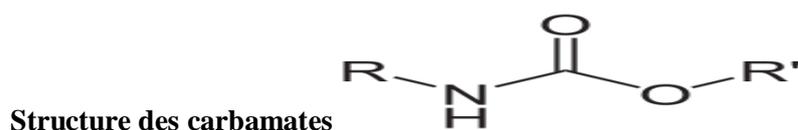


## I. Produits de la parachimie.

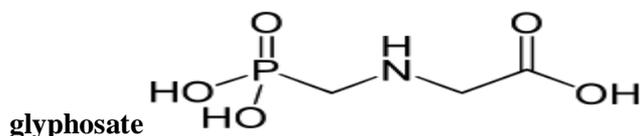
1) Un **produit phytosanitaire** est un produit chimique (d'origine **naturelle** ou **de synthèse**) utilisé pour soigner, protéger, aider à la croissance des végétaux ou encore pour en prévenir les maladies. Un produit phytosanitaire est une formulation composée d'une substance active ou d'une association de plusieurs substances chimiques ou micro-organismes, et d'adjuvants : liant, éventuel solvant (ex : N-méthyl-2-pyrrolidone) ou tensioactifs.



La production de ce solvant se fait principalement à partir de 4-butyrolactone et de méthylamine à une température de 200 à 350 °C et une pression de 10 MPa . Les substances actives sont minérales (ex.: **sulfate de cuivre**) ou organiques (ex.: **carbamates**).

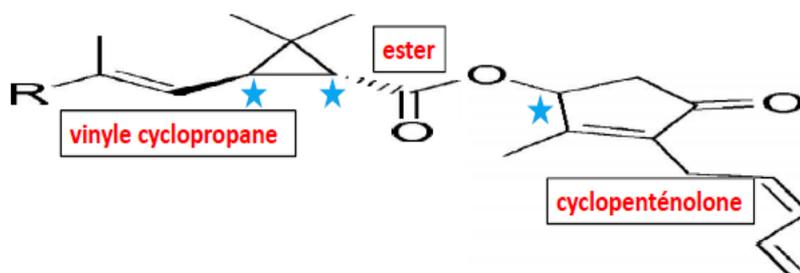


Elles sont d'origine naturelle (ex.: **Bacillus thuringiensis**, **soufre**, **fluor**, **cuivre**) ou issues de la chimie de synthèse (ex.: **glyphosate**)



**exemple : les pyréthrines (naturelles: d'origine végétale, contenues dans le pyrètre).**

Les pyréthrines, constituent un groupe de six molécules ayant un noyau structural commun formé d'un **cyclopenténolone** lié à un **vinyle cyclopropane** par un lien **ester**.



Les pyréthrines portent **trois centres chiraux** qui sont importants pour la **conformation spatiale** de la molécule et leur **activité** au niveau de la cible cellulaire.



2) **La peinture** désigne à la fois une composition généralement liquide employée pour protéger ou décorer la surface d'un objet en le couvrant d'une pellicule opaque ou colorée- les vernis ont une fonction similaire, mais sont transparent.

**Le liant** donne son nom à la peinture: peinture **glycérophthalique**, peinture **à l'huile**, etc. Le liant assure la fonction de protection du matériau peint. Il doit adhérer au support. Il participe à l'aspect de la surface peinte par son état de surface et par son indice de réfraction, qui gouverne l'interaction de la lumière avec les pigments qu'il contient. La plupart des liants sont organiques ; la chaux est un liant minéral historique.

**Exemple de liant:** L'acétone dissout le nitrocellulose. L'alcool dilue ce liquide.

**Diluant et solvants** rendent le liant assez fluide pour faciliter l'application de la peinture.

3) **Un explosif** est défini par un mélange de corps qui, lors de leur transformation, sont susceptibles de dégager en un temps très court un grand volume de gaz porté à haute température, ce qui constitue une explosion.

