

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE Batna 2
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT D'Ecologie et environnement

POLYCOPIE DE COURS

MODULE

Métabolisme secondaire chez les végétaux

L3 (BIOTECHNOLOGIE ET GÉNOMIQUE VÉGÉTALE)

Réalisé par

Mr. Ghedadba Nabil

Année universitaire
2020/2021

Semestre 05 :

Unité d'enseignement transversale 1 (UET1) : Biochimie végétale

Matière 1 : Métabolisme secondaire chez les végétaux.

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière abordera la biochimie de la plante aux niveaux des métabolismes primaire et secondaire. Si le métabolisme secondaire est spécifique aux végétaux, le métabolisme primaire des plantes se caractérise principalement aux niveaux glucidique et lipidique.

Connaissances préalables recommandées :

Biologie cellulaire, Biochimie (2^{ème} année)

Contenu de la matière :

1-Définition.

2- Intérêt économique.

3- Métabolisme primaire

4- Métabolisme secondaire

5- Pigments photosynthétiques : chlorophylles et caroténoïdes

6- Les Hormones végétales : caractéristiques et fonctions.

7-Méthodes d'analyse des métabolites secondaires des végétaux

(chimie analytique : techniques utilisées en Phytochimie : extractions, chromatographie, méthodes d'analyse structurale « spectroscopiques »).

Mode d'évaluation : Continu 40% / Examen 60%.

Introduction

La biochimie végétale, est la science qui étudie la structure, le métabolisme, la fonction ainsi que les méthodes d'extraction, d'analyses et de purification des substances naturelles issues des plantes appelées aussi substances bioactives végétales.

Les végétaux sont des organismes autotrophes¹ qui peuvent synthétiser un grand nombre de molécules organiques complexes qui n'interviennent pas dans les grandes voies du métabolisme de base, c'est à dire le métabolisme énergétique et le métabolisme du carbone appelé également métabolisme primaire. Ces substances organiques sont issues du métabolisme secondaire propre aux végétaux et à certains microorganismes et sont appelés métabolites² secondaires.

1. Définition

***Métabolisme :** Le métabolisme cellulaire est l'ensemble des réactions biochimiques qui se produisent dans le cytoplasme ou dans les organites cellulaires (mitochondrie, chloroplaste,...) (Figure 1). Ces réactions permettent :

- Le maintien de l'intégrité cellulaire (maintenance)
- La multiplication cellulaire (croissance)

