

UNIVERSITÉ DE LIÈGE

OUVERTURE SOLENNELLE DES COURS

LE 18 OCTOBRE 1898

DISCOURS DE M. LE RECTEUR MASIUS

SUR

les Maladies microbiennes

RAPPORT SUR LA SITUATION DE L'UNIVERSITÉ

PENDANT L'ANNÉE 1897-1898



LIÈGE

IMPRIMERIE LIÉGEOISE, HENRI PONCELET

RUE DES CLARISSSES, 48

1898

UNIVERSITÉ DE LIÉGE

— — — —

OUVERTURE SOLENNELLE DES COURS

18 OCTOBRE 1898

UNIVERSITÉ DE LIÈGE

OUVERTURE SOLENNELLE DES COURS

LE 18 OCTOBRE 1898

DISCOURS DE M. LE RECTEUR MASJUS

SUR

les Maladies microbiennes

RAPPORT SUR LA SITUATION DE L'UNIVERSITÉ

PENDANT L'ANNÉE 1897-1898



LIÈGE

IMPRIMERIE LIÉGEOISE, HENRI PONCELET

RUE DES CLARISSES, 48

1898



MESSIEURS,

La médecine, dans le cours des siècles, a subi la loi commune d'évolution et de transformation qui affecte toute chose. Elle a passé par bien des vicissitudes avant d'atteindre au degré d'exactitude et de vérité, qu'on se plaît à lui reconnaître aujourd'hui. Sans jamais abandonner son objet principal, la guérison des maladies, elle a accumulé successivement sur la conception même de la maladie, des théories, des hypothèses, des opinions individuelles, souvent étranges et bizarres.

A toutes les époques, les médecins, pour guérir le mal, ont recherché sa cause. Pour découvrir celle-ci, ils se sont adressés aux méthodes, à la logique de leur temps. Les idées médicales suivirent lentement le courant des opinions philosophiques.

Hippocrate admettait quatre humeurs cardinales, par analogie avec les quatre éléments du monde, le sang, la pituite, la bile jaune, la bile noire (atrabile). De leurs altérations, de leurs mélanges résultaient les maladies.

Galien développa cette théorie, souvent de façon fantastique. Mélangée d'alchimie, d'astrologie, de sorcellerie, elle fut la base des doctrines médicales du moyen âge. Quand la Renaissance fut venue substituer l'observation et l'expérience aux idées religieuses et métaphysiques qui jusque là, avaient tyrannisé les esprits, une nouvelle étape

fut marquée dans l'histoire de la médecine. On étudia alors plus objectivement les circonstances, les particularités du mal. On compara les cas et généralisa leurs caractères, on distingua ceux dans lesquels le remède agit, soulage, de ceux où il est impuissant. Ce fut l'empirisme méthodique, mais ce progrès considérable fut long à atteindre. En raison de la complexité des problèmes qu'elle agite, en raison de la nature spéciale des phénomènes vitaux, la médecine ne se débarrassa que péniblement et lentement des influences métaphysiques qui si longtemps avaient prévalu. Et encore au commencement de ce siècle, les opinions philosophiques et les idées de système, expliquant le particulier par le général, régnaient en maîtres absolus. Le vitalisme qui rend compte de l'état de santé et de maladie par des manifestations diverses d'une force mystérieuse (pneuma, archée, force vitale) était aux prises avec la théorie des humoristes, brillamment défendue par Rokitansky, et celle des solidistes. Ceux-là voyaient dans une altération du sang, la cause de toutes les maladies. Ceux-ci accordaient aux parties solides de l'organisme et spécialement au système nerveux, le rôle exclusif.

Pour Broussais, tout état morbide dépendait de l'état d'irritation. Les maladies dues à une augmentation de l'irritabilité sont les plus fréquentes et la plupart des états pathologiques dérivent par l'intermédiaire du système nerveux, de l'irritation des voies digestives.

Toutes ces théories avaient de commun leur dogmatisme, leur unilatéralité, le peu d'importance qu'elles attribuaient à l'expérimentation. Elles furent vigoureusement battues en brèche vers le milieu de ce siècle, par ceux qui, rêvant pour la médecine le nom de science, abandonnant l'antique dénomination d'art médical, la firent résolument entrer dans la voie féconde où les sciences physiques avaient fait déjà de si glorieuses conquêtes.

