

Cours 2: LA REVOLUTION BACTERIOLOGIQUE DE LOUIS PASTEUR [1822-1895]

I. La naissance de la microbiologie

Louis Pasteur, chimiste passionné de recherche, s'intéresse aux mécanismes des fermentations impliquées dans la fabrication du vin et de la bière.

Clôture de la querelle de la génération spontanée avec Félix Pouchet par une conférence célèbre à la Sorbonne (avril 1864).

Pasteur participe à la **révolution expérimentale**. Il est reçu à l'ENS (physique et chimie). C'est un chimiste passionné de recherche.

En tant qu'expérimentateur, il réalise un travail sur les fermentations.

Il observe l'acide tartrique déposé dans les tonneaux de vin au cours de la fermentation. Ces cristaux sont observés au microscope. Pasteur remarque alors que les cristaux sont dissymétriques (lévogyres et dextrogyres).

En laboratoire, il réalise la synthèse de l'acide tartrique qui donne alors un corps neutre (qui ne dévie pas la lumière).

A cette époque on pensait que tout s'expliquait par la physique ou la chimie.

Pour Pasteur, certaines substances vivantes (les germes) sont capables de dévier la lumière.

Les autres savants essayaient d'aller dans la continuité du vitalisme: pour eux les ferments étaient le résultat de la fermentation et non la cause.

Hypothèse: les **germes** (microorganismes) sont la cause des fermentations.

Pasteur les observe au microscope. Les résultats sont différents selon les conditions (les germes ne produisent pas toujours une fermentation en quantité suffisante).

Pasteur fait varier les conditions expérimentales (variation du pH par exemple).

Les germes sont vivants.

D'où proviennent ces germes ? Pasteur montrera plus tard qu'ils sont apportés par l'air.

Il lui a fallu montrer qu'il n'y a pas de génération spontanée (Félix Pouchet) mais que c'est bel et bien le résultat de l'action de l'air. Ce débat fut réglé lors d'une conférence célèbre à la Sorbonne devant ses pairs (avril 1864).

Pasteur établit une **théorie de la continuité de la vie**.

II. La théorie microbienne des maladies infectieuses.

Lien entre microorganisme microscopique et maladie.

Émergence d'une clinique des maladies infectieuses et d'un diagnostic bactériologique.

Transformation de l'étiologie.

Pasteur transfère la théorie des fermentations aux **maladies infectieuses** :

- étude des microorganismes au microscope
- identification au laboratoire
- qu'est-ce qui rend malade?
- culture des germes dans des milieux stériles dont on connaît les constituants. Cette culture doit être sélective pour reconnaître le germe et le caractériser.

Cette méthode a permis la réalisation de nombreux progrès quant à la détermination de l'origine des maladies infectieuses.

Mise en place de la **pasteurisation** : 3 passages successifs dans un milieu à 100°C qui permettent d'éliminer les spores.

Pasteur établit une véritable correspondance entre germes et maladies infectieuses. La condition pour être malade est la présence d'une concentration élevée du germe.

La **fièvre** est considérée comme une caractéristique clinique de la maladie infectieuse (1881).

On observe l'évolution de la fièvre (température supérieure à 39,5°C). La prise de la température est réalisée à l'aide de différents thermomètres à différents endroits corporels (bouche, creux axillaire, rectum). La température rectale est la plus précise et la plus rapide. Il faut alors rafraîchir le malade à l'aide de lotions froides et d'alcools aromatiques. D'autres symptômes sont associés aux maladies infectieuses: frissons et sueurs froides.

Les **maladies contagieuses** sont des maladies qui se transmettent. Les germes sont capables de pénétrer dans l'organisme.

1850: Pasteur étudie la maladie du ver à soie. Les altérations des vers à soie sont liées à des parasites. Il existe des souches résistantes aux parasites et non résistantes parmi les vers à soie. Il existe peut-être un rôle de l'hérédité mais c'est surtout lié à la présence de parasites.

III. La méthode expérimentale pastoriennne.

Modèles animaux: apports conceptuels de la science microbiologique.

La méthode vaccinale: les germes atténués; le choléra des poules; la maladie charbonneuse du bétail.

Expérimentation humaine: la vaccination contre la rage: un événement spectaculaire (Communication à l'académie de Médecine le 26 octobre 1885) point de départ pour une souscription publique pour la formation de l'Institut Pasteur.

Pasteur étudie les épidémies animales (principalement les poules et le bétail). Il existait une maladie, qui exterminait les troupeaux, liée au charbon.

Pasteur collabore avec les vétérinaires pour identifier le germe: le bacille du charbon.

Quand on inocule ce germe à un animal, il tombe malade à condition qu'on lui ait inoculé une certaine concentration du germe dans l'organisme.

En observant les animaux, Pasteur remarque qu'ils présentent des blessures au niveau de la bouche (dues aux plantes piquantes qu'ils ingèrent) qui permettent l'entrée des germes. Les spores resteraient dans le sol où ils se multiplieraient et réinfecteraient le bétail.

