

## **CHAPITRE I**

### **Introduction à la chimie organique industrielle**

- Objectifs:**
- Situation,
  - Activités,
  - Les grandes familles des produits.

#### **I.1. Généralités.**

La chimie organique n'est pas seulement une science théorique et une science de laboratoire. C'est aussi une science qui, par ses innombrables applications, concerne directement notre vie quotidienne dans des domaines aussi différents que la santé, l'habillement, les loisirs, les transports, etc. De ce fait, c'est aussi la base d'une industrie très diversifiée. Outre sa diversité et son utilité, l'industrie chimique représente aussi un secteur économique très important et un grand pôle industriel après la métallurgie. Entre les sources de matières premières (pétrole, houille, biomasse) et les utilisateurs (industries, agriculture, consommateurs), les activités de production et de transformation de l'industrie chimique organique se divisent en trois secteurs: chimie de base (lourde, fine), parachimie et pharmacie.

La synthèse chimique est une transformation permettant d'obtenir de nouvelles espèces chimiques à partir de matières premières. Pour satisfaire les besoins humains, l'industrie synthétise un nombre considérable d'espèces chimiques destinées à des domaines variés : habillement, santé, alimentation, agriculture, entretien, etc.

La synthèse de nouvelles espèces est nécessaire lorsque :

1. la nature ne les produit pas (ou pas assez);
2. leur extraction à partir de substances naturelles est difficile ou coûteuses;
3. les espèces synthétisées améliorent les propriétés des espèces naturelles;
4. Le commerce.

La chimie de synthèse a pour but la fabrication d'une grande variété de substances, si possible, mieux adaptées, plus performantes et moins chères que les substances naturelles. Pour cela l'industrie chimique utilise plusieurs techniques de base sont utilisées pour synthétisé de nouvelles molécules ou produits:

- ✓ chauffage à reflux (accélérer la synthèse sans perdre de produit);
- ✓ distillation (séparation des espèces plus ou moins volatils);

- ✓ distillation fractionnée (séparer en continu un grand nombre de produits différents comme dans les raffineries).

## I.2. Structures et industrie chimique

Dans un souci de rentabilité, l'industrie chimique met en œuvre des techniques qui permettent d'obtenir des produits au moindre coût. Mais elle est confrontée aussi à des contraintes environnementales, ce qui l'oblige à mettre en œuvre des techniques peu polluantes et des produits recyclables. Les réactions chimiques ne sont pas toujours rapides et totales. Le chimiste doit mettre en œuvre des techniques pour :

- accélérer une transformation trop lente (en chauffant, en ajoutant un catalyseur, en augmentant les concentrations des réactifs, etc.) ;
- augmenter le rendement *de la transformation* pour que la quantité de produit formé soit supérieure à celle obtenue dans les conditions normales (en mettant l'un des réactifs en excès, en éliminant au fur et à mesure de sa formation un des produits de la transformation, en remplaçant un des réactifs par une espèce plus réactive, etc.).

Le chimiste doit travailler en toute sécurité afin d'éviter que des accidents se produisent. Il doit contrôler, à tous les stades, la vitesse de formation des produits, la température et la pression du milieu réactionnel. Pour cela, il doit:

- ralentir une transformation trop rapide pour éviter qu'elle ne s'emballe (en diminuant la température, en plaçant un produit qui bloque le catalyseur, en diluant les réactifs, etc.) ;
- surveiller la température et la pression à l'aide de capteurs (dès que l'une de ses grandeurs augmente, des dispositifs permettent de rétablir la situation).

Les produits fabriqués par l'industrie chimique ont une utilisation donnée et une durée de vie plus ou moins longue. Pour protéger l'environnement, les chimistes ont plusieurs moyens d'action:

- le recyclage: les produits sont récupérés après leur utilisation, et sont réintroduits dans les cycles de fabrication, on évite ainsi d'utiliser de nouvelles matières premières; cela permet aussi de faire des économies d'énergie.
- le traitement des déchets: l'industrie chimique produit de nombreux déchets; au lieu de les rejeter, on les traite afin de minimiser les effets sur l'environnement.

