

LA REVOLUTION MICROBIOLOGIQUE DE LOUIS PASTEUR :

I. UNE EXPERIENCE QUI CHANGE LA MEDECINE : LA CONTROVERSE SUR LA GENERATION SPONTANEE : (1864) :

- A) Le début de la carrière de Louis Pasteur (1822-1895) : un chimiste aborde la question du vivant :
- B) Le débat entre Pasteur et Pouchet sur la génération spontanée (1864) :
 - Résolution :
- C) La clôture de la controverse : quand les microbes entrent en jeu :
 - Le débat tranché en faveur de l'hypothèse microbiologique :
 - Insuffisance des arguments scientifiques :
 - L'importance des aspects politiques et religieux de la controverse :

II. QU'EST CE QUE LE PASTORISME ?

- A) Le pastorisme comme théorie microbienne de la maladie (1878) :
 - Théorie microbienne des maladies infectieuses :
 - De la recherche appliquée à la théorie :
 - Deux mises à l'épreuve :
 - Choléra des poules :
 - Maladie du Charbon :
- B) Le pastorisme comme méthode expérimentale :
 - Exemple de l'expérience de Pouilly le Fort :
- C) Le pastorisme comme redéfinition de la société :
 - La vaccination contre la rage :
 - L'éthique de l'expérimentation sur l'homme :

III. L'ESSOR DE LA MICROBIOLOGIE :

- A) Les conséquences institutionnelles : l'institut Pasteur (1888) et l'émergence du modèle biomédical :
- B) Les applications scientifiques et médicales :
 - Robert Koch et l'émergence de la microbiologie :
 - Application thérapeutique et sérothérapie :
- C) La transformation des politiques de santé publique :
 - La prévention de la contamination microbienne :
 - L'essor de l'hygiène et la transformation des comportements :
 - La microbiologie rationalise les méthodes de prévention :
 - Influence politique de la microbiologie :
- D) Un « outil » de l'expansion coloniale européenne :
 - Pastorisme et médecine coloniale :
 - Les instituts Pasteur outre-mer :

IV. LES LIMITES DE LA « REVOLUTION BACTERIOLOGIQUE » :

- A) Limites théoriques : l'importance du terrain et les porteurs sains :
 - Les porteurs sains :
 - Les maladies polyfactorielles et l'immunologie :
- B) Limites pratiques : l'exemple de la vaccination :
 - La vaccination n'est pas l'invention de Pasteur :
 - La théorie microbiologique n'a pas toujours débouché sur des applications thérapeutiques
- C) Limites corporatistes : les résistances de la profession médicale aux idées pastoriennes :
- D) La construction du mythe Pasteur :

Conclusion : Comparaison entre Louis Pasteur et Claude Bernard

LES REVOLUTIONS EXPERIMENTALES DU XIXe SIECLE:

La révolution microbiologique de Louis Pasteur

Apparition du concept de microbes – agents infectieux microscopiques – dans la médecine et les sciences de la vie.
Cas individuel : Louis Pasteur : acteur principal de cette révolution microbiologique, néanmoins pas le seul.

Les microbes sont des entités qui nous intéressent parce qu'elles amènent l'une des rares révolutions qu'a connue la médecine à la fin du XIX-début XXe.

Une des rares révolutions tout d'abord parce que les microbes définissent une nouvelle doctrine étiologique (étiologie : vient du grec « aetia » pour cause) de la cause des maladies. Cette nouvelle compréhension met fin dans beaucoup de cas à des siècles de débats sur l'origine des maladies, sur la pathogénèse.

Les microbes marquent aussi une révolution parce que pour la première fois, une nouvelle théorie de la maladie se traduit par des applications pratiques réellement efficaces sur le plan de la thérapeutique et de la prévention.

Enfin, ces thérapeutiques seront non seulement efficaces mais auront aussi des impacts sociaux et politiques considérables.

On peut donc parler de **révolution microbiologique**.

L'idée, qui sous-tend la biologie, selon laquelle l'infection est due à des agents infectieux minuscules n'est pas nouvelle. Ce n'est pas une idée qui surgit dans l'esprit des scientifiques au XIXe siècle.

- Depuis le XVIIe siècle, on comprend des maladies comme la syphilis ou la variole sous la **notion de contagion**. Cette notion se définit par l'idée que la maladie se transmet par le contact entre une personne infectée et une personne saine.
- Au XVIe siècle, un médecin italien Fracastoro à propos de la syphilis avait évoqué l'existence de SEMINARIA CONTAGIOSA –semences, graines de maladie – qui pouvait être transmise par l'air ou par le contact d'objets infectés.
- Au XVIIe siècle, les débuts de l'utilisation du microscope ont montré dans le sang des personnes malades ou dans des sécrétions comme le pus l'existence de « petits animaux ».

Mais dans tous les cas, jusqu'au XIXe siècle, on reste à l'état de spéculation.

Un autre débat, important au XIX-XXe siècle, a des racines qui remontent au XVIIe siècle : la **question de la putréfaction** : comment sur des aliments laissés à l'air libre apparaissent des asticots voire même des souris ?

Cette question oppose deux hypothèses :

- Cette apparition d'asticots ou de souris peut être spontanée et naître d'elle-même
- Intervention de particules extérieures qui font naître la vie sur la matière organique en décomposition.

Jusqu'à la fin du XIXe siècle, le débat reste très spéculatif et confus, il y a très peu de données pour discuter de ces questions.

Avec Pasteur, ces deux questions de la contagion et de la putréfaction vont recevoir une approche expérimentale qui va marquer **l'entrée des microbes dans les théories des sciences de la vie et dans la pratique de la médecine**.

I. UNE EXPERIENCE QUI CHANGE LA MEDECINE : LA CONTROVERSE SUR LA GENERATION SPONTANEE (1864):

A) LE DEBUT DE LA CARRIERE DE LOUIS PASTEUR (1822-1895) : UN CHIMISTE ABORDE LA QUESTION DU VIVANT :

Pasteur est un fils de tanneur qui vient du Jura. Il monte à Paris pour faire ses études et fait de la chimie à l'Ecole Normale Supérieure. Il est donc **chimiste et non médecin**.

Le début de sa carrière, à l'université de Strasbourg puis à Lille, il se consacre à la chimie fondamentale et appliquée. Chimie appliquée aux problèmes de production d'alcool à partir du sucre de betteraves. Ce sont des travaux qu'il mène à Lille en collaboration avec des industriels du Nord de la France qui raffinent des betteraves pour en faire de l'alcool. Il montre que des microorganismes interviennent dans la fermentation – qui produit l'alcool à partir du sucre de betteraves – et aussi dans des phénomènes parasites qui nuisent à la qualité de l'alcool. Ces travaux font connaître Pasteur et le font nommer en 1857 à l'ENS (institution scientifique prestigieuse). C'est là qu'il va s'arrêter sur la **question de la génération spontanée**.

Pasteur est donc un chimiste qui s'intéresse à une question de biologie à partir de 1857 dans son laboratoire de l'ENS.

