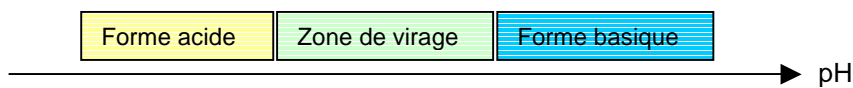


Exemple d'un emballage "intelligent" pour évaluer la teneur en ABVT

Cet emballage "intelligent" est un conditionnement qui permettrait un **contrôle en temps réel de la fraîcheur des produits de la mer**. Le système de contrôle repose sur la détection des amines volatiles qui se dégagent dans l'emballage lors de la dégradation du poisson.

La détection des amines volatiles se fait grâce à un colorant sensible aux variations de pH : le **vert de bromocrésol**. Sachant que l'ABVT est, par définition, constitué de composés basiques, une hausse de la concentration en ABVT se traduit par une augmentation du pH. Le vert de bromocrésol passe du jaune au vert puis au bleu lorsque le pH augmente.



Ce changement de couleur est visible à l'œil nu mais s'il y a besoin d'une précision plus importante, il est possible d'utiliser un colorimètre.

Ce détecteur d'amines volatiles a été testé avec succès pour quelques espèces de poissons (morue commune et merlan notamment). Une bonne corrélation a pu être observée entre le nombre de bactéries d'altération présentes dans le produit et le changement de couleur du capteur. Cependant, pour le moment, cette technologie en est encore **au stade de la recherche**.

Intérêts de cet emballage intelligent :

- Rassurer les consommateurs en leur garantissant la fraîcheur du produit qu'ils achètent.
- Eviter le gaspillage de produits (grâce à une estimation plus précise de la date limite de consommation (DLC) qui serait alors adaptée à chaque produit et non plus à un lot).

Ce qu'il reste à faire :

- L'incorporation du colorant à l'emballage doit être compatible avec les chaînes de production et il doit pouvoir être intégré pour un coût minimal pour le producteur.
- Tester la fiabilité de cet emballage entre 0 et 4°C (les études ont pour le moment porté sur des tests à température ambiante. Or la température joue notamment sur la multiplication et le développement des bactéries).
- Tester les réactions de cet emballage dans différents scénarii (ex. : interruption de la chaîne du froid).



Il est nécessaire d'avoir une matière première fraîche pour garantir la fiabilité de l'indication donnée par l'emballage. Un produit déjà altéré mais dont l'ABVT a été lessivé ne sera pas détecté par cet emballage intelligent.

Il existe d'autres types d'emballages intelligents permettant de contrôler la fraîcheur des produits.

Loughran et Diamond ont étudié en 2000 la possibilité d'utiliser un disque de papier imprégné d'un **colorant acidochromique** (le calixarène) pour contrôler la fraîcheur des poissons emballés. Ce colorant est cette fois encore sensible à l'**ABVT**, qui va être relâché dans l'espace libre de l'emballage au fur et à mesure de la dégradation du produit. Afin d'obtenir un capteur encore plus sensible, il est possible d'ajouter du perchlorate de lithium (LiClO_4) à la solution contenant le colorant. Cela entraîne la formation d'un complexe Li^+ -colorant qui est encore plus sensible aux variations d'ABVT (car plus acide).

Le changement de couleur du capteur (**de jaune pâle à brun foncé**) peut être évalué soit visuellement soit par spectroscopie à réflectance UV.

Il existe également des emballages intelligents qui possèdent des **indicateurs (ou intégrateurs) temps-température (ITT)**. Ces indicateurs correspondent à des paramètres qui évoluent de façon irréversible en fonction de la variable "temps-température". Souvent, ils se présentent sous forme de "puce" qui change de couleur en cas de rupture de la chaîne du froid. Plusieurs entreprises commercialisent des indicateurs de temps-température qui peuvent être intégrés aux emballages. L'indicateur doit être adapté à l'espèce de poisson mais aussi à la température de conservation du produit.

Bibliographie

Loughran M., Diamond D. (2000). Analytical, Nutritional and Clinical Section - Monitoring of volatile bases in fish sample headspace using an acidochromic dye. Food Chemistry **69** (1) : 97-103.

Nuin M., Alfaro B., Cruz Z., Argarate N. (2006). Time temperature indicators as quality and shelf life indicators for fresh turbot (*Psetta maxima*). "Seafood research from fish to dish - Quality, safety and processing of wild and farmed fish" ; 35th annual meeting of the West European Fish Technologists Association (WEFTA), Anvers, Belgium, 19/22-09-2005 : 519-524.

Pacquit A., Tong Lau K., McLaughlin H., Frisby J., Quilty B., Diamond D.(2006). Development of a volatile amine sensor for the monitoring of fish spoilage. Talanta **69** (2) : 515-520.

Pacquit A., Frisby J., Diamond D., Tong Lau K., Farrell A., Quilty B., Diamond D. (2007). Development of a smart packaging for the monitoring of fish spoilage. Food Chemistry **102** (2) : 466-470.

Taoukis P.S., Koutsoumanis K., Nychas G.J.E. (1999). Use of time-temperature integrators and predictive modelling for shelf life control of chilled fish under dynamic storage conditions. International Journal of Food Microbiology **53** (1) : 21-31