

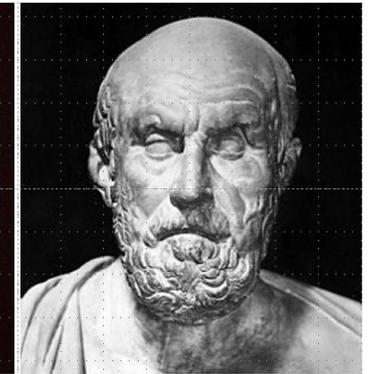
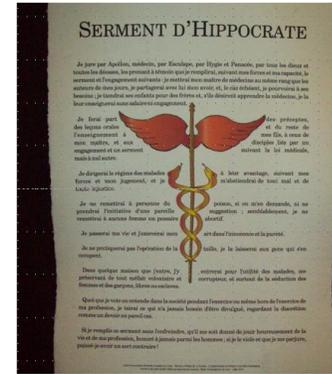
L'empereur Shénnóng testant une plante médicinale.
(Estampe japonaise du XIXe s.)



Tablette de Nippur
Ecriture en cunéiforme, elle contenait les recettes thérapeutiques et de préconisations de soins



Le papyrus Ebers est l'un des plus anciens traités médicaux qui nous soit parvenu : il aurait été rédigé au XVI^e siècle avant notre ère, pendant le règne d'Amenhotep I^{er}



?

?

Tablette de Nippur

Papyrus Ebers/Smith

Papyrus de Berlin

Hippocrate (-460 -370)

Shennong bencao jing

La tablette de NIPUR

L'histoire de la pharmacie commencerait au 3^{ème} millénaire, avant Jésus Christ.

De la civilisation sumérienne, entre Tigre et Euphrate, la plus ancienne que nous connaissions, daterait la première pharmacopée. Elle tient sur une tablette d'argile longue de 16 cm et large de 9 et demi, extraite des ruines de Nippur. Le(s) médecin(s) sumérien(s) du milieu du 3^{ème} millénaire à qui nous la devons y a(ont) consigné(s) ses(leurs) principales prescriptions pour composer ses médicaments :

- substances minérales (sel, salpêtre, argile de rivière).
- substances animales (lait, peau de serpent, écaille de tortue).
- substances végétales (myrte, ase fétide, thym, saule, poirier, sapin, figuier, palmier dattier).



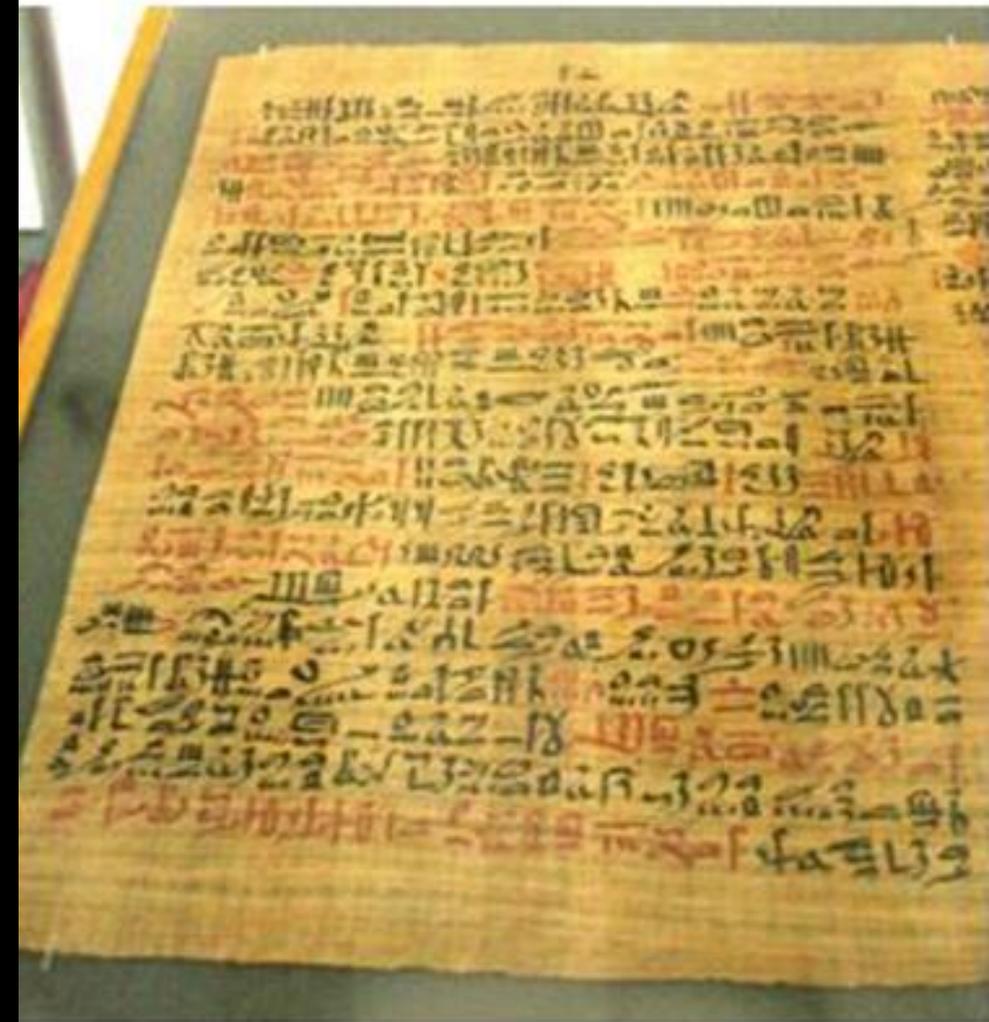
Tablette de Nippur :

Le papyrus d'EBERS

Il fut composé au milieu du 16^{ème} siècle avant notre ère, mais il résume des traités d'une époque bien autrement reculée.

La pharmacopée des égyptiens reposait, elle aussi, sur l'application de 3 types de substances :

- minérales (sulfure d'arsenic, brique, argile, antimoine, boue, etc),
- végétales (ricin, aloès comme laxatifs ; levure de bière pour les affections intestinales et les maladies de peau),
- animale comme le miel souvent mentionné



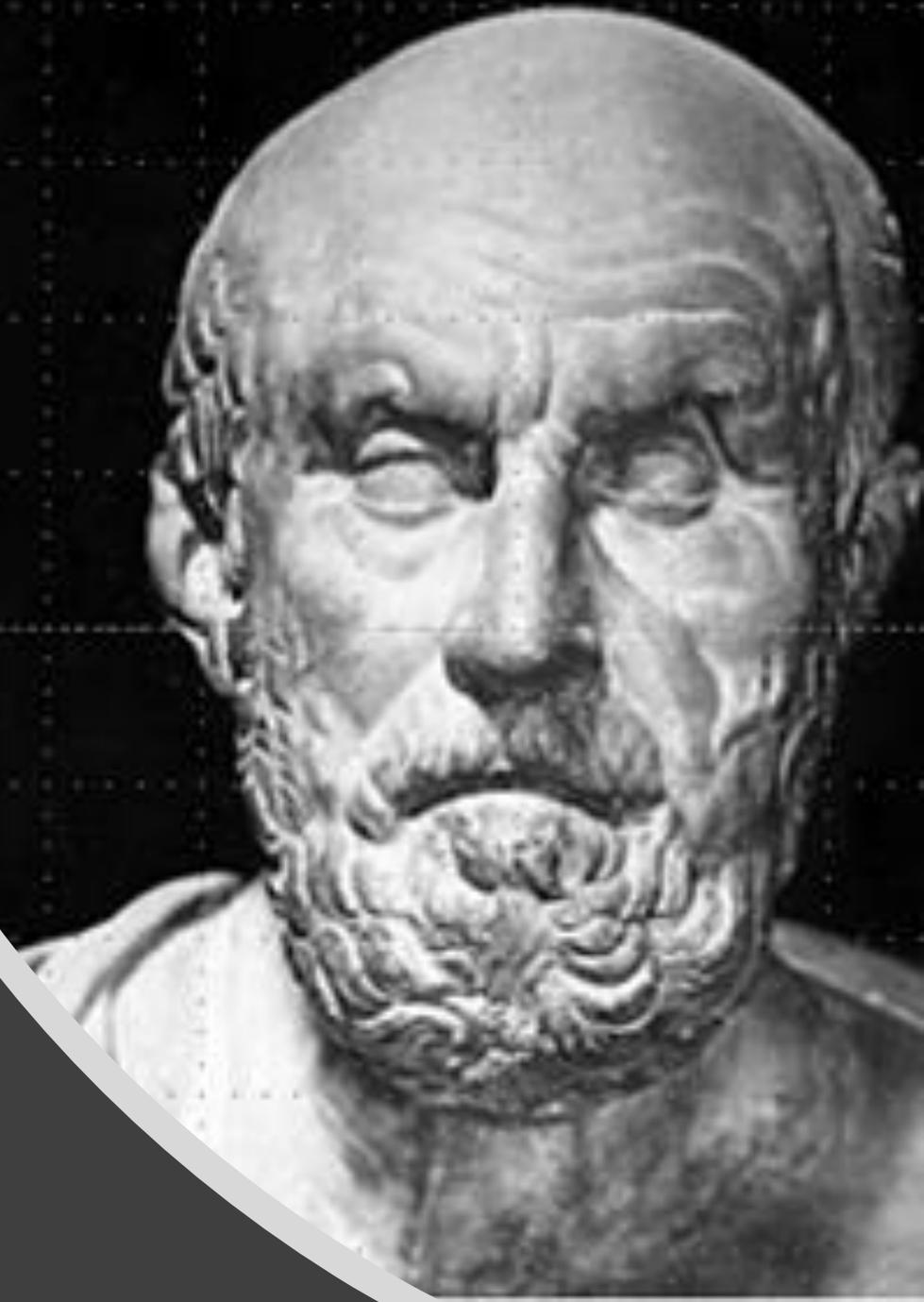
Le papyrus Ebers est l'un des plus anciens traités médicaux qui nous soit parvenu : il aurait été rédigé au XVI^e siècle avant notre ère, pendant le règne d'Amenhotep I^{er}