Cette controverse de la génération spontanée agite et intéresse le monde scientifique à l'époque (première moitié du XIXe). Notamment parce qu'autour de la question de la génération spontanée se pose la **question de l'origine de la vie** (simultanément aux questions et débats autour de l'évolution).

B) LE DEBAT ENTRE PASTEUR ET POUCHET SUR LA GENERATION SPONTANEE (1864)

L'Académie des Sciences propose une grosse somme d'argent pour le scientifique qui résoudra la question de la génération spontanée en montrant sa véracité ou sa fausseté.

Pasteur s'intéresse à cette controverse notamment pour la publicité qu'elle promet, pour des raisons financières et parce que c'est un sujet qui l'inspire et qu'il arrive à mettre en relation avec ses recherches précédentes.

Cette controverse de la génération spontanée se résume à une opposition entre deux personnalités : Louis Pasteur et Félix Pouchet.

Félix Pouchet est un médecin et naturaliste directeur du Musée d'histoire naturelle de Rouen, il est relativement connu et bon expérimentateur (il dispose d'un laboratoire dans lequel il fait des expériences).

Il imagine toute une série de dispositifs expérimentaux pour prouver que la génération spontanée est possible.

Son grand système expérimental est une infusion de foin qu'il place dans des récipients de verre qu'il chauffe et scelle, il les considère comme complètement isolés du milieu extérieur.

Il montre que même après ébullition du liquide, l'infusion peut tourner, pourrir à l'intérieur d'un ballon scellé et donc que la vie peut apparaître d'elle-même sans aucune intervention du milieu extérieur. C'est pour Pouchet la preuve de la génération spontanée.

Pour Pasteur, Pouchet fait des erreurs de manipulation, il refuse donc de croire dans les expériences de Pouchet et imagine toute une série d'autres expériences pour le contrer.

L'hypothèse de Pasteur est inspirée de ses travaux sur l'alcool de betterave, ce sont des micro-organismes invisibles qui provoquent ces phénomènes de putréfaction et fermentation que Pouchet appelle génération spontanée.

Il montre qu'il y a énormément de ces micro-organismes dans l'air : il filtre l'air des villes où il caractérise toute une série d'être vivants qu'il commence à décrire et classer morphologiquement.

Il utilise des dispositifs très proches de ceux de Pouchet, des ballons de verre remplis d'un liquide organique – un simple bouillon par exemple – si on fait chauffer suffisamment ces liquides et l'air que les ballons renferment et qu'on les scelle, on n'observe plus de génération spontanée.

Les deux savants s'opposent chacun avec leur dispositif expérimental si bien qu'on a l'impression que le débat est vraiment bloqué avec deux savants aussi importants qui semblent se répondre l'un à l'autre et il est très difficile de trancher.

Dans le cadre des expériences de Pasteur et Pouchet, on **s'éloigne d'une vision idéalisée de la méthode expérimentale**. On a deux savants qui se revendiquent de la méthode expérimentale qui ont d'ailleurs sans doute connaissance des travaux de Claude Bernard et qui ont leurs hypothèses, leurs expériences, observations, résultats, conclusions et qui à partir d'hypothèses différentes arrivent à des conclusions différentes alors que leurs expériences sont quasiment similaires.

Ce débat stérile et quotidien entre Pasteur et Pouchet au début des années 1860 montre que **la méthode expérimentale laisse parfois place à l'interprétation** et notamment que l'interprétation d'une expérience dépend de la théorie que le scientifique défend.

• RESOLUTION :

En 1864 le débat se débloque.

Le moment clé qui permet de trancher est un événement que Pasteur lui-même organise [texte 1] : une grande conférence à la Sorbonne dans un amphithéâtre où il invite le tout Paris, non pas que des scientifiques, mais des journalistes, écrivains, scientifiques, famille de l'Empereur, des personnalités en vue ... à qui il annonce que personne ne quittera la salle sans être convaincu que la génération spontanée n'existe pas.

C'est une grande conférence **publique** sur le mode du défi. Il montre au public l'existence des microbes en utilisant des jeux de lumière qui révèlent la poussière, il fait des prélèvements de cette poussière et les passe au microscope.

Il démontre au public l'existence des microbes.

Ensuite, il utilise un dispositif expérimental qui montre que la génération spontanée n'est pas réellement spontanée mais due à la contamination par les microbes.

Ce dispositif – presque aussi célèbre que le foie lavé de Claude Bernard – est à base de ballons à col de cygne. Ce sont des ballons de verre à long col: en les travaillant, il arrive à tordre le col de ces ballons et à leur donner la forme qu'il veut. Il prend deux ballons qu'il stérilise par une ébullition prolongée et propose à l'observation des gens dans la salle plusieurs ballons qui sont restés plusieurs mois :

- Un ballon avec le col droit : en putréfaction
- Un ballon avec le col incurvé : aucun phénomène de putréfaction

L'interprétation qu'il propose est la suivante : dans le cas des cols droits, les poussières et microbes peuvent tomber par gravité dans le ballon et lancer les processus de fermentation. Dans le cas du ballon en col de cygne les poussières tombent dans la partie basse du ballon par gravité, ne peuvent pas gagner le bouillon organique et ne peuvent ainsi pas provoquer le phénomène de fermentation et putréfaction.

C'est un dispositif visuel accessible aux profanes qui montre le rôle des poussières de l'air dans la génération spontanée.

De cette expérience publique à la Sorbonne, ce n'est pas l'idée géniale qu'il aurait eu de tordre le cou de ce ballon qu'il faut retenir mais plutôt l'idée que Pasteur a compris l'**importance de l'opinion du public pour la démonstration des faits scientifiques** : la science ne se fait pas seulement dans la tour d'ivoire des scientifiques mais les opinions extérieures vont permettre de trancher dans les débats scientifiques.

En utilisant toute une série d'artifices théâtraux - il vient avec son préparateur, donc jeu à deux, il utilise des jeux de lumière, de mots, de rhétorique – il fait ce que Bruno Latour [Texte 4] appelle le **théâtre de la preuve**.

La science se met en scène et cette mise en scène est importante pour **vulgariser la pensée scientifique** mais aussi pour **trancher les débats scientifiques eux même**.

C) LA CLOTURE DE LA CONTROVERSE : QUAND LES MICROBES ENTRENT EN JEU :

• LE DEBAT TRANCHE EN FAVEUR DE L'HYPOTHESE MICROBIOLOGIQUE :

L'Académie des Sciences a été largement convaincue par les travaux de Pasteur et décide de mettre en place une commission chargée de faire un bilan définitif de l'opposition entre Pasteur et Pouchet et de trancher. Elle convoque les deux savants.

Le jour où Pouchet doit venir, il ne se présente pas, ce qui clôt la controverse et marque l'entrée des microbes dans les sciences de la vie et dans la question de la génération spontanée.

Qu'est-ce qui permet à Pasteur d'emporter la conviction outre cette pratique publique de la science ?