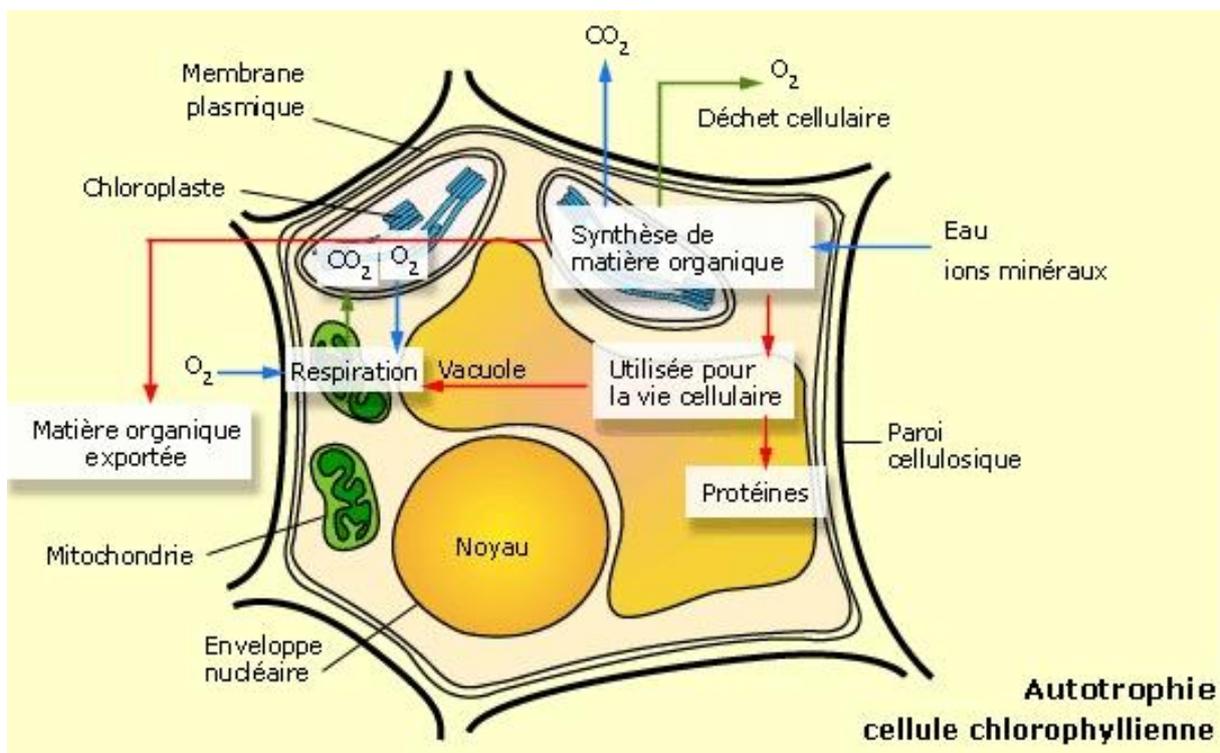
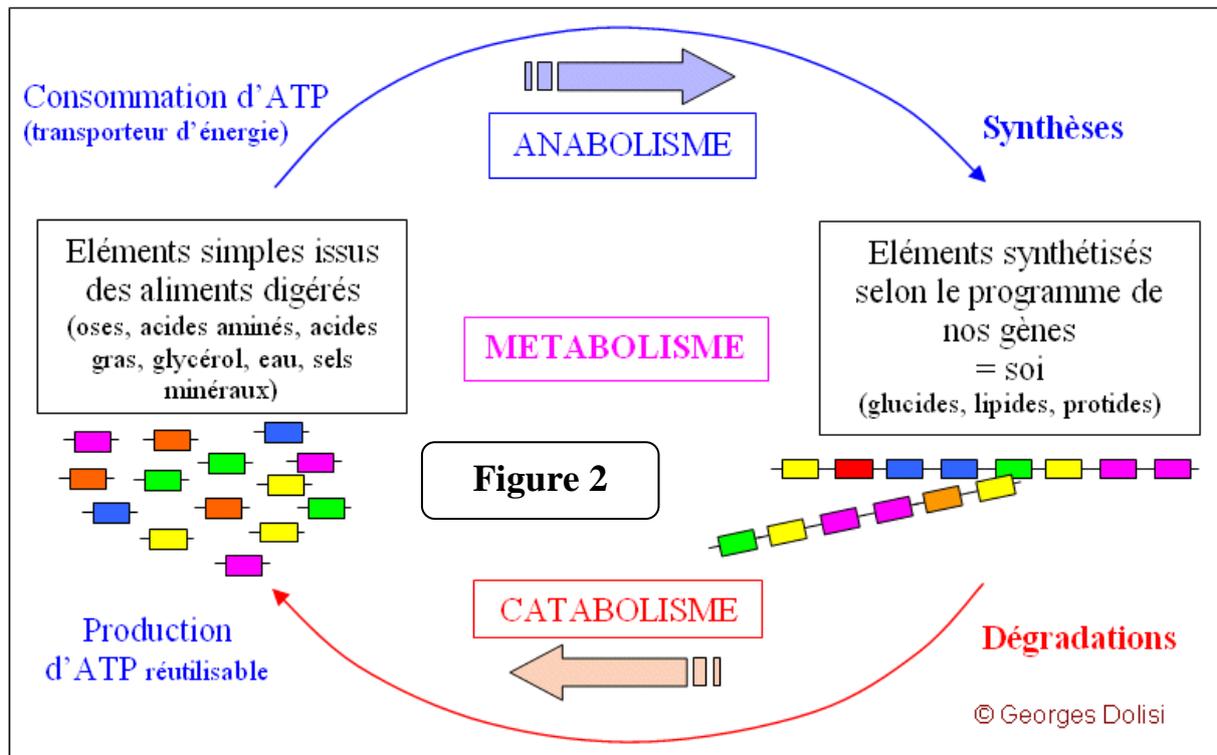


