

Condensé sous forme d'extraits du [livre d'Antoine Béchamp](#) :
« Les microzymas avec l'hétérogénie, l'histogénie, la physiologie et la pathologie »

Table des matières

Avant-propos.....	5
Les microzymas ou granulations moléculaires.....	7
Appendice	10
1ère conférence	11
Introduction	11
La génération spontanée	11
Expérience et méthode de Pasteur.....	11
Conseils et méthode de Lavoisier –	12
2ème conférence	13
Interversion du sucre de canne.....	13
Cas d'interversion sans apparition de moisissure.....	15
La nouvelle méthode anti-hétérogéniste.....	15
3ème conférence	16
Analyse des poussières atmosphériques	16
Notions concernant la matière vivante.....	17
Les granulations moléculaires.....	18
Activité chimique des granulations moléculaires	19
Les microzymas de la craie.....	19
Les microzymas en général	19
Action chimique des microzymas.....	19
Microzymas des organismes supérieurs	20
Microzymas et bactéries des animaux.....	21
Degrés d'évolution bactérienne des microzymas	22
4ème conférence	24
Coagulation spontanée du lait	24
Nature histologique du lait	24
Alcool et acide acétique dans le lait.....	25
Altération de la viande et ses produits	25
Microzymas et bactéries des tissus vivants	26
Impénétrabilité des membranes aux vibrions	27
Relation des germes atmosphériques.....	27
Suppression de l'influence des microzymas atmosphériques	28

Mort physiologique d'une bactérie ou d'une cellule	29
Les microzymas aux divers âges.....	29
5ème conférence	32
Les microzymas du Foie	33
Les microzymas du pancréas.....	33
Microzymas de diverses glandes et organes.....	34
Microzymas des amandes ou noisettes	34
Microzymas de la fibrine et du sang	35
Microzymas du sang.....	36
La fibrine du sang et ses variétés	37
Nouvelles expériences sur le sang	37
Les microzymas du jaune de l'œuf.....	38
6ième conférence	39
Théorie de la fermentation	39
Fonction chimique des microzymas.....	42
Les microzymas du foie.....	42
Les microzymas du pancréas	42
Les microzymas gastriques et les microzymas des glandes stomacales	42
7ième conférence	44
Les microzymas de la salive buccale de l'homme	44
Variation fonctionnelle des microzymas.....	45
Action comparée des zymases et des ferments organisés	45
Composition des microzymas	45
Fermentation spontanée de l'œuf d'autruche ?.....	46
8ème conférence.....	49
La fermentation spontanée des fruits.....	50
Effet de la température sur les microzymas	51
Fonction des glandes.....	51
Le pancréas	51
L'estomac : sécrétion du suc gastrique.....	52
Les microzymas facteurs de cellules	53
9ème conférence	54
Origine de la cellule.....	54
Formation des leucocytes	54
Mécanisme de la génération des bactéries	55
Formation des cellules	55

Polymorphisme	55
Rôle de l'enveloppe cellulaire.....	56
Genèse des cellules dans les organismes supérieurs.....	57
Constitution et formation de l'œuf.....	57
Microzymas vitellins.....	58
Les microzymas pendant le développement embryonnaire	60
10ème conférence	62
La théorie cellulaire et son insuffisance.....	62
Les atomes organiques	63
La cellule et les microzymas.....	64
L'œuf et le système cellulaire	65
Applications de la théorie du microzyma antérieures à sa découverte.....	66
De la matière vivante et de l'organisation	69
Composition des microzymas	71
11ème conférence	72
Origine des microzymas atmosphériques.....	73
Synthèse de la matière organique	73
Destruction de la matière organique	74
La totale destruction des êtres vivants	74
Les phénomènes d'oxydation	78
La fonction de conservation.....	78
Résistance vitale.....	79
Action des matières organiques et organisées sur l'eau oxygénée	79
Quelle est l'origine des microzymas atmosphériques ?.....	80
Les microzymas sont-ils des végétaux ou des animaux ?	81
12ème conférence	83
Changement de fonction des microzymas.....	83
Des microzymas en injections intraveineuses	84
Influence de l'évolution bactérienne des microzymas pancréatiques sur leur action nocive en injections intraveineuses	85
Injections intraveineuses de matières albuminoïdes, de gélatine, de diastase et de pancréazymase	85
Sur les ferments et les fermentations de l'urine, dans l'état physiologique et dans l'état pathologique	86
Sur la fermentation ammoniacale de l'urine	89
Du mucus et des microzymas de l'urine	89
Des fermentations de l'urine physiologique, au contact de l'air	90
Fermentation au contact de l'air	90
Fermentation de l'urine en présence de la créosote.....	90

Ce que devient la néfrozymase dans l'urine putréfiée	91
Conservation des urines devant être soumises à l'analyse	91
Des microzymas de l'urine comme ferments alcooliques, acétiques.....	91
Théorie de la fermentation ammoniacale de l'urée	91
Des ferments de l'urine pathologique et de leur origine.....	92
Conclusions concernant les microzymas vésicaux et la fermentation de l'urine	93
13ème conférence	95
Les microzymas et la maladie	95
Inoculations de bactéries à des végétaux	96
Guérison d'une blessure	98
Pyogénèse	98
L'air et l'eau dans les brûlures	99
L'air et les micro-organismes d'abcès putride injectés dans le sang	99
L'air et la transfusion.....	99
Evolution des microzymas dans l'organisme vivant.....	100
Le tubercule pulmonaire à l'état crétaqué.....	100
Parasitisme et maladie.....	101
14ème conférence	103
La santé et la morbidité	103
La tuberculose et l'inoculabilité des microzymas tuberculeux.....	105
Le pus ordinaire et le pus virulent	106
Le virus syphilitique.....	106
La clavelée et ses microzymas	107
Virulence des cellules et des microzymas de morve aiguë.....	107
La variole et la vaccine	107
Peste bovine.....	107
Charbon symptomatique	107
Le spirillum de la fièvre récurrente, ou fièvre-typhus à rechutes.....	107
Les fièvres paludéennes et leur parasite	107
La fièvre typhoïde	107
La septicémie	107
Le sang de rate ou maladie charbonneuse	107
La fièvre puerpérale.....	107
Le choléra asiatique	107
Le choléra des poules.....	107
Erysipèle – Diphtérie – Scarlatine – Maladies rhumatismales – Rougeole.....	107

La rage.....	107
La théorie du microzyma et le système des parasitistes	107
Les dyscrasies naturelles ou provoquées.....	108
Application de la notion des dyscrasies naturelles et provoquées à la spontanéité morbide	110
Les véritables causes de nos maladies.....	110
La virulence dans le système des parasitistes et dans la théorie du microzyma.....	110
Le système des parasitistes, la guérison et les inoculations préventives	111
Les conséquences des vaccinations.....	111
Accord de la théorie du microzyma avec la vraie médecine.....	112

Avant-propos

Le livre que je me décide, enfin, à laisser paraître, est le fruit de longues recherches dont le point de départ a été l'étude d'un fait chimique très simple.

On avait annoncé que le sucre de canne pur, dissous dans l'eau distillée, s'intervertissait avec le temps, même à froid ; c'est à dire que ce sucre fixait ainsi les éléments de l'eau pour former les 2 glucoses, de pouvoirs rotatoires inégaux et de sens contraire, dont le mélange constitue le sucre interverti.

Les chimistes savaient que l'interversion s'accomplit sous l'influence des acides puissants, lentement à froid, presque instantanément à ébullition. Il eut été remarquable qu'une réaction aussi profonde, qui détermine un dédoublement de la molécule du sucre, put s'accomplir sans cause provocatrice. J'ai donc répété l'expérience. L'interversion eut lieu, mais je notais en même temps qu'il y avait de la moisissure dans la solution ; je n'en tins pas compte d'abord, et je publiai le résultat comme confirmation du fait énoncé. Toutefois j'avais varié l'expérience : dans l'une des solutions j'avais ajouté du chlorure de zinc, et dans une autre du chlorure de calcium, et le sucre ne fut point interverti.

....

En y réfléchissant, j'en vins à me demander si la moisissure ne serait pas la cause provocatrice de la réaction. Ce fut un trait de lumière. Après quelques essais plus ou moins démonstratifs, j'ai institué plusieurs séries d'expériences qui ont duré de 1856 à la fin 1857. Le résultat fut concluant : l'interversion n'a lieu que consécutivement au développement de la moisissure. Et c'est ainsi qu'une recherche de chimie pure, en elle-même très simple, est devenue le point de départ d'études physiologiques qui m'ont occupé presque sans interruption **pendant près de trente ans**.

Le début a donc été modeste. Rien n'est plus ordinaire que de voir des moisissures se développer dans les solutions les plus diverses, organiques ou même minérales. Si je m'en étais tenu aux théories qui étaient reçues parmi les savants, j'aurais négligé la moisissure après avoir, en historien fidèle, constaté sa présence. C'est pour n'avoir pas considéré le fait comme une rencontre fortuite, qu'il en est résulté la découverte de la théorie physiologique de la fermentation et, plus tard, l'énonciation d'une **doctrine nouvelle concernant l'organisation et la vie**, dont ce livre contient l'histoire...

...

Je ne dois pas le dissimuler, le fait fondamental sur lequel repose la doctrine nouvelle, malgré les preuves les plus irrécusables, les vérifications qui ont été jusqu'à l'appropriation, n'est pas encore admis par tout le monde dont il contrarie les systèmes et les intérêts ;

L'idée directrice d'ailleurs heurtait trop les opinions admises, pour ne pas soulever des objections. Je n'ai rien dû négliger : c'est là surtout ce qui m'a obligé de donner tant d'étendue à l'ouvrage.

< mises au point concernant des réclamations de priorité faites par Pasteur [p.VII à IX](#)>

...

J'ai dit que ce livre contient l'énonciation d'une *doctrine nouvelle concernant l'organisation et la vie*.

N'est-ce pas prétentieux ?

C'est pourquoi il faut s'expliquer.

< historique [p.IX – X](#)>

...

C'est dans cet état de la science que j'ai commencé l'étude de l'interversion du sucre de canne. J'avais eu soin de m'assurer de la pureté du sucre que j'employais ; j'avais insisté notamment sur le fait qu'il était dépourvu de matières albuminoïdes. Je n'avais donc dans mes solutions rien que l'on pût considérer comme pouvant, par altération spontanée, donner naissance à un ferment.

De ces expériences, ainsi réduites à leur plus simple expression, j'ai immédiatement déduit plusieurs conséquences **de premier ordre** :

1. L'eau sucrée ne s'intervertit pas à froid : c'est à dire que le sucre de canne ne fixe pas spontanément les éléments de l'eau pour former le sucre interverti.
2. L'interversion est consécutive au développement des moisissures.
3. Les moisissures sont des ferments.
4. Les moisissures créent la matière albuminoïde de leurs tissus.
5. Les moisissures ne sont pas le fruit de la génération spontanée.
6. Les moisissures ont pour origine des germes atmosphériques.
7. Les moisissures intervertissent le sucre de canne de la même manière que la diastase saccharifie l'amidon ; c'est à dire qu'elles produisent, outre la matière albuminoïde proprement dite, une substance analogue à la diastase : c'est ce que plus tard j'ai appelé une *zymase*.
8. Je distinguais ainsi très nettement les ferments solubles des ferments insolubles. Le ferment soluble, étant produit par la moisissure, ne pouvait plus être considéré comme une substance en voie d'altération, pas plus que la moisissure elle-même ! Plus tard j'ai généralisé ce fait expérimental en prouvant que toute zymase était produite par une production organisée, cellule, bactérie ou microzyma.
9. Certains sels favorisent le développement des moisissures, d'autres l'entravent.
10. La créosote ou l'acide phénique (c'était tout un pour moi) empêchent l'interversion des solutions sucrées, parce qu'elles tarissent la fécondité des germes de l'air ou leur multiplication. Je donnais ainsi la solution du problème de l'antisepticité.
11. La créosote employée à dose non coagulante n'empêche pas l'action des moisissures déjà développées de continuer.
12. J'ajoute que ces deux propriétés de la créosote ont permis de résoudre définitivement le problème de l'hétérogénéité.

Dans le mémoire, tel que je l'ai adressé à l'académie des sciences à la fin de 1857 et qu'il a été publié en 1858 (septembre) aux annales de chimie et de physique, tout est fondamental et nouveau ; voilà pourquoi je l'ai reproduit en grande partie dans la 2^{ème} conférence avec les développements nécessaires que d'autres expériences lui ont apportés.

< Mises au point concernant des réclamations de priorité faites par Pasteur [p.XI à XIII](#)>

...

Ainsi, il est bien certain qu'en 1854, on ne connaissait rien de la fonction des moisissures des infusoires, pas plus qu'on ne connaissait leur origine quand elles apparaissent dans les infusions. M. Pasteur avait, en 1857, réservé la question de l'origine spontanée de son ferment lactique. J'avais donc du même coup, démontré qu'ils ont pour origine les germes de l'air, qu'ils sont ferments, qu'ils sécrètent une zymase et créent la matière de leurs tissus et leur matière albuminoïde. Mais j'avais en outre fait une autre observation qui a été fertile en conséquences inattendues. Il s'agit de la découverte des **microzymas** et par suite, de la nature et de la fonction des granulations moléculaires.

Les microzymas ou granulations moléculaires

Sous la dénomination générale de moisissures, je comprenais tout ce qui, dans ces solutions, opérait l'interversion du sucre et l'acidification de ces solutions. Or, dans quelques expériences, où pourtant l'interversion se produisait, je ne voyais que des formes microscopiques extrêmement petites, sans analogue à ce que l'on connaissait parmi les infusoires. Ces formes, que le Mémoire de 1857 désigne par l'appellation de *petits corps*, je les ai considérées comme organisées, les regardant pareillement à des ferments. Peu à peu j'ai été amené à les comparer aux *granulations moléculaires* que M. Berthelot, dans ses recherches sur la fermentation alcoolique, à la même époque, avaient notées sans leur attribuer de rôle, les considérant comme matière amorphe ; puis enfin à toutes les granulations moléculaires des auteurs, que l'on spécifiait comme animées du mouvement brownien...

Dans une lettre à M. Dumas (septembre 1865), je rapproche même les granulations moléculaires de la craie et du lait. Enfin, en 1866, dans une note sur le rôle de la craie dans les fermentations lactiques et butyriques, **je les nomme microzymas.**

...

La découverte des microzymas, considérés comme une nouvelle catégorie d'êtres organisés, a été fertile en conséquences théoriques et pratiques d'une importance considérable. C'est elle qui, lorsque j'eus constaté que les microzymas de la craie, ceux du lait, aussi bien que ceux de l'atmosphère peuvent, par évolution, devenir bactéries, nous a permis, à M. Estor et à moi, de démontrer que les granulations moléculaires des cellules, des tissus et des humeurs sont, non pas des granulations amorphes, graisseuses ou autres, mais bien des formes réellement vivantes et organisées. Bref, de cette simple constatation il découlait que **les organismes vivants, même les plus élevés dans la série des êtres, recèlent la vie dans une partie quelconque détachée de cet être.**

J'ai dit qu'autrefois on n'entrevoit pas comment il serait possible d'attaquer expérimentalement le problème de l'organisation et de la vie. En fait, on concevait l'être vivant comme un tout indivisible dont toutes les parties vivent de la vie de l'ensemble.

Après le *trépas*, tout est supposé *mort* dans l'homme ; dans l'animal qui vient de mourir, tout est mort.

Il n'y a pas 2 ans, m'entretenant de ces questions avec un médecin anglais, **je lui parlais de la persistance de la vie dans le cadavre.** Il sourit de façon significative ! C'est l'opinion commune ...

<développement de cette opinion commune [p.XV – XVI](#)>

...Ces conférences ont pour objet de démontrer que **l'unité vitale, irréductible, physiologiquement indestructible dont la cellule même est formée, n'est autre que le microzyma. Il est la forme vivante, réduite à sa plus simple expression, ayant la vie en soi, sans laquelle la vie ne se manifeste nulle part Bref, le microzyma est l'unité vivante per se ; et c'est ce qui ne peut être affirmé de la cellule.**

Je ne suis pas arrivé d'emblée à concevoir cette idée qui **découlent des faits** comme d'une source limpide ; les conférences retracent l'histoire de son développement. Il y a près d'un quart de siècle qu'elle a été formulée, et que ses conséquences, même les plus éloignées qui touchent à la pathologie, en ont été déduites. M. Estor, qui travaillait près de moi, est devenu de bonne heure mon collaborateur dévoué et convaincu, si bien que dans certaines parties, je ne sais pas distinguer entre lui et moi...

....**J'ai dit que les vérifications n'avaient pas manqué.** En Allemagne, les microzymas ont été découverts, sous d'autres noms

... Un savant suisse, M. Nencki, professeur de chimie médicale à Berne, ne s'est pas borné à concourir à la démonstration de la nouvelle doctrine, il a eu la générosité de formuler en faveur des microzymas une réclamation de priorité en règle :

« il n'y a pas de doute, dit M. Nencki, que les germes des ferments de la putréfaction existent dans la plupart des tissus des animaux vivants. A ma connaissance, c'est à A. Béchamp qui, le premier considéra certaines granulations moléculaires, qu'il nomme microzymas, comme étant des ferments organisés et qui défendit sa manière de voir avec résolution contre diverses attaques. A. Béchamp formule ensuite les trois propositions suivantes fondées sur les recherches qu'il avait entreprises en commun avec Estor.

1. Dans toutes les cellules animales examinées, il existe des granulations normales constantes, nécessaires, analogues à ce que Béchamp a nommé microzyma ;
2. A l'état physiologique, ces microzymas conservent la forme apparente d'une sphère ;
3. En dehors de l'économie, sans l'intervention d'aucun germe étranger, les microzymas perdent leur forme normale ; ils commencent par s'associer en chapelet, ce dont on a fait un genre à part sous le nom de torula ; plus tard, ils s'allongent de manière à représenter des bactéries isolées ou associées.

On voit, ajoute M. Nencki, que les recherches postérieures de Billroth et de Tigel ne sont dans leurs résultats que la confirmation de ces trois propositions. »

...M. Estor et moi n'avons jamais, en parlant **des microzymas normaux** des êtres organisés, entendu parlé que **d'animaux sains et vivants**, c'est à dire examinés aussitôt après avoir été sacrifiés. Quand il y avait lieu de noter d'autres circonstances, nous avons toujours soin de le faire. C'est ainsi que M. Estor, guidé par la théorie, avait constaté la présence de microzymas en chapelets et de bactéries dans la matière de kystes examinés aussitôt qu'ouverts, prouvant ainsi que **les microzymas pouvaient évoluer sur le vivant, dans le corps de l'homme lui-même, dans l'état pathologique...**

...Par suite, on s'est imaginé que les microzymas sont des êtres vivants étrangers dans l'organisme. **De là l'erreur de ceux qui, apercevant enfin les microzymas dans les tissus devenus malades, les prennent invariablement pour des parasites** dont on fait des genres et des espèces...

... J'ai consacré toute une conférence – [la 11^{ième}](#) – pour redresser ces erreurs. **Le microzyma n'est pas un étranger dans l'organisme vivant ; au contraire, c'est en lui que se trouve concentrées la vie et l'activité de chaque centre vivant dans cet organisme, chacun selon le but qu'il doit atteindre.**

< explication des problèmes récurrents avec Pasteur ... [p.XIX à XXII](#)>

...J'ai avant M.Pasteur, cherché dans l'air la cause de l'apparition des moisissures et des microzymas dans mes solutions. Plus tard j'ai démontré, ce que n'avait pas fait M. Pasteur, que les microzymas constituent la partie essentielle de ce qu'on appelle les germes de l'air, donnant ainsi un corps à ces germes qui n'étaient ni spores, ni œufs ; tandis que M. Pasteur cherchait encore les œufs des bactéries, je prouvais qu'elles étaient le résultat de l'évolution des microzymas. Bien avant 1876, ..., j'avais même recherché si les microzymas atmosphériques, loin d'avoir été créés exprès, ne seraient pas les restes vivants des organismes disparus : la [11^{ième} conférence](#) contient l'histoire de cette recherche.

<suite ... des découvertes qu'il a faites, revendiquées par Pasteur [p.XXII à XXIX](#)>

Je ne conteste pas ce qu'ont de remarquable les expériences de M. Toussaint et de M. Pasteur, concernant l'atténuation des virus ; elles sont fort intéressantes quand on les considère dans la théorie du microzyma, je m'en explique dans la [14^{ème} conférence](#) ; mais elles ne comprennent pas le système de M. Pasteur. En effet, en dehors des maladies vraiment parasitaires, **il n'y a pas, primitivement, originellement, de germes de véritables maladies : variole, syphilis, fièvre typhoïde, charbon etc., dans l'air. On n'en a jamais démontré l'existence.** Dans l'air, il y a des microzymas ; M. Pasteur le nie, et je démontre qu'ils sont ceux des organismes disparus ; qu'ils peuvent être accidentellement morbides, mais perdant leur morbidité par suite d'un changement que je constate expérimentalement.