• INSUFFISANCE DES ARGUMENTS SCIENTIFIQUES :

Le simple examen des arguments scientifiques de Pasteur et Pouchet ne suffit pas : insuffisance des examens scientifiques notamment parce que l'expérience de Pouchet n'a jamais été mise en défaut (aujourd'hui, on sait qu'il y a dans une infusion de foin des spores de bactéries extrêmement résistantes qui résistent à des températures supérieures à 100°C : quelque soit le protocole de stérilisation suivi par Pasteur et Pouchet, il y aurait toujours eu cette génération spontanée : si Pouchet s'était présenté, on peut imaginer que la controverse aurait duré longtemps).

• IMPORTANCE DES ASPECTS POLITIQUES ET RELIGIEUX DE LA CONTROVERSE :

Il y a eu des aspects extra-scientifiques qui ont compté dans la façon dont on a résolu la controverse :

- Pasteur avait des collègues et amis au sein de la commission : les relations de Pasteur ont sans doute incité Pouchet à abandonner le débat.
- Aspect plus général :

La génération spontanée nous paraît aujourd'hui comme une hypothèse absurde, quasiment obscurantiste, mais au XIXe siècle c'est exactement le contraire : la **génération spontanée est vue comme matérialiste** : la vie peut apparaître à partir de la matière et n'a pas besoin de créateur et donc pas de Dieu : la question de la génération spontanée est vue à l'époque comme compatible avec la théorie de l'évolution de Darwin.

Cela correspond à une **volonté d'affranchir la vie des croyances religieuses**.

C'est comme ça que dès le XVIIIe siècle, un philosophe comme Diderot soutenait l'hypothèse de la génération spontanée.

Au contraire, l'**hypothèse de Pasteur** qu'il y a des germes qui donnent la vie et que la vie ne peut venir que de la vie est **compatible avec la doctrine chrétienne**. Puisqu'il faut qu'il y ait eu un créateur à ces microbes qui contaminent les bouillons.

Pasteur est un bourgeois catholique : on est en 1864 en plein Second Empire et le pouvoir en général est conservateur et proche de l'église catholique : Pasteur se trouve donc placé et se place volontairement dans le **bon camp politique pour qui la science doit être compatible avec les mœurs chrétiennes**.

Cet aspect politico-religieux est important pour comprendre la façon dont s'est imposée l'hypothèse de Pasteur en 1864. « **En sciences, il ne suffit pas d'avoir raison, il faut aussi être le plus fort.** »

II. QU'EST CE QUE LE PASTORISME ?

Son travail sur la génération spontanée a immédiatement donné à Pasteur une grande notoriété, un soutien politique et financier pour ses recherches.

Mais pourtant, Pasteur va quitter la question de la génération spontanée pour s'intéresser à toute une série d'autres problèmes qui le mèneront aux problèmes des maladies humaines.

Quelle est la cohérence du **pastorisme** – *méthode et approche de Pasteur et ses collaborateurs* ?

Comment le définir alors qu'il se présente comme une succession d'expériences, de recherches variées et apparemment incohérentes qui vont de la maladie du vin à la vaccination contre la rage ?

A) LE PASTORISME COMME THEORIE MICROBIENNE DE LA MALADIE (1878)

- THEORIE MICROBIENNE DES MALADIES INFECTIEUSES :

La première façon dont il faut définir le pastorisme et qui est sans doute la plus importante : **le pastorisme est une théorie microbienne de la maladie**. Elle prend sa forme aboutie 14 ans après ses travaux sur la génération spontanée dans une communication que Pasteur fait à l'Académie des Sciences et qui s'intitule : La théorie microbienne des maladies infectieuses et qui fait le résumé de son approche des maladies infectieuses.

Le terme microbe – néologisme de 1878 formé à partir de « micro » et « bios » : être vivant minuscule – est mis au point pour mettre fin à une inflation de termes désignant ces êtres vivants microscopiques apparus dans les années 1860 : infusoires, bactéries, bacilles....

Cette approche se définit par une triple conviction :

- **Les microbes sont responsables des phénomènes de fermentation, de putréfaction et des maladies infectieuses.**
- **Le rôle des microbes est spécifique** : à chaque microorganisme identifié correspond un phénomène particulier : phénomènes pathologiques comme la maladie ou phénomènes désirés comme la fermentation du vin.
Un microbe particulier intervient dans un phénomène particulier.
- **L'identification du microbe permet la prévention et le contrôle de ces phénomènes** : une fois que le microbe est connu, la prévention (dans le cadre de la maladie) et le contrôle (dans le cadre industriel, de la fermentation par exemple) de ces phénomènes est possible.

- DE LA RECHERCHE APPLIQUEE A LA THEORIE :

Cette théorie microbienne des maladies est formulée en 1878 mais fait suite à tout un itinéraire de recherches dont il faut retenir qu'elles sont avant tout des **recherches appliquées** : la théorie naît d'une ou de deux décennies de recherches appliquées.

Des recherches qui commencent par la maladie du vin.

A la demande de Napoléon III, Pasteur travaille sur les maladies qui touchent le vin et la vigne (industrie importante dans l'économie française), sur la production du vinaigre, les élevages du ver à soie (industrie importante dans le sud de la France) et sur la qualité de la bière avec les brasseurs (début des années 1870).

Pasteur montre qu'à chaque problème, on peut attribuer un microbe que l'on peut isoler – en dehors du ver à soie ou du vin par exemple – et cultiver in vitro (dans des milieux artificiels).

Il montre qu'à partir de ce microbe isolé et cultivé, on peut imaginer une solution au problème. Dans tous les cas Pasteur trouve une solution.

Exemple du vin qui tourne au vinaigre : si on chauffe le vin à 55°C, on tue le microbe – *necoderma acetic* - responsable de la réaction acétique qui donne le goût de vinaigre.

C'est un procédé que Pasteur généralise dans toute une série d'exploitation vinicole qui s'appelle la **pastorisation** et qui sera étendu à toute une série d'autres productions alimentaires.

C'est donc une approche tournée vers les applications pratiques qui devient une théorie de la maladie et que Pasteur applique à la médecine pour la première fois au début des années 1870 à propos du rôle des microbes dans la formation des abcès. Il montre qu'un abcès se développe en raison de la présence de microbes et que ces derniers se multiplient dans les régions infectées.

- DEUX MISES A L'EPREUVE :

Cette théorie microbienne de la maladie est démontrée publiquement par Pasteur qui s'attaque à deux maladies vétérinaires (entre 1879 et 1881). Ces deux maladies sont très coûteuses pour l'agriculture française et qui, parce que très coûteuses, attirent l'attention.

Pasteur crée une tribune pour montrer que sa théorie est non seulement juste mais aussi puissante pour résoudre les problèmes importants.

- **CHOLERA DES POULES :**

Vrai problème à l'époque, maladie qui pouvait décimer des poulaillers en quelques jours [texte 2].

Il parvient à montrer que le choléra des poules est causé par un microbe, appelé virus, qu'il est capable de cultiver dans un laboratoire.

Il montre que ce microbe a une caractéristique très particulière – qu'il découvre par hasard –

Il part en congé pendant 2 semaines en laissant sa culture de vibrillons cholériques au laboratoire.