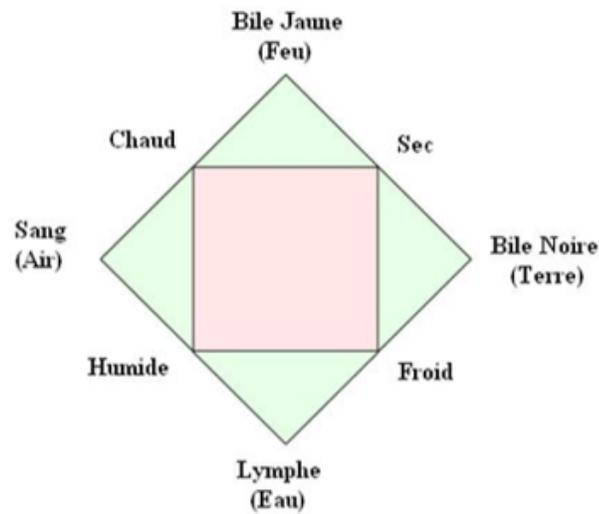
C'est de cette époque que naît l'art médical

Hippocrate (460 – 370 av. JC.) appartenait à une communauté de familles grecques : les Asclépiades. Profitant des observations accumulées dans les sanctuaires et recueillies par les Asclépiades, **il apporte dans la médecine la méthode scientifique; la pharmacutique prit un nouvel essor.**

Le Corpus hippocratique est une collection de plus de soixante traités de médecine.

Si la médecine fut d'une efficacité aléatoire jusqu'à la seconde moitié du 19^{ème} siècle, on pourrait en conclure, un peu vite, qu'une grande ignorance régnait auparavant. C'est méconnaître les efforts qu'il a fallu accomplir pour arriver aux succès actuels, et surtout méconnaître que, malgré toutes ses prouesses techniques, la médecine moderne se réfère encore à deux philosophies médicales antiques celle d'Hippocrate et celle de Galien (Rome, 129 - 200 ap. JC.).





Humeurs	Éléments	Qualités	Tempéraments
Sang	Air	Chaud / Humide	Jovial, gai, chaleureux, sanguin
Pituite (lymphe)	Eau	Froid / Humide	Flegmatique, calme, imperturbable
Bile jaune	Feu	Chaud / Sec	Bilieux, colérique
Atrabile (Bile noire)	Terre	Froid / Sec	Atrabilaire, triste, chagrin

La théorie des humeurs

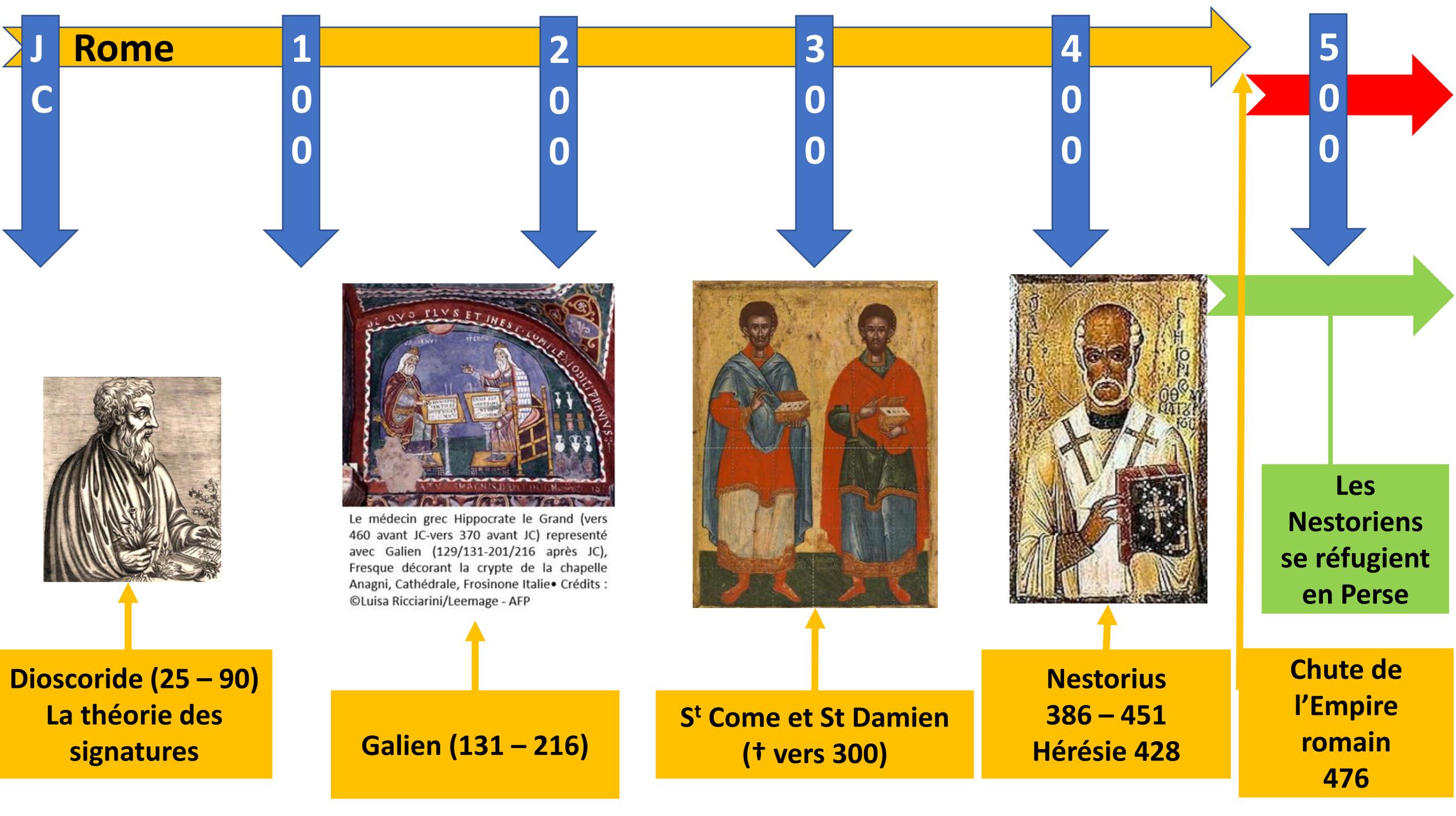
- Pour Hippocrate, le corps est composé de quatre humeurs (sang, pituite (phlegme ou lymphe), bile jaune et bile noire (atrabile)), plus ou moins liées aux quatre qualités primordiales traditionnelles (chaud, froid, humide, sec) et à quatre tempéraments.
- La santé est l'équilibre de ces humeurs, la maladie est leur déséquilibre. Hippocrate a le souci de considérer l'homme dans son milieu. A ses yeux, le corps est un tout, les facteurs psychiques eux-mêmes ne sont négligés ni dans la pathogenèse ni dans la guérison

le Shennong bencao jing, *le Classique de la matière médicale du Laboureur Céleste*

En Chine, l'étude des médicaments remonte à des époques fort reculées. La Chine offre ainsi toute une série de traités de matière médicale, le Shennong bencao jing. Sa paternité a été attribuée à un empereur mythique Shennong, dont les Chinois aiment à dire qu'il vivait aux environs de 2800 av. J.C. Il aurait goûté de nombreuses substances pour tester leurs vertus médicinales, à la suite de quoi il aurait écrit une des premières pharmacopées incluant 365 remèdes issus de minéraux, de plantes et d'animaux.



L'empereur Shénnóng testant une plante médicinale.
(Estampe japonaise du XIXe s.)



Naissance de la théorie des signatures

La Théorie des signatures est un mode de compréhension du monde, où la forme des créatures et leur environnement indiquent leur rôle et leur fonction. Elle s'applique surtout aux plantes médicinales pour leur valeur thérapeutique. Cette approche sera reprise par Paracelse dans le principe : 'Les semblables soignent les semblables'.

Les substances végétales ont une action ambivalente (remède ou poison), dont il faut maîtriser la potentialité d'action et de transformation. La première synthèse d'envergure est celle de **Dioscoride** dans son *Traité de matière médicale*, (5 livres, 800 substances décrites, à majorité végétales).

Dioscoride est considéré comme le père de la Pharmacognosie (connaissance des drogues).



Galien

Galien (131-201 ou 216) domine toute cette période. Ses vues générales sur la médecine l'amènent à une étude attentive des médicaments et poursuivent les travaux d'Hippocrate. Il reprend en la développant la conception humorale.

Il a composé une pharmacopée appelée de son nom, **Galénique**, avec de nombreuses présentations de médicaments (formes galéniques).

La "**pharmacie galénique**" est une partie essentielle de l'art pharmaceutique puisqu'elle concerne la mise en forme du médicament à partir des matières premières (fournies par les laboratoires ou plus ou moins directement par la nature).



Come et Damien

Du 2^{ème} siècle à la chute de l'empire romain, l'art médical est à nouveau contaminé par les pratiques magiques et la sorcellerie. Avec le christianisme, une nouvelle période de mysticisme s'installe à Rome où l'on invoque plutôt les saints que les médecins contre les grandes épidémies.

