

# LA LEVURE CHIMIQUE

De quoi s'agit-il et à quoi sert-elle ?

Tout d'abord le mot « levure chimique » est utilisé pour se différencier de la « levure de boulanger » dont l'action est due à des microorganismes.

**Pourquoi ajouter de la levure chimique ?**

L'objectif de la levure chimique est de **libérer un gaz** lors de la cuisson afin de faire gonfler la pâte du gâteau. C'est ainsi que ces sachets sont aussi surnommés « **poudre à lever** » ou « **poudre levante** ». Dans la pratique ce gaz est le **dioxyde de carbone** (ou gaz carbonique),  $\text{CO}_2$ . Il est obtenu par une réaction acidobasique une fois que la levure est mélangée aux ingrédients et humidifiée.



**Que contiennent les sachets de levure chimique ?**

Citons quelques compositions indiquées :

- pyrophosphate disodique, bicarbonate de sodium, amidon de blé ;
- diphosphate disodique, bicarbonate de soude, amidon de maïs ;
- diphosphates et carbonates de sodium, farine de blé ;
- pyrophosphate de sodium, bicarbonate de sodium, farine de froment (ancienne formule) ;
- acide tartrique, bicarbonate de soude, fécule de maïs (ancienne formule) ;
- crème de tartre, carbonate acide de sodium, fécule (ancienne formule).

À première vue ces compositions semblent différentes. Regardons de plus près.

Le bicarbonate de sodium, le carbonate acide de sodium et le bicarbonate de soude sont en réalité le même composé chimique dont le nom précis est l'**hydrogénocarbonate de sodium** et qui a pour formule chimique  $\text{NaHCO}_3$  (ou  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) (i). C'est l'**ingrédient commun indispensable**. C'est lui qui **permettra de libérer le dioxyde de carbone** en jouant un **rôle de base**.

Les termes diphosphate disodique et pyrophosphate disodique concernent le même composé de formule  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$  (ii). L'acide tartrique a pour formule  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$  (iii) et la crème de tartre  $\text{KC}_4\text{H}_5\text{O}_6$ . Ce sont tous les trois des **composés au comportement acide** en présence d'eau.

La farine de froment, l'amidon de blé ou la fécule ou l'amidon de maïs contiennent tous de l'**amidon**. Il est nécessaire à la conservation ou **stabilisation du produit avant usage** en limitant la réaction chimique entre les deux autres constituants et en absorbant l'humidité. Il est donc très important que le sachet soit conservé au sec.

Lors de la réalisation de la recette, il est aussi nécessaire de mélanger à sec la levure à la farine avant l'ajout des ingrédients humides.



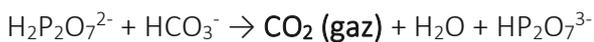
## L'ajout d'eau

Quelle que soit la recette, l'ajout d'eau est indispensable. Elle est apportée soit avec les œufs (l'eau représente 75% de la masse d'un œuf), soit avec un jus de fruit, du lait, ou tout simplement de l'eau seule... Elle dissout les acides et les bases contenus dans la levure, facilite le malaxage des ingrédients et la mise en contact des réactifs.

## Le gonflement : quelles réactions ?

### Une réaction entre acide et base

Une fois tous les ingrédients de la recette bien mélangés, les acides présents échangent un proton  $H^+$  avec le bicarbonate selon, par exemple :



Cette réaction commence faiblement dès le mélange à froid puis à la chaleur du four, le dégagement de  $CO_2$  s'accroît et s'accélère.

En effet cette réaction est équilibrée avec une constante d'équilibre proche de 1. Le chauffage est favorable au dégazage de  $CO_2$  ce qui déplace l'équilibre jusqu'à la consommation totale du bicarbonate. Ainsi la pâte lève ; il se crée des alvéoles. Puis la pâte alvéolée se solidifie en gardant sa forme. Voilà c'est réussi !

Le composé secondaire formé  $HP_2O_7^{3-}$  est à la fois un acide et une base et seul dilué donnerait un pH voisin 7,3, soit un pH quasiment neutre. S'il reste du réactif initial  $H_2P_2O_7^{2-}$  le pH serait alors légèrement inférieur à 7.

### Pourrait-on utiliser du bicarbonate seul ?

C'est envisageable car il participe à l'équilibre  $2 HCO_3^- = CO_2 \text{ (gaz)} + CO_3^{2-} + H_2O$  qui montre une formation possible de dioxyde de carbone et de carbonate. Toutefois le dégagement est quasi nul à froid, l'équilibre étant en faveur de  $HCO_3^-$  et ne se fait que lentement et de façon moindre à partir de 70 °C.

Le gâteau peut se solidifier avant que la pâte soit totalement levée. De plus l'ion carbonate  $CO_3^{2-}$  formé en parallèle donne un milieu très basique au goût peu agréable.

### Et le jus de citron ?

Quand l'eau est ajoutée sous forme de jus de citron (cake au citron, par exemple) cela introduit de l'acide citrique qui participe notablement à l'augmentation du dégazage. Il n'est en général pas totalement consommé ce qui donne ce petit goût acide caractéristique de cette pâtisserie. Mais ce n'est pas son seul rôle : il influence le caractère viscoélastique de la pâte à base de farine.

### Que faire si on est en panne de levure chimique ?

Vous pouvez utiliser du bicarbonate de sodium et ajouter un peu de jus de citron.



## Effervescence et analogie

On peut noter que toutes sortes de produits effervescents (dont des médicaments) présentent les mélanges bicarbonate et acide citrique ou bicarbonate et dihydrogénophosphate donnant du CO<sub>2</sub> dès l'ajout d'eau.

## Historiquement

Aux États Unis, c'est dans les années 1840 qu'apparaît dans un livre de cuisine la proposition d'ajouter aux ingrédients d'une pâte de gâteau du bicarbonate de sodium et de la crème de tartre. Puis de nombreux essais ont été réalisés, y compris en Europe, pour sélectionner l'acide à ajouter avec le bicarbonate, la source d'amidon et les bonnes proportions. Les industriels ont alors vendu des mélanges prêts à l'emploi, aux proportions jalousement gardées.

## Et le bicarbonate de sodium, matière première indispensable

Composé connu depuis l'Antiquité à l'état naturel, c'est le Français N. Leblanc qui a mis au point le premier procédé de fabrication à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, plus tard supplanté par le procédé Solvay [3]. Le premier producteur mondial est encore Solvay. Il existe des gisements naturels conséquents de bicarbonate aux États-Unis.

Le bicarbonate a de très nombreuses autres applications.

## Allez, à vos recettes !

Et n'oubliez pas de bien respecter les proportions. Les sachets vendus contiennent en général 10 g de levure à mélanger dans 500 g de farine. Un défaut de levure et le gâteau n'est pas levé, un excès de levure et le gâteau ne lèvera pas plus mais aura au final un arrière-gout de levure.