En revenant de congé deux semaines après, il injecte son milieu de culture à des poules en pensant qu'elles vont mourir puisqu'il s'agit d'un choléra de culture.

Il s'avère que les poules ne meurent pas mais tombent simplement malades.

Il réitère l'expérience avec une autre culture, plus récente, et trouve que les poules qui ont reçu la culture abandonnée résistent à la maladie tandis que les autres en meurent.

Pour Pasteur c'est une preuve qu'un virus qui a subi un phénomène d'atténuation peut avoir un rôle de vaccin et prévenir l'apparition de la maladie. C'est à cette occasion que Pasteur dira que le « *hasard favorise les esprits préparés* ».

C'est grâce à ce choléra que l'on peut avoir la mise au point artificielle d'un vaccin contre une maladie vétérinaire.

[Texte 2] **L'hypothèse vaccinale n'est pourtant pas nouvelle**, et Pasteur le dit lui-même. L'idée que la maladie se préserve d'elle-même ou qu'une exposition non fatale à la maladie va protéger contre des expositions ultérieures à la même maladie est une hypothèse bien connue depuis le 18^e siècle au moins, à propos de la variole par exemple.

On pratiquait en Afrique et en Orient la variolisation : on inoculait volontairement la variole par des petites coupures sur la peau et cette inoculation protégeait contre des apparitions de vraie variole lors des épidémies.

Cette prévention vaccinale existe donc dans des cultures non européennes depuis longtemps.

Ce qui est nouveau, c'est qu'artificiellement on peut atténuer la virulence d'un microbe. Ces procédés artificiels sont souvent très artisanaux (dessèchement, ensoleillement, produits chimiques, oxygène) et par tâtonnements mais permettent quand même d'atténuer la virulence des microbes au laboratoire.

Virulence : terme construit sur la même racine que virus. Virus est un mot latin qui veut dire venin ou poison. Le mot virus à l'époque n'a pas le même sens qu'aujourd'hui. Aujourd'hui, le virus est un sous type d'agents pathogènes ; à l'époque, virus est un terme général qui veut dire germe pathogène : peut désigner bactéries, protozoaires.

- **MALADIE DU CHARBON** : causée par le bacille de l'entraxe.

Touche et décime les troupeaux de moutons, et les personnes qui manipulent la laine de moutons.

Un champ ou un mouton qui était mort du charbon pouvait donner des morts du charbon plusieurs années après : la maladie se maintient dans certains liens.

On imaginait à l'époque que c'était des propriétés néfastes de certains champs qui donnaient la maladie.

Ce que dit Pasteur en s'appuyant sur les travaux d'autres scientifiques est que la maladie du charbon est causée par un microbe présent sur les cadavres de mouton et qu'il arrivait souvent que les cadavres de mouton soient enterrés dans le champ où ils étaient morts. Cette pratique d'enterrer les moutons dans les champs explique que la maladie peut réapparaître plusieurs années après. Les moutons peuvent s'infecter par ce bacille en broutant certaines herbes coupantes qui leur créent des blessures, portes d'entrée pour l'infection par le bacille.

Pasteur propose une méthode de **prophylaxie** – prévention – où il conseille aux paysans de ne pas enterrer les moutons morts dans les champs et d'empêcher les moutons de manger des chardons par exemple.

Il trouve un vaccin contre le Charbon, un bacille du charbon atténué, cultivé en laboratoire mais qui n'est plus virulent.

Le choléra des poules et la maladie du charbon sont deux exemples de la puissance thérapeutique de l'approche microbienne mais il faut aussi retenir du pastorisme, dans le cas du charbon, la méthode avec laquelle Pasteur démontre au public l'efficacité de ce vaccin. **Le pastorisme n'est pas seulement une manière de manipuler microbes et vaccins mais aussi une façon d'expérimenter en public.**

B) LE PASTORISME COMME METHODE EXPERIMENTALE

- EXEMPLE DU CHARBON : Expérience de Pouilly le fort

Pasteur a l'idée d'une expérience : Expérience de Pouilly le Fort, village près de Melun (1881). Il annonce à l'Académie des Sciences et à la Société d'Agriculture de Melun qu'il a un vaccin contre le Charbon et qu'il fera une expérience publique de vaccination dans une ferme à Melun (avril 1881) où il prendra 50 moutons : donnera à 25 moutons une injection de son vaccin et prendra les 25 autres comme témoin. Il soumettra ensuite ces deux lots à une injection de charbon virulent.

Il annonce tout cela, signe une convention avant l'expérience où il décrit ce qu'il va faire. Deux mois après, il invite la presse internationale et nationale à prendre le train avec lui en direction de Pouilly Le Fort voir les résultats de l'expérience de leurs propres yeux.

Pasteur se déplace avec une série d'observateurs à Pouilly Le Fort en Juin 1881 et constate avec la Presse que tout le lot témoin est mort et tous les moutons vaccinés ont survécu sauf une brebis pour qui l'autopsie montre qu'elle n'est pas morte du charbon.

Il montre donc le succès de sa méthode. [Texte 3]

La capacité des scientifiques à mettre en scène et simplifier leurs expériences permet de convaincre scientifiques et non scientifiques des avancées de la science.

Ce qu'on appelle souvent le génie de Pasteur est tout autant le génie expérimental qu'un sens de la communication, un sens du déplacement physique dans la société avec ses expériences. Et donc d'un déplacement du laboratoire des institutions scientifiques vers le monde extérieur, vers le peuple.

C'est ce qu'on peut retenir des travaux de Pasteur : **le laboratoire qui était pour Claude Bernard au sein de l'hôpital se déplace dans la société et déplace avec lui le théâtre de la preuve.**

C) LE PASTORISME COMME REDEFINITION DE LA SOCIETE

Pasteur n'a jamais abordé un sujet complètement. Quand il travaille sur la génération spontanée, son but n'est pas de devenir le spécialiste mondiale de la génération spontanée. Il veut trouver après avoir résolu un problème, un autre problème encore plus important à résoudre. Sa quête concerne donc de plus en plus de personnes et ses recherches seront de plus en plus importantes dans la société.

L'ambition du travail de Pasteur est de s'imposer dans la société et de **redéfinir le monde social autour de la notion de microbe**. On a donc une entreprise de redéfinition de la société par des expériences que Pasteur conceptualise en fonction de leur importance sociale. Pasteur ne veut pas aller au bout mais faire un travail significatif pour le plus de gens possibles. Pasteur devient vraiment une personne importante dans la société quand il travaille sur la rage après ses expériences sur le Charbon.

- LA VACCINATION CONTRE LA RAGE :

Au début des années 1880, Pasteur travaille sur la rage et montre qu'on peut atténuer le virus de la rage en infectant en série des lapins et en faisant suivre des procédés de dissection aux moelles épinières de lapin qui contiennent le virus. Il met donc au point des souches vaccinales du virus de la rage avec des expériences sur le chien et le lapin.

Il montre que ces souches vaccinales sont efficaces même après que le virus ait été inoculé puisque le virus de la rage a une longue durée d'incubation : plusieurs semaines.

