

### 3. Les métabolites secondaires

#### 3.1. Les antibiotiques

Les antibiotiques sont produits par les microorganismes pour tuer ou inhiber la croissance d'autres microorganismes. Ce sont des métabolites secondaires typiques. Ils sont produits principalement par des champignons filamenteux et des bactéries du groupe des actinomycètes

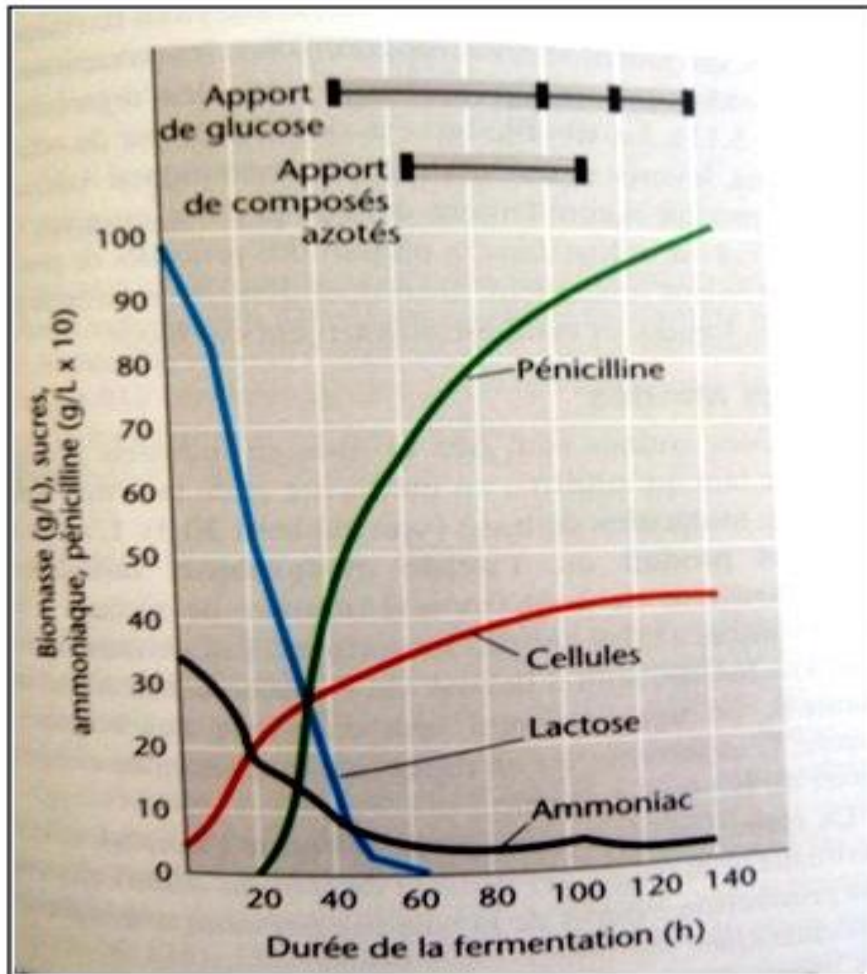
Le phénomène d'antibiose entre divers microorganismes a été observé de longue date sans qu'il en résulte immédiatement d'applications pratiques. Les antibiotiques sont produits par les microorganismes pour tuer ou inhiber la croissance d'autres microorganismes Ce sont des métabolites secondaire typique Ils sont produits principalement par des champignons filamenteux et des bactéries du groupe des actinomycètes

En 1929, Fleming a décrit l'activité antibactérienne de la pénicilline, premier antibiotique, qui devait être employé largement en thérapeutique à partir de 1940 (Leclerc et *al.*, 2000).

##### ➤ La pénicilline

La souche initiale de *Penicillium notatum* isolée par Fleming produisait peu d'antibiotique et n'était pas adaptée à la fermentation en cuve. La recherche systématique de *Penicillium* capable de former la pénicilline a permis l'isolement aux U.S.A de la souche de *Penicillium chrysogenum* NRRL1951, produisait 200 unités par millilitre.

La pénicilline G est produite par *Penicillium chrysogenum*. C'est un métabolite secondaire qui n'apparaît qu'une fois la source de carbone presque épuisée.



**Figure .** Cinétique de production de pénicilline par *Penicillium chrysogenum*

La production est faite exclusivement dans des fermenteurs de 40 000 à 200 000 litres. La composition exacte des milieux fait partie des secrets de fabrication ; ils sont généralement à base du lactose, du glucose et de « corn steep liquor » tamponné par du carbonates de calcium et du phosphate et de potassium. Le milieu doit être aéré très énergétiquement et la formation de mousse est combattue par l'addition d'huiles. Le pH est contrôlé de telle sorte qu'il se maintienne à la neutralité ; dans ces conditions la croissance mycélienne précède de près de 40 heures la production de l'antibiotique.

### 3.2. Les vitamines

Les vitamines sont utilisées comme complément alimentaire (humain et animale) et la vente de vitamine est au deuxième rang derrière celle des antibiotiques. La plupart des vitamines sont synthétisées par voie chimique. Toutefois certaines de structure complexes, sont produites pour un coup beaucoup moins important par biocatalyse : c'est le cas de la vitamine B12 et de

la riboflavine La vitamine B12 exclusivement synthétisée par les microorganismes dans la nature C'est une coenzyme très importante en biochimie animale. Chez l'homme, une carence en vitamine B12 est un des facteurs pouvant conduire à l'anémie pernicieuse, caractérisée par une faible production de globules rouges et de désordre du système nerveux. Pour la production industrielle de vitamine B12 on utilise des souches des genres bactériens *Propionibacterium* et *Pseudomonas*. La riboflavine est synthétisée par de nombreuses bactéries, levures et moisissures. Le champignon *Ashbya gossypii* en produit naturellement de très grandes quantités.

### **3.3. Les polysaccharides**

Les biopolymères sont des polymères principalement des polysaccharides, produits par les microorganismes. Ils sont utilisés pour modifier la fluidité des liquides et servant d'agents gélifiants. Ceux-ci sont employés dans de nombreux domaines des industries pharmaceutiques et alimentaires. Environ 75% de tous les polysaccharides sont utilisés comme agents stabilisant, pour disperser des particules, former des films, ou faciliter la rétention d'eau dans divers produits. Les polysaccharides aident à maintenir la texture de nombreux aliments congelés comme les crèmes glacées. Ces polysaccharides doivent conserver leurs propriétés dans les conditions de pH de l'aliment concerné et être compatible avec les autres polysaccharides Ils ne devraient pas perdre leurs caractéristiques physiques s'ils sont chauffés. Les polysaccharides incluent les dextrans qu'on utilise pour augmenter le volume sanguin et comme absorbant ; les polysaccharides d'*Erwinia* qu'on ajoute aux peintures les polyesters tirés de *Pseudomonas oleovorans* qui servent de matières première pour la fabrication de plastique spéciaux....etc