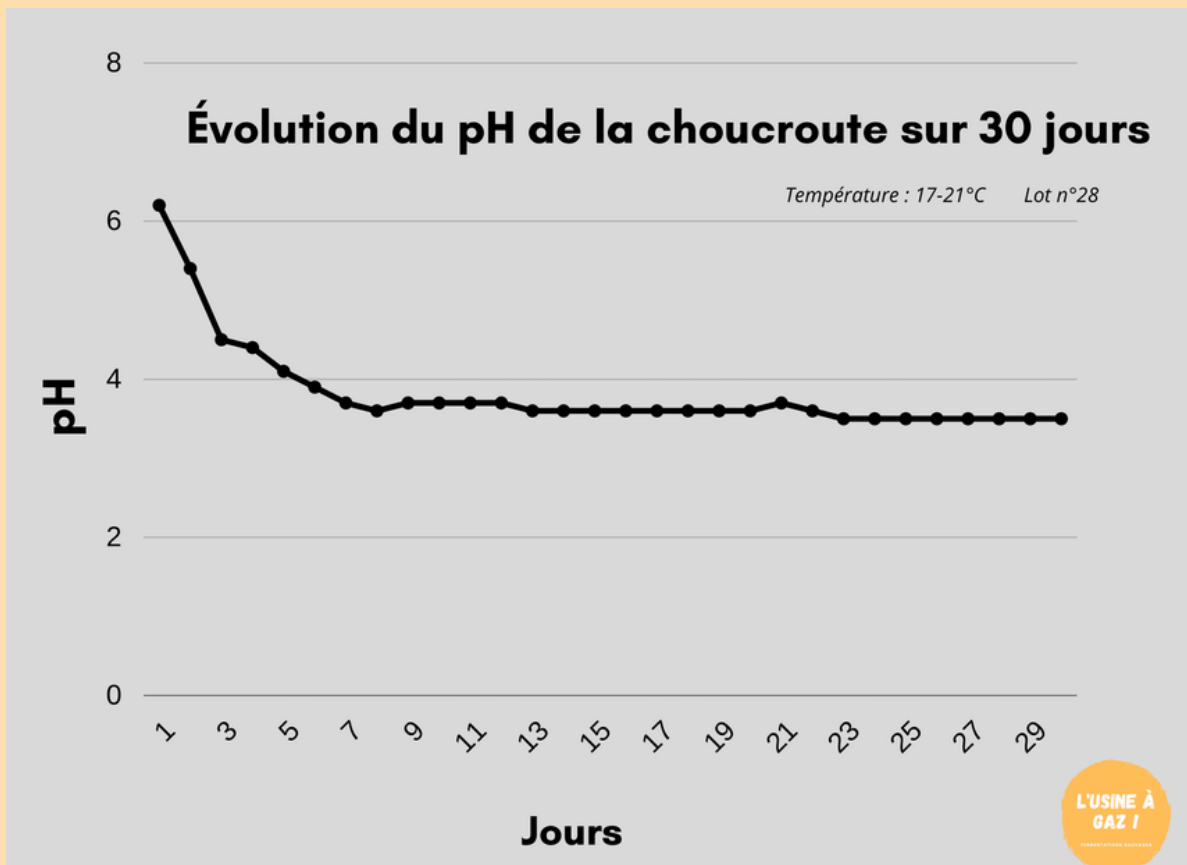


LA LACTOFERMENTATION, KÉZAKO ?

La lactofermentation est une technique de conservation très ancienne qui consiste à **augmenter la durée de vie des aliments sans énergie** (pas de cuisson, pas de réfrigération) tout en préservant leur nutriments et en améliorant leur digestibilité et leur biodisponibilité.

Dans le cas des légumes lactofermentés, on cherche à créer le **milieu idéal pour la prolifération des bactéries lactiques** (un milieu salin et sans oxygène). Ces dernières se nourrissent des glucides complexes présents dans les légumes et sécrètent de **l'acide lactique**, ce qui permet une acidification du milieu et donc la conservation.

Après environ 14 jours de fermentation, **l'acidité et l'omniprésence des lactobacilles sont déjà suffisantes pour protéger les légumes de moisissures** ou autres pathogènes. Ceci dit, la fermentation peut continuer pendant des semaines, des mois, pendant lesquels les légumes continuent de se transformer, de s'acidifier, de se bonifier. C'est toute la magie des légumes fermentés : **ils sont en perpétuelle évolution.**



On voit sur le graphique ci-dessus qu'**en l'espace de 8 jours, l'acidité chute en-dessous de 4** (3,5 pour être plus précis). Une telle acidité protège de tous les pathogènes alimentaires (botulisme, salmonelles, Escherichia coli...) qui ne peuvent pas supporter un milieu aussi acide. C'est la technique de conservation la plus sûre et ne vous laissez pas décourager par vos premiers essais !