Le vaccin contre la rage est donc efficace même après avoir été inoculé par le virus.

Il n'expérimente pas son vaccin sur l'homme jusqu'à ce qu'on lui amène en juillet 85 un jeune enfant de 9 ans : Joseph Meister mordu 15 fois par un chien enragé.

Pasteur le reçoit à Paris et lui fait pendant 15 jours une injection par jour de son vaccin contre la rage. Joseph ne développe pas la rage. C'est donc le premier succès.

Le deuxième succès est encore plus symbolique puisque c'est un jeune berger qui vient du Jura (région natale de Pasteur) mordu par un chien enragé en protégeant d'autres enfants. Il va être lui aussi sauvé par Pasteur à Paris.

L'impact de ces deux « miracles » (on en parle ainsi à l'époque) est énorme. La presse relaie ces succès notamment parce que la rage est une maladie symbolique, qui fait peur, mais pas très importante en terme de santé publique, il n'y a pas un grand nombre de décès par an en France par la rage.

Mais elle touche les enfants et est douloureuse.

Pasteur ne donne pas lui-même le vaccin puisqu'il n'est pas médecin.

Dans les mois qui suivent la vaccination des deux enfants, on vient du monde entier à Paris amener des malades se faire vacciner contre la rage. Dans les 10 années qui suivent, 20 000 personnes seront vaccinées contre la rage.

- L'ETHIQUE DE L'EXPERIMENTATION SUR L'HOMME :

Cette vaccination contre la rage ne vaut pas à Pasteur que des louanges.

Qu'est-il légitime de faire comme expériences sur l'Homme ?

Dans le cas de la rage, Pasteur justifie le fait qu'il utilise un vaccin qui n'a jamais été utilisé auparavant sur l'homme par le fait qu'il y ait urgence et un danger mortel pour l'enfant.

Décès d'une jeune fille vaccinée par Pasteur contre la rage : la rage même après morsure par un chien enragé ne se déclare pas sur tous les sujets. Inoculer un vaccin qui n'a jamais été testé c'est exposer à un danger un individu qui peut être n'allait pas déclarer la rage.

Il y a une **double incertitude** : sur les dangers du vaccin et sur le risque que court réellement un enfant qui vient d'être mordu par un chien enragé.

Les statistiques donnent raison à Pasteur : il y a plus de risque de mourir quand on n'est pas vacciné que quand on est vacciné.

[Texte 6] Pasteur avant d'essayer ses vaccins sur les enfants mordus a pensé à d'autres solutions. En 1884, il écrit à l'empereur du Brésil pour lui demander s'il l'autoriserait à tester des vaccins contre la rage sur des condamnés à mort brésiliens, sous prétexte qu'étant condamnés à mort, on peut leur proposer la grâce s'ils acceptent de s'exposer au risque d'un nouveau vaccin contre la rage.

Si on veut généraliser cette question, on peut voir que Pasteur décrète qu'une sous catégorie de l'humanité peut effectivement être soumise à une expérimentation. La théorie selon laquelle on peut expérimenter sur certaines catégories de l'humanité fonctionne pendant tout le 20^e siècle dans le cadre de théories racistes : USA-populations afro-américaines, colonies – populations indigènes, camps de concentration.

Rien ne dit que Pasteur aurait approuvé les théories racistes du 20^e siècle mais l'idée que **certaines populations peuvent être soumises à l'expérience pour le bien de l'humanité est problématique** et le reste tout le long du 20^e : l'idée que des vies peuvent être mises en danger quand d'autres ne le doivent pas est une idée qui a sa part de danger aussi.

L'impact de la vaccination contre la rage vaut à Pasteur des louanges, des critiques et surtout de l'argent puisqu'il reçoit de nombreux dons à l'époque. Il lance une souscription nationale où il fait appel à dons et reçoit énormément d'argent (y compris de l'étranger).

Il crée grâce à cet argent l'Institut Pasteur qui ouvre dans le 15^e arrondissement en 1888 (il prend Joseph Meister comme portier et est lui-même enterré dans la crypte de l'institut).

III. L'ESSOR DE LA MICROBIOLOGIE :

A) LES CONSEQUENCES INSTITUTIONNELLES : L'INSTITUT PASTEUR (1888) ET L'EMERGENCE DU MODELE BIOMEDICAL :

Création de l'Institut Pasteur en 1888, inauguré par le Président de la République.

La création de cet institut marque un changement intéressant :

- Statut de cet institut : **fondation privée d'intérêt public**. Sert l'état et la santé tout en restant indépendant de l'état et financé par le privé. L'Institut Pasteur commercialise ses inventions, vaccins, procédures de stérilisation, son matériel, dépose des brevets.

L'Institut Pasteur se rémunère grâce aux productions des scientifiques et aux dons.

La médecine se trouve liée à l'économie comme l'est la quête d'innovation scientifique.

Pasteur brevète sa méthode de vaccination contre le Charbon, cela lui ramène beaucoup d'argent par an : impact commercial de l'innovation scientifique à l'époque.

- Il marque une **fusion entre la recherche et les soins**. C'est avant tout un lieu de recherche, avec sa bibliothèque, ses laboratoires, ses amphithéâtres de conférence. Mais c'est aussi un lieu de soins puisqu'on construit immédiatement à côté de l'Institut, un hôpital Pasteur : **c'est l'hôpital qui vient au laboratoire et non pas le laboratoire qui se construit à l'intérieur de l'hôpital comme chez Claude Bernard**. [Texte 7 : discussion des impacts médicaux du pastorisme]

Cet hôpital donne une matière première aux scientifiques et les malades bénéficient directement des traitements expérimentaux des scientifiques : **matière première et bénéfiques pour les malades**.

L'architecture de l'hôpital elle-même est pensée en fonction de la nouvelle science : les murs ont des coins arrondis pour ne pas donner de nids aux microbes par exemple [Texte 7]

- L'institution **associe recherche et enseignement** : tous les ans l'Institut organise un grand cours qui dure plusieurs mois : **Cours Pasteur** à la fois théorique et pratique. Des étudiants du monde entier viennent apprendre les nouvelles méthodes de la microbiologie : comment on identifie les microbes, comment on les étudie in vitro, comment on les atténue : il y a un enseignement à la fois théorique et pratique de la microbiologie. Cet enseignement donne aux élèves le nom de **Pastoriens** (mais ils n'ont pas tous été des élèves de Pasteur lui-même).

Ces trois dimensions annoncent la **biomédecine** : *mode d'organisation de la médecine qui prévaut au 20^e siècle ; qui est marquée par un rapprochement des sciences biologiques et de la médecine*.

La médecine à la fois pour le diagnostic et le soin ne peut plus se passer des innovations technologiques apportées par la biologie. La biomédecine se caractérise aussi par un rapprochement très fort entre l'état et l'industrie pharmaceutique : les hôpitaux ne peuvent pas fonctionner sans le lien avec le secteur privé.

L'Institut Pasteur par cette fusion entre privé et public et entre recherche et soins annonce ce que sera le modèle biomédical.