J'ai été longtemps à comprendre le motif de la persistance des attaques de M. Pasteur. Je crois que la situation est éclaircie. Si les microzymas existent et si la théorie qui découle de leur découverte est vraie, le système contraire est faux. Et si, du commencement à la fin, ce livre a pris le caractère d'une polémique contre M. Pasteur, dont j'aime pourtant à proclamer le mérite, il n'y a pas que l'incident à Londres ; il y a sa parole, qui acquiert tant d'autorité de la situation éminente qu'il occupe si justement. **Je ne pouvais m'empêcher de faire remarquer qu'ayant pris pour bases de ses derniers travaux sur l'étiologie des maladies une hypothèse non vérifiée et des principes que l'observation n'a jamais confirmés, il engageait la médecine dans une mauvaise voie.**

< suite *idem* [p.XXIX à XXXIV](#)>

... Et maintenant je finis en exprimant à l'Académie des Sciences et à l'Académie de Médecine, mes sentiments de profonde reconnaissance. La première de ces illustres compagnies a toujours admis nos communications et nos réclamations dans les comptes-rendus de séance ; la seconde a bien voulu écouter mes communications avec **la bienveillance qu'elle ne refuse jamais à ceux qui cultivent la science avec désintéressement !**

A. Béchamp

Lille le 12 mars 1883

Appendice

Depuis 1860, à la faculté de Médecine de Montpellier, tous les ans, au début du cours de chimie médicale, le préparateur inscrivait sur le tableau l'énoncé des principes fondamentaux de mon enseignement. Je reproduis ici ce tableau, afin de prouver que dès cette époque, mes idées étaient fixées.

- Il n'y a qu'une chimie.
- La matière n'est douée que d'activité chimique et physique.
- Il n'y a pas de matière *organique* par essence : toute matière est minérale.
- Ce que l'on appelle *matière organique* n'est que de la matière minérale dont le carbone fait nécessairement partie constituante.
- La *matière organique*, chimiquement définie, est profondément distincte de la *matière organisée*.
- Le chimiste peut, par synthèse, former de la matière organique ; il est impuissant pour l'organiser : il ne peut pas créer une cellule.
- La faculté d'organiser la matière réside primordialement dans des organismes vivants préexistants.
- Dans les êtres organisés, les divers appareils de l'organisme sont le lieu où s'accomplissent les mutations de la matière organique, organisée ou non ; et ces mutations se font selon les lois ordinaires de la chimie.
- Les végétaux sont, au point de vue chimique, essentiellement des appareils de synthèse, les animaux des appareils d'analyse.

1ère conférence

Introduction

...La question que nous allons traiter, l'histoire de ce qu'il y a de fondamental dans l'organisation vivante, c'est celle des microzymas ; et, vous l'avez compris, il ne s'agira de rien moins que du renouvellement des bases de la physiologie, de l'histogénie et de la pathologie. Rien n'est plus vrai ; l'étude des microzymas touche à 2 grands problèmes, dont la solution importe également au physiologiste et au médecin : d'une part, à l'origine et à la constitution histologique des êtres vivants ; de l'autre à la recherche de la cause de l'activité chimique, physiologique ou morbide qui se manifeste en eux pendant la vie et à celle de leur totale destruction après la mort. Ces phénomènes nous le verrons, n'ont d'explication rationnelle que dans les propriétés expérimentalement constatées des microzymas, atomes vivants que l'on retrouve à l'origine des êtres vivants et après leur totale destruction.

Les systèmes anciens livrent la génération des êtres vivants au hasard des forces cosmiques ;

La génération spontanée

Si quelqu'un venait à vous dire aujourd'hui que ...une souris, une grenouille, une mouche ou tel autre insecte sont nés tout à coup, sans parents, de la terre humide, réchauffée au soleil, d'un tas de chiffons, ..., d'un morceau de chair en putréfaction, nous ririons au nez de l'étrange observateur. Cependant au moment où je parle, il existe certainement des savants très autorisés qui affirment, non pas ces choses dans ces termes, mais que certains organismes inférieurs, monères et infusoires, peuvent naître sans antécédents, et que par évolution, si ce n'est aujourd'hui, du moins dans des temps anciens, ces monères ont successivement produit tout ce qui vit dans ce globe. C'est ce mode de génération sans ancêtres que l'on nomme génération spontanée ou équivoque, la spontéparité, l'hétérogénie.

... < Historique puis description des expériences des « spontéparistes » et contradicteurs [p.3 à 25](#) dont l'exemple type : Expérience de Schroeder et Dusch [p.19-20](#) >...

Expérience et méthode de Pasteur

... < le but est de prouver qu'en l'absence de germes de l'air, il ne peut naître aucun organisme >

Mr Pasteur a construit des appareils très compliqués mais aussi de très simples. A quel résultat est-il parvenu ? Toutes les fois qu'il s'est servi d'infusions filtrées, bien limpides, dans lesquelles le microscope ne faisait découvrir aucune parcelle de la matière qui avait servi à les préparer, il n'a rien vu apparaître d'organisé, ni infusoire, animalcule ou autres, ni moisissures. A cet égard il n'a fait que confirmer les expériences de Schwann, de Helmholtz, de Schroeder et Dusch. Il a échoué, notamment quand il a opéré sur le lait toutes les fois où il s'est borné à le chauffer à 100° quelques minutes seulement. Il n'a pas été plus heureux dans ses études sur la viande. Le lait s'est caillé et des bactéries y ont apparu, la viande s'est gâtée...

... Il a pu écraser ses contradicteurs, il n'a pas pu les convaincre, car il n'a pas pu démontrer pourquoi dans les expériences anciennes comme dans les siennes, le lait, le sang, la viande se corrompent, malgré l'absence des germes de l'air.

...

Certes, Messieurs, la difficulté n'est pas de supposer ; la difficulté est de démêler le vrai de faux, de découvrir le réel. En fait par tous ces raisonnements, on voulait expliquer des choses naturellement obscures par des détails imaginaires ; c'était ajouter des ténèbres à l'obscurité sans la rendre moins sombre...

Lavoisier a décrit admirablement cet état d'esprit qui porte tant de savants, aujourd'hui comme autrefois, à raisonner sur des hypothèses comme si elles étaient des vérités démontrées.

Conseils et méthode de Lavoisier –

"...il n'est donc pas étonnant que dans les sciences physiques en général, on ait souvent supposé au lieu de conclure ; que les suppositions, transmises d'âge en âge, soient devenues de plus en plus imposantes par le poids des autorités qu'elles ont acquises, et qu'elles aient enfin été adoptées et regardées comme des vérités fondamentales, même par de très bons esprits..."

La méthode qui découle de ces préceptes consiste à ne pas se payer de mots ; à ne pas faire d'hypothèses gratuites ; à ne procéder jamais que du connu à l'inconnu ; à prendre sans cesse l'expérience pour guide, à s'en servir sans cesse pour contrôler les vues de l'esprit ; à longtemps considérer les mêmes objets pour les voir sous toutes leurs faces ; à envisager le même fait de tous les côtés, de tous les points de vue, avant de conclure.

....

2ème conférence

...

C'est en poursuivant la solution d'un problème de chimie pure que, pour la première fois, j'ai aperçu les microzymas ; que j'ai été mis sur la voie des recherches que je vais vous communiquer et qui vous feront comprendre comment dans les sciences il y a souvent des contacts si intimes, qu'une question de chimie peut se transformer en un sujet de haute physiologie.

Interversion du sucre de canne

Vous savez que le sucre de canne, en solution aqueuse, sous l'influence des acides puissants employés en petite quantité, lentement à froid, presque instantanément à l'ébullition, s'intervertit, c'est à dire que la solution de dextrogyre qu'elle était à 15° c., devient lévogyre à la même température ; avant l'interversion elle ne réduisait pas le réactif cupropotassique ; elle le réduit après, parce que le sucre de canne, en fixant l'eau, par une réaction chimique profonde, a été transformé en 2 glucoses, de pouvoirs rotatoires inégaux et de sens contraires, qui composent le sucre interverti.

...< expériences d'interversion du sucre de canne :

non interverti dans les solutions de chlorures de zinc ou de calcium

interverti en solution d'eau distillée avec apparition de moisissures [p. 47 à 50](#) >...

... c'était en 1855, une grande nouveauté que cette simple question :

« Les moisissures sont-elles douées d'activité chimique ? » ...en succéda aussitôt une autre, que voici :
« Quelle est l'origine des moisissures qui apparaissent dans l'eau sucrée ? »

C'est conformément à ces préoccupations que je me suis proposé d'instituer des expériences destinées surtout à démontrer la proposition suivante :

« *L'eau froide ne modifie le sucre de canne qu'autant que des moisissures peuvent se développer dans la solution, ces végétations élémentaires agissant ensuite comme des ferments.* »

Et, après des tentatives plus ou moins heureuses, le 25 juin 1856, j'ai commencé à Strasbourg, des observations qui ont été continuées à Montpellier jusqu'au 5 décembre 1857...

... Voyez au tableau III <[p.52](#)>, un résumé des expériences qui intéressent mon sujet.

Nous y voyons que à la manière du chlorure de zinc et du chlorure de calcium, l'addition de certains sels empêche l'interversion du sucre de canne, de même que celle d'une très petite quantité de créosote < en fait, acide phénique > ou de bichlorure de mercure. Il n'en a pas été ainsi de l'acide arsénieux ni de certains sels, sous l'influence desquels l'interversion a eu lieu, **avec ou sans** production de moisissures.

L'influence des sels a semblé favoriser la naissance des moisissures, qu'ils fussent neutres comme l'oxalate et le nitrate de potasse, à réaction alcaline comme le phosphate de soude, ou à réaction acide comme le sulfate d'alumine...

Mais le rôle joué par la créosote, substance douée d'une si faible activité chimique et connue comme agent antiseptique, est extrêmement remarquable ; elle a empêché à la fois l'interversion et la naissance des moisissures. Il était nécessaire de bien déterminer qu'il n'y avait eu là rien capable de tarir la fécondité de la cause productrice des organismes microscopiques, infusoires et autres. Le 27 mars 1857, j'instituais une autre série d'essais...

...< description expériences sur huit mois [p. 53 à 55](#)>...

Il importe de rappeler que le mémoire dans lequel j'ai consigné ces recherches a été adressé à l'Académie des sciences à la fin de 1857 et inséré, par extrait, aux comptes rendus des séances, le 4 janvier 1858. Le

mémoire complet a paru 8 mois plus tard. Ces dates ont une grande importance au point de vue de mes démêlés avec M. Pasteur...

... Par son titre ce mémoire est un travail de chimie pure ... Mais bientôt la question, comme je l'ai fait pressentir, s'est compliquée ; elle est devenue en même temps physiologique et dépendante des phénomènes de fermentation et de génération spontanée...

Et les expériences que je viens de résumer, je les ai données comme étant contraires à la doctrine des générations spontanées ... J'ajoute qu'elles constituaient la première tentative sérieuse pour fonder la *théorie physiologique de la fermentation*, sur quoi nous insisterons longuement, car c'est par là que **ces études ont des applications bien plus physiologiques et médicales** que chimiques.

C'est en démontrant que les moisissures sont douées d'activité chimique ; qu'**elles se nourrissent, c'est à dire assimilent et désassimilent**, que nous pourrions plus tard nous faire une idée nette des phénomènes chimiques, absolument semblables, qui sont accomplis par les êtres organisés les plus élevés en organisation.

...< poursuite des expériences durant 6 ans jusqu'à fin d'interversion du sucre [p.59 à 69](#) >...

...Il est donc démontré que l'interversion est fonction, non pas de la moisissure en tant qu'être organisé, mais d'un produit qu'elle engendre dans son tissu ; absolument comme dans l'estomac, la fonction digestive est non pas une action de l'organisme directement, mais celle d'un produit appelé suc gastrique, et dans ce suc le résultat de l'activité de la pepsine, une substance plus ou moins analogue à la diastase. Tel est le fait capital qui découle de cette étude...

...< démonstration de la distinction entre ferment soluble (on dirait enzyme maintenant) et ferment organisé [p.70 à 72](#) >....

Tout cela prouve que la cause de l'interversion du sucre est préformée dans la moisissure et dans la levure ; et, comme la matière active isolée agit sans la présence d'un acide, ...C'est après avoir établi ces faits que j'ai donné un nom à cette matière active : **je l'appelle zymase**. Nous verrons par la suite comment ce mot de zymase, destiné d'abord à désigner la matière active de la levure et des moisissures est devenu un terme générique. Je désigne aujourd'hui la zymase de la levure et des moisissures par zythozymase. Il va sans dire que la zythozymase, comme la diastase, perd toute son activité par l'ébullition. Vous comprenez maintenant pourquoi les moisissures et la levure perdent leur pouvoir intervertissant par la chaleur.

Et il faut bien que j'en fasse la remarque : ces choses étaient si peu connues ; on connaissait si peu la relation qui lie les ferments solubles, ou zymases, aux organismes qui les produisent, la zythozymase à la levure, par exemple, que M. Pasteur, trois ans après la publication de mon mémoire de 1857, ne croyait pas à l'action intervertissante de la levure...

...il faut savoir qu'en 1856, malgré les démonstrations de Cagniard-Latour et les insistances de Turpin, on ne croyait pas que **la levure fut organisée et la fermentation un acte physiologique**...

...< études de moisissures nées de divers milieux [p.77 à 79](#) >....

L'eau sucrée ne réunit évidemment pas la somme des matériaux divers qui peuvent constituer une matière organisée, végétale ou animale. Le sucre est une substance soluble, qui d'elle-même, ..., se conserve indéfiniment, même dans l'eau et dans l'air, à l'état soluble, sans changer de nature ni de composition. Or solubilité et organisation sont des termes contradictoires. **Tout organisme, quel qu'il soit, est doué de 2 propriétés fondamentales, sans lesquelles il ne peut y avoir organisation : l'insolubilité et la non volatilité.** Et cela est vrai non seulement de l'être complet mais des éléments anatomiques de ses tissus...

...Il n'y a pas d'exception : **tout ce qui vit est organisé, et tout ce qui est organisé est insoluble.**

...< conditions physiques et chimiques du développement et la vie des moisissures [p.90 à 95](#) >....

Cas d'interversion sans apparition de moisissure

Il y avait quelquefois telle de mes solutions sucrées où le sucre se transformait sans que je visse apparaître de moisissure proprement dite : j'étais fort surpris ; mais ne pouvant pas admettre qu'il puisse y avoir transformation chimique sans cause provocatrice, je donnais mon attention au très léger dépôt, le plus souvent blanc, qui se trouvait au fond des flacons où l'interversion s'opérait sans cause apparente. Or en examinant ce dépôt, souvent insignifiant, à un grossissement suffisant, je reconnus que c'était les *petits corps* dont je vous ai parlé tout à l'heure, plus petits que tout ce que j'avais vu jusque là. Recueillant autant que je le pouvais de **ces petits corps**, je constatais **qu'ils étaient azotés**, et qu'ils pouvaient, étant isolés et remis dans l'eau sucrée, l'intervertir et **agir comme ferments** : c'est ainsi que je les ai englobés dans l'appellation générale de moisissure, ne sachant où les classer. C'est à la recherche de leur nature, de leur origine et de leurs propriétés, que j'ai consacré plus de vingt ans de ma vie. Je vous l'ai déjà dit, **ces petits corps étaient des microzymas**. Nous verrons comment j'en suis venu à leur donner ce nom et à les rapprocher de ce que les histologistes nommaient *granulations moléculaires*, *granulations amorphes*, etc. C'est grâce à la connaissance de leurs propriétés que **je suis parvenu à donner l'explication de phénomènes que Schwann, Schroeder et Dusch, et plus tard M. Pasteur ont laissé inexplicés**. Mais pour cela, il a été nécessaire de créer une méthode différente de celle de Spallanzani, plus ou moins modifiée, et dont on ne puisse pas dire que son application *tue la faculté gènesique, la force productrice* des matières infusées.

La nouvelle méthode anti-hétérogéniste découle naturellement de ce que je viens d'exposer devant vous, conformément au Mémoire de 1857. Les expériences de ce Mémoire étaient publiées depuis plus d'un an, lorsque M. Pouchet, ..., souleva de nouveau le problème des générations spontanées. Lorsque le débat fut engagé, j'ai recherché si la méthode qui réussissait si bien avec l'eau sucrée pure ou additionnée de sels divers ne serait pas applicable dans tous les cas. Tel est l'objet des expériences qu'il me reste à vous faire connaître...

... Voici la suite de quelques-unes des expériences que j'ai successivement tentées :

Puisqu'il s'agit **d'empêcher les germes de l'air d'intervenir**, il va sans dire ...

...< expériences à l'abri des germes de l'air comparées selon la nouvelle méthode (créosote = acide phénique), [p.97 à 110](#) >...

...Et en finissant, laissez-moi faire une remarque qui s'applique à toutes les expériences de cette conférence, comme à celles de M. Pasteur : c'est qu'elles ont été faites, en ce qui concerne la génération spontanée, sur des solutions ou des infusions soigneusement filtrées. Je ne vous ai parlé ni de l'urine, ni du sang, ni du lait, ni de la viande ; c'est que la méthode par la créosote ou l'acide phénique, employés à dose non coagulante, n'a pas empêché l'urine de s'altérer, le lait de se cailler, la viande de se putréfier ou du moins de subir une certaine altération. C'est que dans ces différents cas, il y a d'autres phénomènes à interpréter. Nous nous en occuperons dès la prochaine conférence, après avoir recherché quelle est la vraie nature de ce que l'on appelle les germes de l'air, et parmi ces germes de quelque chose que personne encore n'a considéré.

3ème conférence

...

Vous vous souvenez qu'au siècle dernier, Bonnet et Spallanzani ont supposé que la naissance des animalcules et autres productions des infusions avaient une commune origine : les germes vivants, universellement répandus, dans l'air, dans les eaux, dans la terre. C'était une vérité toute relative, mais toute d'intuition, non d'expérience ; car on n'avait pas démontré l'existence de ces germes, du moins dans sa généralité, et nous avons vu que Bonnet avouait volontiers qu'ils étaient le produit de son imagination que la raison obligeait d'admettre. Mais Needham, sans plus de preuves directes, niait l'existence de ces prétendus germes. Les spontéparistes modernes ont été plus exigeants, et Pouchet, ..., a tenté, par un très grand nombre d'observations microscopiques, de se convaincre de la non existence de ces germes. MM. Pasteur, Lemaire et moi-même ont expérimentalement établi la réalité de leur présence en différents lieux. Eh bien, Pouchet et ses collaborateurs, à l'aide d'arguments que je ferai connaître, nièrent que ces germes fussent pour quelque chose dans le succès de leurs expériences. Quant à M. Pasteur, **il admet comme démontré**, que toute apparition d'organismes dans les infusions ou dans la matière morte, n'a d'autre cause que ces mêmes germes ; **et cette panspermie, il l'admet, dans les mêmes termes, comme productrice de toutes les maladies infectieuses ou épidémiques ! Il y a là des erreurs, fruit d'un système préconçu, que je persiste à combattre**, parce qu'elles font perdre de vue ce qui est essentiel, méconnaissant les vraies notions de la physiologie supérieure concernant les origines de la vie et de l'organisation.

Je vous ai dit comment j'étais arrivé à distinguer sous le nom de *petits corps* quelque chose que j'ai d'abord confondu, sous la même dénomination, avec les vraies moisissures, et qui, comme celles-ci, intervertissent le sucre de canne. Ces petits corps je les ai retrouvés dans une foule de circonstances : dans certaines roches calcaires, dans quelques eaux minérales et dans divers milieux ; nous verrons qu'ils existent dans l'air. C'est à propos d'un travail sur la craie que je les ai nommés d'un nom qui rappelle les ferments organisés et vivants, et les désigne comme formant une nouvelle classe d'êtres : les *microzymas*. Or, tous les ferments étant d'ordre microscopique, l'étymologie du nouveau nom est claire : **ce sont les plus petits ferments**. C'est surtout à leur étude que nous consacrons ces conférences.

Après avoir constaté leur présence dans mes solutions de sucre de canne dès avant 1857, j'ai mis 7 ans à me convaincre de leur existence indépendante, de leurs fonctions et de leur nature organisée. Je les ai ensuite découverts dans l'air, où personne, non seulement ne les avait cherchés, mais ne pouvait les découvrir, aveuglé que l'on était par de fausses notions sur l'organisation. Pourtant on les connaissait, on les décrivait même sous le nom de *granulations moléculaires*, de *matière amorphe* ; mais on les considérait comme sans importance et sans signification dans l'ordre de l'organisation et des fonctions dans l'organisme. **Ils n'étaient rien, et j'ose vous assurer qu'ils sont le tout de l'organisation !** Aujourd'hui même, bien que la réalité s'impose, on cherche à le nier, tout en faisant effort de s'en emparer sous d'autres noms.