L'observation clinique fut jugée impuissante à elle seule pour résoudre les questions complexes de pathologie

humaine. On lui adjoignit l'expérimentation, le travail du laboratoire. Ainsi vivifiée par les méthodes rigoureuses des sciences physico-chimiques, la médecine entra à son tour dans la voie du progrès. Depuis lors, les conquêtes ont été s'accumulant, plus importantes les unes que les autres ; les médecins devenus savants ne s'occupèrent plus de rechercher dans les diverses formes possibles d'une force vitale hypothétique, l'explication des maladies. On se paya moins de mots et on voulut connaître plus de choses. L'être malade fut analysé dans toutes ses manifestations vitales par les méthodes appliquées à l'être sain ; la maladie fut provoquée chez l'animal, l'expérimentation chercha à déterminer par l'analyse, l'importance des différents facteurs étiologiques. On délaissa l'ancienne entité morbide, *ens morbida*, pour ne plus voir dans l'être malade qu'un organisme vivant d'après les lois qui régissent l'état de santé, mais chez lequel des conditions nouvelles, perturbatrices, sont venues changer l'état d'équilibre préexistant. Parmi ces facteurs morbigènes, on fut lentement amené à attribuer aux organismes inférieurs une place aujourd'hui si considérable qu'on a le droit de se demander avec Duclaux « s'il y a vraiment des maladies où ils n'interviennent pas ? »

Mais ce ne fut qu'au prix de luttes et de controverses interminables que l'importance du microorganisme dans l'étiologie des maladies fut appréciée à sa juste valeur. Et le récit des phases importantes de l'histoire des théories microbiennes est un des plus curieux exemples qu'on puisse citer de l'extrême lenteur avec laquelle une idée neuve et juste se fait ordinairement jour.

Déjà, au commencement du XVII^e siècle, le jésuite Anathasius Kircherus avait observé à l'aide d'un microscope des plus primitif, des êtres très petits, dans la viande en décomposition, dans le fromage, dans le lait et il supposait qu'ils existaient dans toute substance putride.

Cette découverte eut un retentissement considérable et acquit aux yeux de ses contemporains une importance

capitale, parce qu'à cette époque on admettait généralement que les maladies étaient dues à la corruption des humeurs. Aussi Kircherus, fort de la découverte qu'il avait faite, crût-il sincèrement reconnaître à l'apparition de la peste qui sévit en Italie en 1656, que le sang et le pus du bubon contenaient des vers en quantité innombrable !

Quelques années plus tard, Lecuwenhock relevait dans des produits de sécrétion la présence de microorganismes qui rappellent les formes de nos bactéries, et les décrivait d'une façon remarquable, sans pourtant émettre de considérations sur leur importance étiologique.

Il faut arriver à Plenczicz, médecin viennois qui vécut au XVIII^e siècle, pour voir déduire avec une grande rigueur les conséquences de la constatation de Leeuwenhock, dans la genèse des maladies contagieuses et aussi dans le développement de la putréfaction. L'hypothèse d'un germe vivant peut seul expliquer d'une façon satisfaisante, suivant Plenczicz, la nature du contagium, sa multiplication rapide dans le corps, sa propagation par l'air, la période d'incubation de la maladie : l'analogie est frappante entre les phénomènes qui accompagnent l'éclosion du mal et ceux qui se produisent dans une substance, quand le germe d'un ver l'envahit, y vit, s'y développe et s'y multiplie. Cette conception ne fut cependant appuyée d'aucun fait probant et, au commencement de ce siècle, l'idée du *contagium vivum* fut délaissée et n'eut plus de crédit ; on considéra que c'était perdre un temps précieux que de soutenir l'opinion qui consacrait la nature animée de la substance contagieuse.

Néanmoins, des investigations nouvelles et des recherches assidues, quoique isolées, continuèrent à être faites et fixèrent de nouveau l'attention du monde médical sur cette question. En 1837, Cagniard Latour et Schwann découvraient la nature végétale de la levure de bière, et Schwann démontrait l'importance de celle-ci dans la production de la fermentation alcoolique. C'est alors aussi

que fut découvert l'acare de la gale et que Bassi décrivit une affection contagieuse des vers à soie, provoquée par un organisme végétal.