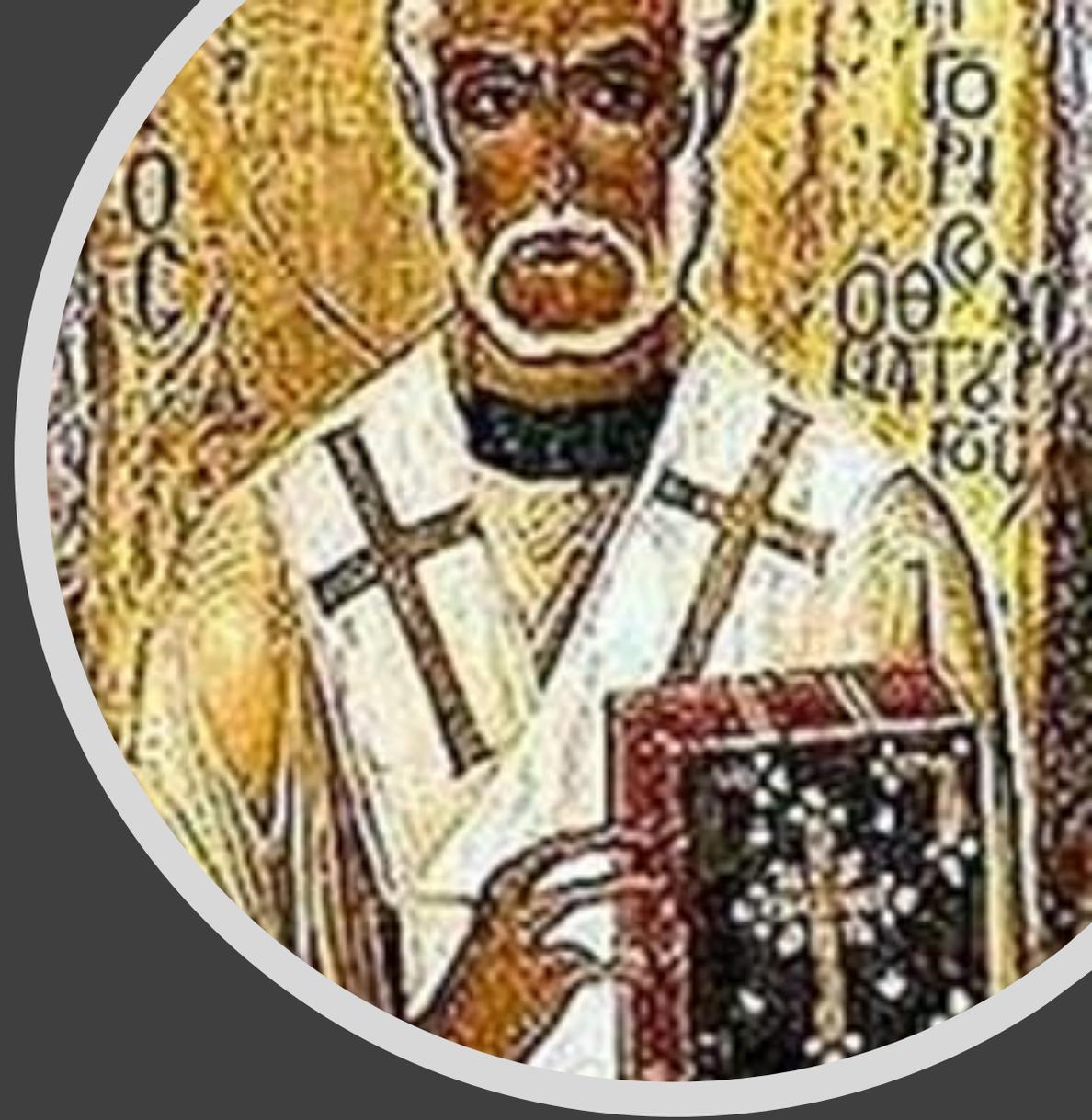
C'est à cette époque que les pharmaciens doivent leurs saints patrons ; Côme et Damien, frères jumeaux, vivant à Egée en Cilicie (Turquie), au 3^{ème} siècle, exercèrent l'art de la médecine "avec l'aide de la foi" et en refusant toute rémunération. Exécutés par Dioclétien vers 303 - 310, leur culte se répand tant en Orient qu'en Occident, à Rome... Les attributs des saints Côme et Damien représentent l'urinal, le pot à onguents ou à médicaments.



Nestorius

Les idées de Galien vont cependant régner sur le monde médical pendant plus d'un millénaire et demi. Elles seront transmises aux savants arabes par les chrétiens nestoriens, qui les ont adoptés, conservés et développés, maintenues jusqu'au Moyen Age et les exporteront lors des conquêtes de l'Islam.

Elles reviendront en occident par l'école de Salerne avec Constantin l'Africain au 11^{ème} siècle, puis plus tard les traducteurs de Tolède : Gérard de Crémone et Marc de Tolède.



Le monde musulman (Hégire 622 – 1258)

La médecine des monastères

Du Moyen âge

5
0
0

6
2
5

7
5
0

8
2
5

1
0
0
0

1
1
0
0

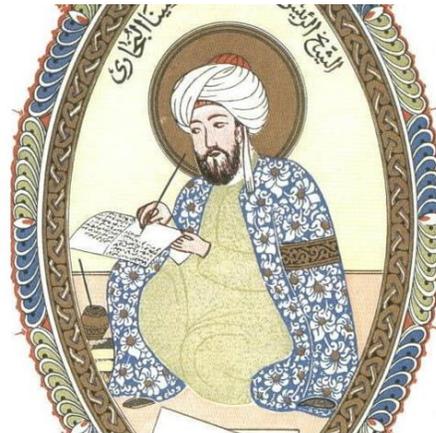
1
2
0
0



Cassiodore
(485 – 580)

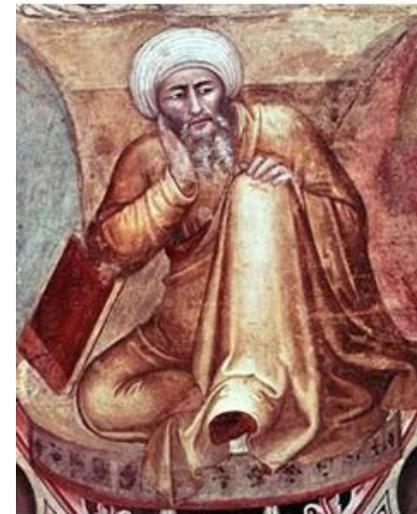
« La médecine prophétique »
Hadith de Mohamed

Apparition du mot apothicaire



Marche avec des sandales jusqu'à ce que la sagesse te procure des souliers
Avicenne (980 – 1037)

Edit de Charlemagne (795)
Les plantes autorisées dans les jardins royaux



Averroès (1126 – 1198)

Université de Salerne (1076)
Séparation de la médecine et de la pharmacie
1^{ère} université d'occident

Cassiodore

Avec l'effondrement de l'empire romain, l'anarchie et la décadence s'installent en Occident. Les traditions et les savoirs médicaux seront sauvés car ils trouveront asile dans les couvents de l'ancien empire.

C'est sous l'impulsion de Cassiodore (vers 485 – vers 580), homme d'état et écrivain romain réfugié dans un monastère, que la pratique de la médecine et de la pharmacie s'est développée dans les monastères. Féru des œuvres d'Hippocrate, de Dioscoride et de Galien par ses écrits, il invita les moines à en prendre connaissance et à les recopier. Il provoqua ainsi un important mouvement de traduction et de copie des œuvres de l'Antiquité, parmi lesquelles les œuvres sur l'art de guérir qui furent ainsi transmises au monde moderne.

Il est considéré comme le "conservateur des livres de l'Antiquité latine" qu'il sauva de la destruction.



Les Hadiths du prophète Mohamed

Ils contiennent de nombreux conseils de médecine et d'hygiène. Ils sont regroupés dans un recueil toujours relu, appelé : "*la médecine prophétique*".

Mohamed a suggéré la nature contagieuse de la peste et de la gale et a recommandé la nécessité des soins médicaux, selon plusieurs Hadiths, tel que : "*Faites usage des traitements médicaux, car Dieu n'a créé aucune maladie sans prévoir un remède pour elle*".

Les connaissances médicales de l'Antiquité furent ainsi transmises aux peuples arabes, qui connurent leurs premiers médecins. En quelques années, 7 ans, les musulmans sont parvenus à transposer la culture grecque dans la langue arabe. Ces médecins, au cours des grandes conquêtes arabes assimilèrent aussi par l'intermédiaire de la Perse, les connaissances médicales des civilisations indiennes, assyriennes et juives.



Avicenne

“Marche avec des sandales jusqu’à ce que la sagesse te procure des souliers”

Médecin, philosophe et érudit, né à Afchana près de Boukhara (Ouzbekistan), son œuvre médicale majeure "Le Canon" sera traduite en latin jusqu' à une date avancée du Moyen Age, et restera en usage à Montpellier, l'une des plus grandes universités européennes, jusqu'en 1650. Composé de 5 livres, le Canon sera la base de la médecine européenne du 12^{ème} au 17^{ème} siècle.

Parmi ses découvertes, citons la circulation du sang, le rôle du pouls, les méthodes contraceptives.