On peut citer à titre d'exemple les explosifs soufflants suivants :

- la poudre noire, surtout utilisée pour les canons d'autrefois, les feux d'artifices et les pétards ;
- la poudre blanche (nitrocellulose), utilisée aussi dans certains propulseurs à réaction ;
- les mélanges « faciles à réaliser » : mélanges à base de produits courants comme le fioul, engrais ou lessive, permettant de réaliser des explosifs

**En génie militaire, plusieurs explosifs sont utilisés :**

- la mélinite pure (connue sous le nom d'acide picrique ou bien encore de 2,4,6-trinitrophénol)

- le TNT ou trinitrotoluène a été largement utilisé pendant la Seconde Guerre mondiale ;
- l'hexolite ou RDX, dont la composition C-4 est un dérivé ;
- l'octolite (usage militaire exclusif) est dans les années 1980 l'explosif le plus puissant ;
- la **donarite** (nom commercial, de l'allemand *Donner*, « tonnerre ») est un explosif contenant 70 à 80 % de nitrate d'ammonium, 15 à 25 % trinitrotoluène, et 5 % de nitroglycérine<sup>1</sup>, il est toujours employé dans l'exploitation minière ;

De la poudre d'aluminium est parfois ajoutée au TNT pour augmenter la puissance du souffle (ex.: ammonal).

4) Une colle, ou glu, est un produit de consistance liquide, gélatineuse ou pâteuse servant à lier des pièces entre elles par contact. Ces pièces peuvent être de même nature ou de natures différentes.



**De gauche à droite : colle d'os, colle de peau, colle de peau de lapin.**

**Composition:**

- Colles d'origine végétale : à base de gui, de sève de résineux, d'écorce de houx, d'huile de lin cuite, d'amidon (à la base des colles blanches utilisées par des enfants, sans danger, lavables et comestibles).
- Colles d'origine animale : obtenues par cuisson de matières riches en collagène : colle de peau de lapin, colle d'os, colle de nerf, colle de tendons, colle de poisson, etc. Un ébéniste pourra mélanger diverses colles pour obtenir un produit sur mesure. Ce sont des colles réversibles (décollage possible dans certaines conditions sans dégradation des matériaux).
- Colles de synthèse : ce sont les colles modernes : colle vinylique (colle blanche), acrylique, aliphatique, cyanoacrylate, polyuréthane, époxyde, néoprène, colle thermofusible, silicone, etc.

5) Une encre est une substance liquide ou pâteuse fortement teintée qui sert à marquer le papier ou d'autres matériaux imprimables.

Les encres peuvent être constituées de colorants dissous qui imprègnent ou mordent le support comme les teintures, ou de dispersions de pigments dans un liant comme les peintures, dont elles ne se distinguent que par leur usage<sup>1</sup>.

On distingue les encres à écrire ou à dessiner des encres d'imprimerie, de propriétés et de composition très différentes<sup>2</sup>.

Les encres fabriquées à partir de produits de combustion imparfaite de bois sont les plus anciennes dont on ait conservé la trace. Leur usage se poursuit à l'époque industrielle avec le raffinement de produire industriellement du noir de carbone plus pur dont la taille des particules est mieux contrôlée.

L'encre de Chine se conserve sous la forme d'un bâton d'encre constitué de noir de fumée et d'un liant protéique, gélatine ou colle de peau, formant un bâton que l'on frotte au moment de l'usage sur une pierre avec de l'eau pour préparer l'encre.

Actuellement, les encres pour l'écriture sont presque toutes basées sur des colorants chimiques, principalement nigrosine ou noir d'aniline<sup>12</sup>. Seules certaines encres destinées à des usages particuliers comme la calligraphie utilisent des pigments.