1

**Coupez les légumes (râpez, émincez ...)
et pesez les.**

2

**Ajoutez du sel (de 1 à 3% du poids
total), les herbes, les épices...**

3

**Bien mélangez et massez
les légumes puis tassez-
les dans un bocal jusqu'à
ce qu'ils soient submergés.**

4

**Patience ! Les
bactéries font le
travail pour nous !**

Comme le résume le schéma ci-dessus, le principe est simple ! Et **pas besoin de beaucoup de matériel** : un couteau, du sel et des bocaux feront l'affaire ! Il est très facile de trouver le nécessaire à la maison ou de faire de la récup' ! Pour ce qui est des bocaux, on peut utiliser n'importe lesquels, je ferai un document plus détaillé sur le sujet car certains sont plus pratiques que d'autres.

Quelques bienfaits des légumes lactofermentés

- ✓ **Les légumes lactofermentés sont vivants !** Ils sont gorgés de bonnes bactéries qui viennent renforcer et diversifier notre flore intestinale, ils peuvent améliorer notre digestion et soulager des troubles intestinaux.
- ✓ Le processus de fermentation des légumes les rend beaucoup **plus digestes et biodisponibles**. Les glucides complexes, qui sont difficiles à digérer pour notre organisme, sont transformés en amont par les lactobacilles.
- ✓ Les légumes lactofermentés **ne subissent aucune cuisson lors de leur préparation**, il n'y a ainsi aucune perte de nutriments, de minéraux ou de vitamines. Dans certain cas, **leur teneur en vitamine et en nutriment augmente car les bactéries en synthétisent !** C'est le cas de la teneur en vitamine C du chou qui augmente après fermentation.
- ✓ Les légumes lactofermentés, malgré leur acidité, **sont alcalinisants !**
- ✓ Les légumes lactofermentés sont **naturellement riches en probiotiques** (micro-organismes bienfaisant pour le corps) et en prébiotiques (substances qui promeuvent la croissance des probiotiques).

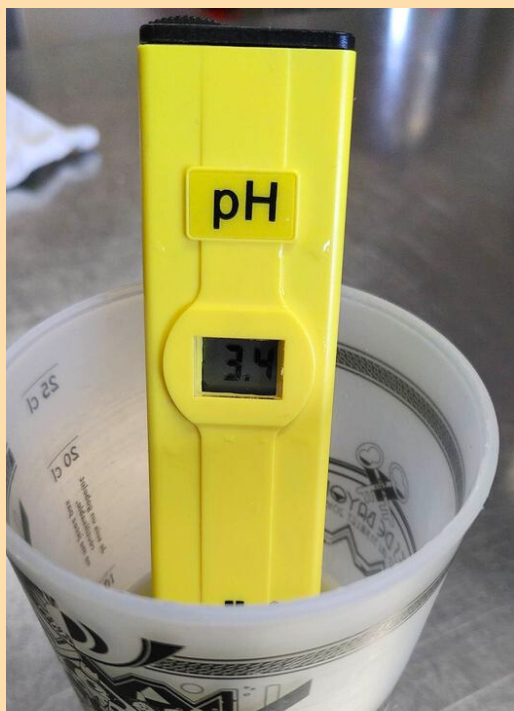
Les idées reçues de la lactofermentation

- ✓ Il n'y a pas de **vinaigre dans les légumes lactofermentés**, leur aigreur si particulière provient de l'acide lactique sécrété par les lactobacilles pendant la fermentation.
- ✓ Il n'y a pas de lactose non plus. "Lacto" vient de "lactique" et non de "lactose".
- ✓ Les légumes lactofermentés ne sont pas des produits miracles qui peuvent tout guérir. Ils sont de très bons atouts au quotidien pour prévenir des petits maux et pour avoir un microbiote en bonne santé.
- ✓ **Il n'est pas nécessaire de mettre les légumes lactofermentés au frigo.** Cette technique précède très largement l'invention du frigo ! Gardez simplement en tête que le froid arrête la fermentation donc au frigo les légumes ne fermentent (presque) plus. En revanche, à température ambiante, ils continuent de fermenter et d'évoluer. C'est donc **une question de choix et de goût** mais les deux sont possibles.