En 1840, Henle reprit tous les arguments déjà cités par Plenczicz et les développa dans un ensemble solide de doctrines. L'étude de l'évolution des maladies contagieuses, leur incubation, la marche régulière de leurs symptômes, l'extension des épidémies, leur début, leur déclin, ne pouvaient s'expliquer, d'après lui, qu'en leur attribuant une cause parasitaire. Son système, si séduisant par sa logique, manquait cependant de base ; ces microorganismes dont il décrivait les propriétés nécessaires, il ne les connaissait pas, ne pouvait pas directement prouver leur existence. Il ne les trouva pas dans la fièvre typhoïde, dans la variole, dans la scarlatine. Ces résultats négatifs, ces recherches vaines, n'ébranlèrent cependant pas une opinion aussi arrêtée que la sienne, et il invoqua, pour expliquer son insuccès, les grandes difficultés entourant de telles recherches, l'imperfection des moyens d'optique et leur insuffisance, l'impossibilité de distinguer ces organismes inférieurs si petits et leurs germes, des parties élémentaires de nos tissus.

Il fit même ressortir qu'il ne suffisait pas de montrer la présence d'êtres minuscules pour qu'ils puissent être considérés comme agents morbides, leur présence pouvant être simplement fortuite ou le produit d'une maladie. Il faudrait, pour conclure que le microorganisme est l'agent pathogène, pouvoir l'isoler et observer les effets qu'il provoque.

Henle a ainsi indiqué la voie qui seule pouvait conduire à des résultats non trompeurs : présence constante du microorganisme, son isolement, l'étude de ses propriétés.

Lorsque le choléra éclata pour la seconde fois en Europe, au milieu de ce siècle, les organismes inférieurs furent momentanément l'objet d'une sollicitude toute spéciale, parce qu'on supposa que l'agent infectieux devait être un microorganisme. On le chercha et l'on crut à

plusieurs reprises l'avoir trouvé ; mais ces prétendus champignons du choléra n'étaient que des débris d'aliments ou des vibrions, dont la nature pathogène n'était pas démontrée et qui se rencontraient non seulement dans des maladies diverses, mais aussi chez des personnes tout à fait bien portantes. Ces vibrions, que Pouchet et Davaine avaient décrits, ne tardèrent pas à tomber dans l'oubli. La conception de la cause animée du processus morbide, dont on assimilait si volontiers les manifestations aux phénomènes de la fermentation, fut vivement combattue, tout aussi vivement que le fut la théorie de la fermentation elle-même.

A cette époque, dominait en chimie la grande autorité de Liebig. Adversaire décidé des vitalistes, Liebig expliquait toutes les fermentations par de simples raisons chimiques. Les substances fermentescibles, disait-il, sont des substances complexes, à molécules volumineuses et d'équilibre peu stable. Les molécules sont animées de vibrations internes qui les disloquent. Un rien suffit pour les détruire, ne fût-ce que la simple addition d'une quantité très faible de substance en fermentation. Celle-ci se trouve dans un état particulier de vibration interne qui amène sa dislocation en molécules plus petites. Cette vibration se transmet de proche en proche aux molécules de la substance fermentescible et amène bientôt la disparition complète de celle-ci.

Les découvertes de Schwann sur le rôle important joué par la levure de bière dans la fermentation alcoolique ne gênait en aucune façon Liebig. Les cellules de levure se multipliaient, il est vrai, dans le moût, mais elles y mouraient aussi, et c'était leur mort et non leur vie qui était le fait principal. Leur mort suivie de la désintégration de leurs éléments était la mise en branle de ces mouvements vibratoires qui devaient amener la transformation du sucre en alcool et acide carbonique. D'ailleurs, combien de fermentations sans levure ? Combien de liquides en putréfaction où l'œil, armé des lentilles les plus puissantes, ne

distinguaient parmi les détritns organiques aucune forme vivante bien définie à laquelle on put attribuer la fermentation ? Des microorganismes banaux, que l'on trouvait dans nombre d'infusions organiques, ne jouaient donc aucun rôle, puisque leur présence n'était ni constante, ni nécessaire. Et l'autorité de Liebig était telle, et telle la force de sa logique que personne n'élevait la voix pour défendre la théorie vitaliste des fermentations.

En médecine, la doctrine de Virchow, la pathologie cellulaire, régnait en souveraine, et les modifications anatomiques des tissus avaient seules de l'intérêt ; l'anatomie pathologique dominait toute la pathologie.