Les encres pour l'imprimerie, bien qu'homogènes, sont un mélange de constituants. Certaines formules d'encre peuvent contenir jusqu'à vingt constituants différents. Cependant, quel que soit le procédé d'impression, on peut diviser ces composants comme suit :

- la matière colorante (de 5 à 25 % du poids selon le type d'encre) : on utilise généralement des pigments très finement divisés et maintenus en suspension dans le véhicule ;
- le véhicule (environ 70 %) : il est la phase fluide de l'encre. Il est constitué d'un mélange de polymères, de diluants et/ou de solvants. Son rôle est double : transporter le pigment ou colorant sur le support et le fixer à celui-ci. Le choix du véhicule détermine non seulement le mode de séchage mais aussi les principales caractéristiques du film d'encre (résistance, adhésion...) ;
- les additifs (environ 10 %) : ils permettent d'optimiser les caractéristiques de l'encre pendant et après l'impression. Ils sont aussi utilisés pour faciliter la mise en œuvre de l'encre (agents dispersants, antimousse, etc.).

6) Un vernis est un liquide plus ou moins visqueux, à base d'une résine naturelle (verniss traditionnels) ou synthétique (verniss modernes) en solution ou dispersion dans une essence

végétale ou minérale. Les caractéristiques de transparence, de brillance et de résistance varient en fonction de la résine utilisée. Il est appliqué sur la surface (tableau) à des fins esthétiques (brillance, matité) et/ou protectrices (poussières, pollution, ultraviolet) afin de former un film solide et incolore. Un vernis est applicable au pinceau large (spalter) ou directement lorsqu'il se présente en aérosol. Selon le médium utilisé pour le tableau (peinture à l'huile, acrylique) et le support (toile, bois, papier), des vernis différents seront utilisés.

**Résines naturelles** : Elles sont utilisées depuis très longtemps et réservées aux vernis pour la peinture à l'huile.

- Les résines tendres (mastic, Dammar) donnent des vernis dits 'maigres'. Ils sont facilement réversibles mais accusés de jaunir sous l'action de la lumière et de craqueler.
- Les résines dures (copal, ambre) donnent des vernis dits 'durs'. Ils sont résistants au vieillissement et aux solvants mais ont tendance à se colorer avec le temps.

**Résines synthétiques** Elles sont d'utilisation récente et conviennent à la fois aux peintures à l'huile et à l'acrylique.

---

Acrylique ou cétonique (cyclohexanone), elles sont dérivées des hydrocarbures et s'apparentent aux résines tendres sans pour autant égaler leur profondeur et leur éclat. Elles sont en revanche incolores, sans que leur garantie dans le temps soit totalement assurée.

**Composition chimique** : C'est un mélange de molécules variées, comprenant en particulier des terpènes (hydrocarbures non aromatiques), c'est-à-dire dérivés de l'isoprène et non du benzène, et des composés oxygénés. (alcools, aldéhydes, cétones, ester).

---

**7) Huiles essentielles** . Les huiles essentielles (HE) sont classées usuellement selon la nature chimique des principes actifs majeurs, plus rarement sur le mode d'extraction, ou les effets biologiques. On retient huit classes principales (les carbures sesquiterpéniques et terpéniques, les alcools, les esters et alcools, les aldéhydes, les cétones, les phénols, les éthers et les peroxydes), avec les composants importants suivants :

- 
- huiles essentielles riches en carbures terpéniques
  - huiles essentielles riches en alcools
  - huiles essentielles mélanges d'esters et d'alcools
  - huiles essentielles riches en aldéhydes
  - huiles essentielles riches en cétones
  - huiles essentielles riches en phénols
  - huiles essentielles riches en éthers

- huiles essentielles riches en peroxydes
- huiles essentielles sulfurées

La plupart des huiles essentielles sont constituées dans leur grande majorité d'un mélange assez **complexe de monoterpènes, de sesquiterpènes, d'alcools, d'esters, d'aldéhydes, d'oxydes**, etc.

## II. Produits de l'agrochimie

L'**agrochimie** est le secteur industriel qui développe la chimie à destination du secteur agricole. Les principaux produits de cette branche de l'industrie chimique sont les biocides qui regroupent les produits phytosanitaires (ou pesticides) tels que les herbicides, les fongicides, les insecticides et de nombreux autres produits issus de synthèse chimique pour de nombreuses utilisations en agriculture.