CONSERVER SANS PASTEURISER ?!

De nos jours, il paraît presque impensable de pouvoir laisser quelconque aliment à température ambiante et d'attendre plusieurs semaines avant de le manger ! Très probablement 9 personnes sur 10 diront que cet aliment va pourrir ! La généralisation de la pasteurisation, de la congélation et de la surgélation a mis de côté une autre superbe manière de conserver nos aliments : la fermentation.

En fait, plutôt que de pasteuriser et d'éliminer toutes les bactéries présentes (les pathogènes, certes, mais aussi toutes les bonnes bactéries...), **la lactofermentation c'est l'art de dompter le vivant, de comprendre comment est-ce qu'il fonctionne, et ainsi de lui créer les meilleurs conditions possibles.** Pour ce qui est des légumes lactofermentés, je parle surtout des lactobacilles, qui dans un environnement salin et anaérobie (sans oxygène) se multiplient et produisent de l'acide lactique. **Ce sont d'ailleurs de vraies guerrières : au premier jour elles sont largement en sous-nombre (1 lactobacille pour 1000 entérobactéries) et deux semaines plus tard elles sont des millions dans une cuillère de légumes !** Elles ne laissent donc ni le temps ni la place aux autres bactéries de se développer. Voyez-ça comme les chaises musicales, les lactobacilles sont trop rapides et les autres sont éliminées ! 😊



C'est magique hein ? Enfin, plutôt scientifique, mais je trouve qu'il y a toujours un peu de magie dans ce monde du microscopique !!

Sur la photo, c'est mon pHmètre, plongé dans de la saumure soutirée d'un de mes fermenteurs. **Il affiche un pH de 3,4 ce qui l'objectif à atteindre pour moi.** C'est le petit protocole après 15 jours de fermentation, tout le monde y passe ! Pourquoi ? Pour m'assurer que le pH soit bien entre 3,4 et 3,6. Si cette acidité est atteinte, me voilà rassuré car je sais que la fermentation s'est bien déroulée, et je sais aussi que cet environnement est désormais trop acide pour tous les pathogènes alimentaires (les salmonelles ne supportent pas un pH en-dessous de 3,8 par exemple).

Un pH de 3,4 + l'omniprésence des lactobacilles servent donc de bouclier en quelque sorte et font que les légumes ne peuvent pas moisir tant qu'ils ne sont pas ré-exposés régulièrement à de l'oxygène. C'est pour ça qu'on conseille de garder les bocaux au frigo une fois qu'on les ouvre régulièrement : l'oxygène est source de moisissures, bactéries, levures... qui peuvent venir coloniser la surface de vos bocaux.

Potentiel hydrogène (pH) : c'est une mesure de l'activité chimique des protons. Le pH sert à mesurer l'acidité ou la basicité d'une solution. Une solution de pH = 7 est dite neutre, une solution de pH < 7 est dite acide et plus son pH diminue, plus elle est acide. A l'inverse, une solution de pH > 7 est dite basique et plus son pH augmente, plus elle est basique.

LE RÔLE DU SEL DANS LA FERMENTATION

LACTIQUE DES LÉGUMES

Pour bien comprendre à quoi sert le sel dans la lactofermentation, commençons déjà par préciser **que le sel n'est pas indispensable pour qu'il y ait fermentation lactique** ! Cette dernière dépend avant tout des bactéries lactiques. Le sel étant un exhausteur de goût, je trouve que les légumes lactofermentés sans sel n'ont pas de goût mais c'est toujours bon à savoir qu'il est possible de faire sans (par exemple pour les personnes qui ont un régime stricte concernant le sel).

À quoi sert-il alors ? À plusieurs choses !