Figure 1

¹ Un organisme autotrophe est un organisme capable de générer sa propre matière organique à partir d'éléments minéraux. Il utilise pour cela l'énergie lumineuse soit par photosynthèse, soit par chimiosynthèse chez quelques espèces. Ce mode de nutrition caractérise les végétaux chlorophylliens, les cyanobactéries et les bactéries sulfureuses.

² Un métabolite est un composé organique intermédiaire ou issu du métabolisme.

- Ces réactions peuvent être des réactions de synthèse (anabolisme³) ou de dégradation (catabolisme⁴) (Figure 2)



Les réactions chimiques continues qui ont lieu le protoplasme vivant des cellules végétales donnent lieu, à deux sortes de produits



➤ Métabolisme primaire

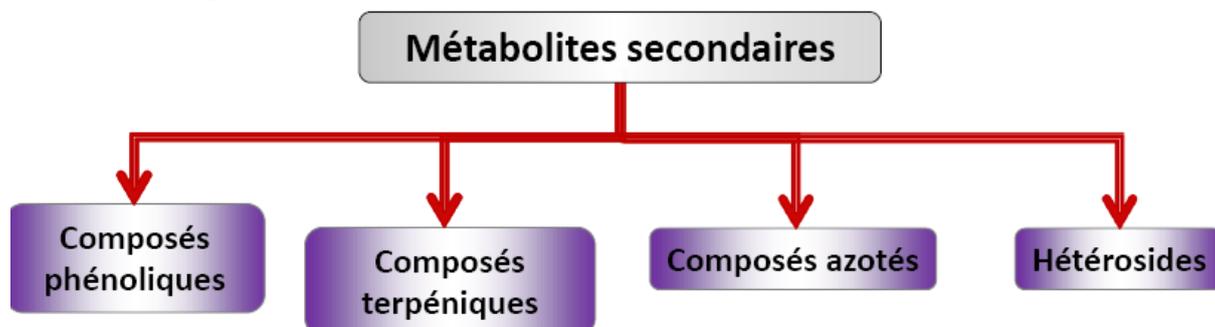
Les molécules du **métabolisme primaire** sont des molécules indispensables à la vie : **glucides** (glucose, saccharose, amidon...), **lipides** (triglycérides et lécithines), **protéines**, **acides nucléiques**. Ces molécules sont présentes au niveau de toutes les cellules de la plante, mais attention elles ne rentrent pas forcément dans la constitution de toutes les plantes. Les membranes végétales sont des structures formées par la synthèse de molécules du métabolisme primaire.

³ L'**anabolisme** est l'ensemble des réactions chimiques de synthèse moléculaire de l'organisme considéré.

⁴ Le **catabolisme** est l'ensemble des réactions de dégradations moléculaires de l'organisme considéré. Il est le contraire de l'anabolisme, ensemble des réactions de synthèse. Le catabolisme et l'anabolisme sont les deux composantes du métabolisme.

➤ Métabolisme secondaire

Les molécules du métabolisme secondaire sont des molécules non constantes dans tout le règne végétal. Elles sont fabriquées uniquement si tous les mécanismes vitaux de la plante sont réalisés et permettent de caractériser des familles de végétaux.



✚ Les **alcaloïdes** : souvent toxiques, correspondent à la présence d'azote dans un hétérocycle. On peut donner comme exemple la caféine, la cocaïne, la morphine, la nicotine, la quinine, la colchicine et l'atropine (Figure 3).