« Quant à l'idée, dit Duclaux, qu'il pouvait y avoir des » êtres venus de l'extérieur, qui, en pénétrant dans les » tissus, s'y développaient et leur imprimaient des modifications spécifiques, elle était en désaccord avec le courant général d'idées au point de vue anatomique ; elle » l'était encore plus au point de vue physiologique. A ce » moment, en effet, une pléiade de savants illustres, » Helmholtz, Du Bois-Reymond, Ludwig, Brücke, visaient » à réagir contre l'ancienne conception de la force vitale, » et à expliquer tous les phénomènes physiologiques de » l'être vivant par des forces de l'ordre physico-chimique. » On comprend quel accueil pouvait recevoir, dans un » milieu où brillaient de pareils noms, l'idée de faire » intervenir, sous forme d'êtres vivants et d'organismes » parasites, cette force vitale proscrite et chassée de » partout. »

C'est là sans doute ce qui explique pourquoi des travaux dont aujourd'hui seulement on apprécie le grand intérêt, passèrent pour ainsi dire inaperçus.

Davaine, en 1850, avait constaté dans le sang d'animaux atteints du charbon, la présence de petits corps particuliers, immobiles, en forme de bâtonnets. Il n'en saisit pas alors la signification, il ne se demanda pas s'ils avaient un rapport avec le charbon, s'ils n'en étaient pas la cause. Il fallut 30 ans pour résoudre cette question.

Quelques années plus tard, Pollender et Brauell retrouvent les bactéries dans le sang charbonneux, mais confondues par Brauell avec les bactéries de la putréfaction, elles sont signalées par lui dans des maladies très différentes.

Ce fut vers cette époque que parurent les premiers travaux de Pasteur sur les fermentations. Etudiant successivement les fermentations lactique, alcoolique, acétique, butyrique, l'illustre savant affirma catégoriquement leur nature vitaliste. La fermentation est acte de vie et non de mort. Pendant la fermentation, le ferment croît, pousse, se multiplie aux dépens de la substance fermentescible. Et ces assertions étaient appuyées sur des expériences décisives qui ne furent jamais réfutées.

Allant plus loin dans l'analyse des phénomènes, Pasteur ne craignit pas d'affirmer, à l'encontre de toutes les idées ayant cours à cette époque, que toute fermentation est spécifique, déterminée par une espèce bien caractérisée de microorganismes. Il cultiva ceux-ci en cultures pures et ne vit jamais de transformisme d'une espèce à l'autre comme l'admettaient alors Turpin, Bail, Berkeley, Hoffmann, Hallier. Ces idées si nouvelles, si précises sur les fermentations, offraient enfin la base certaine qui manquait aux partisans de l'influence des germes vivants dans les maladies. Aussi les études de Pasteur sur les fermentations suscitèrent-elles rapidement des recherches médicales nombreuses. De même que son travail sur les germes de l'air inspira à Lister son pansement antiseptique, à Guérin son pansement ouaté, de même celui sur le ferment butyrique détermina Davaine à reprendre ses recherches sur le charbon. En 1863, Davaine fut frappé de l'analogie morphologique du bâtonnet du sang charbonneux avec le vibrion que Pasteur démontra être la cause de la fermentation butyrique. Si ce vibrion est capable de faire fermenter de grandes masses de matière, de produire des effets tellement disproportionnés à son poids, à son volume, pour quoi le bâtonnet ne pourrait-il pas être la cause du charbon et tuer un animal aussi grand que le bœuf? Davaine con-

state de nouveau, peu de temps avant la mort, dans le sang d'animaux atteints de charbon, l'existence d'une quantité innombrable de bacilles qui n'existent jamais dans le sang d'animaux bien portants. Une dilution même excessive, d'une goutte de sang charbonneux ne lui ôtait rien de sa virulence : un millionième de goutte provoquait le charbon, tout comme la goutte entière, et le sang de l'animal qui succombait, contenait un nombre incalculable de bactéries.

Par là, non seulement la coexistence des bacilles et du charbon était démontrée, mais aussi la multiplication de ces corps microscopiques ; ils se comportaient comme des organismes vivants.