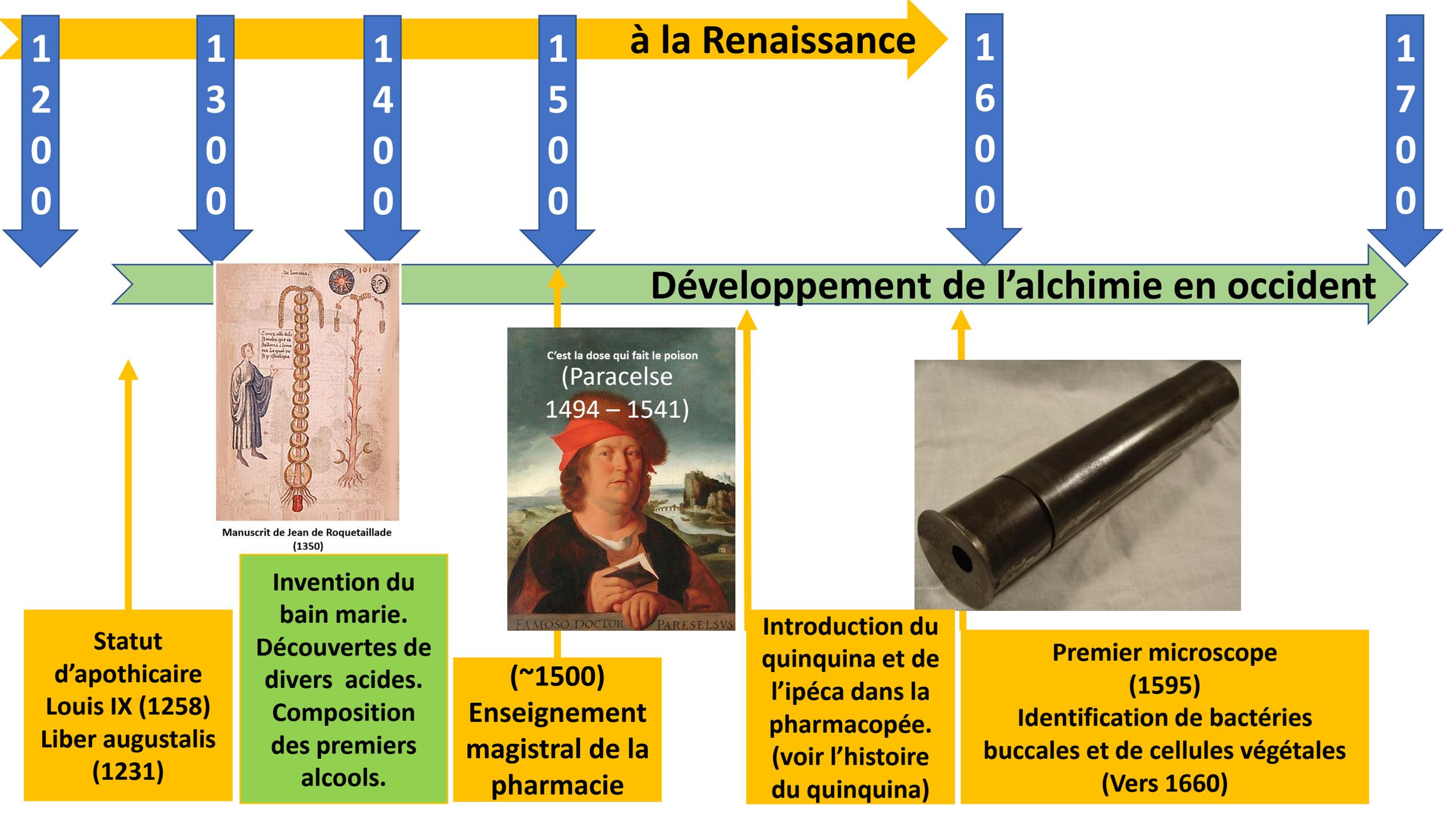


Averroès

C'est un philosophe, théologien, juriste et médecin musulman andalou de langue arabe du 12^{ème} siècle.

Son œuvre a une grande importance en Europe occidentale, où il a influencé les philosophes médiévaux aristotéliens latins et juifs. En 1161, il écrit le livre des "Généralités sur la médecine", alors qu'il n'a que 35 ans, œuvre qu'il achève en 1166 avec son encyclopédie médicale portant le titre de "Colliget", traduction en latin de son nom original "Kitab al-kulliyat fil-tibb", "Livre de médecine universelle", qui fut enseigné jusqu'au 18^{ème} siècle.





Le principe actif

Arnaud de Villeneuve, (1240 – 1311), médecin valencien, artisan de la réappropriation par les européens de la médecine savante gréco-romaine, compose le premier de l'alcool. Il s'aperçoit que cet alcool peut retenir quelques-uns des principes odorants et sapides des végétaux qui y macèrent : c'est l'origine des diverses eaux spiritueuses employées en médecine et pour la cosmétique.

En 1352, Jean de Roquetaillade introduit la notion de quintessence, obtenue par distillations successives de l'aqua ardens (l'alcool) ; cette idée **d'un principe actif** sera essentielle dans l'histoire de la pharmacie.



Alchimie

"L'alchimie est la seule pratique parareligieuse ayant enrichi véritablement notre connaissance du réel"

L'alchimie tient une place particulière : c'est une science occulte née de la fusion de techniques chimiques gardées secrètes et de spéculations mystiques.

Les deux objectifs principaux de l'alchimie sont :

- le grand œuvre, c'est-à-dire la réalisation de la pierre philosophale permettant principalement la transmutation des métaux "vils", comme le plomb, en métaux nobles comme l'argent ou l'or.
- la recherche de la panacée (médecine universelle) et la prolongation de la vie via un élixir de longue vie.

L'alchimie, qui n'est pas une science, va léguer deux apports essentiels :

- La pratique de l'expérimentation pour montrer mais pas encore pour démontrer et vérifier.
- La banalisation de l'usage du laboratoire ainsi que le développement de nombreux instruments qui seront ensuite utilisés en chimie et en pharmacie.



Paracelse

“C’est la dose qui fait le poison”

Paracelse, à la suite de Dioscoride, infère les propriétés thérapeutiques des plantes de leur aspect extérieur. Il s'intéresse aux similitudes entre les parties des plantes et celles du corps humain, ou entre les affections frappant les plantes et l'homme. Il développe ainsi la théorie de la signature des plantes fondée sur l'analogie entre l'aspect des plantes et les maladies qu'elles soignent.

Il préconisera le mercure contre la syphilis, l'arsenic contre le choléra, le laudanum comme anti douleur.

Sur le long terme, l'approche paracelsienne va orienter les recherches vers la conception moderne de la pathologie, qui procède par décomposition d'un problème complexe en notions plus simples et plus fondamentales.



Du 14^{ème} au 18^{ème} siècle, l'instrumentation progresse

Des évolutions médicales furent permises par les progrès scientifiques continus d'autres disciplines : bains marie, appareils de distillation, perfectionnement et rationalisation des poids et balances, optique.

En optique, par exemple, la première utilisation scientifique concrète des lentilles est apparue au 17^{ème} siècle. Plusieurs modèles de microscopes sont apparus à la même période (microscope à lentille simple, microscope composé en 1650).

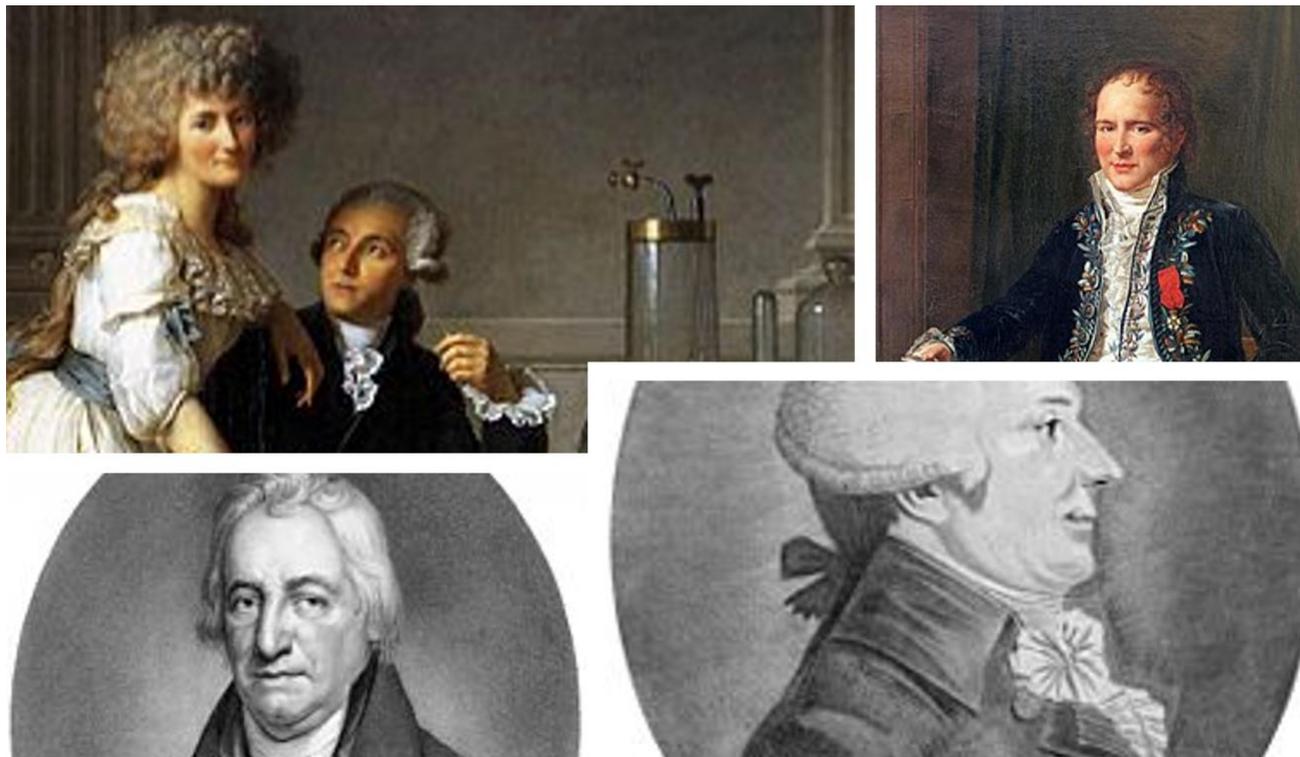
Leur médiocrité optique a néanmoins permis une énorme avancée eu égard à la qualité des observations réalisées sur les bactéries de la cavité buccale, les cellules végétales, ou la circulation du poison urticant de l'ortie vers le doigt d'un sujet, (1665).