- l'anti-gaspillage: les recherches actuelles visent plutôt à utiliser un minimum d'emballages (par exemple), afin de réduire la pollution qu'ils entraînent; les industries évitent aussi de créer des produits trop polluants.

### **I.3. Energie chimique**

L'énergie chimique est l'énergie associée aux liaisons entre les atomes constituant les molécules. Certaines réactions chimiques sont capables de briser ces liaisons, ce qui libère leur énergie (de telles réactions sont dites exothermiques). Lors de la combustion, qui est l'une de ces réactions, le pétrole, le gaz, le charbon ou encore la biomasse convertit leur énergie chimique en chaleur et souvent en lumière. Dans les piles, les réactions électrochimiques qui ont lieu produisent de l'électricité.

Une source d'énergie est un phénomène physique ou chimique dont il est possible d'exploiter l'énergie à des fins industrielles ou biophysiques. Une source d'énergie est dite «primaire» si elle est issue d'un phénomène naturel et n'a pas été transformée ; elle est dite «secondaire» si elle est le résultat d'une transformation volontaire. Elle peut également être qualifiée de «renouvelable» si ses réserves ne s'épuisent pas de façon significative dans l'échelle de temps de son exploitation. Certaines sources sont aussi appelées «énergies propres» dans le contexte écologique.

### **I.4. Sources d'énergie**

Dans le domaine de l'énergie et plus particulièrement des bioénergies, la biomasse énergie est la partie de la biomasse utilisée ou utilisable comme source d'énergie, soit directement par combustion (bois), soit indirectement après méthanisation (biogaz) ou de nouvelles transformations chimiques (agrocarburants). La biomasse peut être toute matière organique d'origine végétale (microalgues incluses), animale, bactérienne ou fongique. La source de biomasse peut être la nature sauvage et/ou cultivée (agrocarburants, agrocombustibles). Le soleil est la principale source des différentes formes d'énergies renouvelables: son rayonnement est le vecteur de transport de l'énergie utilisable (directement ou indirectement), lors de la photosynthèse, ou lors du cycle de l'eau (qui permet l'hydroélectricité), et l'énergie des vagues (énergie houlomotrice), la différence de température entre les eaux superficielles et les eaux profondes des océans (énergie thermique des mers), ou encore la diffusion ionique provoquée par l'arrivée d'eau douce dans l'eau de mer (énergie osmotique). Cette énergie solaire alliée à la rotation de la terre est à l'origine des vents (énergie éolienne), et des courants marins (énergie hydrolienne).

La chaleur interne de la terre (géothermie) est assimilée à une forme d'énergie renouvelable, et le système terre-lune engendre les marées des océans et des mers permettant la mise en valeur de l'énergie marémotrice.

L'énergie solaire comme la chaleur interne de la terre proviennent de réactions nucléaires (fusion nucléaire dans le cas du soleil, fission nucléaire dans celui de la chaleur interne de la terre). Seule l'énergie marémotrice ne découle pas de l'activité nucléaire mais de la gravitation (couple terre-lune). L'énergie gravitationnelle n'est pas une forme d'énergie en soi mais simplement un vecteur d'une forme d'énergie présente ailleurs. Le rayonnement solaire induit un cycle de l'eau dont nous tirons parti via les chutes et cours d'eau.

Les combustibles fossiles ou minéraux (matériaux fissiles) ne sont pas des sources d'énergie renouvelables, les ressources étant consommées à une vitesse bien supérieure à la vitesse à laquelle celles-ci sont naturellement créées ou disponibles.

**Récapitulatif:** sources d'énergie.

- ✓ substances (combustibles fossiles, corps radioactifs,...),
- ✓ phénomènes (soleil, chute d'eau ou cascades, vent, mare,...).

→ travail mécanique ou chaleur.