Les animaux en expérience paraissaient bien portants aussi longtemps que le sang était libre de bactéries ; c'est seulement quelques heures avant la mort qu'apparaissaient les symptômes morbides, au moment où elles envahissaient le liquide sanguin, et la maladie s'aggravait rapidement avec le nombre croissant de bâtonnets. De plus, l'inoculation d'une goutte de sang retirée avant l'apparition des bâtonnets n'était pas infectieuse. Ces faits ne sont-ils pas assez probants pour démontrer que les bactéries, germes vivants, sont les seuls agents actifs dans la production du charbon ? Ils ne firent pourtant pas disparaître les doutes sur le rôle de la bactériémie. Ils n'expliquaient pas l'apparition du fléau d'une année à l'autre dans les mêmes champs, dans les mêmes pâturages ; on savait bien que les régions dangereuses étaient celles où étaient enfouis des animaux morts du charbon, mais on n'ignorait pas non plus que la décomposition les envahissait rapidement et qu'à mesure qu'elle se développait, les bactéries du charbon étaient détruites et disparaissaient. L'étiologie microbienne n'était donc pas généralement admise, et la doctrine du charbon spontané conservait des partisans.

Ces obscurités furent dissipées par un travail de Koch ; il montra que, dans l'humeur aqueuse de l'œil ou dans le sérum sanguin, ensemencés d'une goutte de sang char-

bonneux, les bacilles auxquels arrivent facilement l'oxygène de l'air, croissent en longs filaments et produisent des spores, tandis que les bactéries qui ne sont pas en contact avec l'air extérieur ne se développent pas. Ces spores, véritables germes beaucoup plus résistants que les bactériidies, se forment toujours dans le sang et dans les organes d'animaux morts du charbon quand les conditions d'aération et de température sont suffisantes. La putréfaction n'empêche pas les spores de vivre, et, mélangées à la nourriture des animaux, elles donnent le charbon aussi sûrement que les bactéries elles-mêmes. Ainsi se trouvait éclaircie la contradiction sur la persistance de la virulence des cadavres charbonneux et la façon dont se propageaient la maladie et les épizooties de charbon.

Jusque là, on n'avait pu comprendre, les bacilles charbonneux étant des éléments tout à fait caducs, que la substance infectieuse restât attachée d'une façon opiniâtre à un champ déterminé.

A l'époque où Davaine complétait ses études si importantes sur le charbon, Pasteur, qui avait terminé ses travaux sur les fermentations, étudiait les maladies des vers à soie, qui menaçaient de ruiner l'industrie des soieries. Cornalia avait signalé, une dizaine d'années auparavant, dans des vers à soie atteints de la Pébrine, la présence de nombreux corpuscules brillants. Pasteur confirma leur présence non seulement dans les vers malades, mais dans les cocons, dans les papillons, dans les œufs; il démontra que ces corpuscules étaient des germes vivants, qui, inoculés à des vers sains, s'y développent et s'y multiplient, et leur communiquent la Pébrine après une période d'incubation d'une trentaine de jours. Cette longue période latente de la maladie permet aux vers, s'ils ne sont pas contagionnés dès les premiers jours de leur existence, de parcourir les phases de leur vie, de filer leur cocon de se transformer en papillons. Mais les œufs qu'ils pondent sont infectés de corpuscules, et de ces œufs naissent des vers qui meurent

avant d'avoir donné leur cocon, fait de la plus haute importance, puisqu'il établit que les germes de la maladie peuvent être transmis immédiatement aux descendants avec les produits sexuels et qu'il fournit en même temps le moyen de combattre sûrement le mal.

Pasteur entreprit également des recherches d'une importance capitale sur la Flacherie, autre maladie des vers à soie, due, elle aussi, à un bacille, dont les spores présentent une résistance plus grande que les bâtonnets, et surtout supportent, contrairement à ceux-ci, une longue dessiccation sans être détruites.

Toutes ces découvertes furent largement utilisées par la médecine humaine, et la préoccupation du rôle du microbe dans les maladies devint générale.