1
7
0
0

Développement de la pharmacie moderne

1
8
0
0



Lavoisier (1743 – 1794) et son épouse, Fourcroy (1755 – 1809), Berthollet (1748 – 1822), Guyton (1737 – 1816), permettent le développement conjoint de la chimie et de la pharmacie

La pharmacie ne doit plus être "*le seul art d'extraction des jus de plantes*"

Lavoisier, Fourcroy, Guyton et Berthollet publient la **méthode de la nomenclature chimique** en 1787.

Cette nouvelle conception permet de :

- Remplacer la vieille terminologie réputée comme peu systématique et bourrée de synonymie, facteurs de confusion.
- Fournir aux chimistes une méthode leur permettant de caractériser par un nom les différentes substances.
- Etablir les fondements de la chimie moderne qui sera le départ de découvertes en chimie minérale.

MÉTHODE DE NOMENCLATURE CHIMIQUE,

*Proposée par MM. DE MORVEAU,
LAVOISIER, BERTHOLET,
& DE FOURCROY.*

ON Y A JOINT

Un nouveau Système de Caractères Chimiques, adaptés à cette Nomenclature, par MM. HASSENFRATZ & ADET.



A PARIS,

Chez CUCHET, Libraire, rue & hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXVII.

Sous le Privilège de l'Académie des Sciences.

Le Codex

Le 21 Germinal An XI (1803) est votée la loi qui constitue depuis, la base du texte législatif de la pharmacie. Elle définit l'organisation et la police de la pharmacie, confirme le monopole (supprimé lors de la Révolution) du pharmacien sur le médicament, organise l'enseignement, et régleme la profession.

Elle établit un corpus normatif : le **codex**. Le **Codex Medicamentarius** ou **Pharmacopée Française** sera publié en 1816 (première édition en latin, puis ensuite en français) : c'est un ouvrage officiel de valeur normative que tout pharmacien a l'obligation de posséder et de s'y conformer.



Les grandes découvertes thérapeutiques

1800

1900

25

50

75

Premières synthèses : chloroforme (1831), paracétamol (1878), ...

Purification de principes actifs végétaux (1^{er} alcaloïdes) : morphine(1806), quinine (1820), cocaïne (1860), ...

Les Vaccins : 1^{ère} vaccination antivariolique (1796)

Institut Pasteur

Pharmacopée française (1816)

Acide acétylsalicylique (1853)
(voir l'histoire de l'aspirine)



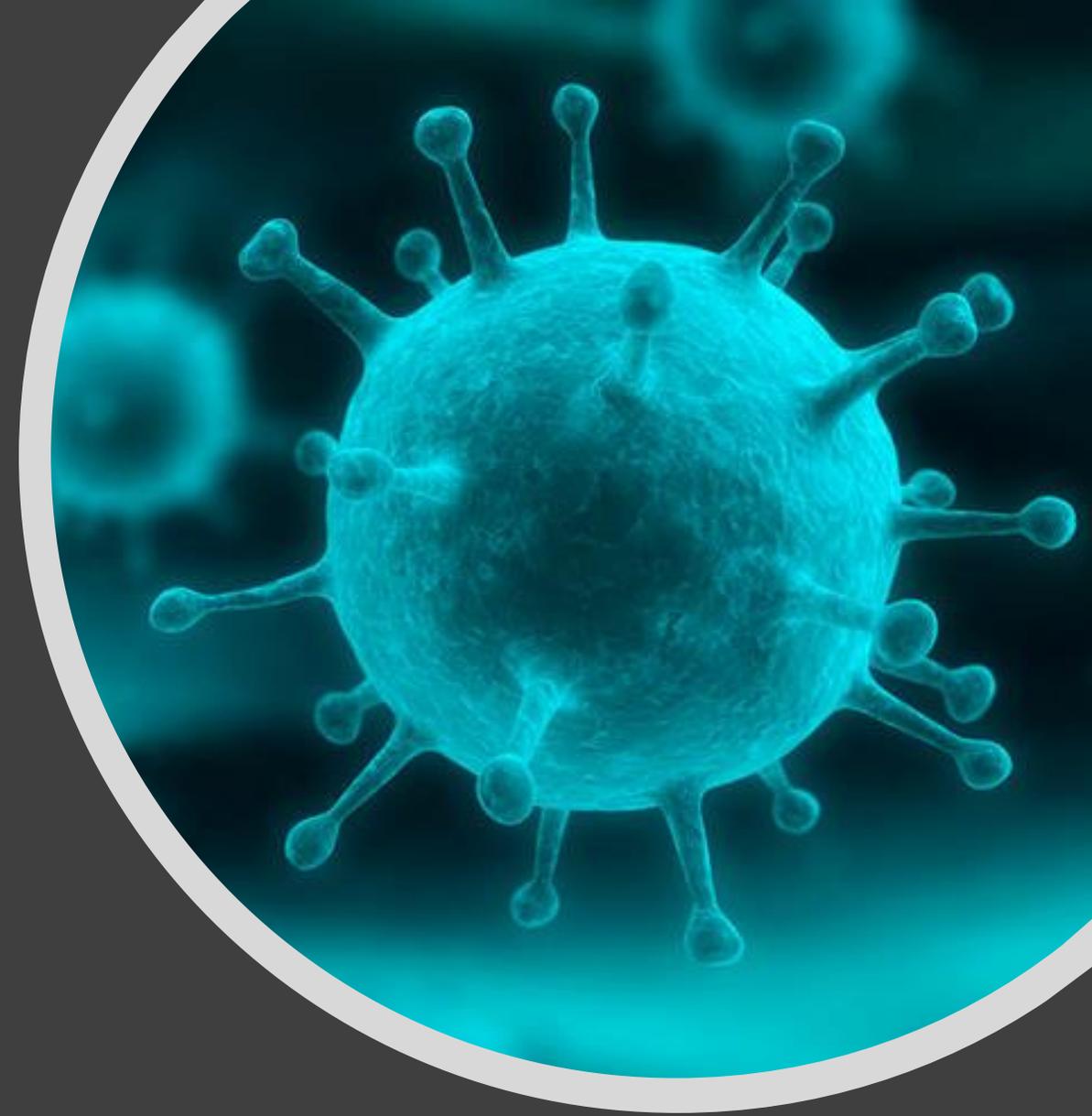
Les virus

Un virus, poison en latin, est 20 fois plus petit qu'une bactérie.

Le virus a besoin d'une cellule-hôte à parasiter pour se multiplier. En se multipliant au sein de la cellule, il la fait éclater. La cellule meurt.

C'est l'origine de nombreuses maladies : poliomyélite, grippe, méningite, rage, variole, etc.

Les antibiotiques n'ont aucun effet sur les virus.



Les vaccins en 9 dates

La médecine du 19^{ème} siècle s'attache à prévenir les maladies via les vaccins et l'hygiène publique. C'est le début d'une politique de prévention. Le développement des vaccins a marqué le 19^{ème} et le 20^{ème} siècle :

- 1796 : la variole et la vaccine.
- 1853 : le vaccin contre la variole est obligatoire pour les enfants au Royaume-Uni.
- 1885 : Pasteur met au point le vaccin contre la rage.
- 1888 : Institut Pasteur.
- Années 1920 : BCG, Diphtérie, Tétanos.
- 1944 : Antigrippe.
- 1977 : dernier cas de variole.
- 2018 : 11 vaccins obligatoires en France.





Les médicaments de synthèse

La chimie pharmaceutique se développe à partir de nombreuses synthèses : le chloroforme (1831), l'acide acétylsalicylique (1853, AMM 1899), le paracétamol (1878, AMM 1955), etc.

En 1853, la reine Victoria mit son 8^{ème} enfant au monde endormie par du chloroforme, sans rien sentir, balayant les derniers doutes (sommeil artificiel, arrêt cardiaque) sur son utilisation.

Le chloroforme utilisé comme anesthésiant, était efficace et peu cher. Les médecins n'eurent pas besoin de plus d'arguments pour commencer à l'utiliser. Il fut « popularisé » lors de la guerre de Sécession.

Les alcaloïdes

C'est au 19ème siècle, à partir de principes actifs végétaux, que la médecine purifie de nombreux alcaloïdes : la morphine à partir de l'opium du pavot (1803 – 1805), l'émétine de l'ipécacuanha, la quinine (quinquina), l'atropine (belladone), la cocaïne (coca), etc.

La **morphine** sera utilisée pour la première fois à grande échelle au cours de la guerre de Sécession (1861-1865) aux Etats-Unis, et de la guerre de 1870 en Europe. Les vétérans de la guerre de Sécession rentrèrent au pays en état de dépendance à la morphine injectable, la « maladie du soldat ».



Les grandes découvertes thérapeutiques

1900

Les Vaccins

25

BCG, Diphtérie, Tétanos

50

anti Grippe

75

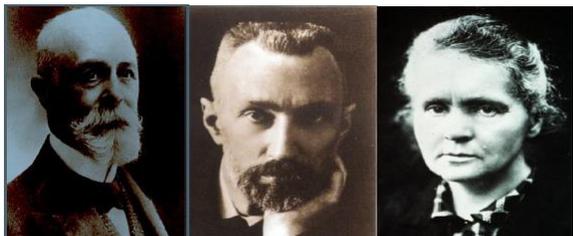
2000

Les antibiotiques : pénicilline (1928), sulfamides (1936), streptomycine (1943, ...)