...< expérience de M. Berthelot et Robin : fermentations non expliquées à l'abri des germes de l'air, avec constat de la présence des granulations sans qu'on leur attribue le moindre rôle [p113 à 115](#) >

Analyse des poussières atmosphériques

... Les choses en étaient là lorsque M. Pouchet d'abord, M. Pasteur ensuite, ont recherché les germes de l'air : l'un et l'autre ont passé à côté des granulations moléculaires sans les apercevoir et sans leur accorder d'importance.

...< recherche des germes de l'air de M. Pouchet : « il n'a jamais rencontré ni une seule spore, ni un seul œuf de microzoaire, ni aucun animalcule enkysté. » [p.115 à 118](#) >

< Pasteur, utilisant un grossissement de x 350, a trouvé des formes organisées entre 1/100 mm et 2/1000 mm [p.118 à 123](#) >...

...Eh bien il y a dans l'air quelque chose d'organisé qui est bien plus petit. Ce sont les microzymas atmosphériques ; quelque chose que M. Pasteur et tous les observateurs ont négligé, non pas de dessiner, mais de décrire, mais d'étudier. Pour les découvrir et les observer je me sers de cet appareil...

< description expérience aspiration de l'air [p.122](#) > ...

...Il faut le répéter, ce qu'il y a de plus abondant, ce ne sont pas les spores ou les œufs de microzoaires qui sont encore à trouver, mais les microzymas ; et ce n'est pas par milliers qu'on les compte dans 1,5 l d'air, mais par centaine de mille et davantage dans certains cas...

... Mais les microzymas sont-ils des germes, des spores ou des œufs d'infusoires ? ou bien sont-ils des organismes d'un ordre tout particulier ?...

Notions concernant la matière vivante

...Peut-on dire qu'une matière organique définie, quelque complexe que soit sa molécule, ou quelques nombreuses que soient les espèces que l'on trouve mêlées, puisse être réputée vivante ? Ou bien l'idée de vie suppose-t-elle une organisation avec structure ; si bien que l'expression de la matière vivante est synonyme de matière douée d'organisation, c'est à dire de matière organisée ? c'est à ces graves questions qu'il faut penser quand on traite des générations spontanées.

Et si la vie suppose de la matière organisée, structurée, après la mort de l'être organisé, l'organisation et la structure avec la vie disparaissent-elles sans retour ? Et si l'organisation n'est pas absolument détruite, la vie pas complètement anéantie, où se sont-elles réfugiées ?

Tels sont les importants problèmes que soulèvent les microzymas.

...< vues de M. Berthelot, Dujardin, Ch. Robin : expériences de fermentation de la mannite. M. Berthelot prétend que l'organisation et la vie ne sont pour rien dans ces phénomènes et pourtant il n'obtient de l'alcool qu'en présence de tous types de tissus et matières animales, fibrine, tissu pancréatique, rate rein Mais jamais en les remplaçant par des combinaisons azotées les plus diverses [p. 125-126](#) > ...

... Tout cela est d'une très haute importance. Nous en déduisons la conséquence que, sans l'organisation conservée des tissus, dans ce qu'elle a d'essentiel, aucune action chimique ne se fut produite...

... Il y avait encore un autre motif pour que l'on ne se préoccupa point de la structure et de l'influence particulière du tissu ; ce motif le voici : **on admettait** implicitement qu'après la mort, tout était mort dans un cadavre ; bien mieux, **on supposait** qu'un morceau de muscle, ou du sang, ou de l'urine, ou du lait, soustrait à l'animal vivant ..., **n'ont plus rien de vivant du moment qu'ils ne participent plus à la vie de l'ensemble !**

... M. Robin a vu très juste en interprétant très mal...

...On comprend pourquoi ainsi M. Robin n'a rien vu de vivant dans certaines liqueurs de M. Berthelot, car pour lui les granulations moléculaires que le savant chimiste avait notées ... n'étaient que *matière amorphe sans structure*.

... M. Ch. Robin a appelé **blastème**, la *substance organisée, primitive essentielle*, qui sert à constituer les tissus. Les éléments anatomiques sont supposés naître de toute pièce dans le blastème. C'est une façon de génération spontanée...

... la théorie du **protoplasma**, une contrefaçon de celle-là ... est admise par les naturalistes aussi bien que par Cl. Bernard. Ces théories supposent et, c'est là leur commun défaut, que la vie dérive des forces physico-chimiques et des propriétés générales de la matière.

Une théorie rivale, la **théorie cellulaire**, admet qu'un organisme vivant procède d'une cellule organisée primitive, ayant la vie en soi ; elle s'énonce comme ceci :

Omnis cellula e cellula.

Nous la discuterons en temps opportun ; **laissez moi vous dire seulement qu'il y a dans sa conception quelque chose de profondément philosophique qu'il faut retenir ; c'est la notion que ce qui est vivant provient de ce qui l'est déjà. Mais la cellule n'est pas ce qui est vivant per se ; elle est, au contraire, quelque chose d'essentiellement provisoire.**

...

Les granulations moléculaires

...< [p.131](#) >

Les granulations moléculaires avaient donc été aperçues, quelques uns leur avaient même attribué une certaine fonction dans la genèse des cellules, mais une fonction toute mécanique... M. Charles Robin a même consacré plusieurs leçons à leur histoire, en en distinguant plusieurs sortes ; dans un article du dictionnaire de médecine et de chirurgie < de Littré et Robin>, il en donne la description suivante : « *granulations moléculaires, granules moléculaires, corpuscules moléculaires*. Granulations très petites, formées de substance organisée (organisée, sans structure), larges de 0,0005 à 0,003 mm, qu'on trouve soit en suspension dans toutes les humeurs du corps, soit interposées aux fibres des tissus, soit incluses dans la substance des cellules, des fibres ou autres éléments anatomiques, soit surtout dans beaucoup de matières amorphes. Elles peuvent être fort abondantes surtout dans la substance tuberculeuse, dans les plaques blanches morbides des séreuses, dans le tissu médullaire normal. »

J'ajoute que dans tous les traités et toutes les planches d'histologie et d'anatomie pathologique, ces granulations sont citées et dessinées comme une fine poussière ou dans la forme principale du dessin... Il en est même question dans la genèse des cellules ... On les note comme agitées d'un mouvement brownien, de même que les granulations graisseuses ou pigmentaires. Et comme on les voit souvent se mouvoir dans la cellule même qui les contient, on donne ce mouvement intérieur comme une preuve que la cellule possède une cavité et une paroi distincte. M. Robin rappelle enfin dans ce même dictionnaire, que les leucocytes et les infusoires, en se décomposant, laissent échapper des granulations moléculaires qui offrent un mouvement brownien avec sautellement des plus intenses, et qui ont parfois, *à tort*, dit-il, été considérées comme des animaux infusoires particuliers.

... Non seulement on ne leur fait jouer aucun rôle en histologie, mais on ne sait rien de leurs fonctions physiologiques ou chimiques.

... Ce qu'il y a de certain, c'est que toute granulation moléculaire n'est pas un microzyma, mais tout microzyma est une granulation moléculaire. La découverte que je réclame comme mienne, c'est de les avoir fait sortir de leur obscurité, c'est d'avoir démontré :

1. Que certaines d'entre elles sont des ferments d'une rare puissance, et par suite, qu'elles sont organisées dans le sens de structure ;
2. Qu'elles peuvent dans des conditions déterminées, évoluer physiologiquement pour **engendrer d'autres organismes**, et
3. D'avoir établi que, dans d'autres conditions, elles peuvent **reconstituer des cellules**.

Bref, ce n'est pas parce qu'elles sont animées du mouvement brownien que j'ai conclu à leur nature d'être vivant et organisé, mais de l'ensemble des faits que je vais vous énumérer.

...< réflexion de différents auteurs sur la matière vivante après la mort [p. 133-134](#) > ...

Quoiqu'il en soit, le cadavre étant examiné histologiquement après quelques jours, un peu plus, un peu moins, selon les centres organiques, les cellules disparaissent ; que deviennent-elles et pourquoi disparaissent-elles ?

S'il est vrai, comme M. Robin l'assure, que des éléments anatomiques naissent dans les blastèmes et si ces éléments ne sont pas le produit d'une génération spontanée, quelle est la cause de cette génération ?

S'il est vrai que le protoplasma soit le lieu où se forment les cellules, en quoi réside la vie et la faculté de former des cellules, si l'on ne peut pas admettre qu'il y ait de la matière vivante sans structure ?

Toutes ces questions sont résolues par l'étude attentive des microzymas...

Activité chimique des granulations moléculaires

...< examen des poussières atmosphériques, voir mise en œuvre [p.135](#) > ...

... je me sers de l'objectif n°7 à immersion de Nacet ...

Si l'on porte attention sur elles < les granulations >, on trouve invariablement qu'elles se présentent avec un centre brillant, doué d'une certaine mobilité, une sorte de mouvement de trépidation, de va-et-vient. Ce point brillant, dans une certaine position, paraît comme un point noir, mais lorsqu'il est au foyer, on a l'idée d'une sphère dont le centre est brillant avec un contour sombre. Le plus grand nombre de ces granulations mesurent moins d'un millièbre de mm de diamètre, mais il y en a qui n'ont guère qu'un demi-millièbre de mm (0,0005 mm). Il y en a certainement de moindres dimensions. Et pour avoir une idée de leur petitesse... il peut ... en entrer 15 milliards dans un millimètre cube, la grosseur d'une tête d'épingle. Et on trouve, si le volume d'air qui a traversé la solution a été d'au moins 3000 litres, que malgré la grande quantité de créosote, sans changer notablement de forme, ces microzymas, accompagnés de quelques spores qu'on y peut rencontrer, sont capables d'invertir le sucre de canne...

Les microzymas de la craie < [p.136](#) >

Or, en examinant au microscope la craie que j'employais < dans diverses expériences >, c'était la craie du commerce (qu'on appelle blanc d'Espagne, blanc de Meudon), j'y découvrais invariablement les mêmes *petits corps* que j'avais notés dans mes autres expériences. J'ai mis plusieurs années à me convaincre moi-même que les petits corps de la craie étaient des ferments, par conséquent organisés et vivants. Qu'il me suffise de vous dire que c'est pour les avoir vus au microscope, les avoir analysés et prouvé leur fonction de ferment que j'en vins à leur donner le nom de *microzyma*. La première mention en a été faite à l'académie des sciences et lettres à Montpellier, en 1864 et le Mémoire en a été publié à l'académie des sciences en 1866, 9 années après le Mémoire sur l'intervention de l'eau sucrée par les moisissures...

Les microzymas en général < [p.137](#) >

... Dès 1865, je les signalais dans le **lait**, les rapprochant de ceux de la craie.

... Il résulte de ces recherches que les microzymas composent la majeure partie, la très grande partie des corpuscules organisés de l'atmosphère, et que, selon les milieux où ils sont forcés de vivre, ils produisent les organismes que nous appelons ferments.

Mais avant la date de ces derniers travaux, je signalais déjà dans l'**urine** qui se putréfie, sans les nommer, les microzymas, sous le nom de *petits êtres mobiles*. Il en est de même du **vin** : ... comme cause de leur vieillissement et de leur altération.

C'est ainsi que j'en suis venu à m'occuper des granulations des **tissus et des cellules animaux** ...

Action chimique des microzymas

... Essayons de faire comprendre que les microzymas sont des agents chimiques.

On doit admettre en principe qu'il n'y a pas d'action chimique sans cause provocatrice.

...j'ai d'abord admis que les microzymas sont des êtres vivants parce ce qu'ils opèrent par eux-mêmes, des actions chimiques de fermentation.

...< expériences diverses dont fluidification puis fermentation de l'empois additionné de carbonate de chaux pur au contact de l'air [p. 139](#) >...

...Mais il ne faudrait pas vous imaginer que le microzyma se convertit en bactérie sans aucune transition : on peut au contraire constater plusieurs formes intermédiaires entre le microzyma et la bactérie...Il faut que vous vous souveniez que le milieu a une grande influence sur telle ou telle forme de l'évolution du microzyma, et qu'il y en a une quantité d'espèces quant à la fonction ; enfin que **selon le milieu, le microzyma peut produire des cellules** au lieu des bactéries, de véritables microphytes cellulaires et des moisissures...

Microzymas des organismes supérieurs

Pour les voir, il suffit de prendre un fragment d'organe, un embryon d'amande, le parenchyme d'une feuille, un peu de foie, de pancréas, de thymus ou de rein, un peu de jaune d'œuf ; avec un scalpel vous râclez légèrement le fragment dans un peu d'eau sur le porte-objet du microscope, ou bien vous y délayez une parcelle de jaune d'œuf dans un peu d'eau, vous recouvrez la préparation d'une lame mince et vous regardez attentivement, sous un grossissement de 500 à 600 diamètres (objectif 3, oculaire 2, de Nacet), ce qu'il y a de plus petit dans le champ convenablement éclairé. Dans toutes les préparations, ce sont de très petites sphères semblables à celles décrites dans les poussières de l'air et dans la craie. Si le grossissement est plus considérable, vous y découvrirez comme dans ceux de l'air un centre brillant et une enveloppe.

... Allons droit au but, et prouvons par une expérience sans réplique, leur aptitude à se transformer en bactéries.

La pulpe des parties vertes et molles des végétaux ne tarde pas à être envahie de myriades de bactéries, de grandeur et, sans doute, d'espèces diverses. Or, cette pulpe, avant l'apparition des bactéries, ne laisse voir au microscope, que des cellules et des granulations moléculaires.

Pour expliquer la présence des bactéries on faisait intervenir les germes de l'air, ou bien une génération spontanée. Vous allez juger du peu de fondement de ces 2 manières de voir.

A Montpellier, pendant les froids de l'hiver de 1867-68, j'avais eu l'occasion de remarquer deux pieds d'*Echinocactus* gelés. Quelques semaines après le dégel, j'ai examiné le genre d'altération histologique que la congélation avait fait subir aux tissus de cette plante. Son épiderme ne portait la trace d'aucune lésion, il était aussi résistant qu'avant la gelée. Or, vous savez combien cet épiderme est dur, épais, résistant et lisse : évidemment, la grande densité du tissu et l'épaisseur de cet épiderme étaient un obstacle suffisant à la pénétration des bactéries, des vibrions ou de leurs germes atmosphériques ; vous l'admettez d'autant plus aisément que M. Pasteur assure que le corps d'un animal est impénétrable à ces mêmes bactéries ou germes. Or, une incision étant pratiquée dans la partie gelée, la matière, prise dans la profondeur de la plaie, ou immédiatement sous la couche épidermique, contenait des bactéries en foule, ou les espèces qu'on appelle *Bacterium termo* et *putridinis*, extrêmement mobiles, étaient prédominantes.

Cette observation était trop importante pour que je n'essayasse pas de la vérifier.

...< un certain nombre d'exemples sont donnés, l'examen était effectué 10 à 12 jours après le dégel, les parties gelées contiennent des bactéries mais plus de microzymas ou des microzymas en cours de transformation, les parties saines ne contiennent que des cellules et des microzymas [p. 142 – 143](#) >...

Quatrième exemple : Agave americana. La partie gelée et noircie de la feuille ne contient plus de microzymas, rien que des petites bactéries et quelques bactéries plus longues de 0,008 à 0,02 mm, le tout

très mobile. Dans les parties saines, les microzymas sont normaux ; mais à mesure que l'on approche des parties congelées, **on voit les microzymas se modifier de forme et de grandeur...**

...< autre exemple d'une plante trop arrosée dont les racines étaient pourries et l'épiderme couvert de moisissures, l'examen de la plante : dans la base même du pied, il n'y avait que des microzymas, dont un petit nombre formé de 2 articles, et donc aucun envahissement n'avait traversé l'épiderme [p.143 – 144](#) >...

... Il était naturel, d'après ce que je vous ai dit sur l'influence des milieux pour l'apparition de tel ou tel organisme, d'examiner pour les comparer, l'état chimique du milieu gelé et du milieu conservé. Il s'est trouvé que le milieu chimique a changé dans la plupart des cas.

...< réaction acide dans les parties saines, réaction alcaline le plus souvent, mais parfois neutre et même acide dans les parties congelées [p. 144](#) >...

Bien que l'on pense le contraire, des bactéries peuvent se développer en milieu acide, pouvant rester acide ou devenir alcalin, aussi bien que dans un milieu absolument neutre ou restant neutre...

Microzymas et bactéries des animaux

... Il serait certainement permis de généraliser et ... de conclure que les microzymas animaux possèdent la même aptitude que les microzymas végétaux. **Je ne le ferai pas**, d'abord parce que la question se complique singulièrement quand on considère un animal pour le comparer au végétal. Celui-ci n'est en contact avec l'air que par sa surface externe, si bien protégée par l'épiderme, tandis que l'animal admet de l'air et ses germes dans ses poumons, et que d'ailleurs d'autres ouvertures peuvent être supposées leur donner accès, sans compter les aliments, les boissons, etc. Ensuite, il y a considération de la pathologie : sans avoir égard aux parasites ordinaires tels que les vers cestoïdes et les helminthes, il y a certainement à se préoccuper des maladies parasitaires dues à des parasites microscopiques. Il y a donc un intérêt très grand de savoir si oui ou non des bactéries peuvent naître dans les tissus animaux sans apport de germes extérieurs. Vous n'ignorez pas, d'ailleurs, que c'est là le point du grand débat qui est entre M. Pasteur et moi.

... en 1865, dans une lettre à M. Dumas, je faisais remarquer que la créosote, employée à dose non coagulante, n'empêche pas le lait de se cailler plus tard, ni la craie de transformer, sans secours étranger, le sucre et la fécule en alcool, acide acétique, acide lactique et acide butyrique. De ces faits je concluais que la craie et le lait contiennent des êtres vivants, cause des transformations observées, dont la créosote n'empêchait pas l'activité de se manifester. Or, la coagulation du lait est accompagnée d'un développement de bactéries, malgré la présence de créosote.

Je me suis demandé si dans les expériences avec la viande les choses ne se passeraient pas comme pour le lait...

...< méthode d'expérimentation de la viande à l'abri des germes de l'air → développement de bactéries, de bâtonnets mouvants et présence de granulations diverses. [p.148](#) > ...

... Comment expliquer ces résultats exceptionnels, sinon par la présence dans les muscles de l'animal vivant, non seulement de germes, mais encore de bactéries, à un degré inférieur de développement ?

Nous verrons qu'il faut bannir, dans l'espèce, le mot de germe ; quand à l'idée de bactérie à un degré inférieur de développement, je la crois de plus en plus juste ; elle nous fera comprendre l'inanité du point de vue qui faisait qu'on cherchait les œufs des bactéries !

Cette méthode nous l'avons appliquée, M. Estor et moi, aux expériences sur *l'origine et le développement des bactéries* dans le **foie, le rein, la rate, le pancréas**.

...< expériences appliquées au foie [p.149 – 150](#) >...

... Ces expériences nous démontrent que, toutes choses égales d'ailleurs, les bactéries apparaissent dans la solution sucrée beaucoup plus tôt que dans l'eau, et dans l'empois plus tôt que dans l'eau sucrée. Vous

remarquerez également que **l'apparition des bactéries est précédée de ce que nous avons nommés microzymas associés.**

< Expérience D – foie de souris après 48h dans un flacon d'eau créosotée>...

...On trouve des microzymas isolés, d'autres associés en chapelet ; on voit des microzymas présentant un grand et un petit diamètre, qui progressent à la manière des bactéries ; enfin on voit aussi des bactéries véritables. Beaucoup sont associées par groupe linéaire de 2 ou 3. **N'est-il pas évident que ce sont là les diverses formes des diverses phases de l'évolution des microzymas ?**

...< expérience type, E, dans laquelle on élimine toutes les causes d'erreur [p. 151](#) >...

... Voici d'ailleurs une circonstance qui nous a convaincus que les bactéries ne viennent pas de l'extérieur. Dans un grand nombre d'essais, ces bactéries ont apparu dans le centre des foies avant d'être visibles dans le liquide ambiant. Des reins, des pancréas, des rates, placés dans les mêmes conditions, mais habituellement plus lentement, finissent par laisser apparaître des bactéries dans leur centre, alors que le liquide qui les entoure, n'en contient pas encore.

...Nous verrons que **la fibrine** elle-même, que l'on regarde comme une matière albuminoïde spéciale et un principe immédiat, est quelque chose qui contient des microzymas, **les microzymas propres au sang.**

...

Degrés d'évolution bactérienne des microzymas

...Au moment de la mort d'un animal sacrifié dans l'état de **santé**, dans tous les tissus, à tous les âges, **les microzymas sont tous indépendants.**

Dans les conditions que je viens de spécifier, on peut saisir des microzymas accouplés à 2 grains, formant des chapelets. Plus tard, les granulations s'allongent de façon à présenter un petit et un grand diamètre ; bientôt ces caractères s'accroissent encore davantage et on a de véritables bactéries, quelquefois même de vrais *leptothrix*, c'est à dire de très longs filaments.

