

Chapitre I: Formulation d'un aliment

1. Introduction :

Les modes de vie de la population mondiale et ses habitudes alimentaires ont subi un changement radical. Il y a quelques décennies, il était habituel de dépenser une grande quantité d'énergie exigée par un travail essentiellement manuel. Désormais, la tendance est à des occupations plus sédentaires.

Cependant, au cours des dernières années, les découvertes en matière de diététique commençaient à avoir un impact sur nos habitudes alimentaires, ainsi cette discipline s'est imposée progressivement. Les consommateurs sont désormais plus enclins à choisir des viandes maigres, des légumes et des produits riches en fibres alimentaires afin d'équilibrer leur alimentation.

A mesure que les sciences de la nutrition amènent davantage d'informations sur les mécanismes par lesquels certains ingrédients alimentaires influencent nos fonctions corporelles, les scientifiques et les experts du marché s'accordent à constater la popularité croissante des aliments ayant un effet bénéfique reconnu sur la santé. Les études de marché portant sur les attentes et comportements du consommateur prévoient que, dans quelques années, chaque groupe de produits comportera des aliments à valeur santé ajoutée (ou aliments fonctionnels).

La nutriginétique se focalise sur la réduction des risques liés aux maladies chroniques et aux troubles débilissants, particulièrement en ce qui concerne les troubles cardiovasculaires, l'obésité, le cancer, l'ostéoporose et les diabètes non-insulino dépendants.

2. La formulation

La formulation est une activité industrielle consistant à fabriquer des produits homogènes, stables, non toxiques et possédants des propriétés finales spécifiques, répondant aux exigences d'un cahier des charges fonctionnel (CDCF) en mélangeant différentes matières premières.

La formulation recouvre l'ensemble des opérations nécessaires à la préparation des produits à "valeur d'usage" par mélange des matières premières.

Cette approche s'appuie sur :

*La connaissance des propriétés des matières premières et des caractéristiques de leur mélange ;

- *La physicochimie et la structure des systèmes étudiés ;
- *L'évaluation des performances ;
- *La prise en compte des coûts de revient et des contraintes d'environnement.

3. Nouveaux aliments

L'appellation « nouveaux aliments » ou « novel food », désigne des aliments ou ingrédients alimentaires qui n'étaient pas utilisés en quantités significatives avant mai 1997 dans l'alimentation humaine et qui entrent dans l'une des catégories suivantes :

- *Aliments ou ingrédients alimentaires ayant une structure moléculaire primaire nouvelle ou volontairement modifiée ;
- *Aliments ou ingrédients alimentaires composés de microorganismes, de champignons ou algues ou isolés à partir de ceux-ci ;
- *Aliments ou ingrédients alimentaires composés de plantes, isolés à partir de plantes ou isolés à partir d'animaux ;
- *Aliments et ingrédients alimentaires auxquels a été appliqué un procédé de production qui n'est pas couramment utilisé.

Exemples

Ketchup allégé en sucre, Boissons pour sportifs, Confiserie aux probiotiques, Huile de tournesol contenant de la vitamine K2.

A l'heure où la qualité constitue la clef de la stratégie utilisée par la plupart des grandes industries pour gagner la bataille de la compétitivité, il serait mal venu d'oublier ce facteur lorsqu'il s'agit du développement et du lancement de produits alimentaires nouveaux.

4. Critères de qualité

Le développement ou le lancement de produits nouveaux passe par trois phases :

- *La définition des critères de qualité auxquels doit répondre le produit à développer ;
- *La mise au point du produit et la vérification de la sauvegarde de ses critères de qualité durant la durée de vie choisie du produit ;
- *La vérification de ces mêmes critères en grandeur réelle.

4.1. Critères de base

Absence de nocivité :

C'est-à-dire l'absence de microorganismes, substances chimiques ou corps étrangers susceptible d'endommager ou mettre en péril la santé du consommateur.

Constance dans les attributs

Un consommateur déçu ou qui ne retrouve pas d'une façon continue les attributs qu'il attend est un client perdu.

