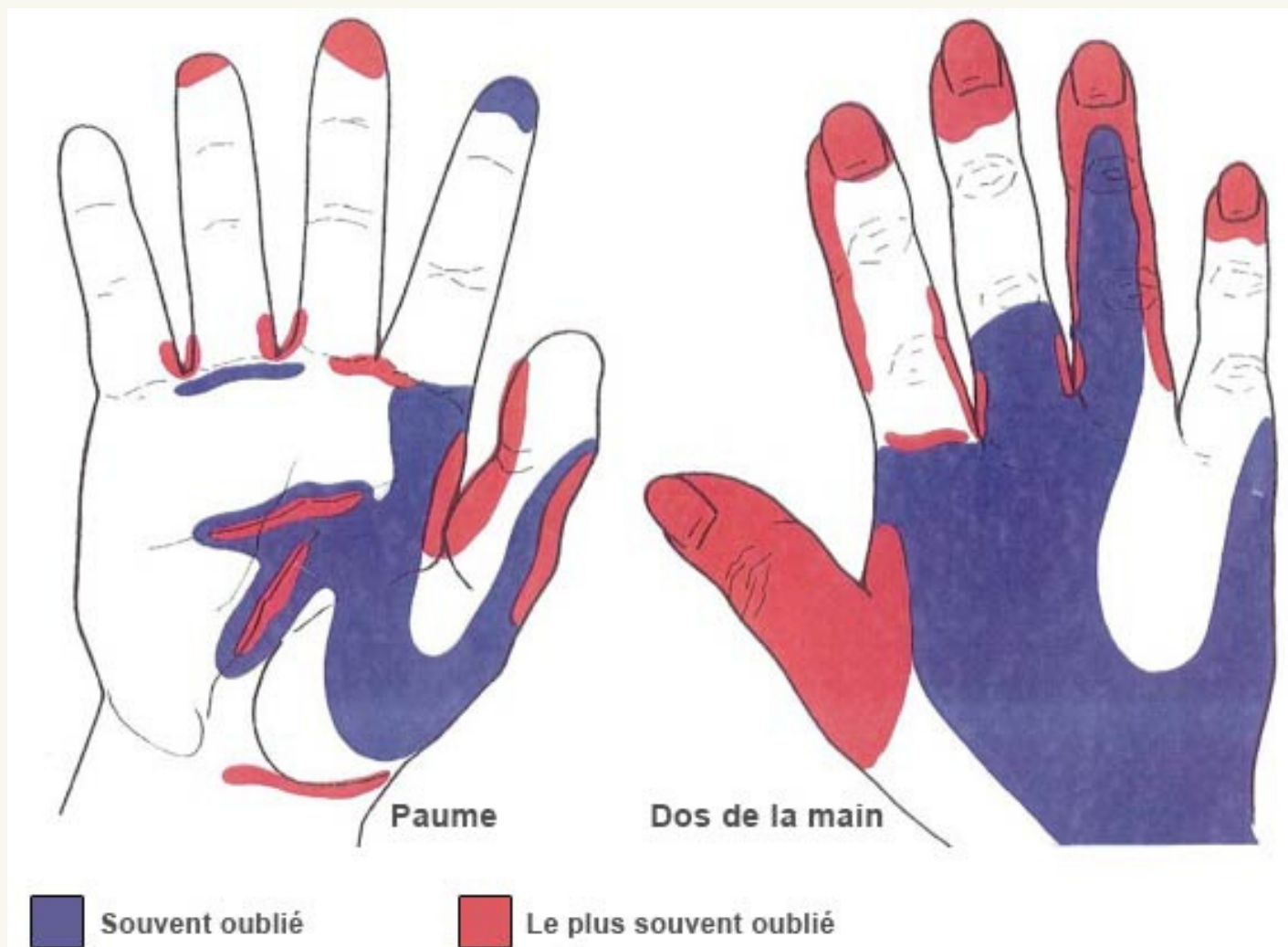
Pas de bijoux

Ongles courts et brossés

Pas de vernis

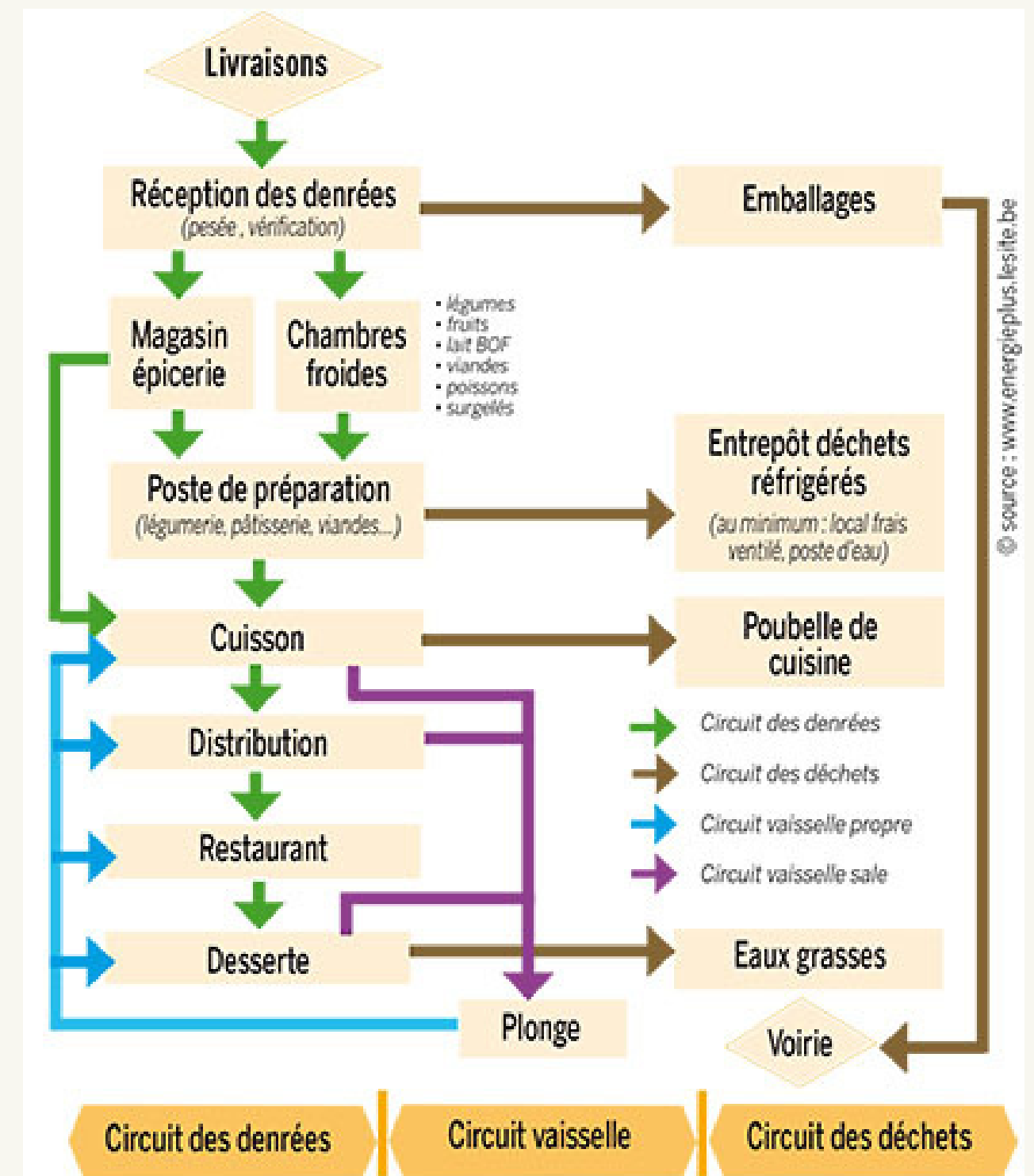
Lavage de mains après chaque
manipulation à risque

Séchage avec serviette à usage unique



LA MARCHÉ EN AVANT:

Dans l'espace ou dans le temps.
Le propre ne croise pas le sale.



Bibliographie

LIVRES CONSULTÉS PENDANT LA FORMATION :

- Byung-Hi et Byung-Soon Lim. *Le petit livre du kimchi et autres plats coréens*. Éditions Marabout 2016
- Claudia Lorenz-Ladener. *Ces ferments qui nous veulent du bien - petit manuel de lacto-fermentation*. Rouergue 2016.
- Johan Björkman. *Conserves, fermentations & condiments maison*. Ulma 2020
- Luna Kyung et Camille Oger. *L'art de la fermentation*. Éditions La plage 2018
- Marie-Claire Frédéric. *Ni cru ni cuit - Histoire et civilisation de l'aliment fermenté*. Alma Éditeur 2014
- Marie-Claire Frédéric. *Aliments fermentés en 120 recettes*. Éditions Marabout 2020

AUTRES RESSOURCES :

- Le blog de Marie-Claire Frédéric 'Ni cru ni cuit' : <https://nicrunicuit.com/>
- Et celui de Luna Kyung 'La table de Diogène est ronde' : <http://etrangerecuisine.canalblog.com/>
- Méthode HACCP: <https://formation-haccp.info/methode-haccp-applications-principes/>