Idée de Pasteur: si on peut atténuer les germes et les injecter aux animaux, on va pouvoir les vacciner.

Il y a en effet possibilité d'atténuer la virulence des germes par dilution.

Pasteur teste la résistance des animaux: au bout de 30 jours les animaux vaccinés ne sont pas malades, les autres sont malades ou déjà morts.

Un autre exemple d'épidémie animale étudiée par Pasteur est le choléra des poules.

Le choléra des poules est une infection très contagieuse qui sévit parmi les volailles, elle entraîne une incoordination motrice puis la mort.

Pasteur prélève du sang et identifie le germe «coco bacille», il cultive le bacille et diminue sa virulence avant de le réinjecter à des poules saines. Après injection d'un bacille virulent les poules survivent (elles ont été vaccinées). On ne contracte plus la maladie si on a été immunisé.

Pasteur connaissait l'existence de chiens enragés qui mordaient les hommes. Il y a similitude entre la maladie chez le chien et la maladie chez l'homme. Le chien contamine l'homme.

Idée: la **vaccination** contre la rage est-elle réalisable ?

Le microorganisme responsable de la rage n'est pas connu, Pasteur essaye donc de le cultiver sur des tissus animaux et il le cherche dans une zone localisée (le cerveau).

Lorsqu'il l'injecte dans un chien sain, il observe soit une mort de l'animal en 15 jours soit pas de mort. L'être humain meurt en 2 mois.

Si certains chiens ne meurent pas, cela signifie qu'ils sont immunisés.

Pasteur essaye de faire comme avec le bacille du charbon.

Il injecte de la moelle épinière séchée d'un lapin enragé à un chien, ce dernier n'attrape pas la maladie.

Juillet 1885: première vaccination contre la rage sur l'homme.

Pasteur a d'abord demandé un avis médical; sachant que sans traitement l'enfant était condamné à mourir, il a reçu l'autorisation pour la vaccination.

Il a donc inoculé (12 fois) des doses du germe de plus en plus fortes. Le garçon a survécu. On a alors réalisé la vaccination d'autres personnes.

Cette campagne de vaccination contre la rage est à l'origine de la création de l'**Institut Pasteur (souscription publique)**.

IV. Les implications sociales et médicales du «pastorisme».

La création des Instituts Pasteur en France (14 novembre 1888), à l'étranger avec une triple mission: recherche, production, soin.

L'antisepsie, l'asepsie, l'hygiène privée et publique, les vaccinations, la surveillance internationale des maladies infectieuses.

L'émergence de l'immunologie.

L'objectif de l'Institut Pasteur est de permettre les vaccinations en effectuant des recherches sur les virus et les bacilles, en produisant des vaccins et en prodiguant des soins. Il y a création d'Instituts dans les colonies (en Indochine et en Afrique). Ceci a permis l'identification de nombreuses maladies parasitaires.

Les Instituts Pasteur sont toujours des instituts de **recherche** mondialement performants.

Les découvertes de Pasteur ont placé l'hygiène sur le devant de la scène, notamment l'**hygiène** de l'individu (se laver les mains et les dents). Pasteur a apporté l'hygiène aussi dans l'alimentation (amélioration de la production, pasteurisation des aliments).

On observe une amélioration des conditions de vie urbaine. La médecine et l'alimentation ont bénéficié des travaux de Pasteur.

On pratique l'**antisepsie** et l'**asepsie** (opérations chirurgicales, désinfection des plaies...).

L'État met en place des **mesures de santé publique**.

Malgré le nombre de blessés et d'infections pendant les guerres, le pastorisme a permis d'éviter la propagation d'épidémies.

V. Le XXIème siècle et le risque infectieux

Les infections nosocomiales, les nouvelles pandémies.

Les épidémies sont à l'échelle de la planète, on parle alors de **pandémies**; elles nécessitent un contrôle mondial (pandémie du SIDA).

Le risque infectieux est plus important dans certaines parties du monde mais il peut être plus facilement véhiculé à cause du développement des transports.

VI. Comparaison des concepts scientifiques de Louis Pasteur et Claude Bernard

- *Concernant la recherche de la cause de la maladie:*

Pasteur: recherche du germe causant la maladie et culture de ce germe. La maladie a une cause microbienne.

Bernard: à l'intérieur du corps on peut expérimenter le pathologique pour retrouver le normal.

- *Concernant la finalité de leurs travaux:*

P: identifier le germe pour réaliser la vaccination des individus.

B: comprendre le mécanisme de la maladie pour trouver une thérapie.

- *Concernant le laboratoire:*

P: lieu évolutif où on recherche les traitements (processus mondial).

B: lieu de l'expérimentation.

Ce document, ainsi que l'intégralité des cours de P1, sont disponibles gratuitement à l'adresse suivante : <http://coursplbichat-larib.weebly.com>