... En résumé, les divers vibrions, le bacterium chaînette, le Bacterium termo, le bacterium capitatum, la bactériodie, **ne sont que des phases du développement des microzymas**, ou de certains microzymas, **plus ou moins dépendants de la nature du milieu.** Mais n'anticipons pas, et disons seulement qu'il sera démontré que le naturaliste ne saurait distinguer les microzymas par une description, car ils sont morphologiquement semblables ; et comme la grandeur ne constitue pas, en général, un caractère botanique ou zoologique essentiel, nous verrons qu'on ne peut les distinguer que par leur fonction, laquelle peut varier, ainsi que M. Joseph Béchamp l'a démontré, pour une même glande et un même tissu, avec l'âge de l'animal.

Du reste, des microzymas et des bactéries avec les modifications de forme que l'on peut constater entre le microzyma et la bactérie, peuvent se rencontrer, à un moment donné, dans le canal intestinal, depuis la bouche et l'estomac jusqu'au rectum.

... Les microzymas de la bouche et ses bactéries sont autres que les microzymas de l'estomac, et ces derniers autres que ceux du rectum, non pas morphologiquement mais fonctionnellement. Il peut même arriver que la présence d'un parasite comme le ténia, dans l'intestin, détermine quelque changement des microzymas intestinaux et modifie leur évolution, **tant est grande l'influence des changements du milieu.**

Mais nous reviendrons sur tous ces faits quand nous nous occuperons des fonctions des microzymas. Pour le moment, il est nécessaire de vous dire que ces faits n'ont pas été admis sans contestation, surtout par M. Pasteur, dont ils contrariaient le système.

... Toutefois ce n'est pas que d'autres expérimentateurs ne se soient pas préoccupés de ces faits. Il y en a même qui les ont confirmés, mais sans citer les auteurs de la découverte ...

...< extrait d'un article publié par MM. Nencki et P. Giacomini ... indiquant en particulier que d'autres expérimentateurs, Billroth et Tiegel, Burdon Sanderson sont arrivés aux mêmes conclusions [p. 154 – 155](#) >
< expériences de reproduction (fermentation à l'abri des germes de l'air) par Nencki puis Servel [p.156 à 158](#) >
> ...

Concluons donc qu'il y a des microzymas atmosphériques et des microzymas géologiques, susceptibles d'évoluer en bactéries, comme il y a des microzymas physiologiques doués de la même aptitude. Il y a donc parmi les corps que l'on désignait granulations moléculaires des organismes actuellement vivants. Nous rechercherons qu'elle est leur commune origine.

4ème conférence

Coagulation spontanée du lait

... A l'égard des formes organisées que, dans leurs expériences, MM Pouchet et Pasteur ont aperçues, et sur la nature desquelles ils ne sont pas tombés d'accord, ..., elles sont les moins nombreuses ; spores ou œufs, leur origine est très naturelle autant que simple, et déjà Spallanzani avait connu la dissémination des spores des mucédinées, comme les botanistes le transport du pollen des fleurs. Mais ce que MM Pasteur et Pouchet n'ont pas aperçu dans l'air ordinaire, ou qu'ils ont laissé passer sans y prendre garde, ce sont les granulations moléculaires, non seulement de l'air, mais des matières qu'ils employaient dans leurs expériences ; ces mêmes granulations moléculaires dont les chimistes, les physiologistes, les anatomopathologistes et les histologistes eux-mêmes avaient négligé l'étude, bien qu'ils en signalassent la présence dans les fermentations qu'ils étudiaient, dans les tissus pathologiques ou normaux qu'ils décrivaient ! Eh bien nous avons démontré que ces granulations moléculaires, signalées d'abord sous le nom de petits corps dans certaines solutions sucrées, pouvaient intervertir le sucre de canne et agir comme ferment, aussi bien que celles que j'ai observées dans certaines roches calcaires et que j'ai nommées, à cause de leur fonction, d'un nom qui rappelle cette fonction du ferment : les microzymas. Nous avons ensuite acquis la certitude nouvelle, que certaines granulations moléculaires, dans les tissus et cellules végétaux et animaux, pouvaient engendrer des bactéries, de même que celles de l'air et des roches, et nous avons conclu, sauf à le démontrer aussi par leur fonctionnement, qu'elles étaient également des microzymas. Enfin vous êtes convaincus que je ne suis pas le seul à croire à la réalité et à la valeur de mes démonstrations, puisque d'autres savants, prévenus des objections qu'on leur faisait, les ont réfutées en démontrant que **les germes de l'air ne sont pas la cause de l'apparition des bactéries au sein des tissus animaux les plus divers : muscles, glandes, matière nerveuse.**

...

Vous vous souvenez les expériences de Schwann, Schoeder et Dusch sur le lait et la viande < à l'abri des germes de l'air > : l'application de leur méthode de conservation n'a pas empêché le lait de se cailler et, dans certains cas, la viande de s'altérer. M. Pasteur est arrivé à la même conclusion : ... < [p. 163](#) >

... Quelle est l'explication de ces faits ? La théorie du microzyma peut-elle la donner ? Assurément ! En effet, une théorie nouvelle n'a de valeur réelle, n'est l'expression des faits, que si elle est à la fois capable d'expliquer les difficultés anciennes, d'en résoudre de nouvelles et de conduire à la découverte de nouveaux horizons. Il va donc se trouver que les expériences de Schwann, Schoeder et Dusch, de M. Pasteur considérées attentivement, sont à leur manière, une démonstration de l'existence normale dans le lait, de microzymas d'une catégorie particulière.

< Expériences de Dusch et Gmelin – lait bouilli pendant 2 h n'est pas caillé – puis expériences de Pasteur sur le lait + carbonate de chaux [p.163 à 168](#) >

...Bref, M. Pasteur ne s'est pas préoccupé de la constitution histologique du lait, ni de la façon dont il est formé dans la glande mammaire : il n'y a vu qu'un liquide plus ou moins complexe qu'il a étudié de la même manière qu'une infusion quelconque. Vous savez comment j'en suis venu à donner toute mon attention aux granulations moléculaires animales...

Nature histologique du lait

...*Ces êtres vivants déjà développés*, c'est à dire ayant une vie propre, indépendante, pouvant agir comme ferments, quels sont-ils dans le lait ? ce sont des microzymas semblables à ceux de la craie ! Nous verrons

plus tard comment je les ai isolés pour les observer à l'état libre ; faisons seulement comprendre pourquoi ils doivent nécessairement se trouver dans le lait.

La sécrétion lactée se manifeste normalement au moment de la parturition. La glande mammaire constitue alors un appareil admirable où se produisent des réactions chimiques profondes. La caséine, par exemple, ni le sucre de lait, ni certains corps gras, ni d'autres produits dont nous parlerons, n'existent dans le sang ; ils se forment dans les cellules de la glande, qui deviennent le siège de transformations que les histologistes ont notées. Au début de la lactation, le lait s'appelle colostrum ; ce liquide dont la composition est bien différente du lait, contient ce que l'on appelle les corpuscules de colostrum, savoir : des cellules granuleuses qui disparaissent bientôt ; le colostrum peut encore contenir des cellules mammaires ou leur débris. Les cellules glandulaires (de la glande mammaire) deviennent d'abord plus volumineuses, se remplissent de graisse et, se détruisant par une véritable résorption physiologique, se dissolvent en quelque sorte, complètement dans l'intérieur de la glande même ; alors, les globules gras du lait et les microzymas deviennent libres et se trouvent dans le produit de la traite.

... Notons enfin que d'après les recherches de M. Dumas, les globules graisseux sont eux-mêmes munis d'une enveloppe membraneuse.

J'ai d'abord eu quelques difficultés pour démontrer que les microzymas du lait sont l'unique et première cause de sa coagulation, avant toute apparition de vibrions ou de bactéries, de façon que le problème n'a été complètement résolu qu'en 1873.

Comment j'ai opéré : < mode opératoire [p.169 et 170](#) >

L'expérience a été répétée plusieurs fois, toujours avec le même succès. Au moment où la coagulation est accomplie et que l'on distingue nettement le petit-lait séparé du fromage et de la crème, il est impossible de découvrir autre chose que les microzymas d'origine. Dans une expérience qui a duré 15 jours, il y avait des microzymas isolés, des microzymas articulés et des bactéries.

Vous remarquerez dans quelles conditions l'expérience a été réalisée : ç'a été en **l'absence absolue de l'oxygène** ! Sur quoi j'ai insisté dans une autre communication dont je vous dois faire connaître les résultats, car ils sont la confirmation et la généralisation de l'expérience précédente, et en général de certains faits concernant les microzymas et la théorie générale de la fermentation.

Alcool et acide acétique dans le lait

On sait ... que l'acide lactique existe dans le lait aigri. ...On savait également que le lait peut, dans certaines circonstances, subir une véritable fermentation alcoolique : le lait de jument, par exemple, donne le koumiss, petit-lait que les Russes et les Tartares consomment. Mais on n'a jamais recherché l'alcool et l'acide acétique dans le lait au moment où il vient de coaguler, ni surtout quand la coagulation s'accomplit à l'abri de l'oxygène ou de l'air. Or j'ai constamment trouvé de l'alcool et de l'acide acétique en quantité notable dans mes expériences, que les microzymas aient évolué en bactéries ou non. Mais, vous le comprenez maintenant, si les microzymas, pendant la coagulation du lait, avant d'avoir formé des bactéries, forment de l'alcool, **le lait normal doit en contenir**, puisque dans la glande, il contient déjà des microzymas libres. La supposition est devenue une réalité.

< Expériences [p.171 – 172](#) >

Altération de la viande et ses produits

... Vous vous souvenez que dans l'expérience de la viande chauffée au bain-marie, sans eau, et exposée ensuite à l'air calciné ou filtré par du coton, l'altération se produit, sans que les auteurs aient noté la

présence d'aucun infusoire. M. Pasteur constate également cette altération et croit aussi qu'elle se produit sans développement d'infusoires.

En s'appuyant sur des expériences très bien faites, mais mal étudiées et par suite mal interprétées, M. Pasteur prétend avoir prouvé que « *le corps des animaux est fermé dans les cas ordinaires, à l'introduction des germes des êtres inférieurs ; d'où il suit que « la putréfaction s'établira d'abord à la surface (du cadavre), puis elle gagnera peu à peu l'intérieur de la masse solide »*

... Partant de cette hypothèse, M. Pasteur ... < [p. 173 à 175](#) >

... Tout cela n'est qu'imagination pure. M. Pasteur, ayant observé, comme ses devanciers, quelque transformation, et ne pouvant pas faire intervenir ses germes atmosphériques, a inventé, imaginativement, la « *réaction des solides sur les liquides, les actions de contact, les actions de diastases* » sans savoir ce que sont les solides dans un organisme et sans connaître les liquides dont il parle. Et remarquez que c'est un chimiste qui s'est occupé de recherches sur les fermentations qui parle d'*action de contact* absolument comme en parlent ceux qui n'admettent pas l'action physiologique des ferments...

...J'affirme que si on mettait ensemble tous les liquides et tous les solides du même organisme, mais préalablement réduits à l'état de principes immédiats, ils ne produiraient rien de semblable à ce que M. Pasteur appelle *viande faisandée ou réduite à l'état de gangrène*.

...Quoiqu'il en soit, l'observation et les hésitations, les explications mêmes de M. Pasteur ont une grande importance ; ce savant a constaté, en somme, que la viande ou un fruit, détachés de l'animal ou de l'arbre, subissent quelques transformations, matériellement observables, qu'il n'a pas pu attribuer à l'intervention des germes de l'air : la cause en est toute interne ; la viande, le fruit, la portent en eux-mêmes. Si donc nous démontrons que les microzymas du fruit ou de la viande sont les agents transformateurs, il en résultera que M. Pasteur, à sa façon, démontrent le rôle des microzymas...

Nous savons que la viande, comme tous les tissus, contiennent des microzymas susceptibles d'évoluer en bactéries ou vibrions ; que le lait se caille par l'influence de ses propres microzymas en produisant de l'alcool et de l'acide acétique, et ensuite de l'acide lactique...

Je vous entretiendrai prochainement des microzymas du foie et des fermentations qu'ils y déterminent. L'altération de la viande est un phénomène du même ordre que ceux-là ; cela résulte des recherches de M. J. Béchamp que je vais vous faire connaître.

< Expériences : fermentation alcoolique de la viande, méthode de J. Béchamp [p.177-178](#) > ...

M. J. Béchamp a tiré toutes les conséquences qui découlaient de ses recherches ; il en a fait les applications toxicologiques les plus importantes, en faisant observer quelle grave erreur serait commise si l'on voulait conclure de l'alcool des liquides ou des tissus de l'organisme à un empoisonnement. ... J'ajoute seulement que l'auteur a justement fait observer qu'il est probable que dans la putréfaction très avancée on ne trouverait pas d'alcool : celui-ci aurait été détruit par les microzymas mêmes qui l'ont produit. En effet, j'ai constaté depuis longtemps que l'alcool est parfaitement fermentescible et que les produits de sa fermentation sont les acides de la série formique, etc. ...

Tous ces faits conduisent à affirmer, de la façon la plus certaine, que les tissus animaux, pour parler comme certains auteurs, recèlent des germes de vibrioniens. Pour nous la signification est plus haute ; elle est la preuve de **l'existence des microzymas comme organismes vivant d'une vie propre, indépendante**. ...

Microzymas et bactéries des tissus vivants

.... A quelque temps de là M. Estor publiait la Note ...< [p. 180](#) , pour les références >

« M. Béchamp et moi, dit M. Estor, avons adressé à l'académie une note sur l'évolution des microzymas ou granulations moléculaires normales des cellules des animaux. Ces microzymas, dans les conditions que nous avons spécifiées, se groupent deux à deux ou en plus grand nombre, puis s'allongent légèrement, enfin davantage, de manière à former de vraies bactéries. Ces faits résultent d'un grand nombre d'expériences faites sur des animaux divers. L'observation suivante démontre que **les mêmes transformations peuvent avoir lieu chez l'homme**. J'ai extirpé, il y a trois jours, un kyste de grande lèvre, rempli par une matière demi-liquide, verdâtre. Un examen immédiat, au microscope, a montré les microzymas à toutes les périodes de leur évolution : des granulations isolées, d'autres associées, d'autres un peu allongées, enfin de vraies bactéries. »

M. le Dr Liouville, à l'époque même où nous publions nos premières études, démontrait que la sérosité des vésicatoires contient des microzymas, et que ceux-ci produisent des bactéries.

M. le Dr Onimus, dans un travail important, fit voir aussi que des vibrioniens peuvent apparaître dans la sérosité qui pénètre dans l'eau distillée contenue dans une ampoule que l'on insère sous la peau d'un animal vivant.

... Vous avez vu tout à l'heure de quel point de vue M. Pasteur considère la gangrène. Voici la cause de sa production :

Un malade venait d'être amputé du bras à la suite d'une lésion traumatique grave ; la partie supprimée fut immédiatement apportée au laboratoire ; l'avant-bras présentait une surface sèche, noire, dont l'insensibilité avait été constatée avant l'opération ; tous les symptômes de la gangrène existaient ; l'examen microscopique nous montre, non des bactéries, mais des microzymas associés, des chapelets. L'accident avait marché si vite que les bactéries n'avaient pas eu le temps de se former, elles étaient seulement en voie de formation ; **elles ne sont donc pas la cause de la gangrène** ... < [p. 181](#) >...

Je vais vous citer encore un exemple de la présence de microzymas en voie d'évolution dans l'organisme même... Nous avons recherché les microzymas en voie d'évolution dans la matière tuberculeuse du poumon d'un phthisique... < observation et analyse [p. 182](#) > ...

... Il est donc possible de constater, même sur le vivant, dans certains états pathologiques, l'existence dans le corps, dans les parties profondes, des divers états de l'évolution des microzymas, jusqu'à l'état de bactérie.

Impénétrabilité des membranes aux vibrions

A plusieurs de ces faits on peut objecter, et M. Pasteur objecte toujours, la présence des germes de l'air, que l'on n'a pas évité. ... Par conséquent, il est nécessaire que je vous démontre directement cette très réelle impénétrabilité...

< Expérience jaune d'œuf de poule [p.183](#) >...

... Nous avons eu l'occasion, M. Eustache et moi, d'étudier des œufs moisissés de cette manière : **jamais nous n'avons trouvé le mycélium pénétrant dans le jaune**...

On peut donc démontrer l'impénétrabilité d'une membrane aux germes atmosphériques. Mais il convient de s'arrêter un moment sur cette considération de la relation des êtres vivants avec l'atmosphère dans laquelle tous sont plongés....

Relation des germes atmosphériques

... M. Dumas a démontré que, à Paris, un homme qui fait 16 inspirations par minute, fait pénétrer dans ses poumons près de 8 mètres cube d'air (8000 litres) par 24 heures.

Or, puisque M. Pasteur objecte sans cesse, à ceux qui refusent de croire à sa panspermie multiple (normale et pathologique), la pénétration possible des germes atmosphériques et qu'il admet qu'ils sont retenus par les infusions et les autres substances que l'on expose au contact de l'air, j'ai demandé depuis longtemps pourquoi il n'admet pas qu'ils sont retenus également par toute la surface des voies respiratoires et de cette vaste nappe humide que le poumon supposé étalé en surface représente, et n'y pénètrent pas...

... Mais indépendamment de l'air qui pénètre par les poumons, il y a aussi celui qui nous enveloppe, et il est bien certain que toute la surface du corps est couverte d'une myriade de corpuscules microscopiques organisés. Il y a aussi celui qui pénètre avec les aliments et la boisson dans l'estomac ; cet air y laisse la plus grande partie de ces molécules organisées. Enfin, les yeux dont la surface est toujours humide et d'autres ouvertures, naturelles ou accidentelles, peuvent être considérés comme étant les endroits, par où les microzymas pourraient s'introduire. En fait M. Pasteur assure que les vibrions du canal intestinal ont pour origine les germes de l'air ou de l'eau ; il n'en voit pas d'autre ! Pour nous, nous y voyons surtout les vibrions provenant des microzymas de nos propres tissus, de nos aliments, de nos boissons.

Vous voyez par là quelle est la complication du problème, et combien il est difficile d'affirmer que tel résultat ou tel autre doit ou ne doit pas être attribué aux germes de l'air. Le plus simple a été de faire abstraction de ces germes en réduisant leur influence à rien....

La question n'est donc pas de savoir si des microzymas pénètrent dans les organismes, mais si les microzymas de ceux-ci possèdent actuellement des propriétés dont ne jouissent pas ceux de l'atmosphère ...

Nous savons déjà que, par l'emploi de l'acide phénique ou de la créosote, nous pouvons empêcher l'évolution et la multiplication des germes atmosphériques et conserver inaltérées les matières les plus altérables ; nous avons vu de plus, par les expériences sur le lait, comme sur les moisissures, que si l'on peut enrayer l'évolution des microzymas, on ne supprime pas leur activité.

... Laissez moi vous rapporter les expériences qui démontrent la proposition suivante :

L'influence des microzymas atmosphériques sur une matière putrescible peut être rendue aussi petite que l'on veut ou être réduite à zéro.

Suppression de l'influence des microzymas atmosphériques

< Expérience sur la craie sensée contenir des microzymas comparée au carbonate de chaux pur [p.186 – 187](#) > ...

Vous voyez par là que les microzymas de l'atmosphère, tombés dans le carbonate de chaux pur pendant qu'on l'agitait dans l'air, et dans le bouillon de levure pendant qu'on faisait le mélange, non seulement n'ont pas agi, mais n'ont pas augmenté. Au contraire, la craie, qui contient une foule de microzymas, a augmenté de poids, parce que ses microzymas ont pullulé et se sont partiellement transformés ! Ils ont plus que triplé !

< Expérience de contrôle [p.187 – 188](#) > ...

Vous voyez maintenant pourquoi M. Pasteur a vu apparaître des bactéries dans l'infusion de levure sucrée additionnée de craie. S'il avait employé du carbonate de chaux pur, certainement il n'aurait pas été obligé de chauffer son mélange sous pression.

Ainsi dans les expériences où M. Pasteur voit si aisément apparaître des vibrioniens, la créosote ou l'acide phénique s'opposent absolument à leur apparition lorsque les substances mises en expérience ne contiennent pas déjà les microzymas qui les produisent....

Cela posé, rapprochons de la multiplication des microzymas de la craie dans le bouillon de levure sucré, la multiplication des microzymas dans l'organisme.