B) LES APPLICATIONS SCIENTIFIQUES ET MEDICALES

Comment est ce que la microbiologie devient une science ?

- ROBERT KOCH ET L'EMERGENCE DE LA BACTERIOLOGIE :

Pasteur veut résoudre les problèmes pratiques mais ne veut pas théoriser la nature des microbes, leur origine, leur vie...

Tout cela sera fait par un médecin allemand : Robert Koch, contemporain et grand rival de Pasteur qui donne sa théorie des maladies infectieuses en 1879 (en même temps que Pasteur). Koch a une approche beaucoup plus systématique, ordonnée de ces microbes et attire comme Pasteur énormément d'étudiants du monde entier.

C'est autour de Koch que la microbiologie s'organise comme une discipline scientifique avec ses théories, techniques précises.

Koch utilise notamment deux spécialités de l'industrie allemande :

- Les colorants : pour révéler les cellules et microbes
- L'optique : avec les microscopes.

Il théorise la microbiologie grâce aux **Postulats de Koch** : *permettent de définir rigoureusement quand un microorganisme peut être défini comme cause d'une maladie*.

- Un microbe doit être présent dans toutes les formes de la maladie et absent chez les sujets sains.
- Il doit pouvoir être cultivé à l'extérieur du corps et isolé dans une culture « pure » (il n'y a que le microorganisme en culture)
- La maladie peut être reproduite expérimentalement en inoculant les cultures à un organisme sain.
- Le microbe va à nouveau être isolé à partir de l'organisme qui vient d'être inoculé.
⇒ Le microbe doit pouvoir être isolé et inoculé sur plusieurs générations.

Koch applique ces critères à la maladie la plus importante en terme de santé publique : la tuberculose – maladie infectieuse provoquée par un microbe, le Bacille de Koch (BK) isolé par Koch en 1882.

Villemin : médecin français : fait beaucoup d'expériences sur la tuberculose dans les années 1860 et montre qu'elle peut s'inoculer par des prélèvements à l'extérieur de l'organisme. Mais il lui manque le concept de microbe.

Les travaux de Koch et son école ont surtout un impact sur le diagnostic puisque les microbes qui sont impliqués dans la plupart des maladies infectieuses sont identifiés dans les 20 ans après l'émission des postulats : toute une série de découvertes de microbes qui se font avec Koch ou dans l'institut Pasteur.

On diagnostique maintenant une maladie par l'identification au microscope du microbe.

⇒ **Premier impact de la microbiologie est diagnostic.**

(Koch parle plus de bactériologie : dû à la rivalité avec Pasteur.)

- APPLICATIONS THERAPEUTIQUES ET SEROTHERAPIE :

Mais du point de vue médical, le plus important n'a pas été la vaccination contre la rage mais la **sérothérapie**.

Elle a été mise au point pour la diphtérie – maladie réellement importante en terme de santé publique, touche énormément d'enfants à l'époque - . C'est une maladie transmise par la salive, les postillons qui touche la gorge et le palais des enfants avec la formation d'une membrane ou d'une pseudomembrane muqueuse.

Un assistant de Koch montre que la diphtérie est provoquée par un bacille.

Les pastoriens montrent que la diphtérie provoque son effet par l'intermédiaire d'un poison : toxine sécrétée par la bactérie qui empoisonne littéralement l'organisme.

En 1880, en Allemagne et en France, plusieurs chercheurs travaillent sur la bactérie et montrent qu'on peut immuniser des animaux contre la diphtérie, et surtout que le sérum de ces animaux contient une substance qui peut agir contre la toxine : **antitoxine** (anticorps produits par un animal immunisé contre la toxine).

En 1891, à Berlin, on sauve pour la première fois un enfant atteint de diphtérie par l'injection du sérum d'un cheval immunisé contre la diphtérie. Immédiatement après, la France se met à la méthode et à la production en masse de sérum (élevage de chevaux).

C'est une méthode qui a un impact très fort sur la mortalité de la diphtérie qui est divisée par deux en moins de 10 ans. Comme dans le cas de la rage, cette méthode a un impact social puisque c'est une maladie des enfants qui émeut la société.

Cette méthode, la sérothérapie, renforce la crédibilité de la microbiologie et convainc les médecins que la microbiologie ne fait pas que découvrir les microbes mais permet aussi de sauver des vies de façon quotidienne.

Elle traite beaucoup d'autres maladies comme le tétanos ou les morsures de serpent (sérum de cheval immunisé)
C'est sans doute la **principale application de la microbiologie**.

C) LA TRANSFORMATION DES POLITIQUES DE SANTE PUBLIQUE

- LA PREVENTION DE LA CONTAMINATION MICROBIENNE :

Transformation de la façon dont on gère la prévention dans les institutions médicales et **transformation de l'hygiène médicale** notamment dans le secteur de la chirurgie.

Joseph Lister, contemporain et correspondant de Pasteur, montre qu'on peut lors des opérations **réduire les infections post opératoires** en faisant des pulvérisations d'acide carboxylique dans la pièce et sur le champ opératoire.

Cette méthode permet une forte diminution de la mortalité post-opératoire, considérable avant la listerisation.

Cette technique concerne autant l'asepsie que l'antisepsie :

Asepsie : prévention de l'apparition des germes (pulvérisation dans la pièce)

Antisepsie : lutte contre les germes sur le corps et les blessures concernées par l'infection (pulvérisation sur le champ opératoire, le corps ou les pansements)

La théorie des microbes révolutionne les deux pratiques et notamment l'asepsie. On réinterprète les travaux importants de S. Weiss (fait l'objet d'un livre de Céline) qui montrent que la mortalité des femmes en couche est liée aux mains sales des médecins qui infectaient les femmes en couche.

On réinterprète avec la découverte des microbes ce type d'écrits qui montrent le rôle des mains sales dans les infections à l'hôpital.

(Pasteur applique à lui-même les préceptes de sa théorie, il n'aime pas serrer les mains. On dit que c'est pour ça qu'il n'a pas réussi à se faire élire député.)

- L'ESSOR DE L'HYGIENE ET LA TRANSFORMATION DES COMPORTEMENTS :

La microbiologie transforme les pratiques d'hygiène.

L'hygiène ne naît pas avec Pasteur. Il concerne aussi bien les politiques d'assainissement des villes que les pratiques de propreté individuelle, deux questionnements qui précèdent Pasteur et sont très importants au XVIIIe et XIXe.

Avant Pasteur : Ces pratiques se font à tâtons sans notion théorique fiable de la façon dont se transmettent les maladies : la façon dont on prévient les maladies se fait à l'aveuglette.

- **CHOLERA** : grande maladie infectieuse au XIXe , ravage les villes comme Paris ou Londres régulièrement.

Deux théories s'opposent sur le choléra :

- Contagion (contact interhumain direct)
- Infection (environnementale: le choléra est perçu comme provoqué par des désordres environnementaux. Des émanations nauséabondes du sol : miasmes qui expliquent que le choléra se propage dans les milieux pauvres par exemple.)