1) **Un herbicide** est une substance active ou une préparation phytosanitaire ayant la propriété de tuer les végétaux.

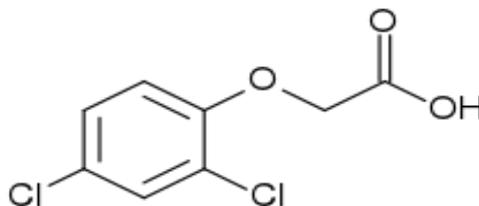
Les herbicides appartiennent à la famille des pesticides<sup>1</sup>, elle-même incluse dans la famille des biocides<sup>2</sup>.

2) **Un biocide** est un produit destiné à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre, par une action chimique ou biologique.

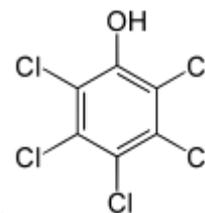
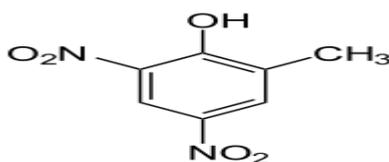
Les modes d'action des herbicides sont fondés sur :

- la perturbation de la photosynthèse,
- l'inhibition de la synthèse des lipides,
- l'inhibition de la synthèse des acides aminés,
- la perturbation de la régulation de l'auxine,
- l'inhibition de la division cellulaire à la métaphase,

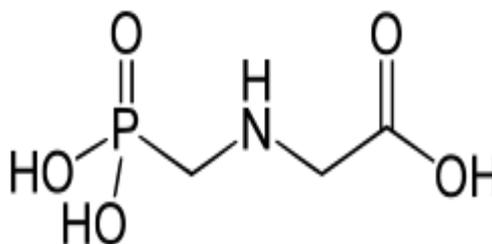
L'**acide 2,4-dichlorophénoxyacétique**, premier herbicide de synthèse, fut découvert pendant la Seconde Guerre mondiale.



Le **4,6-dinitro-ortho-crésol (DNOC)**



Le **pentachlorophénol (PCP)** est une molécule de formule  $C_6HOCl_5$ .



*N*-(phosphonométhyl) glycine,  $C_3H_8NO_5P$

---

**3) Un fongicide** est une substance, appelée produit phytosanitaire ou pesticide, conçue pour éliminer ou limiter (fongistatique) le développement des champignons parasites des végétaux.

**Fongicides Produits à base de métaux.** Les métaux sont des agents thiolooprives, c'est-à-dire qu'ils se fixent sur les **groupements SH ou thiols (R-SH)** constituant la partie active de nombreux enzymes ayant un rôle dans les phénomènes d'oxydoréduction assurant le transport d'énergie du végétal. La toxicité de ces métaux n'est pas spécifique aux champignons mais touche tous les êtres vivants.

les séries des thiocarbamates et dithiocarbamates agissent en libérant des isocyanates ou du thirame, molécules actives qui bloquent les groupements S-H des enzymes, perturbant ainsi le métabolisme des champignons à 3 niveaux : inhibition de l'oxydation du glucose, inhibition de la synthèse d'acide nucléique, inhibition de la dégradation des acides gras.

### III. Produits pharmaceutiques

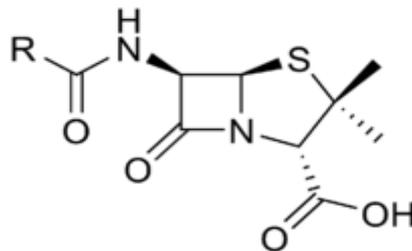
Un **antibiotique** (anti = contre, bios = la vie) est une substance naturelle ou synthétique qui détruit ou bloque la croissance des bactéries. Dans le premier cas, on parle **d'antibiotique bactéricide** et dans le second cas **d'antibiotique bactériostatique**. Lorsque la substance est utilisée de manière externe pour tuer la bactérie par contact, on ne parle pas d'antibiotique mais **d'antiseptique (usage externe)**.