...Le foie est l'une des glandes où se produit une prolifération très active des granulations moléculaires. Je trouve dans les œuvres de Cl. Bernard un renseignement précieux à ce sujet. L'illustre physiologiste a noté chez le lapin en digestion de carottes et de pain, chez le chien en digestion de féculents, que les cellules du foie sont turgides, arrondies et entourées « de myriades de petites molécules animées d'un mouvement brownien excessivement rapide. » Au contraire, chez l'animal à jeun les cellules ne sont pas entourées de granulations moléculaires, les bords de ces cellules sont très nets, et elles sont comme aplaties chez le lapin à jeun.....< [p. 189](#), pour les références > ...Nous reviendrons sur cette observation très intéressante, lorsque nous nous occuperons du fonctionnement physiologique et chimique, voire histologique, des microzymas.

Mort physiologique d'une bactérie ou d'une cellule

Dans la troisième conférence, je vous ai dit que, peu de temps après la mort d'un animal, les cellules des organes disparaissent. Que deviennent-elles ? A leur place on découvre une multitude de granulations moléculaires ! La destruction d'une cellule est évidemment la mort, plus que la mort de cette cellule. A ce propos, je me suis demandé ce que pouvait être la mort d'une cellule et aussi celle d'une bactérie ou d'un vibron. Et nous le verrons plus tard, ce rapprochement n'a rien de hasardé, car nous démontrerons que **les microzymas produisent les bactéries et vibrions par évolution, ils produisent les cellules par construction.** Eh bien la fin physiologique d'une cellule c'est sa dissolution, sa régression, son retour aux microzymas formateurs : **quand la cellule se détruit, les microzymas restent.** Il en est de même pour les bactériens : **quand la bactérie disparaît, les microzymas reparaissent.**

Dans l'estomac d'un chien en digestion, il y a des bactéries qui physiologiquement, passent avec les produits digérés dans l'intestin grêle ; un peu au delà du pylore on n'en retrouve plus, il n'y a que des microzymas ; mais les bactéries reparaissent dans le gros intestin et même un peu avant...

Les microzymas aux divers âges

M. J. Béchamp s'est proposé de rechercher si les microzymas étaient fonctionnellement les mêmes aux différents âges d'un même être, depuis l'état fœtal jusqu'à l'état adulte ; et quelle pouvait être leur fonction chimique aux différents âges dans le même centre organique.

...< Méthode sur les microzymas du jaune d'œuf [p.191-192](#) >...

A l'époque ... on ne connaissait que les microzymas du foie et du pancréas comme étant fonctionnellement différents ...

L'auteur a opéré sur les muscles, le poumon, le cerveau et les glandes, aux divers âges depuis l'état fœtal, de certains animaux et de l'homme...

... < Méthode de prélèvement [p.192-193](#) > ...

...quand il s'agit d'étudier la fonction chimique d'un tissu ou d'un organe, il y a à considérer 3 choses :

1. Leur matière albuminoïde soluble sans fonction chimique ;
2. Leurs zymases ;
3. Leur partie insoluble, dans laquelle il faut encore considérer l'élément anatomique et les principes immédiats organiques qui la constituent.

...< explication de la technique sur un muscle [p.193 – 195](#) > ...

Nous reviendrons, dans une autre conférence, sur les fonctions chimiques des microzymas des différents tissus. Nous allons nous occuper surtout de leur inégale aptitude à évoluer en bactéries, soit dans l'empois, soit dans l'eau sucrée.

< Résultats des expériences >

...Les germes de l'air n'ont absolument pas eu d'influence sur les phénomènes observés.

...Considérons dans chaque série successivement les tissus non glandulaires et les glandes.

Muscle.

- Dans l'empois, les bactéries apparaissent toujours, mais plus difficilement dans l'expérience où l'on emploie du muscle de fœtus.
- Dans la solution de sucre de canne, les bactéries apparaissent plus lentement, et l'on peut aisément suivre les diverses phases de leur évolution ; avec le muscle de fœtus, il peut arriver que l'on ne constate pas l'apparition des bactéries et que les microzymas associés existent seuls.

Poumon.

- Les choses se passent à peu près comme pour le muscle, dans l'empois et dans l'eau sucrée. Il semble même que les bactéries apparaissent plus lentement.
- Pour le poumon de fœtus de veau dans l'eau sucrée, les poumons de 3 et 4 mois n'ont donné que des microzymas associés sans bactéries.

Cerveau.

La matière cérébrale a fourni des résultats très dignes d'attention.

- Celle d'adulte, dans l'empois, ne donne pas de bactéries, l'évolution s'arrête aux microzymas associés.
- La matière cérébrale du fœtus de veau ne donne pas non plus de bactéries, mais un peu plus facilement de microzymas associés.

Dans ces expériences comme dans les suivantes, tout a été semblable comme quantité de tissu ..., la température ..., et les observations microscopiques ont été faites dans les mêmes temps...

Avec la matière cérébrale, bien que *des phénomènes de putréfaction véritable se fussent manifestés*, les bactéries n'apparurent à aucun moment...

D'un autre côté, n'est-il pas remarquable que le poumon, dont le contact avec l'air a lieu sur une si grande surface, n'ait pas plus facilement que le muscle, par exemple, laissé apparaître des bactéries ? J'essaierai de donner l'explication de ce fait.

...Toutes choses égales d'ailleurs, les microzymas des glandes évoluent plus facilement en bactéries que ceux des tissus non glandulaires.

Le foie.

- Le foie produit des bactéries avec la plus grande facilité, et on a noté que l'évolution est plus lente dans l'eau sucrée.
- Les microzymas du fœtus de veau, à 3 ou 4 mois, dans l'eau sucrée, n'ont pas donné de bactéries ; l'évolution a paru s'arrêter aux microzymas associés.

Le pancréas.

Le pancréas est à peu près dans le même cas que le foie. Il convient de noter que les bactéries y acquièrent souvent la longueur de leptothrix.

Glandes salivaires.

Ces glandes ont présenté cette particularité de donner facilement naissance aux bactériidies (bactéries immobiles) et aux leptothrix (très longues bactéries immobiles) ...

Enfin, tout cela, à quelques nuances près, se vérifie avec les tissus humains ... Vous remarquerez que le cerveau de fœtus humain produit des bactéries dans l'empois de fécule, plus aisément pour le fœtus le moins âgé. La faculté de produire des bactéries diminue avec l'âge du fœtus, si bien que la matière cérébrale, à l'âge de 6 mois, ne produit que des microzymas associés légèrement allongés, sans vraies bactéries, et que celle d'adulte ne produit plus que des microzymas associés.

Relativement à l'évolution bactérienne des microzymas, M. J. Béchamp a remarqué ... qu'elle est incomparablement plus facile dans l'empois que dans tout autre milieu.... Que la transformation des microzymas en bactéries se faisait plus facilement dans les tissus d'adultes, et, à ce propos, il rappelle que ce sont les **microzymas du jaune d'œuf qui subissent le plus difficilement cette évolution...**

...Je ne veux pas laisser passer l'occasion de vous faire remarquer une vérification importante. Nous avons vu que M. Estor avait trouvé des bactéries et les phases diverses de l'évolution des microzymas dans la matière d'un kyste, examiné au moment de son ouverture.

Il s'agit, en premier lieu, du placenta d'un avortement arrivé au cinquième mois de la grossesse Bref, le tissu du placenta s'est comporté comme un tissu d'adulte, se rapprochant beaucoup de la manière d'être du foie, ce qui est d'accord avec certaines observations de Cl. Bernard, qui, ayant trouvé du glucose dans le placenta, l'a rapproché quant à cette fonction, du foie lui-même.

En second lieu, il s'agit du fœtus d'un avortement de 6 mois. Il avait séjourné, 12 jours après sa mort dans l'utérus. Il était dans l'état que l'on appelle macéré ; n'offrait aucune trace de putréfaction, n'exhalant qu'une odeur fade ; tous ses tissus sont considérablement congestionnés et flasques. Au moment de commencer les expériences, on examine au microscope l'état histologique des tissus, au point de vue de la conservation des cellules et de l'état des microzymas.

Muscle (grand pectoral).

Dans le tissu, microzymas associés et rares petites bactéries.

Foie.

Toutes les cellules propres ont disparu ; on ne retrouve que les noyaux, beaucoup de microzymas libres et quelques rares petites bactéries, parmi lesquelles des bacterium termo.

Poumon et cœur.

Rien à noter

Pancréas.

Microzymas associés et bacterium termo.

Thymus

Rares microzymas associés.

Rate

Rien à noter

Les tissus de ce fœtus contenaient des bactéries bien que n'ayant pas eu le contact avec l'air.

Nous reviendrons dans une autre conférence, sur une autre face des études de M. J. Béchamp, ayant spécialement trait à la fonction purement chimique des granulations moléculaires des tissus adultes ou de fœtus qu'il a examinés. Pour une infinité de détails secondaires, la thèse est à consulter < Réf. p. 199 >. L'auteur insiste à chaque instant sur les preuves établissant que les résultats qu'il a consignés sont

absolument indépendants des germes atmosphériques. Il en est vraiment ainsi et vous voyez, par tous ces faits accumulés, que lorsque l'animal meurt, **quelque chose de vivant**, au sens chimique, **persiste dans le cadavre : le microzyma**.

... < Les systèmes hétérogénistes – anciens et modernes – celui de Buffon – de Pouchet ... [p. 200 à 217](#) > ...

5ème conférence

Les tissus de tous les êtres vivants, depuis l'arbre le plus grand, jusqu'à la plus petite moisissure, depuis l'homme jusqu'au plus humble animal, recèlent des microzymas pouvant, par évolution, produire des bactéries.

... < Conflit d'interprétations entre Pasteur (réaction physico-chimique) et hétérogénistes (génération spontanée), alors que tous obtiennent les mêmes résultats d'expériences sans jamais remarquer ou accorder d'importance aux granulations [p.219 à 222](#) > ...

... Nous consacrerons cette séance à démontrer que les microzymas de toute origine sont par eux-mêmes, des ferments de l'ordre des ferments organisés.

... < Mise au point concernant l'utilisation de l'acide phénique, [p.222 à 224](#) > ...

Les microzymas atmosphériques ne sont pas tués par la créosote

Commençons par les microzymas et germes atmosphériques. Si la créosote ou l'acide phénique les tue, ils ne devront pas transformer le sucre de canne et ne pas le faire fermenter.

... < expérience eau sucrée et créosotée traversée par un courant d'air de 3000 l – résultat huit jours après cessation du courant d'air [p.224-225](#) >

... On a pu apercevoir des granulations de moins d'un millième de millimètre. Il n'y avait pas une seule bactérie ...

Qu'est-il advenu de l'eau sucrée ? Sa réaction était manifestement acide ...

Donc la créosote ne tue pas les germes de l'air : le commencement de fermentation met ce fait hors de doute. Et si dans mes premières expériences le même agent a empêché l'intervention du sucre de canne, ce n'est pas pour avoir tué ces germes, mais pour avoir arrêté leur évolution et multiplication...

Les expériences sur la craie conduisent aussi à la conclusion que la créosote n'est pas léthifère pour les microzymas, puisque la craie seule, malgré sa présence, peut opérer la fermentation alcoolique, acétique, lactique et butyrique du sucre de canne et de l'amidon ; cependant, la aussi, les microzymas conservent leur forme, c'est à dire n'évoluent pas, si les conditions voulues sont réalisées... pour que l'agent antiseptique n'entrave pas la fermentation, Il est nécessaire que la quantité de cette craie, c'est à dire des microzymas, soit considérable, afin que le phénomène soit mesurable.

On a prétendu expliquer l'activité comme ferment de la craie à microzymas par les germes atmosphériques. Mais on veut oublier que le carbonate de chaux chimiquement pur, employé dans les mêmes conditions, reste absolument inactif. D'ailleurs, la craie elle-même devient inactive dès qu'on la soumet à l'action d'une température suffisamment élevée ; enfin, ..., tous les calcaires à microzymas ne possèdent pas les mêmes propriétés que certains échantillons de craie... nous y reviendrons quand nous rechercherons quelle est l'origine des microzymas de ces calcaires, aussi bien que de ceux de l'atmosphère.

D'ailleurs, je n'ai pas conclu à l'existence des microzymas géologiques seulement de l'activité chimique des roches qui les contiennent. Je les ai isolés.

...< technique pour isoler les microzymas [p.226](#) > ...

... il suffit d'incinérer ; la perte exprime **la matière organique des microzymas** ; enfin l'analyse élémentaire permet de prouver que cette matière contient le carbone, l'hydrogène et l'azote que **doit contenir tout ferment organisé**.

... les microzymas de certains calcaires peuvent opérer des fermentations bien plus difficiles, puisqu'en présence d'une matière animale qui leur sert de nourriture, la musculine, par exemple, ils sont capables de faire fermenter l'alcool lui-même. Nous reviendrons sur tout cela.

... La créosote est léthifère à dose coagulante, elle ne l'est pas à dose non coagulante ; mais elle peut être considérée comme modératrice de la double propriété des microzymas de produire des bactéries et d'être des ferments.

Voyons maintenant comment il est possible d'isoler les microzymas des animaux et des végétaux pour les étudier dans leur état de liberté, dans leurs propriétés, leur composition et leurs fonctions.

Les microzymas du Foie

... Je vais, avec quelques détails vous dire comment on en peut isoler les microzymas, et nous appliquerons ensuite le procédé à d'autres glandes.

...< technique pour isoler les microzymas du foie [p.227-228](#) > ...

... Après ces longs traitements, les microzymas ont été retrouvés inaltérés ; leur forme et leur mobilité étaient restées les mêmes.

...J'ai aussi séparé les microzymas du foie non hydrotomisé : ils sont en apparence les mêmes, du moins morphologiquement ; mais la composition chimique m'a paru un peu différente, sans doute parce que dans ce cas, ils peuvent être souillés par les microzymas du sang dont je vous parlerai tout à l'heure.

Isolés, ... **les microzymas du foie sont dans l'état où ils fonctionnent dans la glande elle-même.**

...< autre détail de préparation [p.229](#) > ...

A l'époque où nous avons, pour la première fois, isolé des granulations moléculaires animales pour les étudier en dehors des tissus, nous avons dû les distinguer d'autres granulations identiques de forme. Les auteurs, disions-nous, les considèrent parfois comme étant des granulations graisseuses ; quelques-uns, se taisant sur leur nature, se bornent à les représenter comme douées d'un mouvement brownien. Pour nous, nous les avons caractérisées en disant que, pour les apercevoir distinctement, comme de petites sphères, il faut un grossissement de près de 600 diamètres ; qu'elles sont insolubles dans l'acide acétique et dans la potasse caustique au dixième, de même que dans l'éther, ce qui exclut leur nature graisseuse et albumineuse ; et nous ajoutons : l'eau ne les altère en aucune façon ; même après plusieurs contacts ; **ils sont en quelque sorte, imputrescibles**. Le mouvement de trépidation, dit brownien, leur appartient en propre.

Les microzymas du pancréas

La manière d'extraire les microzymas du pancréas est, au fond, la même ; mais elle exige beaucoup plus de soins, à cause de leur activité spéciale. L'opération ne réussit bien qu'à basse température...

...< précision sur la technique pour isoler les microzymas du pancréas [p.230](#) > ...

... Les liquides filtrés sont employés à la préparation de la pancréazymase (pancréatine de Cl. Bernard).

...

...On finit par recueillir, sur un filtre, une masse, semblable à celle que vous avez sous vos yeux, qui a l'apparence de belle levure blonde : elle est formée des microzymas tels qu'ils existent dans la glande. Au microscope, elle se résout en une foule de petites sphères assez volumineuses, plus grosses que les microzymas purs tels que nous allons les obtenir. Dans cet état, ils possèdent déjà les propriétés chimiques que nous leur reconnaitrons.

Mais tels que vous les voyez, ils ne sont pas purs, ils sont empâtés dans une couche de corps gras, qui leur forme comme une atmosphère assez épaisse : c'est là ce qui a fait croire que les granulations moléculaires du pancréas étaient des granulations grasses.

... < technique extraction fin [p. 231](#) > ...

... Après un nouveau lavage à l'eau, qui enlève toute trace de leucine, de tyrosine, de xanthine, d'hypoxanthine, etc., les microzymas peuvent être réputés purs. Au microscope, ils apparaissent **bien plus petits que ceux du foie** ; ils ont certainement moins de 0,0005 mm de diamètre. Malgré la longueur du traitement, on n'y découvre pas trace de bactéries et à peine quelques microzymas associés ; il est pourtant difficile d'en séparer absolument quelques débris de membranes cellulaires et de corps d'apparence cristallisée.

Ces microzymas présentent ce caractère particulier, que malgré le lavage à l'éther, le plus prolongé et la dessiccation dans le vide le plus rapide, ils se réunissent toujours en une masse brune assez dure, et comme cornée. En masse et humides, leur couleur est brun olive, grisâtre.

Vingt pancréas de bœuf fournissent plus de 130 grammes de microzymas humides, bien égouttés, contenant environ 12 % de matière sèche.

Microzymas de diverses glandes et organes

J'ai extrait de cette manière les microzymas du thymus, de la rate, du rein.

Les microzymas stomacaux, je les ai d'abord isolés du mucus qui s'écoule en même temps que le suc gastrique, de l'estomac d'un chien à fistule gastrique et à jeun. Ce mucus est formé des débris de cellules des glandes stomacales et d'une foule de microzymas...

... < technique d'extraction [p.232](#) > ...

... Les microzymas gastriques sont fort petits. Je vous parlerai plus tard de l'extraction des microzymas des glandes stomacales elles-mêmes.

Un procédé semblable peut être appliqué pour isoler les microzymas du canal intestinal, soit à jeun, soit pendant que l'animal est en digestion.

Et il s'applique également à l'isolement des microzymas de l'orge, du blé, des amandes, des noisettes, etc.

Microzymas des amandes ou noisettes

...< technique d'isolation des microzymas des cotylédons et embryons (séparément) d'amandes [p.232](#) >...

... Mais le procédé n'est pas applicable à tous les cas, à celui des microzymas des glandes gastriques et de la fibrine, par exemple.

Microzymas de la fibrine et du sang

Il peut paraître singulier de m'entendre parler des microzymas de la fibrine. Cette substance que l'on extrait du sang est considérée, en effet, comme une matière albuminoïde spéciale, un principe immédiat comparable à la musculine. Il n'en est rien. Et comme la chose est d'importance autant au point de vue de l'histoire des microzymas qu'à celle du sang, il est nécessaire que je vous dise comment nous sommes arrivés, M. Estor et moi, à regarder la fibrine comme une sorte de fausse membrane contenant des microzymas d'une espèce particulière.

La démonstration comporte plusieurs sortes d'expériences – et pour suivre l'ordre que nous avons adopté, je vais d'abord vous prouver que **la fibrine**, comme le lait, la viande, le foie et d'autres tissus ou glandes, **peut dans des conditions déterminées laisser apparaître des bactéries.**

L'étude que nous allons entreprendre aura encore un autre objet : la recherche et la cause qui détermine la formation de la fibrine ; ce qui nous conduira à la découverte des microzymas du sang et de leurs propriétés.

...< mise en œuvre – étude des microzymas de la fibrine (sang veineux et artériel d'un animal jeune) [p.233-234](#)>...

... L'empois est rapidement fluidifié, souvent au bout de cinq à six heures, douze à vingt-quatre heures au plus. Et, remarquez le bien, la fluidification précède généralement toute apparition de formes autres que les microzymas ; la fibrine se désagrège de plus en plus : à sa place on trouve bientôt tous les états intermédiaires entre le microzyma et la bactérie.

Dans l'eau sucrée, on constate que l'interversion succède à l'évolution des microzymas, ..., l'évolution est plus lente que dans l'empois.

La présence de carbonate de chaux a pour effet de hâter la fluidification de l'empois et l'évolution bactérienne des microzymas.

...

Les physiologistes ont depuis longtemps reconnu que la fibrine n'est pas identiquement douée des mêmes propriétés selon qu'elle provient du sang veineux ou du sang artériel ; du sang de telle ou telle région d'un animal très jeune ou d'un animal adulte.

...

Dans la plupart des cas, surtout lorsque la fibrine est fournie par un animal très jeune, sa disparition est si rapide, qu'il est difficile de suivre les phases de la transformation des microzymas. Nous avons cherché un moyen de ralentir le phénomène, et nous avons trouvé que **les microzymas de la fibrine peuvent ne pas être tués par la chaleur à la température de l'eau bouillante.**

...< expérience analyse fibrine de sang veineux d'un chien dans l'empois [p.235](#) > ...

... **La fibrine laisse apparaître des bactéries et les formes qui précèdent celles-ci : elle contient donc des microzymas ;** et cette expérience nous la montre bien comme constituée à la manière d'une **fausse membrane tissée de microzymas réunis par une matière albuminoïde spéciale** ...

... Nous verrons que la production végétale appelée *Mère de vinaigre* rappelle, par sa constitution, la fibrine ; elle est aussi une membrane à microzymas manifestant dans les mêmes circonstances des phénomènes semblables. La *glairine de Moltig* est pareillement une production naturelle dont toute l'organisation réside dans les microzymas.