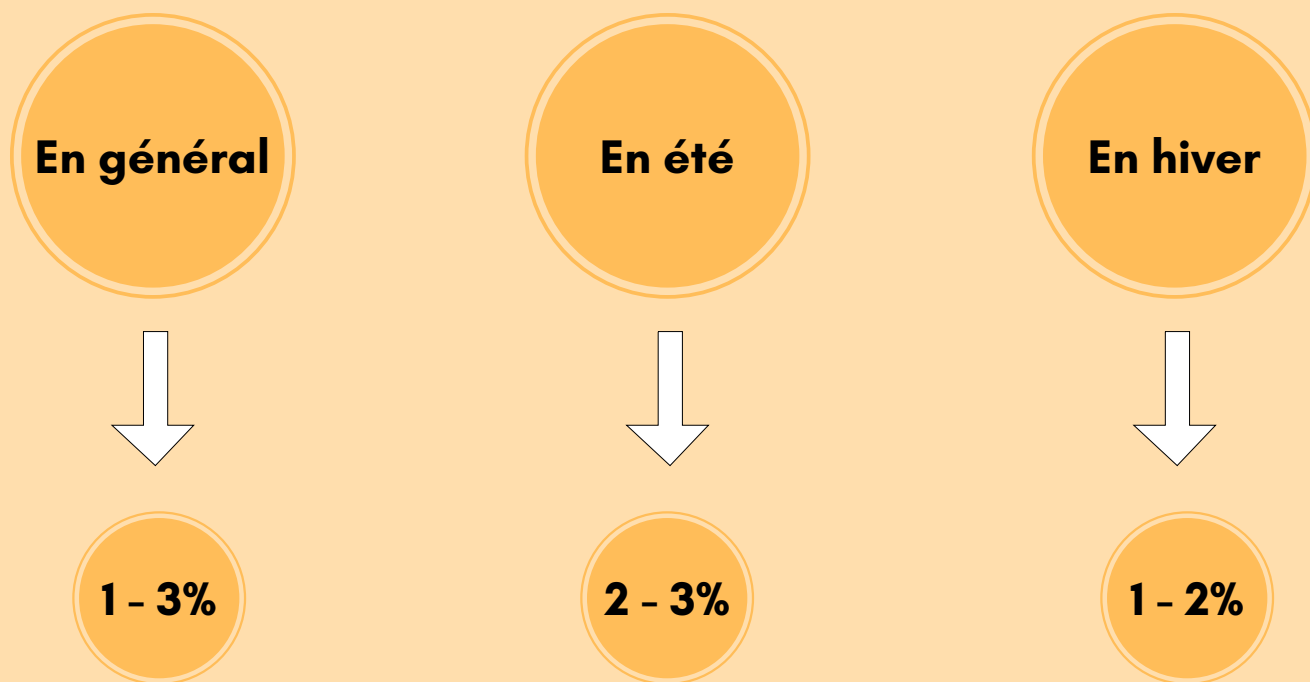
Le rôle du sel dans la lacto-fermentation des légumes et/ou des fruits est **de créer l'environnement idéal** pour la prolifération des **bactéries lactiques** (lactobacilles) qui transforment les glucides complexes des aliments en acide lactique. En effet, ces bactéries se plaisent **dans un milieu anaérobie** (absence d'oxygène) **et légèrement salin**, contrairement à beaucoup de bactéries. Grâce au sel et l'anaérobie, on crée l'environnement idéal pour les lactobacilles qui vont rapidement se développer et prendre toute la place, ne laissant aucune chance aux autres (potentiellement pathogènes).

Il est aussi bien connu que le sel est **un conservateur**. Il a le même rôle dans la lactofermentation ! Le sel permet donc de **contrôler la vitesse et la durée de la fermentation**. Plus il y a de sel, plus la fermentation sera lente et longue, et inversement. Par exemple, on met 10% de sel dans les citrons confits et les olives pour des fermentations de plusieurs mois, ou encore 15% dans le miso pour un an de fermentation. **En règle générale, pour les légumes on utilise entre 1% et 5% du poids des ingrédients en sel** que l'on veut fermenter (soit entre 10g et 50g de sel par kilo de légumes). La quantité que l'on va utiliser est une question de préférence, de goût, de choix et aussi de température.

Effectivement, la vitesse de la fermentation **dépend aussi de la température ambiante** et là aussi le sel a son rôle à jouer ! En été, **les fortes températures font que les fermentations vont démarrer très vite**. C'est pourquoi on va mettre un peu plus de sel (entre 2 et 3%) pour venir ralentir la fermentation (une fermentation trop rapide donne des légumes mous et acides...). **En revanche en hiver, les températures plus basses font que les fermentations vont naturellement démarrer plus doucement** et il n'est donc pas nécessaire de mettre autant de sel qu'en été, 1% de sel suffit.

Attention, le sel reste un conservateur et une trop grosse quantité de sel peut aussi empêcher les bactéries de se développer et la fermentation n'aura pas lieu !

Quel dose de sel pour les légumes lactofermentés ?



- Pour les légumes coupés fins, râpés, émincés (type choucroute), le minimum de sel est suffisant (1% en hiver et 2% en été).