Les anticancéreux : cyclophosphamide (1942) ...

La médecine nucléaire et la radio pharmacie

Découverte de la radioactivité (1896)



Becquerel, Pierre & Marie Curie : prix Nobel de Physique 1903.



Sir Alexander Fleming (1881-1955), médecin, biologiste et pharmacologue britannique.

Voir l'histoire de la pénicilline

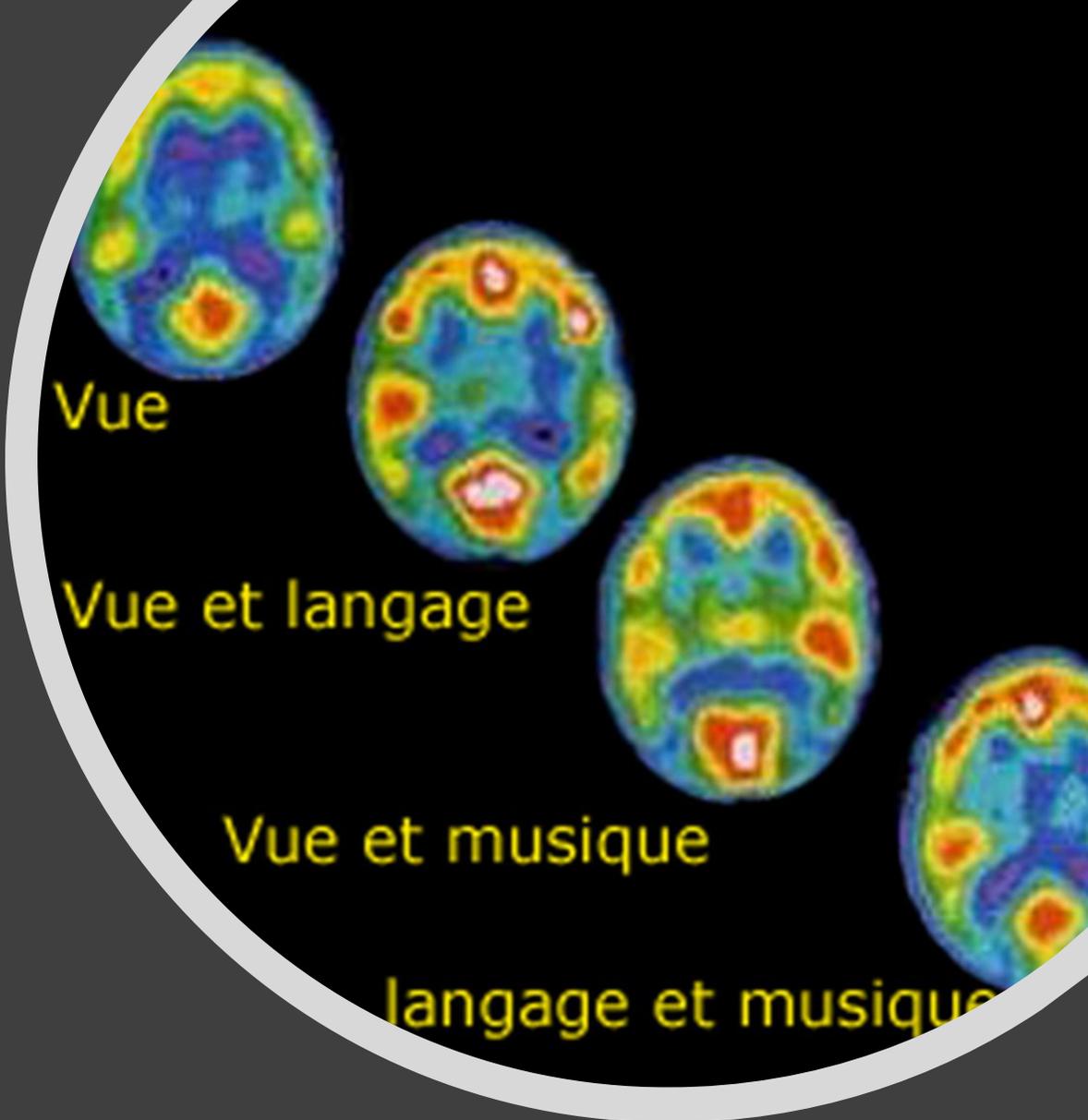


F. Baré-Sinoussi codécouvreur du virus du SIDA (1983) Prix Nobel 2008

1^{er} antirétroviraux (~1980) (voir VIH)

La radio-pharmacie en 5 dates

- 1909 : la radiothérapie, l'Institut du radium.
- 1934 : La radioactivité artificielle, I&F Joliot Curie, prix Nobel 1935.
- 1938 : production d'Iode 131
- 1972 : la gammatomographie (SPECT), G.N. Hounsfield et Cormack prix Nobel de Médecine 1979.
- à partir de 1960 : la caméra à positons en parallèle avec le développement de radiotraceurs.



Vue

Vue et langage

Vue et musique

langage et musique

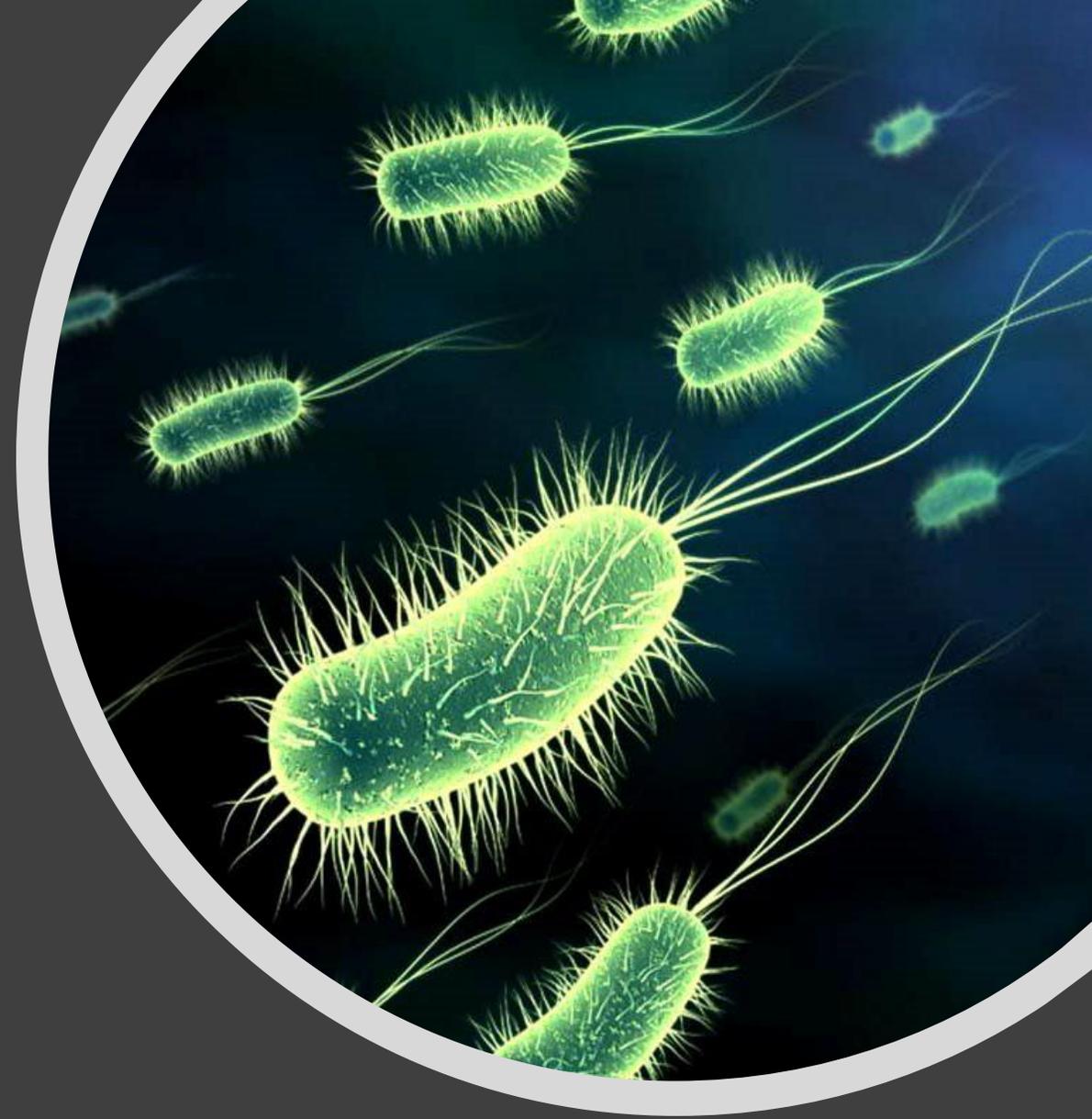
Les bactéries

Ce sont des organismes unicellulaires dotés d'une paroi et dépourvues de noyau. Elles sont probablement semblables aux premières formes de vie apparues sur Terre. Elles mesurent environ 1 micron.

La plupart des bactéries sont bénéfiques, lors de la digestion, de la fermentation du lait (yaourt, fromage), de la transformation de déchets organiques en terre par exemple.

D'autres sont nocives, et à l'origine de maladies : peste, lèpre, choléra, tuberculose, angine, etc.

Ces maladies sont traitées par les antibiotiques qui empêchent la multiplication des bactéries.



Les antibiotiques

Un antibiotique est une molécule naturelle ou synthétique qui détruit ou bloque la croissance des bactéries.

Les antibiotiques naturels sont des molécules fabriquées par des micro-organismes comme des champignons ou d'autres bactéries.