Mais, ainsi qu'il fallait s'y attendre, l'apparition d'une doctrine aussi nouvelle avait provoqué une contradiction violente. Les méthodes délicates utilisées par Pasteur dans ses études sur les fermentations avaient été appliquées précipitamment par des imitateurs plus enthousiastes que prudents. Dans la recherche de microbes pathogènes, on avait utilisé les solutions minérales sur lesquelles il cultivait les levures. Or, nous le savons aujourd'hui, celles-ci sont bien moins difficiles dans le choix de leur nourriture que ceux-là. Aussi les prétendus germes du choléra, de la variole, de la dysenterie, isolés d'après ces procédés, n'étaient, on dut bien le reconnaître, que de vulgaires champignons, n'ayant aucune signification au point de vue de la pathologie humaine. D'autre part, de nombreux auteurs n'obtenaient que des résultats négatifs : dans des affections indubitablement infectieuses, on ne trouvait pas de bactéries et dans une même maladie, on découvrait des microbes variés. Ces résultats contradictoires apportaient le doute plutôt que la conviction dans les esprits et servaient d'arguments à ceux qui résistaient à la doctrine nouvelle. La découverte toute récente de Panum qui, dans les cadavres putréfiés, avait isolé des poisons chimiques spéciaux, de nature alcaloi-

dique, augmentait le désarroi. Comment se convaincre que, dans le cas de mort provoquée par l'injection à l'animal de ces produits en putréfaction, ce sont les bactéries et non les poisons qui sont l'agent actif?

Il est vrai que les expériences de Coze, de Feltz et celles si remarquables de Chauveau prouvaient que les virus peuvent subir des dilutions excessives et conserver leur puissance d'action, tandis que les propriétés toxiques d'une substance chimique restent en rapport avec les dilutions successives qu'elle subit. Mais toutes ces expériences si ingénieuses qu'elles fussent, n'entraînaient pas la conviction : elles présentaient une grande lacune, car les microbes dont elles démontraient l'existence restaient inconnus, souvent invisibles. Un simple perfectionnement de technique vint bientôt dissiper tous les doutes. Les procédés de coloration de Weigert, les perfectionnements apportés dans les appareils d'observation par Abbé, permirent de mettre en évidence et de différencier les bactéries dans le sein des préparations microscopiques, et lorsque Pasteur lui-même appliqua à l'étude du charbon et des maladies infectieuses sa méthode, si particulière et si féconde, des cultures pures, il put isoler le germe pathogène, l'inoculer à un sujet sain et reproduire la maladie initiale. Enfin, les dernières difficultés techniques qui arrêtaient encore l'expérimentation, furent aplanies par Koch, quand il introduisit ses procédés de cultures en milieu solide, par isolements successifs.

Dès lors, les révélations de microbes spécifiques dans les différentes maladies infectieuses se succédèrent rapidement : il fut démontré incontestablement et définitivement que la tuberculose, le choléra, le typhus, la diphtérie, le tétanos, la pneumonie, l'érysipèle, les diverses suppurations, bref, la plupart des maladies qui nous déciment ont pour cause efficiente ces infimes microbes auxquels trente ans auparavant nul n'attachait la moindre importance. Aujourd'hui, la théorie parasitaire est admise universellement. De nouvelles découvertes augmentent chaque jour

la liste déjà longue de nos ennemis microbiens et l'exercice de la médecine, comprise suivant nos théories modernes, se résume le plus souvent à une lutte acharnée contre ces champignons minuscules.

Mais de l'étude approfondie des phénomènes qui suivent, dans l'économie animale, l'introduction du germe pathogène, s'est dégagée une vérité consolante : la pénétration du microbe dans l'organisme vivant, est loin de suffire pour provoquer la maladie. Si nous songeons que les bacilles les plus variés se trouvent en permanence dans la plupart de nos organes, que des germes du choléra tout à fait virulents peuvent être introduits dans l'intestin de l'homme sans qu'il doive s'en suivre le choléra, nous reconnaitrons avec satisfaction que le processus infectieux n'est pas uniquement un acte de vie des microbes. C'est un conflit entre eux et les cellules de l'organisme ; la présence du microbe ne peut être séparée de la réaction qu'il provoque de la part des organes et c'est de cette réaction que dépend le maintien de la santé ou le passage à l'état de maladie.

S'il est établi à l'heure présente que la bactérie en est la cause initiale et efficiente, il n'est pas moins évident que l'influence de l'économie vivante et ses différents modes réactionnels sont d'une égale importance.

Dans une étude ultérieure, nous exposerons le rôle du germe pathogène et celui de l'organisme, leurs moyens d'attaque et de défense.