-Pour les légumes en saumure (entiers ou en plus gros morceaux), on peut mettre plus de sel car la fermentation sera un peu plus longue et les légumes croquants plus longtemps. **On met en général entre 3 et 5% pour les cornichons par exemple.**

Pour la saumure (eau + sel), je trouve plus facile de **préparer un litre de saumure ou un demi-litre avec un certain pourcentage de sel** plutôt que d'essayer de calculer exactement la quantité d'eau nécessaire pour remplir les bocaux. Par exemple, si je veux **une saumure à 3%, je mélange 30g de gros sel dans un litre d'eau** et je sais que tous les bocaux que je vais remplir auront une saumure à 3%.

Un exemple que j'aime bien pour se rendre compte de l'importance du dosage du sel est celui de la choucroute, traditionnellement rincée avant de la préparer. Quel dommage ! **En la rinçant, on enlève une bonne partie des bactéries présentes sur le chou !** Je pense qu'il est préférable de mettre moins de sel au départ (1% ou 2%) et de ne pas la rincer. Mieux vaut manger toutes ces bonnes bactéries !!

QUELS CONTENANTS UTILISER POUR FAIRE MES LÉGUMES LACTOFERMENTÉS ?

Sur internet vous pouvez lire tout et son contraire concernant quels bocaux utiliser et lesquels ne pas utiliser. Je vais faire plus simple : **vous pouvez utiliser n'importe quel contenant**. Toutefois, selon les contenants qu'on utilise, il y a des choses qu'il faut garder en tête.

Autrefois, la choucroute par exemple était préparé dans de grande jarre en grès ou même dans des tonneaux en bois. Aujourd'hui, il est plus commun dans la lactofermentation maison de préparer de plus petites quantités et de les mettre dans des bocaux.

C'est vrai que les bocaux sont très pratiques car on peut facilement adapter la taille à notre consommation personnelle. Ceci dit, si vous avez un groupe d'ami.es qui consomme des légumes lactofermentés, je vous recommande d'essayer au moins une fois de préparer de la choucroute, du kimchi ou une autre recette en grosse quantité que vous partagerez par la suite. **Préparer 20 ou 30 kilos de légumes est beaucoup plus efficace que de préparer plusieurs fois de petites quantités et à plusieurs c'est un bon moment garanti !** D'après mon expérience personnelle, j'ai aussi l'impression que la fermentation de gros volume donne un meilleur résultat. En plus, 20 ou 30 kilos de légumes lactofermentés ne seront pas manger en un mois et vous aurez la chance de pouvoir goûter votre préparation au fil de la fermentation et observer comment la texture et le goût des légumes évoluent.

Revenons à nos bocaux ! Personnellement je trouve que **les bocaux avec le joint en caoutchouc sont les plus pratiques** (type Le Parfait ou Weck). La fermeture mécanique avec le joint permet une anaérobiose parfaite tout en laissant le gaz s'échapper si la pression s'accumule. Il existe aussi des bocaux spéciaux pour la lactofermentation qui sont munis d'une barboteur pour laisser le gaz s'échapper mais ils sont très chers. Je trouve que le joint du bocal Le Parfait fonctionne très bien !

Vous pouvez utiliser des bocaux à vis (pots de confiture, pot de miel...), des jarres, des bonbonnières... tout contenant fera l'affaire (éviter peut-être le plastique car l'acidité doit sûrement dégrader le plastique et des micros plastiques pourraient se retrouver dans vos préparations !). Si on utilise ces bocaux, **il faut simplement garder à l'esprit qu'ils ne ferment pas totalement hermétiquement**. Il est donc possible que l'oxygène viennent contaminer la surface du bocal et que des levures blanches ou des moisissures apparaissent à la surface après un certain temps. Pas de panique, cela ne veut pas dire que vous avez mal fait les choses ! La surface étant en contact avec l'oxygène, cela peut arriver. Il suffit alors d'enlever les quelques premiers centimètres, de bien laver les bords du bocal et de manger ce qu'il y a dessous !

Cela peut surprendre au début, mais il est impossible pour les moisissures de se développer plus qu'à la surface. **Le reste des légumes étant submergés par la saumure acide et riche en lactobacille (concurrence redoutable), elles ne peuvent pas se multiplier.** Faites l'expérience chez vous et vous verrez que même après plusieurs semaines, les moisissures ne restent qu'à la surface, le reste est trop acide pour qu'elles s'y développent. Quand à l'époque on faisait de la choucroute en tonneaux, on mettait un linge à la surface que l'on lestait avec des pierres et de la moisissure se développait à la surface. Au moment de se servir, on enlevait le linge et les moisissures, on rinçait les pierres et on mettait un linge propre.