...< [p. 236-237](#) > ...

...La fibrine a été considérée par les chimistes comme étant un principe actif immédiat défini, que l'on a pendant longtemps confondu avec la fibrine musculaire. Or, la fibrine musculaire se dissout aisément et instantanément dans l'acide chlorhydrique au millième. ... Il n'en est pas de même de la fibrine du sang.

... < expérience [p. 238](#) > ...

... Voilà les microzymas de la fibrine isolés. Prouvons qu'ils sont la cause directe de la fluidification de l'empois.

... < expérience [p. 238](#) > ...

Les microzymas de la fibrine reproduisent donc 2 propriétés essentielles de cette substance : celle de **fluidifier l'empois et de produire des bactéries.**

Ils en reproduisent une troisième...

... En effet lorsqu'on introduit de **ces microzymas dans l'eau oxygénée**, ..., on constate aussitôt un **dégagement abondant d'oxygène** paraissant se dégager des particules de la masse. Lorsque les microzymas ont été bien séparés ... la décomposition de l'eau oxygénée est même plus active que par la fibrine elle-même dans les mêmes conditions.

... < étude des microzymas et des autres composés de la fibrine [p. 239-242](#) > ...

... La conclusion est légitime : **la fibrine du sang est une fausse membrane qui contient des microzymas, et ceux-ci lui communiquent les propriétés qu'on lui connaît.**

Nous expliquerons plus tard comment les microzymas interviennent dans la dissolution de la fibrine par l'acide chlorhydrique très étendu. Nous prouverons que cette fluidification est fonction de l'activité des microzymas.

Microzymas du sang

... Il ne se pouvait pas que le sang ne contint des microzymas, puisque c'est un liquide dans lequel, nécessairement, se trouvent toujours 2 éléments anatomiques cellulaires : globules rouges ou hématies et globules blancs ou leucocytes. Il existe, en effet, dans le sang de tous les animaux que nous avons examinés ..., un nombre innombrable de granulations moléculaires mobiles, ayant tous les caractères des microzymas...

Mais, vous le comprenez bien maintenant : pour que l'observation soit concluante, il faut qu'elle porte sur le sang au moment où il sort des vaisseaux, avant la formation du caillot, c'est à dire avant qu'ils n'aient servi à former la fibrine et surtout sur du sang que l'on sait donner peu de cette substance ; le sang des animaux très jeunes est dans ce cas...

Au milieu des globules, on voit toujours une foule de microzymas. **Ils sont assez semblables à ceux du foie, mais plus petits et plus transparents.** C'est leur ténuité et leur transparence qui a empêché les histologistes de les apercevoir. En outre, à cause de leur petitesse, il y a utilité de se servir de l'objectif à immersion, n°7 de Nacet. ... Dans le sang défibriné par le battage, la presque totalité des microzymas a disparu. Ils sont difficiles à apercevoir dans le sang mêlé d'eau. Mais après leur action sur l'empois ou sur l'eau sucrée et leur évolution en chapelet de 2 à 20 grains, ils sont positivement insolubles ...

Le sang, contrairement à ce que l'on croyait, ne contient donc pas seulement deux formes histologiques : les microzymas sont le troisième élément organisé du sang.

Mais les globules contiennent-ils des microzymas ? Nous avons répondu affirmativement, M. Estor et moi.

... < expérience globules décomposés ou broyés [p.244](#) > ...

... les globules sont déchirés, et les microzymas, devenus libres, nagent dans le liquide avec le mouvement oscillatoire qui leur est propre.

Mais s'il est facile de voir les microzymas du sang, il est fort difficile d'isoler et d'étudier à part ceux des globules, soit que l'eau les altère ou les déforme.

Quoiqu'il en soit, **les microzymas des globules sont de ceux qui produisent difficilement des bactéries.**

... < expérience sur les microzymas des globules rouges [p.245](#) > ...

...

..., on ne tient pas assez compte de l'action des glandes sur le sang qui les traverse. Ces glandes, outre une structure propre, contiennent dans leurs cellules, ou à l'état de liberté, des microzymas, dont nous apprendrons à connaître les fonctions. Or, ces microzymas exercent nécessairement une action chimique sur l'un ou l'autre des matériaux que le sang y amène ; les microzymas du sang eux-mêmes, en subissant, comme les globules, l'influence du milieu nouveau, peuvent acquérir des fonctions nouvelles qui se manifesteront, à la sortie de la glande, par des propriétés nouvelles du sang qui les contient ; car ne l'oubliez pas, **les microzymas résument en eux-mêmes ce qu'il y a d'essentiel dans le fonctionnement chimique d'une cellule ou d'une humeur données.**

... < les microzymas du sang avant et après le foie [p.247](#) > ...

... les globules du sang sushépatique sont notablement plus petits que ceux du sang porte.

... Les leucocytes augmentent dans les veines sushépatiques ; ...

... Vous voyez là que le foie exerce une certaine action sur le sang qui arrive ; ...mais je ne peux pas revenir sur l'observation déjà faite concernant l'influence de la digestion sur l'augmentation des microzymas dans le foie. Vous vous rappelez les 2 figures de Cl. Bernard touchant l'état histologique du foie dans l'état d'abstinence et dans l'état de digestion de féculents. « quand, dit-il, on examine au microscope le foie d'un animal en digestion de substances féculentes, on voit dans les cellules hépatiques une infinité de petits globules de graisse ; autour de ces cellules sont répandues des myriades de petites molécules, qui offrent également l'aspect de matière grasseuse, et qui sont animées d'un mouvement brownien excessivement rapide ». Nous savons que ces granulations moléculaires que Cl. Bernard prenait pour de la graisse, sont les microzymas du foie. Or, dans l'état d'abstinence on ne retrouve plus, ou l'on retrouve moins de ces microzymas. Que sont-ils devenus ? Les auteurs ne s'en préoccupent pas !

Et le cas du foie n'est pas isolé...

La fibrine du sang et ses variétés

... < [p.248 à 250](#) > ...

Ces considérations portent à penser que la coagulation du sang et la formation de la fibrine sont immédiatement sous la dépendance des microzymas. Et voici une expérience qui nous montre une production plus ou moins semblable à la fibrine ne se formant que dans un liquide où l'on a laissé des microzymas...

... < [p.251 à 252](#) > ...

Nouvelles expériences sur le sang

...< expérience de Pasteur, sang conservé depuis onze ans, dans des vases ouverts, sans qu'on y observe des bactéries [p.252](#) > ...

... j'ai répondu que le sang était un des liquides où apparaissent le plus difficilement des bactéries et que le poumon, l'organe qui est le plus directement en contact avec l'air, est, après la mort, le viscère qui se putréfie en dernier ; tous les médecins légistes savent cela...

J'ajoutais encore ceci : « Mais en quoi l'absence de bactérie et d'odeur putride de l'expérience que M. Balard m'oppose, prouve-t-elle qu'il n'y a pas eu de changement ? Récemment, M. Pasteur a invoqué de nouveau cette célèbre expérience dans son livre sur la bière. Nous l'examinerons tout à l'heure, et vous jugerez en connaissance de cause, que cette expérience vérifie la théorie du microzyma.

J'ai déjà parlé de l'évolution des microzymas du sang en bactéries. Voici une série d'expériences que j'ai faites à Montpellier au mois de septembre 1873. Elles sont destinées à démontrer que **le milieu a une influence considérable sur l'évolution des microzymas et sur la conservation plus ou moins prolongée du globule rouge.**

...< un certain nombre de préparations sont observées et étudiées chaque jour [p.253 à 260](#) >

...Je n'ai pas hésité à vous donner tous ces détails pour vous convaincre que **le sang est un des liquides ou tissus animaux dans lequel apparaissent le plus difficilement des bactéries, dans quelques conditions que ce soit, sauf dans l'acide carbonique.** Toutes les expériences que j'ai citées prouvent donc que **les microzymas du sang sont d'espèce spéciale.** Cependant nous avons trouvé des **différences dépendant de l'animal et de la région du système vasculaire dont le sang provient....** Ce qu'il faut retenir de tout ceci, c'est que l'air, dont on n'a pas évité le contact, dont on a même exagéré l'intervention dans quelques expériences, n'est pour rien dans les phénomènes observés, si ce n'est une influence conservatrice...

Ce qu'il faut retenir de ces expériences, c'est que le sang est un mélange extrêmement variable, un produit de l'organisme dans lequel retentissent toutes les vicissitudes de la nutrition et des conditions diverses auxquelles un organisme peut être soumis. Et ces considérations ont une importance majeure en pathologie : il peut se faire que les microzymas soient placés, pendant la vie, dans des conditions telles qu'ils évoluent pour donner des bactéries dans les vaisseaux mêmes, ce qui coïncide sans doute avec un changement de fonction...

... < expérience de «conservation» du sang de Pasteur [p.261-262](#) > ...

...Voilà le résultat. Je vous le demande, est-ce là du sang conservé ? Sans doute, il n'y a pas d'odeur de putréfaction proprement dite, c'est-à-dire l'horrible odeur de sang vraiment putréfié, mais il prend une odeur de lessive ; mais il change de couleur, mais il se produit des cristaux ; mais les globules disparaissent, mais il y a oxydation. Et sans doute, si M. Pasteur avait poussé plus loin l'analyse, il y aurait trouvé d'autres produits de fermentation. L'auteur n'y a pas vu de bactéries ; mais nous savons qu'il n'en a pas vu non plus dans la viande qui *se faisande*, comme il l'exprime. Je veux bien que M. Pasteur n'ait pas vu de longues bactéries, de celles que tout le monde peut distinguer ; mais il a négligé pour ne pas les avoir vues, ou pour les avoir regardées sans signification, les granulations moléculaires, isolées ou accouplées... ... **C'est avec légèreté que M. Pasteur conclut en matière aussi grave** : il agit exactement comme dans ses études sur le lait, sur la viande, et, nous aurons à y revenir, sur l'urine.

...

Les microzymas du jaune de l'œuf

...< expériences et descriptions [p.263 à 266](#) > ...

Il y a donc des microzymas dans l'œuf ; ils sont rares dans le blanc, innombrables dans le jaune.

...Les microzymas du jaune, isolés, ou en présence des matériaux qui les accompagnent, mis dans l'empois créosoté à dose non coagulante, ou dans l'eau sucrée, ne produisent pas de bactéries, si ce n'est accidentellement ; et lorsque le phénomène se produit, il est toujours possible de constater qu'il est précédé de microzymas associés.

En résumé, les tissus et les liquides de l'organisme recèlent tous, sans exception, des granulations moléculaires de l'ordre des microzymas ; et ces microzymas, avec des aptitudes inégales, sont capables de produire des vibrioniens. Jusqu'ici nous n'avons étudié que cette face de leur histoire et l'art de les isoler. Nous allons maintenant les étudier au point de vue de leur fonctionnement comme ferments et légitimer ainsi, mieux que nous l'avons fait jusqu'ici, le nom que leur ai donné.

6^{ième} conférence

Théorie de la fermentation

...« Le microzyma est organisé et vivant comme le germe qui produit l'embryon. Mais on nie leur vitalité et leur organisation, soutenant que les bactéries qui en proviennent sont le fruit de la génération spontanée. Cette négation, nous le verrons, tient à l'état de la science : **on ne sait pas ce qu'est la matière vivante.**

L'étude des microzymas nous fera pénétrer le mystère.

...L'appellation de « germes » n'est pas applicable aux microzymas, ils ne sont pas comme des œufs, des ovules de vibrions ou de bactéries ayant besoin de la fécondation pour se multiplier.

... < Historique de la science ...point de vue en 1856 de M.Gerhard « ... les êtres organisés ne sont jamais les causes déterminantes des fermentations ou des putréfactions [p. 269 à 275](#) »

... C'est dans cet état d'esprit de la science ... que j'ai entrepris mes expériences sur l'interversion du sucre de canne dans les solutions exposées au contact de l'air < 1^{ère} conférence > Je démontrerais 3 choses :

1. Que l'interversion est produite par plusieurs espèces de moisissures et par les *petits corps* que j'ai nommés plus tard microzymas ;
2. Que l'interversion était consécutive au développement des moisissures et qu'il se formait en même temps un acide ;
3. Que la cause directe de l'interversion était due à une substance soluble analogue à la diastase, et je la nommais Zymase.

... Il y a dans ces 3 points toute la théorie physiologique de la fermentation, telle que je l'ai développée par la suite, et dont M. Pasteur n'a encore pas compris la signification, ainsi que je vous le montrerai ... Voici l'énoncé de cette théorie : au lieu de dire que la fermentation est *un effet de la végétation de la levure*, comme s'exprimait Cagniard-Latour et plus tard M. Pasteur, m'inspirant des idées et d'un énoncé lumineux de M. Dumas, j'ai en me fondant sur des expériences précises, considéré la fermentation alcoolique comme un **phénomène de nutrition**. La levure digère le sucre de canne par le moyen de la zymase ; **assimile** le glucose formé et **désassimile** de l'alcool, de l'acide acétique, de l'acide carbonique et les produits que l'on trouve dans le résidu de la distillation du liquide fermenté, produits au nombre desquels M. Pasteur a eu la gloire de découvrir la glycérine et, après un chimiste allemand, l'acide succinique.

....

Nous sommes partis, M. Pasteur, et moi avant lui, du point de vue que les germes de tous les ferments existent dans l'air ; que tous les phénomènes de fermentation et de putréfaction reconnaissent ces mêmes germes.

Or, en 1863,

.... Je me suis demandé s'il était vrai, comme je l'avais enseigné jusque là, **qu'un phénomène aussi constant que la fermentation vineuse, fut livré au hasard des germes de l'air**. La différence dans les produits fermentés obtenus ... me poussèrent à me demander si le raisin ne serait pas porteur des germes des ferments qui font le vin.

...

...Il fallait combattre 2 erreurs enracinées :

- **L'erreur qui attribue à l'air par ses germes une trop grande généralité d'action**
- **Et l'erreur qui attribue à l'oxygène la production du ferment ...**

... < Successions d'explications sur les erreurs de Pasteur dans la mise en œuvre de ses expériences, reprises à d'autres [p.277 à 283](#) > ...

...je suis, en matière scientifique, du sentiment de Boileau en matière de poésie

Hâtez-vous lentement ; sans perdre courage,

Vingt fois sur le métier remettez votre ouvrage,

et je ne publie une expérience qu'après m'être vingt fois rappelé le précepte de Lavoisier que je vous ai cité < voir avant-propos >.

... Nous allons étudier les microzymas considérés du point de vue dont on considère la levure de bière et les autres ferments organisés, c'est à dire en eux mêmes, en tant qu'agents capables d'opérer des transformations chimiques. Nous verrons ensuite qu'indépendamment de cette *fonction chimique*, ils en ont une autre que l'on peut considérer comme étant *d'ordre physiologique et histologique*.

Leur fonction chimique à l'état isolés ou encore contenus dans le tissu séparé de l'animal qui est de l'ordre de celle des ferments organisés, ...nous expliquera le rôle qu'ils jouent pendant la vie, dans les tissus, dans les glandes ou dans l'organisme même, soit qu'ils conservent leur forme, soit qu'ils évoluent en bactéries.

... Les chimistes appellent *ferment* une *matière organique azotée d'ordre albuminoïde* capable de produire quelque transformation chimique dans *une matière organique donnée*. Ils ont ensuite distingué deux ordres de ferments : les *ferments insolubles* et les *ferments solubles*. La levure de bière était le type des insolubles, la diastase, de ceux qui sont solubles ...

... Aujourd'hui tout le monde reconnaît *que les ferments insolubles sont tous organisés*.

Mais on persiste à considérer l'activité des uns et des autres du même point de vue.

.... Le lien de dépendance existe si bien que vous pouvez affirmer ceci :

Tout ferment soluble suppose un ferment organisé (cellules analogues à celle de la levure, bactérie, microzyma) qui l'engendre.

J'ai d'autant plus l'obligation de vous démontrer cette proposition qu'elle a été explicitement contestée, niée par M. Pasteur ...

.... < Expérience p.286 et 287 levure sur sucre de canne>...

Il y a donc 2 fonctions de la levure indépendantes l'une de l'autre, la fonction intervertissante s'accomplit hors de la levure, sans son concours direct, l'autre, la fonction de fermentation alcoolique exige impérieusement sa présence.

.... Mais peut être que cela ne se passe ainsi que pour la levure ? Détrompez vous. Voici des ferments d'origine bien différente, puisqu'ils sont d'origine animale, bien plus, d'origine humaine ! Sur ce filtre on a

filtré la salive buccale d'homme. Le filtre a retenu des microzymas, des bactéries, des leptothrix et quelques cellules épithéliales ou de mucus

...<expérience [p.288](#) salive d'homme – empois de fécule au 25^{ième}>

...au phénomène de la fluidification et de la saccharification de l'empois a succédé la fermentation acide

.... **Et tous les ferments organisés, sans exception, jusqu'aux microzymas, possèdent ces 2 fonctions distinctes et indépendantes.**

....

Les ferments organisés ont deux fonctions :

- *Une fonction chimique qui s'exerce au dehors par leur zymase ;*
- *Une fonction de nutrition*

< Démonstration de la première fonction : action des zymases ou ferments solubles (diastase) comparée à agent chimique (acide sulfurique) [p.289-290](#) >

... Il est bien clair que les zymases sont des agents purement chimiques, dont l'activité dans certaines circonstances, peut être suppléée par celles des acides **et de la chaleur**.

.... L'autre fonction, que je désigne par fonction de nutrition, en quoi consiste t'elle ? Que peut bien être la fonction de nutrition dans un ferment organisé, dans un être réduit à l'état le plus élémentaire de cellule ?

Ce sont là des questions très importantes et très délicates qui touchent aux régions les plus élevées de la physiologie.

....On sait que le brasseur qui introduit dans le moût la quantité nécessaire de levure, en récolte 6 à 7 fois davantage. Cagniard-Latour et Turpin disait que la levure ainsi *ensemencée* se nourrissait dans ce milieu favorable à sa multiplication.

.... J'ai démontré Que la levure, délayée dans l'eau pure, dégageait de l'acide carbonique et formait de l'alcool et de l'acide acétique, etc. Or ces produits venaient de la levure, laquelle était démontrée exempte de sucre

Telle est la théorie physiologiste. Il faut distinguer deux circonstances dans la nutrition d'un être : celle où tous les aliments dont il a besoin pour l'accomplissement régulier de cet acte nécessaire lui sont fournis et celle où quelqu'un de ces aliments lui est refusé.

.... Il en est de même pour la levure, celle à qui l'on ne donne que du sucre, loin de se multiplier en nombre et en poids, diminue de poids. Pour qu'elle se multiplie en nombre et en poids, il faut lui donner en même temps ce qu'elle trouve dans le moût du brasseur, c'est à dire, outre le glucose, des matières albuminoïdes et des matières minérales appropriées.

...< suit un différent entre Pasteur et Béchamp, Pasteur défendant la théorie du « contact » : c'est le contact de la levure qui opère la décomposition, puisque le sucre ne pénètre pas dans la levure selon ses disciples et lui-même >

.... Quoiqu'il en soit, je constate dans la levure une activité permanente : elle vit, même quand on ne la nourrit pas ; comme un animal vit, plus ou moins longtemps quand on le prive d'aliments. Ce sont des faits solidement établis.

< S'en suit une démonstration de la pénétration des aliments dans la levure [p.297-299](#) >

... < dernière remarque sur les zymases >. Et c'est là la merveilleuse harmonie : les acides auraient produit des désordres redoutables là où **les zymases agissent avec une douceur physiologique** < généralement à température 37 à 40°> **digne de la plus grande attention** et qui provoque l'étonnement.

Fonction chimique des microzymas

... Nous trouverons, comme pour les autres ferments organisés, qu'ils peuvent avoir une fonction zymasique et une fonction de nutrition ...

....

Les microzymas du foie (chien ou lapin, à jeun ou en digestion) sont capables de fluidifier l'empois de fécule, mais sans le saccharifier...

... Cl. Bernard avait constaté qu'un foie bien hydrotomisé, ne contenant plus de glucose, en contenait 24h après, si on l'abandonnait à lui-même. Et il concluait avec raison, que la matière glucogène, au bout d'un certain temps, reproduisait le glucose que le lavage enlevait.... Si c'est une zymase, qui la produit ?

... < expérience [p.302- 303](#) > ...

Les microzymas du pancréas

....

- Opèrent la transformation de la fécule en conservant leur forme, ce n'est qu'après un séjour prolongé qu'ils évoluent en toutes petites bactéries linéaires et en chapelets de grains ou en 8 ...
- ... sont **sans action sur le sucre de canne**
- Action sur les corps gras Finit par rougir le papier bleu de tournesol <donc acide - Reste encore à étudier>
- Action sur les matières animales – Mais la propriété la plus remarquable de ces microzymas, est de dissoudre et transformer profondément les matières albuminoïdes les plus diverses <fibrine du sang de bœuf, fibrinine, musculine, caséine ...> ... parmi ces substances, les insolubles sont rapidement dissoutes ou, comme on dit, digérées et transformées ... Les solubles sont profondément modifiées et transformées également...