4.2. Vérification de la sauvegarde des critères de qualité de l'aliment

Cette partie du travail correspondant à la mise au point du produit qui va devoir correspondre au cahier des charges élaboré.

Ingrédients

Suivant le produit que l'on veut élaborer (sa composition, son goût et sa texture) il faut choisir dans une gamme très étendue de matières premières.

Acceptation organoleptique du produit

Toute modification de recette, toute nouvelle étape franchie dans l'élaboration d'un produit doit être contrôlée quant à son impact sur les caractères organoleptiques.

Critères physico-chimiques et microbiologiques

Comme les critères organoleptiques ces derniers doivent être contrôlés par définition des paramètres qui peuvent amener des problèmes dans l'élaboration d'un produit.

5. Rôle de la chimie et de la physique

Comme l'utilisation des résultats les plus récents des sciences conduit à des applications innovantes, modernes et nouvelles, la formulation gagne à se fonder sur les connaissances chimiques, physiques et biologiques les plus avancées.

Apprendre la formulation, c'est donc : apprendre à chercher (et à comprendre) les résultats scientifiques les plus récents en vue de la conception, de la réalisation, et de la planification de la production de produits.

- apprendre à sélectionner les résultats scientifiques pertinents.
- apprendre à utiliser ces résultats pour la conception, la mise au point et la planification de la production de produits.

On a dit précédemment que les industries concernées par la formulation sont variées (alimentaire, pharmacie, cosmétique, détergence, phytosanitaires, encres, peintures,

adhésifs, lubrifiants, agents de surface ...). Toutefois, toutes ces industries mettent en œuvre les mêmes types de compétences physico-chimiques.

Les connaissances de chimie et de physique ne sont pas suffisantes pour effectuer une formulation de pointe. En plus des compétences théoriques de base, on doit disposer de notions sur la composition des divers types de produits industriels actuels. De surcroît, comme l'activité de formulation est de nature technologique, on doit disposer de méthodes pour bien effectuer le transfert technologique.

6. Compétences d'usage des formulateurs

Les personnels des industries chargés de formuler des produits sont appelés des formulateurs.

La formulation est aujourd'hui une des branches les plus importantes de l'industrie et de l'environnement. Elle comprend l'ensemble des savoirs et savoirs-faire nécessaires à la conception et à la mise au point des produits commerciaux.

Cette opération concerne notamment les produits cosmétiques, pharmaceutiques, parfums, peintures, matières plastiques (emballage alimentaire), produits phytosanitaires, produits d'entretien, produits agroalimentaires,,,,, etc,

Les formulateurs doivent maîtriser, de façon plus ou moins approfondie :

6.1. Outils théoriques :

1. Descriptions physiques générales

- chimie des solutions
- structure de la matière condensée
- diffusion et transferts (matière, chaleur...)
- thermodynamique (transitions de phase),
- matière molle (émulsions, gels, mousses, systèmes dispersés complexes, colloïdes et vectorisation)
- assemblages supramoléculaires (interactions faibles, auto-organisation)
- hydrodynamique

2. Descriptions chimiques générales :

- classes de molécules organiques
- biomolécules

- analyse chimique
- chimiométrie
- réactions et interactions moléculaires
- relations structure/propriétés d'usage (libération de principes actifs, couleur...)

3. Méthodes de technologie générale

- bibliographie (recherche, synthèses)
- transfert technologique.

6.2. Outils de mise en œuvre et de caractérisation :

1. Outils de caractérisation :

- HPLC,
- RMN,
- UV-vis,
- GC-MS,
- EC,
- viscosimétrie

2. Niveaux de conception

- macroscopique,
- microscopique,
- mésoscopique,
- nanoscopique

7. Industrie et formulation

Les industriels formulent pour créer de nouveaux produits ou bien reformulent pour modifier un produit de leur gamme.

Le processus de formulation comprend différentes étapes parmi lesquelles on trouve :

le choix des ingrédients selon les fonctionnalités recherchées ;

le savoir-faire des formulateurs ;

l'utilisation d'outils d'aide à la formulation basés sur les plans d'expériences ou la programmation linéaire.

