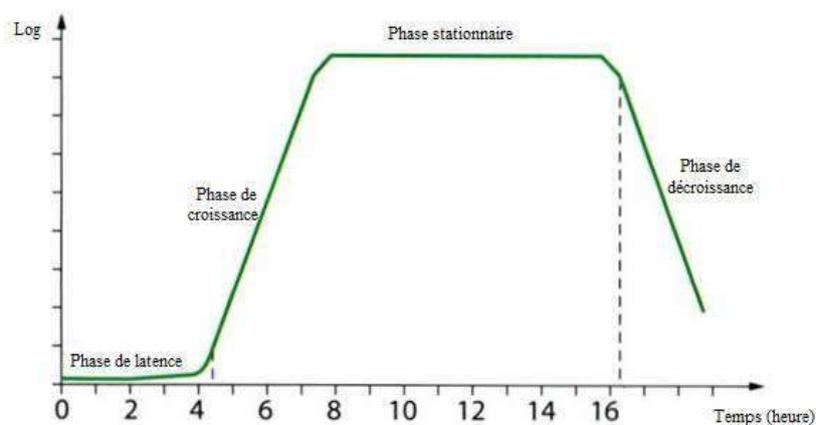


## TD2 Microbiologie La croissance bactérienne



**Fig.1. courbe classique de croissance bactérienne en culture discontinue (système fermé).**

### La courbe de croissance

On étudie la croissance d'une population bactérienne (scission binaire) en analysant la courbe de croissance de ces micro-organismes, lorsque les microorganismes sont cultivés en milieu liquide et qu'ils se développent dans un système fermé (culture discontinue), comme il n'y a pas d'apport en nutriment frais au cours de l'incubation, la quantité d'éléments nutritifs diminue et la concentration de déchets augmente, la croissance des microorganismes est présentée dans un graph comme le logarithme du nombre de cellule appelé biomasse en fonction du temps d'incubation, la courbe résultante est constituée en quatre phases distinctes.

#### Phase de latence :

Quand les microorganismes sont introduits dans le milieu il y'a une adaptation au nouveau milieu synthétique, cette phase est essentielle pour les cellules, cultures âgées ou refroidie, dépourvues d'ATP, de cofacteurs essentiels le milieu différent, de nouvelles enzymes doivent être synthétisées, il y'a préparation de la machinerie enzymatique nécessaire à la dégradation des nouveaux substrats avant que la croissance ne puisse débuter, pas de division bactérienne (la vitesse de croissance ou taux de croissance  $\mu$  est égale à zéro).

NB : la phase de latence est considérablement diminuée voire nulle si les bactéries sont mis en culture dans un milieu identique au précédent.

#### Phase exponentielle ou logarithmique

Pendant la phase exponentielle ou logarithmique, l'activité métabolique est maximale, les microorganismes se développent et se divisent à la vitesse maximale possible étant donné leur potentiel génétique, la nature du milieu et les conditions de culture (disponibilité des nutriments, température, pH...etc).

La vitesse de croissance  $\mu$  (égale à la variation de la biomasse en fonction du temps  $dX/dt$ ) augmente de façon constante et maximum, la biomasse (le nombre de microorganismes) double à intervalle de temps régulier, les cellules sont à l'état physiologique et métabolique optimum.

NB : on utilise habituellement ces cultures en phase exponentielle dans les études physiologiques et biochimiques.

### Phase stationnaire

Cette phase est habituellement atteinte lorsque le nombre total de microorganisme viables (la biomasse) reste constant, les conditions de cultures commencent à devenir défavorables (limitation des éléments nutritifs et de l' $O_2$ , les déchets commencent à s'accumuler), le taux de croissance  $\mu$  est égale au taux de mortalité donc  $\mu$  est égale à zéro.

### Phase de décroissance ou phase de déclin

Caractérisée par la carence en éléments nutritifs en oxygène et l'accumulation de déchets toxiques la croissance est inhibée, la mort de la population microbienne (lyse cellulaire) est également logarithmique (exponentielle) et constante, le nombre de cellules détruites étant proportionnel au temps ( $\mu$  est constant et négatif).

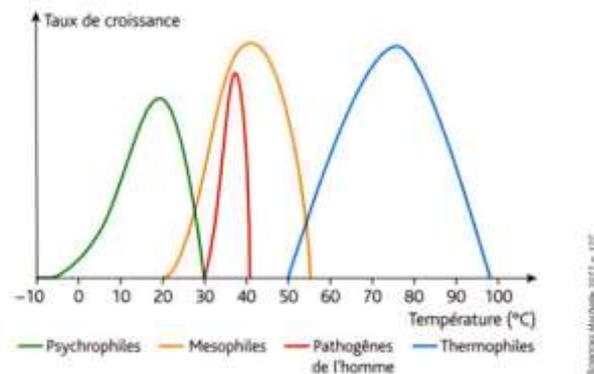


Fig.2. variation du taux de croissance en fonction de la température.

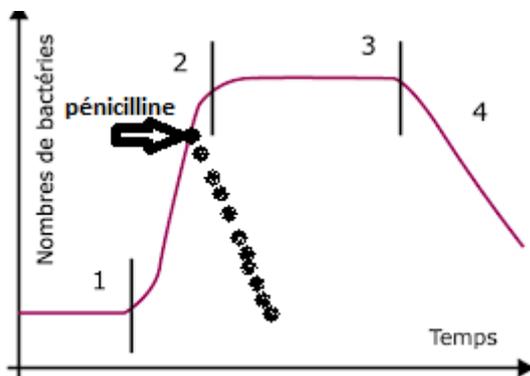
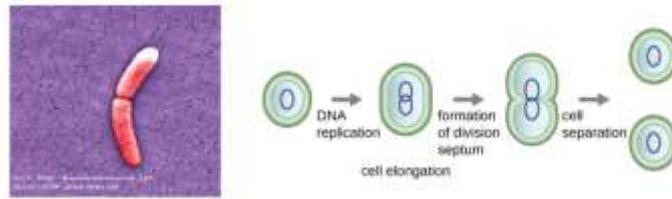


Fig.3. inhibition de la croissance après introduction d'antibiotiques.

**Loi de croissance et notions générales****Fig.4. schéma générale d'une division bactérienne**

**n** : le nombre de divisions ou générations.

**N** : La population bactérienne ; on note **N<sub>0</sub>** la population initiale, et **N<sub>n</sub>** la population après n divisions

**G** : Le temps de génération c'est le temps nécessaire pour que la population double ou le temps qui sépare deux divisions successives

$$G=1/n$$

taux de croissance horaire **R= n/t = 1/G.**

taux de croissance népérien

**$\mu = R \times \ln(2) = 1/G \times \ln(2)$ .** Il représente l'accroissement de la population par unité de temps

$$N = N_0 (2^n)$$

$$n = t/g$$

$$\mu = \ln 2/g$$

$$\mu = 1/G \quad \text{ou} \quad G = 1/\mu$$