Insistons d'abord sur le fait de la dissolution des matières albuminoïdes insolubles :

< démonstration avec la fibrine [p.308](#)>

...je jette sur un filtre, un liquide s'écoule qui contient toute la fibrine transformée, moins ses microzymas, qui restent mêlés aux microzymas pancréatiques. Je vous parlerai tout à l'heure de l'influence ultérieure des microzymas de la fibrine sur le mélange résultant de la réaction.

... Vous vous rappelez que la fibrine se gonfle avant de se dissoudre dans l'acide chlorhydrique très étendu. Le phénomène est tout autre dans le cas actuel : la fibrine se désagrège et disparaît sans aucun gonflement.

....

Les microzymas gastriques et les microzymas des glandes stomacales

Nous venons de voir que les microzymas pancréatiques opèrent les mêmes transformations que le suc pancréatique et de plus, que les produits de ces digestions : albuminoses, fibrinoses ... , **ne sont pas les mêmes** qu'on obtient, des substances albuminoïdes par l'action du suc gastrique.

....

Action du suc gastrique sur le sucre de canne et l'empois

....

Les matériaux organiques, pepsine et autres, que le suc gastrique contient sont **sans action sur le sucre de canne**. J'ajoute qu'ils sont **incapables de saccharifier l'empois de fécule...**

... Physiologiquement se sont les glandes stomacales qui fournissent l'acide chlorhydrique nécessaire pour que la pepsine manifeste son activité, dans le suc gastrique normal, sur les matières albuminoïdes.

.... Dans un mémoire sur les matières albuminoïdes, j'ai démontré que ces matières sont des amides complexes et, comme beaucoup d'amides et composés amidés, elles peuvent contracter combinaison avec les acides ...j'ai démontré que certaines de ces substances pouvaient contenir jusqu'à 14 pour cent d'acide chlorhydrique qui ne se dégage pas par la dessiccation dans le vide sec par la chaux vive ; et ces combinaisons résistent même à des températures de 100° et au delà.

...Or l'analyse du suc gastrique physiologique m'a permis d'y reconnaître, outre la pepsine..., des matières albuminoïdes spéciales qui sont pareillement capables de se combiner avec l'acide chlorhydrique ;

.... Donc **le suc gastrique ne contient pas l'acide chlorhydrique libre**, puisque cet acide ne peut pas se trouver en présence des albuminoïdes sans s'y combiner.

...

Mon intention n'est pas de vous faire l'histoire de la digestion ... : qu'il me suffise de vous dire que la zymase qu'il contient, la pepsine ou gastérase, y est accompagnée de quelques autres matières albuminoïdes : que cette zymase et les autres matières sont incapables d'invertir le sucre de canne ou de saccharifier l'empois ; que la pepsine isolée est également impuissante, toute seule, à digérer les substances insolubles, à modifier celles qui sont naturellement solubles. Pour que la gastérase agisse sur les matières albuminoïdes, il faut nécessairement la présence de certains acides. Cette condition se trouve physiologiquement remplie dans le suc gastrique, lequel contient l'acide chlorhydrique combiné soit à la gastérase, soit aux autres matières albuminoïdes, soit aux uns et aux autres.

Maintenant nous pouvons utilement commencer l'exposition des expériences **concernant les microzymas qui accompagnent le suc gastrique et ceux que j'ai enfin appris à isoler des glandes propres de l'estomac, nous reconnaitrons qu'ils résument les propriétés de la pepsine** de la même manière que les microzymas du pancréas résument celles du suc pancréatique et de la pancréazymase.

....

Des propriétés des microzymas gastriques

< succession d'expériences [p.317 à 323](#) >

...Il est très remarquable, que pendant leur séjour, souvent prolongé au delà de 24h, dans le liquide résultant de la digestion d'une matière albuminoïde donnée, **les microzymas gastriques ou ceux des glandes pepsigènes conservent leur forme sans évoluer en bactéries.**

Et ces microzymas n'épuisent pas leur activité par une première digestion ; ils peuvent servir encore une fois et davantage, soit pour digérer la même matière albuminoïde ou pour en digérer une autre

Tels sont les faits ; ils sont importants en eux-mêmes, autant qu'à cause des comparaisons qui établissent une **spécificité fonctionnelle des microzymas stomacaux.**

....

Nous avons aussi expliqué comment on peut constater une double fonction dans les ferments organisés : une fonction chimique appartenant à la zymase que le ferment organisé sécrète, et une autre fonction, chimique aussi par les produits engendrés, mais qui est d'ordre physiologique si on la considère d'un point de vue particulier...

...< référence à la doctrine de l'altération de Liebig [p.332](#) >

Les zymases sont, non le fruit de l'altération d'une substance albuminoïde, mais celui de la fonction normale et physiologique d'un organisme actuellement vivant. Un organisme engendre des ferments solubles pour s'en servir. Ainsi la levure contient et forme sans cesse, ..., la substance que j'ai appelé zymase... Celle-ci est une substance albuminoïde ... Elle n'est pas ... un produit de décomposition ; **elle est formée par la levure pour son usage**, c'est-à-dire dans le but physiologique de transformer le sucre de canne en glucose qu'**elle puisse consommer**...

... A mes yeux, la levure de bière et les autres ferments organisés sont des êtres réduits à l'état de cellule, dans lesquels s'accomplissent des phénomènes du même ordre que ceux qui se manifestent dans un animal qui digère et se nourrit...

Les microzymas de la salive buccale de l'homme

...La salive buccale humaine possède à un très haut degré le pouvoir de saccharifier la matière amylacée : on peut soutenir qu'aucun liquide de l'organisme ne peut lui être comparé sous ce rapport.

...< historique > ...

On sait que la salive buccale provient de plusieurs glandes parotide, sous-maxillaire, sublinguale, bucco-labiale...le mélange des liquides sécrétés par ses glandes est appelé salive mixte ; il contient en outre le mucus propre à la bouche.

La salive mixte est quelque chose de fort complexe formé de matériaux solubles et insolubles.

....

Expériences préliminaires sur les salives parotidiennes du chien et du cheval

....Il y a donc une différence notable entre la salive parotidienne du cheval et celle du chien ; la seconde contient une zymase capable de transformer la fécule insoluble de l'empois en fécule soluble.

....

Action comparée de la salive humaine filtrée, des organismes buccaux et de l'eau de leur lavage

....Les microzymas et bactéries buccaux opèrent donc la saccharification de la fécule de la même manière que la salive elle-même.

....<analyse des produits de la transformation (successivement féculs solubles, dextrines, glucose)– pouvoir rotatoire [p.352-353](#)>...

Les microzymas buccaux, etc., possèdent donc la même fonction que la salive qui les contient.

....Les microzymas buccaux du chien et du cheval ne sont pas fonctionnellement les mêmes que ceux de la bouche humaine.

....

Action des salives et des organismes buccaux sur le sucre de canne

...< expérience [p.358](#) >

Il est donc très remarquable..., de voir les organismes seuls transformer si rapidement le sucre de canne et perdre cette propriété par leur mélange avec la salive parotidienne. Ce qui s'explique par ce fait que les organismes buccaux, se nourrissant de salive parotidienne, sécrètent une zymase qui agit différemment de la zymase qu'ils produisent dans la solution de sucre de canne.

....

La salive d'une bouche entretenue propre ne contient guère que des microzymas ; il y a sans doute des **globules ou cellules d'une autre forme, mais qui sont eux-mêmes porteurs de microzymas et qui en se détruisant les laissent libres.**

Variation fonctionnelle des microzymas

...Or nous avons vu que les microzymas des différents centres organiques n'ont pas tous la même manière d'agir sur la fécule. Ceux du pancréas, par exemple, agissent très vivement pour saccharifier l'empois ; ceux du foie se bornent à la fluidification, et il en est de même de ceux du thymus, de la levure de bière ou des amandes. Nous avons vu aussi que l'action sur le sucre de canne et tout aussi diverse. **Tous ces faits doivent vous convaincre que les germes de l'air ne sont pour rien dans les résultats** : s'ils étaient la cause des phénomènes observés, ces phénomènes, au lieu de varier avec l'origine du microzyma, devraient être constamment identiques.

...Ainsi, c'est un fait démontré, **la fonction des microzymas varie non seulement dans les différents organes d'un même être ; elle varie aussi dans le même organe d'êtres différents et, ..., aussi avec l'âge de cet être.**

...< Expériences diverses actions de différents tissus d'adultes et d'embryon sur l'empois >...

Action comparée des zymases et des ferments organisés

... < [p.367-371](#) >

Composition des microzymas

....

...<tableau comparatif [p.372](#)>

J'ai analysé les microzymas de quelques glandes, du jaune d'œuf de l'œuf de poule et des amandes douces pour comparer leur composition élémentaire à celle de la levure. Voici les résultats exprimés en centièmes. Les dosages sont faits en cendres réduites.

	Carbone.	Hydrogène.	Azote.	Cendres.
Levûre de bière . . .	49,6 à 50,6	68, à 7,3	9,17 à 15,0	7,5 à 9,7
Microzymas du pancréas .	52,4	7,9	14,01	4,48
— du foie. . .	53,8	7,6	16,2	3 à 4
— du jaune d'œuf	52,4	7,17	15,7	2,9 à 4,3
— de l'ovule de l'œuf de poule, pris dans l'ovaire	50,5	7,50	15,67	—
— des amandes douces	41,8	6,56	13,2	38,1
Bactéries de pancréas élevés dans gélatine	53,82	7,76	13,92	5,03 (1)

Dans ce tableau, l'oxygène n'est pas inscrit : sa quantité s'obtient en retranchant de 100, la somme du carbone, de l'hydrogène et de l'azote.

... La comparaison des cendres <matières minérales> mérite quelque attention. Celles du pancréas contiennent beaucoup de fer...

... La grande abondance de cendres des microzymas amygdalites m'a beaucoup frappé...

... Les relations de composition entre ces divers organismes est d'une grande simplicité et rappelle la composition des matières albuminoïdes, or toute cellule vivante, animale ou végétale, a plus ou moins la même composition, à l'exception de certains utricules ou fibres végétaux.

Est-ce que cette analogie de composition n'expliquerait pas l'analogie de fonction ?

...

Fermentation spontanée de l'œuf d'autruche ?

....

Il est très singulier que les évènements m'aient conduit à étudier la fonction, comme ferments organisés, des microzymas du jaune d'œuf. M. Donné, le savant à qui la micrographie doit de si utiles observations, ne partageait pas les opinions de M. Pasteur sur l'universelle influence des germes atmosphériques pour déterminer des altérations et des putréfactions. Et pour que l'on ne puisse pas invoquer ces germes, il chercha à déterminer la putréfaction des œufs sans les ouvrir.

...

L'œuf d'autruche, que M. Donné m'avait apporté le 24 juillet 1865, était dans l'état d'œuf secoué ; le blanc et le jaune étaient exactement mêlés ensemble ; il fermentait, c'est à dire dégageait du gaz.

.... La matière spumeuse, examinée séance tenante au microscope par M. Donné, ne laissa rien voir d'étranger au contenu habituel des œufs dans ces conditions : il n'y avait que des microzymas. Quant à la réaction de cette matière elle était franchement acide...

Les gaz se dégagèrent, par le tube abducteur appliqué sur l'œuf comme à un appareil à fermentation, immédiatement je pus en recueillir

...<expérimentation étalée sur plusieurs jours [p.378](#)>

....Quelle substance dans l'œuf a servi à former cet alcool et ces acides ?

Vous savez que le blanc d'œuf et le jaune contiennent du sucre (glucose). Eh bien ! Le sucre avait disparu, la recherche la plus attentive ne permis pas de le retrouver...

.... Quant aux microzymas ils ont été retrouvés mêlés au corps gras et à la lécithine retenue sur le filtre.

....

Nous avons dans ces expériences tous les caractères de la fermentation alcoolique et de la fermentation butyrique...

Les microzymas de l'œuf ont donc détruit le glucose de la même manière que la levure de bière et que les microzymas de la craie ou les bactéries de la fermentation butyrique...

...

Quant aux microzymas ..., ils sont restés sans transformation....

L'œuf porte en lui-même, normalement, la cause de cette fermentation et c'est surtout dans le jaune que réside cette cause...

....

Ah ! certainement l'œuf est organisé, sagement organisé. Et que de précautions pour que rien ne vienne troubler naturellement l'ordre admirable qui y règne. Que de précautions sont prises pour l'isoler des accidents du dehors. La coquille, la membrane qui la tapisse et qui par ses replis forme vers le bout la chambre à air. Le jaune ou vitellus y est comme suspendu par les chalazes dans le blanc, formé lui-même de 2 couches concentriques d'inégale fluidité. Dans le jaune il y a une partie réservée, le cumulus proligère, la cicatricule, cette tâche blanche où se développera l'embryon. Le vitellus lui-même, pendant son séjour dans le vésicule de Graaf, comme il est protégé avant d'arriver dans l'oviducte, où il est aussitôt enveloppé par l'albumine qui est sécrété par des glandes spéciales.

Les embryologistes ont admirablement décrit toutes ces parties

...Mais après avoir noté ces arrangements merveilleux, **ont-ils cherché, ce qui est doué d'activité formatrice dans l'œuf, ce qui est vraiment vivant, ce qui tisse les cellules, les tissus de l'être qui en proviendra ?** Et s'ils l'ont cherché, l'ont-ils reconnu ? En attendant que je réponde à ces questions, demandons-nous ce qui arrive quand on brouille tout dans l'œuf par de vives secousses ?

Il arrive que ce qui, dans le plan divin, constituait un arrangement prémédité, quelque chose de structuré, de bâti en vue d'un but déterminé, a été détruit ; de façon que les choses qui dans l'édifice, étaient destinées à rester séparées, ont été confondues ; ce qui était acide a été mêlé avec ce qui était alcalin ; par la suite le résultat voulu n'est plus atteint, bien que la matière nécessaire soit encore présente ! **Qu'y a t'il donc de changé ? Les conditions :** peu de chose en apparence, mais l'indispensable en réalité, ce sans quoi la matière restera stérile !

Pourtant, ce qui, tout à l'heure, était capable de produire un poulet, avec son devenir, est-il absolument détruit par le fait d'avoir secoué l'œuf ? Sans doute c'est un cadavre d'œuf, pour parler comme M. Donné ; mais au sens chimique est-ce un cadavre ? Non, puisqu'une activité se manifeste. Cependant M. Donné et M. Pasteur refusent d'y voir rien d'organisé, et à plus forte raison rien de vivant !

....

Revenons à la fonction des microzymas du jaune d'œuf.

.... Les microzymas et les globules vitellins sont les 2 éléments anatomiques essentiels du jaune de l'œuf. Mais, nous le verrons, les globules vitellins sont transitoires ; **les microzymas seuls sont permanents et ne manquent jamais....**

< Démonstration de l'action des microzymas sur l'empois [p.383 à 385](#)>

< Fermentation de l'empois et du sucre par les microzymas vitellins isolés [p.386](#)>...

Les microzymas vitellins sont donc des ferments producteurs d'alcool et d'acide acétique, aussi bien quand ils agissent sur la totalité de la substance de l'œuf, mais ce sont des ferments lents. Si au lieu de les laisser agir pendant 5 ou 6 mois, on avait arrêté l'expérience après quelques jours, l'alcool, l'acide acétique n'auraient pas été aperçus et on aurait légitimement conclu qu'ils ne possèdent pas la seconde fonction des ferments organisés. Vous voyez par là qu'il ne faut pas se hâter de conclure. La seconde fonction peut se manifester très lentement.

Et n'oubliez pas que grâce à la créosote ou à l'acide phénique, nous avons le droit d'affirmer que **les germes de l'air ne sont pour rien dans le résultat de ces expériences**, car en mettant l'empois et l'eau sucrée dans les mêmes conditions, en présence de matières albuminoïdes pures, exemptes de microzymas, on n'obtient ni alcool, ni acide acétique, quelque longue que soit la durée.

< d'autres expérimentations de fermentation par organismes buccaux, microzymas du foie, etc. [p.389 à 396](#)>

....

Le nouveau travail de M. Donné sur les œufs, **conclut à la génération spontanée** de moisissures et d'animalcules dans la matière de l'œuf placée, il est vrai dans d'autres conditions.

...

La matière de l'œuf d'après M. Pasteur, est une *substance naturelle que la vie élabore, douée de vertus de transformation que l'ébullition détruit ...*

Si l'œuf n'est rien que cela, il n'y a rien d'étonnant que M. Pasteur n'ait vu dans un cadavre que de la matière où il n'existe plus rien de vivant et qui a besoin des germes de l'air pour se putréfier !

.... Vous savez ce qu'il faut penser de cette opinion car vous savez que **le foie, le muscle, le cerveau, le lait et les œufs, issus d'animaux vivants, ou pris dans le cadavre, contiennent les microzymas qui ne meurent pas, mais qui placés dans de nouvelles conditions, opèrent des transformations chimiques analogues ou identiques à celles qu'ils opéraient dans l'être vivant, soit qu'ils évoluent, à même les tissus, pour devenir bactéries, soit qu'ils ne changent pas.**

M. Pasteur a étudié la putréfaction de la viande, mais préoccupé de faire triompher son système de la panspermie, il a tout expliqué par les germes de l'air...

... ; que d'après lui, si pendant la vie le corps des animaux est fermé à l'introduction des germes des êtres inférieurs, il n'en est pas de même après la mort ! Encore une fois, vous savez à quoi vous en tenir : M. Pasteur n'a pas bien vu ; pour avoir nié l'existence des microzymas, il n'a pas aperçu les bactéries au centre des morceaux de viande qu'il examinait.

...

En 1869, lors du congrès scientifique de Montpellier, nous avons, M. Estor et moi, fait une communication dans laquelle les microzymas des organismes supérieurs ont été considérés même au point de vue de la pathologie. Voici la conclusion de ce travail :

« Après la mort – nous sortons ici du domaine de la pathologie pour entrer dans celui de la physiologie de l'espèce – il faut que la matière revienne à son état primitif, car elle n'a été prêtée que pour un temps à l'être organisé vivant. On a fait, dans ces derniers temps, jouer un rôle excessif aux germes apportés par l'air ; l'air peut en apporter, en effet, mais ils ne sont pas nécessaires. Les microzymas à l'état de bactéries suffisent pour assurer par la putréfaction, le mouvement circulaire de la matière...**L'être vivant, rempli de microzymas, porte donc en lui-même, les éléments essentiels de la vie, de la maladie, de la mort et de la destruction.** Eh ! Messieurs, que cette diversité dans les résultats ne nous étonne pas trop, les procédés sont les mêmes ; nos cellules, c'est un fait d'observation de tous les instants, se détruisent sans cesse, par suite de fermentations fort analogues à celles qui succèdent à la mort ; en entrant dans l'intimité des phénomènes, on pourrait vraiment dire, n'était-ce le caractère choquant de l'expression, que nous nous putréfions sans cesse. »

...

Il importe que vous soyez de plus en plus convaincus de l'activité des microzymas dans les parties d'organismes qui sont soustraites à la vie de l'ensemble, et que les phénomènes de fermentation sont de ceux qui caractérisent la vie régulière des êtres les plus élevés en organisation.

...

La graine, pendant toute la durée de sa germination, fonctionne comme un organisme animal. Une zymase y naît, qui digère la fécule ou les matériaux qui en tiennent lieu ; ...je ne parle ici que du phénomène de la digestion dans la graine qui germe. Mais l'analogie avec ce qui se passe dans les fermentations va plus loin...j'ai pu isoler assez d'alcool pour l'enflammer, en distillant de l'orge que j'avais fait germer...

La fermentation spontanée des fruits

... J'en vins à distiller des poires, des pommes, des pêches mûries à l'air et à y constater avec certitude la présence d'alcool. Mais c'est par l'étude de ce qui arrive aux sorbes qui blessissent que j'ai pu démontrer que **le phénomène s'accomplit vraiment dans les cellules du fruit.**

...<[p.403 à 406](#)>

... Bref Mr Bérard a établi que le fruit séparé de l'arbre est le siège de transformations chimiques profondes. C'est là un fait capital. Il est certain qu'un fruit peut n'être pas altéré en apparence, que rien n'y ait pénétré du dehors, et que pourtant il s'y accomplisse des transformations chimiques. Si Bérard avait distillé les fruits qu'il avait soumis à ses expériences variées, il y aurait trouvé ce que j'ai découvert dans le lait, l'urine, dans les œufs brouillés, c'est à dire de **l'alcool et l'acide acétique.**

< expérience blessissement sorbes et nèfles >

... Les sorbes absorbent de l'oxygène et n'en forment pas moins de l'alcool ; une partie de cet oxygène est, sans doute, employé à former de l'acide carbonique, mais une grande partie de ce gaz est évidemment formé par le fruit lui-même, comme celui que nous avons vu apparaître dans la fermentation des œufs et comme il s'en produit dans la fermentation alcoolique à *l'abri complet de l'oxygène*. Mais vous voyez aussi que l'alcool et l'acide acétique sont bien plus abondants dans les sorbes qui ont été placées dans une atmosphère limitée où l'acide carbonique s'accumule.

