

Chapitre 20 : Une chimie pour un développement durable

Connaissances et compétences :

- Extraire et exploiter des informations en lien avec :
 - la chimie durable,
 - la valorisation du dioxyde de carbone
- pour comparer les avantages et les inconvénients de procédés de synthèse du point de vue du respect de l'environnement.

I. Vers une chimie plus responsable

1. Economiser les atomes

L'économie d'atome, aussi appelée « *utilisation atomique* » (UA), d'une synthèse peut être quantifiée par le rapport, exprimé en %, entre la masse molaire du produit recherché et la somme de celles des réactifs, chaque masse molaire devant être affectée du nombre stœchiométrique correspondant.

L'*économie d'atome* permet de réaliser, à moindre *coût énergétique et environnemental*, l'incorporation de groupes d'atomes caractéristiques dans les produits recherchés.

Les *réactions d'addition* permettent de réaliser une économie d'atome supérieure à celle des réactions d'élimination ou de substitution.

2. Choisir le solvant

Sélectionner les solvants les moins nocifs et en réduire les quantités permet de diminuer leur *impact* sur les *opérateurs* et sur l'*environnement*.

3. Economiser l'énergie

L'*emploi d'un catalyseur* accélère la réaction et améliore son rendement en l'orientant vers un produit spécifique. Il diminue l'énergie nécessaire à l'activation de la réaction.

Les *biocatalyseurs* présentent un intérêt supplémentaire du fait de leurs conditions d'utilisation particulièrement douces, car ils nécessitent, à température ambiante, un pH neutre et un milieu aqueux.

La *chimie douce* propose des voies de synthèse économes en énergie, se réalisant dans des conditions *proches des conditions naturelles* de température et de pression.

II. Vers une chimie durable

1. Utiliser les agroressources

Les biomolécules sont extraites de ressources renouvelables comme les productions agricoles et, de façon générale, les végétaux, qui constituent les *agroressources*.

Issues de la biomasse, les *biomolécules* sont utilisées dans les *domaines énergétiques* (biodiesel, biogaz...) et *non énergétiques* (synthèse de polymères, solvants, chimie fine...).

Les biomolécules présentent un avantage non négligeable : leur dégradation ne contribue pas à l'augmentation de l'effet de serre. Le CO₂ rejeté dans l'atmosphère correspond à celui capté lors de la photosynthèse au sein d'un végétal.

2. Valoriser le dioxyde de carbone

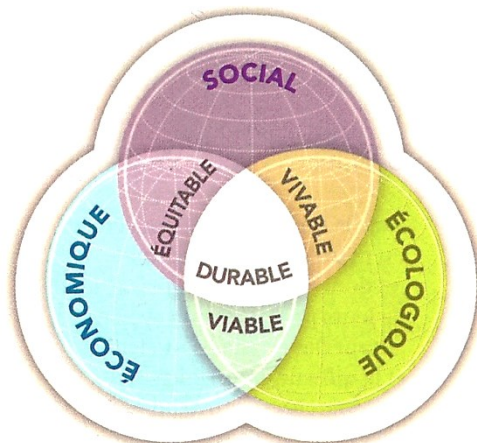
Pour ces mêmes raisons, on cherche à valoriser le *dioxyde de carbone*, principal gaz à effet de serre émis par l'Homme. Outre son *captage* et son *stockage*, son *recyclage* réduit d'autant son impact environnemental.

Le CO₂ peut ainsi être directement utilisé comme *solvant*, *fluide réfrigérant*, transformé en *produits de base* de la synthèse chimique, ou encore en *biocarburant* par l'intermédiaire de la photosynthèse.

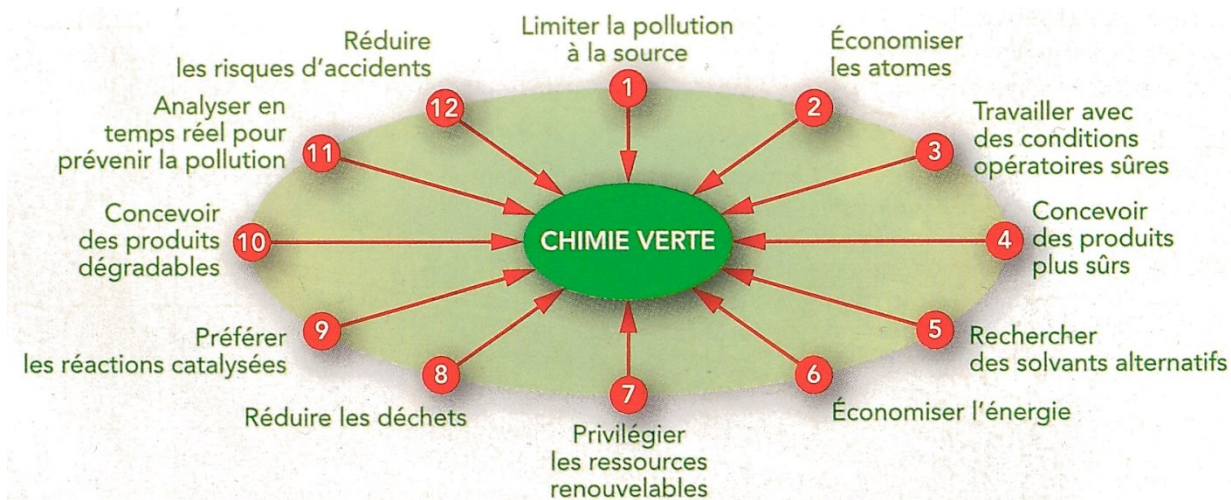
3. Economiser la matière en recyclant

La **minimisation** et le **recyclage** des réactifs non consommés et des sous-produits indésirables sont des axes essentiels de la chimie durable.

La **régénération** par distillation des solvants toxiques et volatils usagés ou leur **valorisation énergétique** participent à cette chimie durable.



Doc. 1 Le développement durable.



Doc. 2. Les 12 principes fondateurs de la chimie verte ont été définis en 1998 par les chimistes américains Paul ANASTAS et John WARNER.