Les antibiotiques de synthèse, sont des molécules dérivées ou non d'antibiotiques naturels, en particulier pour contourner les problèmes de résistance.

L'usage généralisé des antibiotiques après la seconde guerre mondiale est un des progrès thérapeutiques les plus importants du 20^{ème} siècle responsable de l'accroissement de l'espérance de vie de plus de 10 ans.



Ou comment on
découvre et on
lutte contre les
rétro-virus

Plus de 36
millions de
victime, après
bientôt 40 ans, le
VIH, responsable
du Sida, donne
du fil à retordre
aux chercheurs

La déjà trop longue histoire du SIDA



L'histoire et ses principaux acteurs



F. Baré-Sinoussi
codécouvreur du virus

- C'est le **5 juin 1981** que les «Centers for Disease Control » américains rapportent quelques cas d'une forme rare de pneumonie qui touche spécifiquement des jeunes hommes homosexuels. À la fin de cette même année, on saura que la maladie provoque une immunodéficience, qu'elle se transmet par voie sexuelle et sanguine, qu'elle ne touche pas seulement les homosexuels mais également les utilisateurs de drogues injectables et les personnes transfusées.
- En **1982**, le nom de AIDS (Sida en français, **Syndrome de l'Immuno Déficience Acquis**) est utilisé pour la première fois.
- En **mai 1983**, dans la revue "Science", deux chercheurs français, **Françoise Barré Sinoussi et Luc Montagnier de l'équipe de Jean-Claude Chermann de l'Institut Pasteur** décrivent pour la première fois le virus responsable de la maladie qu'on nomme "Lymphadenopathy Associated Virus" ou LAV (futur VIH-1).
- En **1985**, on isole un deuxième virus, le futur VIH-2 ; cette année allait aussi permettre de commercialiser le **premier test de dépistage de la maladie du VIH-1**.

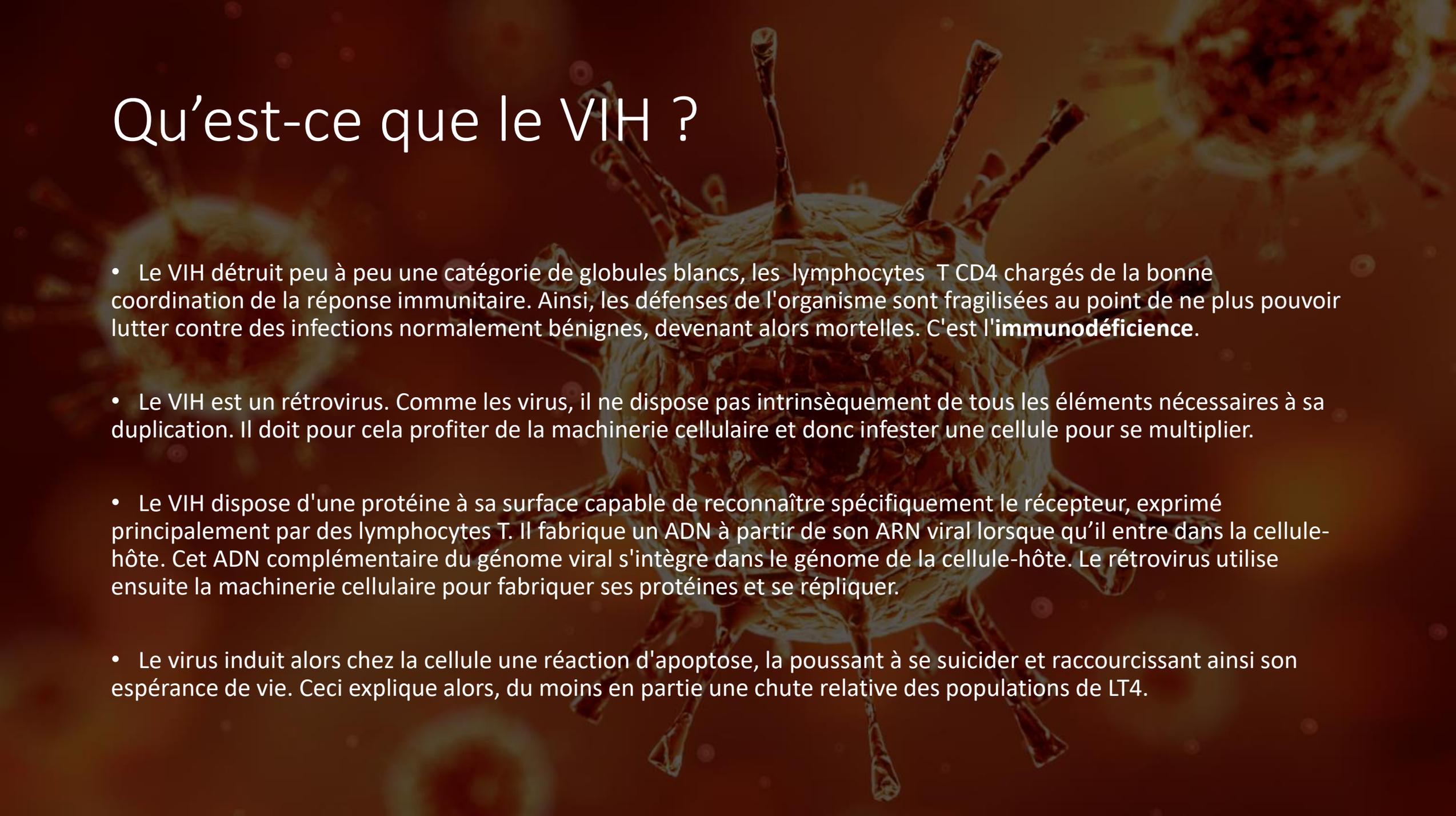


En **1991**, un peintre de New-York, Franck Moore, crée un ruban rouge en guise de compassion et de solidarité pour la cause du sida.

L'histoire ...

- En **1986**, la communauté scientifique adopte le nom de VIH (virus d'immunodéficience humaine). **La première thérapie à l'AZT** (molécule antirétrovirale) est disponible. Les Nations Unis mettent sur pieds un premier programme de lutte contre le sida. Le 1er décembre a été décrété "Journée Mondiale du SIDA" par l'OMS.
- En **1987**, le test de dépistage du VIH-2 est mis au point par l'Institut Pasteur.
- En **1989**, on recense 138 souches différentes de HIV.
- En **1990**, on estime le nombre de malades du SIDA dans le monde à 1 million d'individus.
- En **1996**, l'efficacité des trithérapies est démontrée.
- En **2005**, on estime le nombre de malades du SIDA dans le monde à 45,3 million d'individus, on parle pandémie.
- En **2008**, **Françoise Barré Sinoussi et Luc Montagnier** reçoivent le prix Nobel de médecine. Les progrès sont lents, mais incontestables. Si le SIDA a déjà fait plus de 25 millions de morts, les efforts engagés dans la lutte finissent par payer. Ainsi, le nombre de séropositifs dans le monde, 33,4 millions, est stable et les nouvelles infections sont en net recul : 2,5 millions, contre 3 millions en 1998. La mortalité décroît.
- En **2012**, ONUSIDA annonce une chute de plus de 50 % des nouvelles infections au VIH dans 25 pays dont 13 en Afrique subsaharienne.

Qu'est-ce que le VIH ?



- Le VIH détruit peu à peu une catégorie de globules blancs, les lymphocytes T CD4 chargés de la bonne coordination de la réponse immunitaire. Ainsi, les défenses de l'organisme sont fragilisées au point de ne plus pouvoir lutter contre des infections normalement bénignes, devenant alors mortelles. C'est l'**immunodéficience**.
- Le VIH est un rétrovirus. Comme les virus, il ne dispose pas intrinsèquement de tous les éléments nécessaires à sa duplication. Il doit pour cela profiter de la machinerie cellulaire et donc infester une cellule pour se multiplier.
- Le VIH dispose d'une protéine à sa surface capable de reconnaître spécifiquement le récepteur, exprimé principalement par des lymphocytes T. Il fabrique un ADN à partir de son ARN viral lorsque qu'il entre dans la cellule-hôte. Cet ADN complémentaire du génome viral s'intègre dans le génome de la cellule-hôte. Le rétrovirus utilise ensuite la machinerie cellulaire pour fabriquer ses protéines et se répliquer.
- Le virus induit alors chez la cellule une réaction d'apoptose, la poussant à se suicider et raccourcissant ainsi son espérance de vie. Ceci explique alors, du moins en partie une chute relative des populations de LT4.

Les phases de l'infection par le VIH

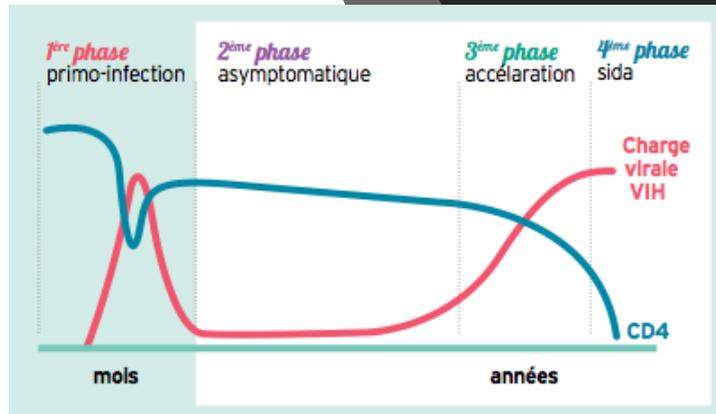
- Lorsque le VIH pénètre dans un organisme, il se réplique intensément. La charge virale augmente vite, et entraîne une forte chute des populations de LT4. Au bout de quelques semaines, la réplication virale ralentit tandis que le système immunitaire s'active davantage. Il fait reculer l'infection et crée davantage de LT4 pour compenser les pertes.