Deux théories qui impliquent des approches très différentes sur le plan des méthodes de prévention : quarantaine ou assainissement urbain (construction d'égouts), action environnementale : on construit pour qu'il n'y ait plus de mauvaises odeurs puisqu'on pense qu'elles provoquent le choléra.

Pasteur résout ses questions et débats :

- Il montre que la théorie de la contagion est valable : le choléra peut se transmettre directement d'une personne à une autre par l'intermédiaire des microbes
- Mais les théories environnementales sont aussi valables puisque l'eau transporte les microbes.
⇒ Pasteur fait donc une sorte de synthèse entre les deux visions.

- **LA MICROBIOLOGIE RATIONALISE LES METHODES DE PREVENTION :**

La microbiologie rationalise les méthodes de prévention puisque c'est la lutte contre le microbe qui est réellement importante : ce n'est pas de faire un système de tout à l'égout mais plutôt de localiser le microbe et de comprendre comment il se transmet, et comment on peut empêcher la transmission.

La microbiologie a donc les moyens d'agir de façon ciblée contre les épidémies et la propagation d'une maladie.

Ex : lutte contre la tuberculose : interdiction du crachat car ils contiennent le bacille de Koch responsable de la transmission de la tuberculose.

- **INFLUENCE POLITIQUE DE LA MICROBIOLOGIE :**

L'influence politique de la microbiologie se fait sentir en 1902 au moment où un **plan de santé public** est voté, qui rend obligatoire la vaccination contre la variole pour TOUTE la population française. Auparavant, méthode controversée, les médecins n'y croyaient pas tous mais maintenant obligatoire.

Au début du XXe siècle, les historiens parlent souvent de **pastorisation de la France** : la France se transforme autour des microbes et des méthodes pour circonvenir la circulation des microbes.

Les microbes deviennent à ce moment là aussi une composante culturelle (apparaissent dans les livres), cela participe grandement du fait que la médecine devient de plus en plus importante pour la société : **médicalisation de la société**. Les microbes sont réellement une base pour comprendre de façon inspirante les maladies : la médecine devient quelque chose de plus important dans la société au XXe siècle.

D) UN « OUTIL » DE L'EXPANSION COLONIALE EUROPEENNE

- PASTORISME ET MEDECINE COLONIALE :

Impact de la bactériologie/microbiologie sur le monde en général dans la colonisation européenne de l'Afrique ou de l'Asie du sud est.

La théorie microbienne a eu peu de succès au début en France, le médecin de campagne du XIXe siècle ne croit pas aux théories de Pasteur.

Mais par contre elles ont eu un impact très fort sur ce qu'on appelle les médecins coloniaux - médecins militaires de l'armée française qui servent dans les colonies. Ils vont former des contingents importants d'élèves du cours Pasteur.

- ⇒ Le pastorisme touche la profession médicale largement par l'intermédiaire des médecins coloniaux qui servent aux colonies.

Ces médecins coloniaux sont intéressés par le pastorisme et ont une influence sur le monde colonial grâce au Pastorisme pour plusieurs raisons :

- 1) Monde tropical = monde de l'inconnu biologique : énormément de maladies tropicales inconnues. Dans un contexte de concurrence scientifique entre la France, l'Allemagne, l'Angleterre et au sein même des institutions françaises : le monde tropical devient un monde où on peut faire des découvertes. Les médecins et chercheurs vont faire des études dans les colonies et vont identifier le protozoaire responsable du paludisme ou de la maladie du sommeil : « **course aux microbes** » qui concernent les colons et pastoriens.
- 2) La mortalité dans les troupes européennes qui partent à la conquête de l'Afrique au XIXe siècle est extrêmement élevée : c'est plus d'un soldat sur 2 qui meurt dans l'année ou les deux années qui suivent son arrivée sur le terrain tropical.
Les innovations de la microbiologie, techniques d'hygiène et de stérilisation ou plus généralement de prévention des maladies vont faire chuter la mortalité des troupes militaires européennes et vont **favoriser militairement les troupes européennes** contre les résistances à la colonisation européenne.
- 3) La médecine dans les colonies se pratique avant tout par la méthode de la microbiologie : microscopistes qui travaillent à identifier les microbes dans les populations locales.
C'est une médecine de masse, elle ne concerne pas des individus mais une collectivité : **vision collective de la maladie dans le contexte colonial**.
Cette médecine coloniale participe à la domination de la population : les médecins vont décrire les populations indigènes comme des « réservoirs de virus », comme les responsables même des infections des coloniaux.
Stigmatisation des populations locales par les médecins même au nom du danger infectieux qu'elles font courir aux colons.
La médecine ne va pas seulement hériter du racisme colonial mais va participer à le produire
C'est par exemple au nom de l'hygiène qu'on va organiser la ségrégation urbaine des populations indigènes et des populations européennes.
- 4) La médecine devient une composante idéologique de la colonisation française (et européenne) : **la médecine est un élément de la mission civilisatrice** : France a la mission universelle d'apporter la civilisation à d'autres peuples : elle va porter la bonne parole microbiologique aux populations locales (hygiène etc.)

- LES INSTITUTS PASTEUR D'OUTRE-MER :

Tous ces points sont à mettre en balance avec le côté généreux et plus souvent énoncé de la médecine dans la colonisation : la médecine ne participe pas seulement à l'aspect positif de la colonisation, c'est un phénomène beaucoup plus ambigu.

Cette affinité est assumée par les Pastoriens[Texte 8] : extrait de propagande Pastorienne qui explique comment la microbiologie a aidé à la colonisation. Ce lien entre médecine et colonisation se manifeste par la création d'instituts Pasteur dans quasiment toutes les colonies.

IV. LES LIMITES DE LA « REVOLUTION BACTERIOLOGIQUE » :

A) LIMITES THEORIQUES : L'IMPORTANCE DU TERRAIN ET LES PORTEURS SAINS :

- LES PORTEURS SAINS :

Les postulats de Koch ou la vision de Pasteur selon laquelle un microbe est spécifique d'une maladie ou l'infection par un microbe cause inévitablement une maladie ne vont s'appliquer que dans relativement peu de cas. Certains individus peuvent être porteurs d'un microbe, être contagieux mais ne jamais développer la maladie. Ce sont les **porteurs sains**.

Exemple : Typhoïde Mary débarque à NYC en 1900 : cuisinière porteuse saine de la Typhoïde qui se transmet par des mains souillées. Mary contamine des milliers de personnes dans le cadre de son travail. Elle est arrêtée et emprisonnée pour cela à NYC puisque danger public. Elle est libérée avec interdiction de travailler dans le secteur de la restauration. Mais elle ne veut pas travailler comme blanchisseuse et retrouve sous un faux nom un travail dans une maternité où elle provoque deux décès. Elle sera arrêtée définitivement et passe 23 ans sur l'île des quarantaines à NYC.

- LES MALADIES POLYFACTORIELLES ET L'IMMUNOLOGIE :

Un microbe ne donne pas toujours la maladie et le fait qu'il la donne ou pas dépend d'autres facteurs – facteurs génétiques (résistance à une maladie), facteurs nutritifs (quelqu'un malnutri sera plus sensible à la maladie), âge, autres infections - . Même les maladies infectieuses sont polyfactorielles.