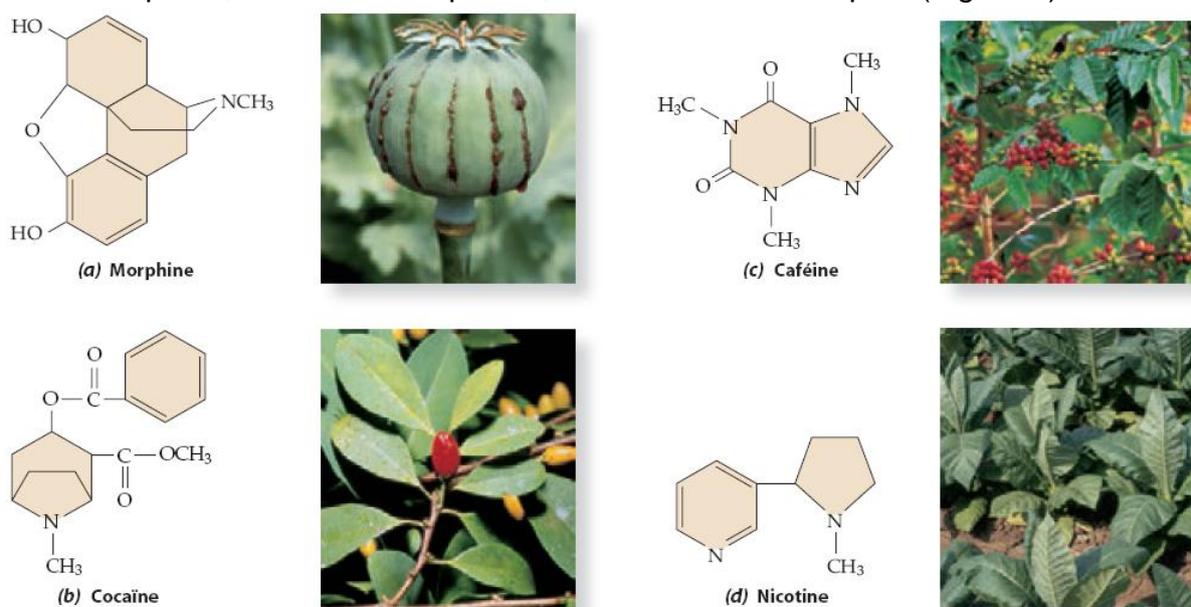


Figure 3. Quelques alcaloïdes physiologiquement actifs

(a) La morphine se trouve dans le latex libéré par des incisions dans les capsules de pavot (*Papaver somniferum*) ; (b) la cocaïne se trouve dans les feuilles de coca. (*Erythroxylum coca*) ; (c) les fèves de café (*Coffea*) et les feuilles de thé (*Camellia*) contiennent de la caféine ; (d) les plantes du tabac cultivé (*Nicotiana tabacum*) contiennent de la nicotine.

✚ Les **terpènes** : polymère de l'isoprène (monomère de base). On peut donner comme exemple le caoutchouc, le taxol, des glycosides cardiotoniques et des huiles essentielles.

✚ Les **polyphénols** : On peut donner comme exemple les rutosides, les citroflavonoïdes, les oligomères flavonoïdes, les anthocyanes et les coumarines.

✚ Les **hétérosides** : association d'une molécule active et d'un sucre jouant le rôle de transporteur. On peut donner comme exemple la digitaline.

Ces molécules sont essentiellement utilisées comme substances de défense et ne sont pas présentes au niveau de toutes les cellules de la plante. Ce sont les molécules du métabolisme secondaire qui sont actuellement recherchées pour leurs vertus thérapeutiques.

2. Intérêt

Les métabolites secondaires ont une importance pour la plante dans la protection contre les herbivores et les agents microbiens, l'attraction des pollinisateurs et la répulsion des prédateurs, ces fonctions écologiques affectent énormément la survie de la plante.