- Cependant, les défenses ne parviennent pas à éradiquer le virus, qui poursuit doucement son œuvre meurtrière. Alors que la phase de primo-infection est souvent symptomatique (dans 70 % des cas, avec fièvre, toux, fatigue, courbatures, etc.), il s'ensuit une période de latence qui dure plusieurs années (10 à 12 ans).

- Les concentrations en LT4 continuent de baisser. L'organisme commence à déclarer des maladies opportunistes, qu'un sujet en bonne santé ne développe pas. Il entre alors en phase de Sida et devient immunodéprimé. Ses défenses ne peuvent plus contrôler les infections normalement mineures qui surviennent. Celles-ci conduisent alors au décès.

- Sans traitement, le patient meurt dix à quinze ans après la primo-infection.

- **Les antirétroviraux actuels ralentissent fortement la réplication virale et retardent voire empêchent l'entrée en stade Sida. Ils ne parviennent pas encore à éradiquer les populations virales.**



Il faut vaut mieux prévenir que guérir. La vaccination en échec !

Les chercheurs ont essayé sans succès depuis le début de l'épidémie de Sida de développer un vaccin permettant au corps de créer des défenses immunitaires capables de détruire le virus s'il pénètre dans l'organisme. Plusieurs raisons concourent à cet échec :

- le virus du Sida est très variable; l'enzyme permettant de créer un brin d'ADN à intégrer dans le génome à partir de l'ARN viral, commet régulièrement des erreurs. La séquence du virus s'en trouve altérée, et de ce fait, il n'exprime pas toujours les mêmes protéines à la surface, rendant difficile la stimulation des défenses contre une molécule précise.
- Le VIH dispose d'une protéine antigène stable indispensable à sa pénétration dans les cellules hôtes. Mais elle est inaccessible pour les anticorps du système immunitaire, à l'exception du moment précédant l'intrusion. Le délai d'action est trop court pour que l'organisme puisse se défendre efficacement, rendant la vaccination presque impossible.
- Enfin les deux souches du virus, VIH-1 et VIH-2 sont assez différentes et nécessitent donc de développer deux vaccins.

Alors, comment prévenir ?

Médecins et associations insistent sur la nécessité de limiter au maximum les risques de contamination

S'assurer de son état sérologique : le dépistage est la première démarche à effectuer pour vérifier ou non la présence du VIH.

Limiter le risque d'infection en empêchant la transmission du virus par voie sexuelle :

- avec un partenaire mal connu ou ignorant son statut sérologique, **l'utilisation d'un préservatif** (masculin ou féminin) reste la meilleure option pour limiter les risques d'infection.
- pour les personnes les plus à risque (notamment celles vivant en couple avec une personne séropositive), la prise préventive de médicaments antirétroviraux renforce les défenses immunitaires.

Eviter les risques de transmission par voie sanguine : lors d'une transfusion sanguine pratiquée en milieu hospitalier, l'échantillon est préalablement testé pour différents virus, dont le VIH.

Prévenir de la transmission du VIH de la mère à l'enfant : un médicament antirétroviral pris dès le troisième mois de grossesse, la zidovudine (AZT), permet de diminuer les risques d'infection de 20% à quelques %(entre 1 et 5 %).

S'informer avec les associations de lutte contre le SIDA : chaque jour, bénévoles et professionnels renseignent, accompagnent et conseillent **au quotidien** les personnes séropositives, leur entourage ou simplement ceux qui ont des questions. Renseignez-vous : AIDES, Sidaction, Sida info service, Sidanet, Sol En Si et le Ministère de la Santé.

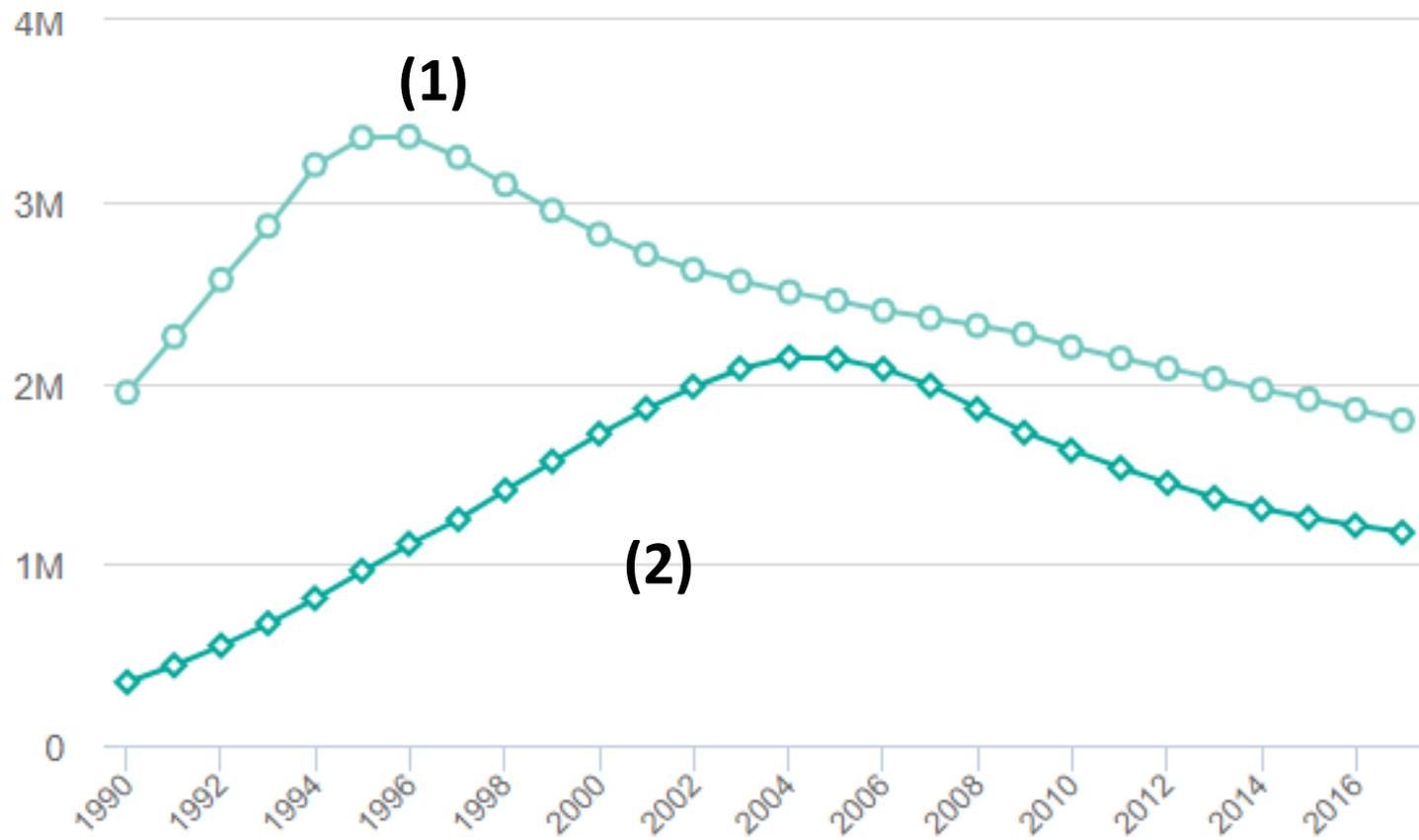




Mais des espoirs sont permis.

Les chercheurs ne manquent pas d'imagination, mais ces efforts demandent toujours des années d'étude et de préparation, du laboratoire à l'animal, puis de l'animal à l'Homme, puis de l'Homme aux soins cliniques.

- Les thérapies commencent à se montrer de plus en plus efficaces, et d'autres pourraient à l'avenir les surpasser encore en efficacité. Un rêve qui montre qu'il n'y a plus rien d'inaccessible...
- Depuis l'arrivée **des trithérapies**, la mortalité est en net déclin dans les pays développés, et certains en guérissent même. Mais l'Afrique et l'Asie du Sud-Est continuent de payer un lourd tribut, faute de moyens : Pourtant l'OMS s'était donnée pour objectif d'apporter les traitements nécessaires à 15 millions de personnes à travers le monde en 2015. À titre indicatif, seuls 8 millions de malades y avaient accès en 2011.
- La vaccination est à un tournant, et même si les premiers vaccins testés n'immunisent pas complètement les patients en prévention ou en thérapie, ils pourraient contribuer à ralentir la propagation du VIH, améliorer le quotidien des personnes séropositives dans les pays développés et enfin faciliter la généralisation des thérapies aux patients des pays les plus modestes.
- En parallèle, on cherche à déterminer le lien entre l'expression des gènes humains et l'infection au VIH, afin de savoir quels fragments d'ADN pourraient nous préserver. C'est un premier pas vers la thérapie génique, qui pourrait aussi constituer un traitement d'avenir contre le VIH.



- (1) : Nouvelles infections par le VIH(millions par an).
- (2) : Mortalité des personnes vivant avec le SIDA (toutes causes confondues)

Nouvelles infections et mortalité

Les rétrovirus

Comme le virus, un rétrovirus a besoin d'une cellule-hôte pour se transformer. Il fabrique un ADN à partir de son ARN viral lorsque qu'il entre dans la cellule-hôte. Cet ADN complémentaire du génome viral s'intègre dans le génome de la cellule-hôte. Le rétrovirus utilise ensuite la machinerie cellulaire pour fabriquer ses protéines et se répliquer.

Le VIH, responsable du SIDA est un rétrovirus qui infecte certains lymphocytes.

Utilisant leurs propriétés d'intégrer leur ADN dans le génome de la cellule-hôte, les rétrovirus ont parfois été utilisés comme vecteurs de la thérapie génique.