La tuberculose est un bon exemple puisque l'exposition au bacille de Koch ne signifie pas que vous allez développer la tuberculose. Il y a toute une série de facteurs impliqués dans le passage de la cause à la maladie. On découvre que les **maladies peuvent être polyfactorielles** .

On découvre aussi **l'importance du terrain** : le fait qu'un microbe ne prendra pas à chaque fois. Ecart entre l'exposition au microbe et la survenue de la maladie.

C'est ce qu'étudie **l'immunologie** : *étude des propriétés de l'individu qui font qu'une maladie va se déclarer ou non.*

L'immunologie nait des limites de la microbiologie ... c'est parce qu'un microbe ne cause pas toujours invariablement la maladie que l'immunologie devient intéressante.

B) LIMITES PRATIQUES : L'EXEMPLE DE LA VACCINATION

- LA VACCINATION N'EST PAS UNE INVENTION DE PASTEUR :

Le mot de vaccination est forgé pour définir la grande méthode de prévention de la variole au début du XIXe siècle inventée par Jenner (médecin anglais, inspiré par des pratiques que l'on retrouve ailleurs dans le monde), qui consiste à inoculer aux hommes des pustules de vaccine (maladie très proche de la variole qui se déclare chez les vaches).

On inocule la vaccine par une scarification sur la peau, cela fait apparaître des petites éruptions bénignes et protège contre la variole. Cette méthode est connue depuis le début du XIXe siècle et a fonctionné jusqu'en 1975.

Cette vaccination limite les morts par variole depuis le début du XIXe siècle, elle a précédé les découvertes du microbe.

La pratique précède la théorie

- LA THEORIE MICROBIOLOGIQUE N'A PAS TOUJOURS DEBOUCHE SUR DES APPLICATIONS THERAPEUTIQUES

Malgré ce qu'elle laissait espérer au début.

On s'aperçoit rapidement que le **lien de la cause à la thérapie est long à apparaître.**

Dans le cas de la sérothérapie, elle ne s'applique pas à toutes les maladies infectieuses et est impossible à standardiser (puisque l'on tire le sérum d'animaux). Cela provoque souvent des graves réactions allergiques qui posent de graves problèmes pour l'utilisation de la sérothérapie.

Dans le cas de vaccination, la découverte du microbe ne permet pas automatiquement la création du vaccin.

L'échec le plus cuisant concerne la tuberculose : dans les années qui suivent la découverte du bacille de Koch, Koch annonce publiquement qu'il a trouvé un vaccin à la tuberculose : la tuberculine, qu'il commence à vendre avec beaucoup de succès. On s'aperçoit très rapidement qu'il est inefficace et même parfois dangereux : Koch doit fuir en Egypte où il finira sa vie. C'est l'image de l'échec de la microbiologie face à la tuberculose.

Cet échec est résolu en partie par les français : Albert Calmette (élève de Pasteur) invente le BCG mais l'efficacité de ce vaccin est restée contestée depuis son invention, il a été obligatoire en France mais n'a jamais été utilisé en Grande Bretagne (part de nationalisme aussi) et aujourd'hui, le BCG n'est pas recommandé.

On n'a toujours pas résolu aujourd'hui le problème de la tuberculose.

C) LIMITES CORPORATISTES : LES RESISTANCES DE LA PROFESSION MEDICALE AUX IDEES PASTORIENNES :

Le corps médical, professionnel des médecins, les associations de médecin ou les médecins individuellement ont été très réticents aux idées de Pasteur, en tous cas au début du XIXe siècle. Il a fallu de grandes percées comme la sérothérapie pour que les médecins soient convaincus.

Une mesure d'hygiène aussi simple que le lavage des mains va être longue à s'imposer dans les pratiques hospitalières avec au départ une vraie résistance de la part des médecins et des infirmières contre cette mesure que les microbiologistes réclamaient.

Aujourd'hui encore, le lavage des mains nécessite des piqûres de rappel qui font que c'est une pratique qui n'est pas totalement satisfaisante même aujourd'hui même dans le monde médical.

Emblème des limites de la révolution microbiologique : 1918 : Grippe espagnole – pandémie : épidémie d'ampleur mondiale – parcourt le monde entier en quelques mois et fait plus 50 000 000 de morts (5% de la population humaine). Cette grippe espagnole mobilise en France, Allemagne et GB les meilleurs scientifiques, microbiologistes, etc et se solde par un échec complet : on n'arrive pas à identifier le microbe qui cause de la grippe espagnole – notamment parce qu'on n'a pas les moyens techniques d'identifier un virus (au sens d'aujourd'hui) – ni le mode de transmission, ni de méthode de prévention ni de thérapie.

Cette grippe espagnole, phase oubliée de l'histoire de la médecine, montre que **la microbiologie n'a pas un impact total et si révolutionnaire sur la médecine** puisqu'elle reste confrontée à des échecs cuisants.

D) LA CONSTRUCTION DU MYTHE PASTEUR

Manière dont Pasteur fait l'objet dans l'enseignement public d'une célébration nettement plus nette que Claude Bernard. L'image de Pasteur, l'image qu'on a reçue est construite comme l'image d'un héros scientifique. La construction du mythe implique aussi qu'on passe sous silence un certain nombre de points plus obscurs. On oublie les collaborateurs, les rivaux, les emprunts d'idées et de techniques.

Le génie de Pasteur est donc aussi une construction mythique, à laquelle Pasteur a participé puisque c'est Pasteur lui-même qui dicte à son neveu sa première biographie. Après la mort de Pasteur, des dizaines de biographies et de films paraissent sur Pasteur en France et aux Etats Unis.

On ne compte plus non plus les boulevards et places Pasteur dans les villes françaises.

Image de la tombe de Pasteur : crypte sous l'institut de Pasteur. L'héroïsation de Pasteur a une dimension quasiment religieuse, la notion de sacré entre dans le domaine de la science.

La science ne s'oppose pas à la religion. Dans un cas comme celui de Pasteur, où un héros est vénéré, suggère que la science produit aussi des forces de religiosité. C'est à propos de Pasteur qu'on utilise souvent l'expression de **saint Laïque** (images et rituels).

CONCLUSION. COMPARAISON ENTRE LOUIS PASTEUR ET CLAUDE BERNARD

Il faut avoir conscience de leurs similarités sur le plan de l'héroïsation de ces deux hommes et de la place qu'ils ont eu dans l'enseignement de la III^e République. La comparaison entre Pasteur et Claude Bernard se s'arrête pas aux aspects scientifiques mais inclure la conception qu'ils ont de la science, du rôle social qu'ils s'inventent, qu'ils ont du laboratoire : pour CB fermé dans l'enceinte de l'hôpital et qui devient un lieu ouvert sur la société pour Pasteur.

Ce cours ainsi que l'ensemble des documents indispensables pour la PCEM1 sont disponibles gratuitement à l'adresse suivante : <http://www.cours1bichat-lariboisiere.weebly.com>