

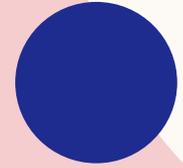
M1 Biotechnologie microbienne

**VALORISATION DES
SUBSTANCES À
INTÉRÊT
BIOTECHNOLOGIQUE**

Chargé de cours : Dr. CASASNI

Année universitaire : 2024/2025

VALORISATION ET APPLICATION DES PRODUITS NATURELS DANS L'INDUSTRIE



VALORISATION ET APPLICATION EN PHARMACOLOGIE

- Le premier isolement d'un **alcaloïde végétal** naturel introduit à des fins thérapeutiques est la **morphine** commercialisée par Merck en 1827, et le premier **médicament pur semi-synthétique**, l'**aspirine**, à base d'un produit naturel, la **salicine**, isolé de *Salix alba*, a été introduite par Bayer en 1899. Cela a conduit à l'**isolement de médicaments précoces** tels que la cocaïne, la codéine, la quinine et la pilocarpine, dont certains sont encore utilisés.
- **L'artémisinine** dans le traitement du paludisme : L'artémisinine est la **substance active médicamenteuse** isolée de l'**Armoise annuelle** (*Artemisia annua*).

VALORISATION ET APPLICATION EN PHARMACOLOGIE

4

- Le **docétaxel**, substance active aux propriétés anticancéreuses, est un **alcaloïde** obtenu par hémisynthèse à partir d'une molécule extraite des feuilles (bourgeons et aiguilles) de l'**if européen**.
- La substance chimique extraite des **graines d'anis**, l'**acide shikimique**, a donné naissance à l'**oseltamivir**, un des rares médicaments dont l'efficacité est prouvée dans le traitement de la **grippe** (Tamiflu®).
- La **digoxine** (Lanoxin, Apo-digoxin ou PMS-digoxin, Toloxin) est un médicament utilisé pour aider à **contrôler certains troubles du rythme cardiaque** et les **insuffisances cardiaques** (cœur faible). La molécule active est issue de la plante appelée **digitale pourpre**.

VALORISATION ET APPLICATION EN PHARMACOLOGIE

5

- **Alodont** est une solution pour bain de bouche contenant 3 principes actifs. Les deux premiers composés sont des antiseptiques à base d'alcool, retrouvés dans de nombreux bains de bouche. L'**eugénol (monoterpénoïde)** est quant à lui retrouvé entre autres dans le **clou de girofle** et utilisé pour son action **antalgique et antiseptique**.
- L'**atropine** (alcaloïde isolé de la plante *Atropa belladonna*) est utilisée aussi comme **antispasmodique** (Spamootex®) par **réduction des contractions musculaire douloureuse**.

VALORISATION ET APPLICATION EN PHARMACOLOGIE

- Le **dextrane** est utilisé comme un **substitut du plasma sanguin**, composant de certains **médicaments ophtalmiques** et comme **tamis moléculaire** (Sephadex). Il est produit par *Leuconostoc mesenteroides* sur milieu à base de saccharose à pH 8 après 24 heures de fermentation.
- L'**acide glutamique** est un médicament qui **active les cellules nerveuses du cerveau (neurotransmetteur)**. Il est produit par le *Corynebacterium glutamicum* après une fermentation de 40 heures à 30°C et à pH alcalin, qui permet d'obtenir plus de 60g/L.

VALORISATION ET APPLICATION EN PHARMACOLOGIE

7

- **Antibiotiques** (pénicilline G issue de *Penicillium notatum*, céphalosporines issues de *Cephalosporium acremonium*, acide fusidique issu de *Fusidium coccineum*).
- **Antifongiques** : **griséofulvine** issue de *P. griseofulvum*, médicament et administré uniquement par voie orale chez l'homme pour traiter les **dermatophytoses étendues**.

VALORISATION ET APPLICATION EN PHARMACOLOGIE

8

- **Hypocholestérolémiant** : simvastatine issue d'*Aspergillus terreus*, un médicament utilisé pour **diminuer les taux du cholestérol total**, de « mauvais » cholestérol (LDL-cholestérol), et les substances grasses appelées triglycérides dans le sang.
- **Anticancéreux** : paclitaxel issu de l'association de l'if et d'un champignon endophyte (*Taxomyces andreanae*, *Nodulisporium sylviforme*).

VALORISATION ET APPLICATION EN **AGRO-ALIMENTAIRE**⁹

Les métabolites secondaires forment les **arômes**, les **épices**, les **conservateurs** et les **colorants alimentaires**. Des huiles essentielles sont utilisées dans la **conservation des plats préparés** et dans les **préparations surgelées industrielles**. Certains extraits végétaux augmentent les **qualités gustatives** en confiserie, dans les produits laitiers, les produits carnés, les sauces, les soupes, les produits de boulangerie, les boissons, sans oublier la nutrition animale.

- La **vanilline** (composé phénolique) se développe dans les gousses de vanille lors de la préparation de celles-ci comme épice. On l'utilise pour faire des **arômes naturels**.