**Les antiseptiques** ne sont pas des antibiotiques. Leur fonction est de tuer un maximum de germes (bactéries, champignons, virus).

Un antibiotique peut être à la fois bactéricide et bactériostatique, tout dépendant de sa dose

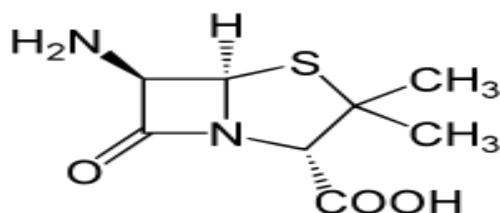
**1)Pénicilline:** La pénicilline est une toxine synthétisée par certaines espèces de moisissures du genre *Penicillium* et qui est inoffensive pour l'humain.

**structure de la penicillin** (Structure générale des pénicillines (quand  $R = \Phi\text{-CH}_2$ , il s'agit de la **pénicilline G**).

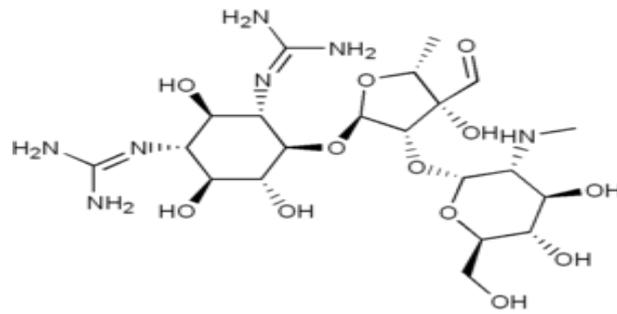


Les pénicillines dérivent de l'acide 6-aminopénicillanique (6-APA). Celui-ci est constitué d'un noyau 7-oxo-4-thia-1-azabicyclo [3.2.0] heptane, c'est-à-dire un cycle à 4 atomes bêta-lactame fusionné avec un hétérocyclique à cinq atomes (thiazolidine). Sur ce cycle à 5 sont liés deux groupes méthyles et un groupe carboxyle. Quant au cycle à 4, il est porteur d'une fonction amine.

C'est sur cette fonction amine que se lient les diverses chaînes latérales des pénicillines (par une liaison amide).

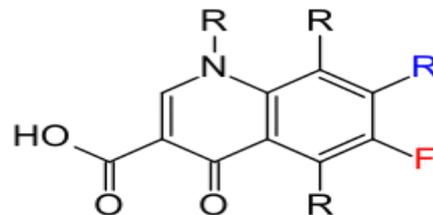


2) La **streptomycine** (traitement de la **tuberculose**).

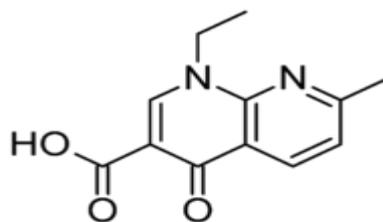


C'est un antibiotique à **spectre large** pouvant réagir avec les bacilles **gram négatifs**, avec certains cocci **gram positifs** ou avec certaines mycobactéries.

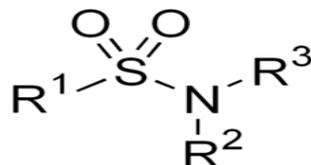
3) Les **quinolones et fluoroquinolones** forment une large classe d'antibactériens de synthèse qui comprennent les dérivés de l'acide nalidixique découvert en 1962



4) L'acide **nalidixique** (acide 1-éthyl-1,4-dihydro-7-méthyl-4-oxo-1,8-naphtyridine-3-carboxylique) est un acide organique. C'est un antibiotique de la classe des quinolones.



5) Les **sulfamides** sont les premiers agents antimicrobiens de synthèse à avoir été découverts en 1935.



## Amoxicilline