Lorsque vous utilisez des bocaux à vis, il est important de bien utiliser **un poids qui assurera que les légumes ne remontent pas à la surface et qu'ils soient bien submergés.** J'utilise des couvercle de bocaux de diamètre plus petit. N'utilisez surtout pas de métal car l'acidité le ferait rouillé en quelques jours et je ne recommande vraiment pas le plastique. Des galets bouillis ou même des morceaux de légumes comme une feuille de chou peuvent très bien fonctionner. **Le poids assure le lestage des légumes et ainsi l'absence d'oxygène** : en effet il ne peut pas y avoir d'oxygène dans la saumure qui est liquide.

L'autre avantage des bocaux avec le caoutchouc est le suivant : quand on ouvre le bocal régulièrement, l'oxygène pénètre dans le bocal et il n'est plus sous vide. Rappelez-vous que les légumes sont vivants et qu'après la fermeture du bocal, la fermentation reprend car nous ne pasteurisons pas nos bocaux. **Le peu d'oxygène qui est entré dans le bocal sera ainsi chassé par le gaz produit par la fermentation.** Le bocal sera de nouveau sous vide. Cela n'est possible que si le bocal est principalement rempli de légumes. L'idéal est de transférer les légumes dans un contenant plus petit au fur et à mesure pour qu'il y ait toujours le moins d'oxygène possible !

KIMCHI

Ingrédients pour 1 kilo :

- 500g de chou (chinois, cabut, rouge, frisé...)
- 250g de carottes
- 250g de radis daikon (ou autre)
- 30g de gingembre râpé (ou plus selon votre goût)
- 4 gousses d'ail (ou plus selon votre goût)
- Piment (selon votre tolérance)
- Une pincée de graines de coriandre et graines de cumin
- Une cuillère à soupe de paprika en poudre
- 15g de gros sel (1,5%)



Le kimchi ou la "choucroute coréenne" est un condiment originaire de Corée. Le mot signifie littéralement "légumes submergés". Dans la vie culturelle coréenne, le kimchi a une place centrale et il rassemblait les familles autour de la fabrication. Chaque famille avait la recette de son kimchi, un secret toujours bien gardé.

Il est incontournable dans la culture coréenne et tout comme le pain, le vin et le fromage en France (qui sont tous issus de fermentation), c'est un plat vivant qui a évolué avec le temps et il en existe des centaines de variétés.

Le kimchi le plus connu est celui à base de chou, de légumes et de piments mais il existe aussi des kimchis de racine, des kimchis de fruits... Les associations et combinaisons sont infinies !

Outre ses saveurs très complexes et délicieuses, le kimchi a beaucoup de bienfaits pour la santé. En Corée, il est considéré comme un garant de bonne santé grâce à sa teneur en bactéries qui renforcent le système immunitaire et le microbiote intestinal.

Préparation :

- Coupez grossièrement les choux. Coupez le reste des légumes en fines tranches (ou plus gros, ou râpez les, selon vos préférences).
- Dans un saladier, mélangez tous les légumes et ajoutez le gros sel. Bien mélanger et tasser avec la main pour que le sel fasse suer les légumes. Laissez reposer 30 minutes.
- En attendant, préparez l'ail, le gingembre et les épices. Vous pouvez râper l'ail et le gingembre très finement afin d'obtenir une purée. Incorporez les épices et le piment (dosez selon votre tolérance au piquant).
- Mélangez bien le tout pour que tous les légumes s'enrobent de la purée puis mettez dans un bocal en veillant à très bien tasser les légumes. En tassant, le jus devrait remonter et couvrir les légumes.
- Il est très important que les légumes restent sous leur jus. L'idéal est de poser un poids (en verre ou en grès) à la surface. Une feuille de chou ou un galet (bouilli dans l'eau) feront l'affaire. Evitez le métal ou le plastique.
- Il ne reste plus qu'à laisser le bocal à température ambiante (20-21°C) tout en surveillant le bocal de temps en temps (l'ouvrir pour que le gaz s'échappe, s'assurer que les légumes soient sous leurs jus et tasser les légumes pour que les bulles de gaz remonte à la surface). Goûtez le régulièrement et une fois que la texture et les saveurs vous plaisent, mettez le au frigo. Il se garde plusieurs mois au frais. Le kimchi est excellent dans les currys, les soupes, en condiments dans les salades... expérimentez et régalez vous !!