VALORISATION ET APPLICATION EN **AGRO-ALIMENTAIRE**¹⁰

Les additifs alimentaires naturels les plus communs sont :

- **Acide ascorbique (E300)**, qui est la **vitamine C**, un antioxydant naturel. (limite l'oxydation des aliments).
- **Acide citrique (E330)**, autrement dit issu du **citron** ou d'autres agrumes, qui est également un antioxydant naturel (acidité de l'aliment).
- **Curcumine (flavonoïde) (E100)**, un colorant orange/jaune issu du curcuma.
- La gomme **gellane** (produite par la bactérie *Sphingomonas elodea*) est utilisée comme **additif alimentaire**, en tant que **gélifiant, épaississant, et stabilisateur**.

VALORISATION ET APPLICATION EN **AGRICULTURE ET SANTÉ ANIMALE**

11

- Des huiles essentielles, riches en **Limonène** (orange), en **Eugénol** (girofle), en **Carvone** (menthe) et en **Farnésène**, sont commercialisées comme **pesticides**.
- **L'huile d'orange** peut tuer les acariens, les insectes nuisibles et les agents pathogènes fongiques.
- **L'huile d'olive** peut tuer les insectes à corps mou, comme les pucerons.
- Le **camphre** (composé terpénique) est un **insecticide**, particulièrement utile contre les **mites**.
- **Socoro (États-Unis)** est **une huile commercialisée** qui contrôle les insectes nuisibles, les acariens et les maladies des plantes.

VALORISATION ET APPLICATION EN **AGRICULTURE ET SANTÉ ANIMALE**

12

- Un exemple de produit à base d'huile de thym est **Pas de chemin EW (KE)**, un produit qui peut lutter contre les ravageurs des fleurs ornementales comme les roses.
- La **kasugamycine** produite par la bactérie du sol *Streptomyces kasugaensis* a une action antifongique et est utilisée comme **biopesticide**.
- Le **bialaphos** est un métabolite produit par *Streptomyces viridochromogenes* et est largement utilisé pour lutter contre les graminées annuelles ou vivaces et les mauvaises herbes à feuilles larges (**herbicide**).

VALORISATION ET APPLICATION EN **AGRICULTURE ET SANTÉ ANIMALE**

13

- L'ivermectine est très utilisée en médecine vétérinaire depuis 1981, elle est reconnue pour être active contre de nombreuses espèces de nématodes, d'insectes et d'acariens, y compris en dermatologie, c'est un dérivé des avermectines isolées à partir de la fermentation de bouillons de *Streptomyces avermitilis*.
- Les hormones végétales comme les gibbérellines en tant que régulateurs de croissance sont l'application la plus courante.

VALORISATION ET APPLICATION EN **COSMÉTOLOGIE**

14

En cosmétologie, les molécules ont de nombreuses fonctions : anti-âge, apaisante, éclaircissante, purifiante, régulateur de sébum, hydratante...

Certains conservateurs protègent la phase aqueuse des préparations cosmétiques:

- **L'Extrait de Pépins de Pamplemousse EPP** : conservateur antifongique naturel issu de la macération de pépins de pamplemousse dans un mélange eau/glycérine végétale .
- **Certaines huiles essentielles bactéricides et fongicides** : Palmarosa, Petit Grain bigarade, Tea-tree, Romarin, Eucalyptus Radiata, Ravintsare, Lavandin Super...

VALORISATION ET APPLICATION EN **COSMÉTOLOGIE**

- Pour protéger la partie huileuse, les **antioxydants** (vitamine E) vont se présenter en premier, pour neutraliser le radical libre sans toucher aux corps gras et éviter aux huiles et beurres de rancir rapidement.
- **Leucidal** est un conservateur obtenu par fermentation de radis avec une bactérie lactique *Leuconostoc kimchii*.
- Les **extraits de concombre** (riches en vitamine C et acide caféique) ont un rôle **hydratant**.

VALORISATION ET APPLICATION EN **COSMÉTOLOGIE**

- Le **Naticide** est un **ingrédient** parfumant (arome de vanille et d'amande) d'origine végétale qui possède un large spectre d'efficacité contre les bactéries gram-positives et gram-négatives, les champignons et les levures. Il peut être utilisé seul ou en association avec d'autres conservateurs.
- Certaines molécules ont un rôle **anti-âge** : rétinol (terpène), acide salicylique, Acide férulique...).
- **L'arbutine** (composé phénolique), présent dans les feuilles et les écorces de nombreuses plantes a effet **éclaircissant**.

- Les substances naturelles (camphre, menthol, linalol, thymol...) sont également utilisés comme **nettoyants, désinfectants, agents anti-allergéniques et solvants.**
- Les **tanins** sont utilisés dans la **fabrication des cuirs** (ils rendent les peaux imputrescibles), ainsi que dans la **fabrication des encres et des adhésifs**. Dans **l'art de la teinture**, les tannins peuvent être utilisés pour **fixer les colorants sur les fibres textiles**, améliorant ainsi la durabilité de la teinture.