< expérience blessissement sorbes et nèfles suite >

...Vous ne manquerez pas d'observer que l'oxygène peut intervenir dans le fonctionnement des cellules, **mais comme auxiliaire** ; non comme agissant directement ...

...< incohérences de Pasteur présentant ses idées « nouvelles » sur la fermentation, reprises à A. Béchamp mais sans aller jusqu'à admettre la présence de ferment dans l'être organisé [p.409 à 414](#)>

....

... J'ai été le premier à mettre en lumière ces deux points essentiels, savoir :

1. Que les ferments organisés et vivants peuvent naître dans des milieux dépourvus de matières albuminoïdes ;
2. Que le phénomène de fermentation par ferments figurés, considérés au point de vue que M. Dumas avait formulé en 1844, sont essentiellement des phénomènes de nutrition.

... **La cellule est un agrégat d'un nombre infini de petits êtres, ayant une vie indépendante**, une histoire à part... Nous avons vu les microzymas des cellules animales s'associer 2 à 2, ou en plus grand nombre, s'allonger jusqu'à devenir des bactéries ou même des bactériidies. Nous avons vu des bactériidies très longues (sorte de mycelium), un peu plus larges, et, dans les tubes qu'elles représentaient, des granulations qui n'attendaient qu'un milieu favorable pour renouveler la série des phénomènes observés.

...

... C'est ainsi que la vérité s'impose. M. Pasteur, pour en arriver à écrire ce à quoi nous avons été obligé de répondre, est revenu de très loin. Il a été obligé de renier tous ces premiers travaux sur la putréfaction, puisqu'il en arrive à chercher l'origine des gaz putrides, de la putréfaction et de la gangrène, en dehors des germes de l'air (il dit « en dehors des ferments organisés »)

... Vous savez maintenant où en était la question en 1872 : la mort même pour monsieur Pasteur, ne tue pas tout dans un organisme qui cesse de vivre ; des phénomènes de fermentation peuvent s'y manifester et s'y manifester nécessairement.

... Une remarque à propos de l'hypothèse de M. Pasteur, qu'un être organisé, une cellule, etc. agissent comme ferments, produisent de l'alcool lorsqu'ils sont privés d'oxygène libre. ...Souvenez vous que le lait au sortir de la glande mammaire, le cerveau et le foie, pris à des animaux au moment où ils viennent d'être sacrifiés et encore chauds, les sorbes, les pommes mûres, contiennent de l'alcool. Tous les tissus sont chargés d'oxygène...L'hypothèse de M. Pasteur est démentie par les faits.

...Lorsque le Penicillum végète dans l'air, il est dans la situation d'un végétal quelconque ; lorsqu'il est plongé dans le sucre, il produit de l'alcool, parce que les microzymas changent de fonction.

... La seconde erreur est de croire que les cellules sont les agents qui, après la mort, produisent le phénomène de fermentation vous pourriez l'apercevoir vous-mêmes, puisque vous savez les cellules animales périssent bien vite et disparaissent pour ne laisser d'autres traces de leur existence que les microzymas...Je vous montrerai, tout à l'heure, quel est le mécanisme de la destruction des cellules et de la mise en liberté physiologiques des microzymas. Et rappelez vous enfin, que les microzymas isolés, devenus libres dans un tissu, après la mort, peuvent évoluer pour produire des bactéries, et qu'artificiellement isolés, ils peuvent agir sur de l'empois pour produire de l'alcool et de l'acide acétique.

...Et maintenant vous comprendrez aisément que *les vertus de transformation que l'ébullition détruit*, comme s'exprimait M. Pasteur, ne sont autres que les microzymas. Dans un organisme quelconque, **les microzymas seuls sont doués d'une vie propre au sens chimique ; c'est en eux que réside la vertu de transformation**, et bien d'autres vertus que M. Pasteur ne soupçonne pas encore : **leur pérennité** par exemple.

Effet de la température sur les microzymas

Et ces *vertus de transformation*, cette activité chimique n'est pas anéantie, pour tous les microzymas à la même température. Tandis que les microzymas de l'air perdent, non seulement leur activité chimique, mais leur aptitude à produire des bactéries après quelques minutes d'ébullition, dans des solutions neutres, légèrement alcalines ou légèrement acides, il y a des microzymas qui ne la perdent qu'après plusieurs heures d'ébullition ou par une température supérieure à 100° ...cela peut dépendre des circonstances et des conditions particulières où ces microzymas sont placés. Enfin, il y a des organismes très inférieurs qui résistent à une température proche de l'ébullition, d'autres à une température beaucoup plus basse : la levure de bière est entièrement rendue inactive avant 60°.

....< [p.418](#) > ...

Fonction des glandes

.... Revenons aux microzymas ...et montrons par 2 exemples topiques, qu'ils agissent par eux-mêmes dans les cellules des glandes qui les contiennent.

Le pancréas

Cette glande contient un réseau vasculaire très développé qui lui apporte le sang et un réseau de canaux collecteurs capillaires, qui aboutissent à de gros canaux où les produits élaborés par la glande sont recueillis pour être versés dans l'intestin. Les vésicules glandulaires contiennent les cellules propres au pancréas, le tout plongé dans une masse de tissu conjonctif. Telle est la constitution de la glande et vous aurez une idée

nette si vous ajoutez que les cellules sont plus ou moins abondamment pourvues de microzymas. C'est dans cet appareil que se produit le suc pancréatique destiné à être versé dans le duodénum.

Remarquez d'abord que la glande ne reçoit rien que par le sang. Or, le sang, Cl Bernard en a déjà fait la remarque, ne contient pas le principe actif du pancréas.

...Or, indépendamment des zymases, le suc pancréatique contient plusieurs composés cristallisables : leucine, tyrosine, xanthine, hypoxanthine ou sarcine et d'autres produits mal connus ou variables selon la nature de l'animal.

Cela posé, remarquez que les microzymas pancréatiques possèdent la propriété de fluidifier et de saccharifier l'empois de fécule, comme le suc pancréatique ; de dissoudre et transformer profondément les matières albuminoïdes avec autant d'énergie que le suc pancréatique lui-même et que la pancréazymase. Mais, en outre, ces microzymas, qui ne contiennent ni leucine, ni tyrosine, etc. en produisent en même temps que d'autres composés cristallisables dans l'action qu'ils exercent sur ces matières albuminoïdes.

Je me suis assuré que lorsqu'on a débarrassé le tissu du pancréas, par un broiement soigné, et par un lavage suffisant, de tous les microzymas, ce tissu, bien qu'absolument inaltéré au point de vue chimique, finissait par ne plus agir sur l'empois d'amidon. Bref, **toute l'activité du tissu de la glande est concentrée dans les microzymas.**

....< suite [p.420 – 422](#) >...

Ce n'est qu'après le second mois de la naissance que l'action fluidifiante sur l'empois commence à se manifester. Malheureusement on ne possède pas encore de renseignement sur l'époque où les microzymas pancréatiques agissent sur les matières albuminoïdes.

La fonction du pancréas, telle qu'on la constate chez l'adulte, ne s'établit donc que peu à peu, et l'activité propre des microzymas dans la glande, comme dans les autres centres organiques, est le résultat d'une sorte de maturation, d'évolution fonctionnelle qui témoigne de la spontanéité de l'organisme en même temps que du changement de fonction de ses éléments histologiques fondamentaux : les microzymas...

L'estomac : sécrétion du suc gastrique

... Si la structure du pancréas est déjà fort remarquable, il en est bien autrement des glandes stomacales. Ces glandes sont entourées d'un réseau capillaire abondant et remplies d'une grande quantité de cellules, qui, à jeun, sont pâles et transparentes, tandis que les tubes ou culs de sacs glandulaires qui les contiennent sont affaissés et ratatinés. Quelques temps après le repas, au contraire, les cellules sont gonflées, augmentées de volume, et leur contenu est troublé par de fines granulations. A la fin de la digestion, toutes les cellules diminuent de nouveau de volume, mais sont encore granuleuses...

... Voyons ce qui se passe quand les aliments arrivent dans l'estomac.

A jeun, toute la muqueuse stomacale est pâle et recouverte d'un enduit gluant, à réaction tantôt faiblement acide, neutre ou même alcaline, secrétée par les glandes.

Dès que les aliments passent l'estomac, ou bien que l'on excite la muqueuse par des agents chimiques, la circulation devient très active ; le sang affluant dans le réseau capillaire de la muqueuse, les veines se dilatent, le sang qu'elles renferment prend une teinte plus claire, toute la surface de l'organe une teinte rosée, et le suc gastrique coule par les orifices glandulaires.

....< comparaison sucs gastriques avec le sang, dont l'afflux détermine le fonctionnement des cellules glandulaires [p.423 – 424](#) >...

Le suc gastrique, variable dans la quantité de matière organique et de sels qu'il renferme, est constamment à réaction énergiquement acide ,... il contient de fortes proportions de chlorure de sodium, de potassium,

de calcium et d'ammonium, avec une petite quantité de phosphate de chaux, de magnésie et de fer. La quantité de matière organique du suc gastrique est toujours très minime. Je n'en ai jamais trouvé plus de 2 % et le plus souvent moins dans le suc gastrique de chien. Le suc gastrique du mouton et de l'homme en contiennent bien moins encore.

On admet que l'acidité du suc gastrique est due à l'acide chlorhydrique libre. Mes propres recherches m'ont conduit à une opinion différente. **Il n'y a pas d'acide chlorhydrique libre dans le suc gastrique, mais un chlorhydrate de matière albuminoïde.**

...< analyse suc gastrique après administration d'un fragment d'os à un chien [p.425](#) >...

...Mais nous pouvons conclure, vu l'activité des microzymas gastriques isolés, que ce sont eux qui, dans les cellules, agissent sur les matériaux ambiants, pour produire, à l'aide de ces matériaux, non seulement la zymase gastrique mais l'acide chlorhydrique qui reste uni à la matière albuminoïde du suc gastrique.

...< fonction des glandes et des tissus en général p. [426 à 429](#) >...

Tous ces faits conduisent à croire, comme à une démonstration, que chaque tissu comme chaque glande, chaque cellule spéciale, sont autant de centres d'activités transformatrices qui agissent sans cesse sur le milieu au sein duquel ils sont plongés, pendant qu'eux-mêmes subissent des modifications intérieures, d'ordre chimique et d'ordre physiologique. Et cette remarque me ramène à **l'étude particulière des microzymas considérés comme cause des transformations signalées et ensuite comme constructeurs des cellules et des tissus.**

Jusqu'ici j'ai considéré les microzymas sous 3 points de vue :

- ils sont générateurs de bactéries par évolution ;
- ils exercent une fonction chimique par la zymase qu'ils peuvent sécréter
- et une fonction de nutrition en vertu de laquelle ils opèrent des transformations profondes de la matière fermentescible d'où naissent l'alcool, l'acide acétique et, dans certaines circonstances, l'acide lactique, l'acide butyrique et d'autres produits plus ou moins nombreux. Cet alcool, ces acides, etc., sont dits des produits de fermentation : en réalité, ils sont des produits de désassimilation....

Les microzymas facteurs de cellules

Ils en ont une quatrième : **une fonction physiologique d'ordre bien plus élevé. Ils sont facteurs de cellules et, de proche en proche, ce sont eux qui sont chargés de construire l'être organisé que nous appelons un animal ou un végétal.**

La difficulté de démontrer ce point de leur histoire, est beaucoup plus grande que quand il s'agit de constater leurs autres fonctions....

...heureusement, il existe des organismes, possédant tous les attributs de l'organisation et de la vie, qui sont réduits à l'état de cellules, grâce à eux il est possible de procéder à des observations fructueuses sur le mécanisme de la construction des cellules dans les organismes élevés...

...< cellulogénèse par les microzymas de la Mère de vinaigre → [p. 430 à 435](#) >...

...< Mère de vinaigre et bactéries. → [p. 441](#) >...

...< La glairine de Molitg régression des cellules en microzymas. → [p. 445](#) >...

...< Levure régression des cellules en microzymas. → [p. 453](#) >...

...< Destruction mécanique de la levure, → [p. 454](#) >...

9ème conférence

Origine de la cellule

Rien n'est plus controversé parmi les physiologistes, que l'origine de la cellule organisée.

...< [p.464 – 465](#) >...

Je professe l'opinion que c'est une erreur de croire qu'il puisse exister de substances vivantes, protoplasma ou blastème, anhistes, non morphologiquement définies. Toutes les expériences de ces conférences prouvent qu'il n'y a vie que dans une substance complexe par sa composition chimique et structurée : **le microzyma est le dernier élément histologique de toute forme vivante !** Mais est-il vrai qu'une cellule procède toujours d'une autre cellule ? N'y a-t'il pas un autre mode de genèse cellulaire ?

Il y a un très grand intérêt à répondre à ces 2 questions et à nous faire une idée exacte de ce qu'il faut entendre par ces mots : **matière vivante !**

Nous avons constaté qu'une cellule peut être produite sans le concours d'une autre cellule.

Les exemples de celles formées par les microzymas de la mère de vinaigre, par ceux de la glairine de Molitg et de la levure broyée, sont des plus simples, mais ne se rapportent qu'à des êtres qui vivent sous la forme cellulaire conservée. Voici des exemples aussi simples où il s'agit de la formation d'une cellule animale d'ordre supérieur.

Formation des leucocytes.

...< expériences de genèse de leucocytes de M.Onimus ; ampoules de baudruche, parchemin, vessie... remplies de différents liquides et glissées sous la peau d'animaux ...[p.467 à 469](#) >

M. Onimus n'a pas fait attention aux granulations moléculaires ; comme tout le monde, il les croit sans aucune activité physiologique et histologique. Il n'y a pas là de génération spontanée de leucocytes, qui sont de véritables cellules, mais la réunion des conditions où les microzymas, comme dans les expériences sur la Mère de vinaigre, sont capables de se réunir pour former des cellules ; et la preuve qu'il en est ainsi, c'est que lorsque ces conditions ne sont pas toutes réunies, les microzymas évoluent pour produire des vibrions ou des bactéries

...Bref les leucocytes apparaissent seulement dans les circonstances où les microzymas se sont trouvés dans les conditions où ils forment des leucocytes dans l'organisme.

...En second lieu, les microzymas, dans certaines liqueurs douées de viscosité, traversent les filtres les plus serrés et les membranes comme la baudruche et la vessie natatoire. Dans les expériences de M. Onimus, les microzymas des liquides de la plaie passent avec les liquides dans l'ampoule ; vous le concevrez d'autant plus aisément, si le fait de la naissance des bactéries ne vous suffisait pas, en remarquant, qu'il y a des microzymas si petits qu'ils ne sont visibles qu'à l'aide des objectifs à immersion de Nacet ; si petit qu'il faut savoir les chercher pour les découvrir.

... Dans les cas où l'auteur n'a pas vu de leucocytes ou de bactéries, il ne nous dit pas qu'il n'y avait pas de granulations moléculaires...

...Bref, les faits observés par M. Onimus ont leur explication dans ceux que je vous ai fait connaître sur la Mère de vinaigre ...

Ainsi, les microzymas de la Mère de vinaigre, ceux des tissus animaux dans les expériences de M. Onimus, suivant les milieux, tantôt ne changent pas, tantôt donnent des bactéries, tantôt des cellules.

....

Mécanisme de la génération des bactéries

...Je me suis borné à ce que l'observation patiente m'a révélé de positif dans l'expérimentation réduite à ses termes les plus simples.

... Voyons donc comment dans la Mère de vinaigre la bactérie procède du microzyma ; nous verrons ensuite comment naît la cellule. Dans les circonstances où l'on constate la naissance des bactéries, voici ce que l'on remarque : ce petit organisme n'apparaît pas tout d'une pièce... ; non, mais les microzymas qui étaient isolés prolifèrent réellement ; ensuite on en voit qui sont comme agglutinés à 2, en 8 de chiffre, puis en chapelets droits, de trois, de quatre et davantage de grains... ; puis les grains des chapelets des microzymas semblent s'allonger, **la bactérie elle-même apparaît comme la fusion, en quelque sorte, de tous ces grains que l'on a comparé à un bâtonnet.** <[Planche 1](#) en fin de livre fig.1, 2, 3 – explications [page suivante](#)>. En même temps que ces transformations s'opèrent, la membrane se désagrège, ..., et son tissu n'apparaît bientôt plus formé que de bactéries.

Formation des cellules

< [Planche 1](#) fg 5 après la table des matières p.993 >

Voyons ce qui se passe lorsque les conditions sont telles que les cellules se forment.

...La Mère de vinaigre est membraneuse ...les microzymas y sont réunis par une matière unissante, hyaline. A mesure que les cellules apparaissent, les choses se passent comme si les microzymas consumaient en même temps et les aliments qui leur sont fournis par le bouillon sucré et la matière hyaline qui les unit, et, s'agglomérant, secrétaient la matière qui forme l'enveloppe, les parois de la cellule. En effet, pendant que les cellules sont formées, le mouvement de fermentation, qui produit l'alcool débute. Le fait est que les cellules ne naissent pas dans toute la masse de la Mère de vinaigre à la fois ; mais à la surface d'abord et, peu à peu, dans la profondeur ; si bien qu'à la fin on a une fine membrane formée d'une agglomération de cellules lâchement réunies et s'en détachant aisément par le plus léger frottement. Et si l'on observe attentivement, on voit des microzymas sur les bords des lambeaux, des microzymas séparés, dégagés de la membrane, qui se réunissent, et des cellules naissent dans le milieu ambiant, par le même mécanisme.

Et il faut noter l'indépendance des 2 phénomènes : **l'apparition des bactéries exclut la formation des cellules proprement dites, et réciproquement** ... C'est aussi ce que M. Onimus a vu : quand les leucocytes sont formés, il ne note pas de vibrioniens, et quand ceux-ci apparaissent, il n'y a pas de leucocytes.

...< mise au point concernant une attaque de Pasteur et incohérence sur ses conclusions d'expériences, Pasteur confond ce qui appelle le Mycoderma aceti (qui ne contient pas de microzymas) avec la Mère de vinaigre [p.473 à 477](#) >...

Polymorphisme

Le polymorphisme c'est la qualité de l'être ou d'un corps qui se présente à nous sous plusieurs formes ou plusieurs états. Le phosphore, le soufre, sont des corps simples polymorphes. Une espèce animale donnée a un polymorphisme normal propre qui peut se manifester de plusieurs façons. Le têtard et la grenouille sont la même espèce ; la chenille, la chrysalide et le papillon sont diverses formes d'un lépidoptère. Le microzyma normal d'un tissu, d'une cellule donnée, est, de même, comme un état antérieur de la bactérie, et il devient cette forme achevée en passant par les formes intermédiaires que je vous ai montrées. ...

...la levure ne devient pas bactérie ; une cellule pas davantage ; mais en se détruisant la cellule met ses microzymas en liberté et alors seulement ils peuvent devenir vibrioniens si les conditions le permettent...

...

Rôle de l'enveloppe cellulaire

... la cellule est un espace clos enfermant un contenu qui peut être lui-même organisé.

L'enveloppe de la cellule est une membrane essentiellement insoluble dans le milieu où la cellule est destinée à vivre et à fonctionner. Le plus souvent, grâce à l'insolubilité de l'enveloppe, la cellule est aussi insoluble dans l'eau, de sorte que, le plus souvent, il est possible de l'observer hors du milieu dont on l'a séparée.

Je vous ai dit que les dimensions des cellules étaient de dimension d'ordre microscopique : elles ont toujours moins d'1 mm de diamètre, il y en a qui ont moins d'1/100 mm, il y en a qui atteignent à peine le 1/1000 mm...

... Le plus souvent, les cellules encore jeunes s'offrent, sous le microscope, sous l'aspect d'une masse homogène dans laquelle on ne distingue rien de figuré. Mais presque pour toutes, il arrive un moment où il est facile d'y distinguer un contenu finement granuleux qui a été noté par tous les observateurs. Cela prouve-t-il que ces cellules sont dépourvues de microzymas ? Non, c'est là tout simplement un phénomène optique ; si le pouvoir réfringent des microzymas contenus est sensiblement le même que celui de la substance dans laquelle ils sont plongés dans la cellule, ils ne seront pas observables ; c'est ainsi que le cristallin qui n'est formé que de tubes et d'éléments figurés, est absolument transparent. – Généralement, quand une cellule est à noyau et qu'on n'y aperçoit pas de granulations, **c'est dans le noyau que les granulations apparaissent d'abord**. Mais quand le noyau lui-même ne s'aperçoit pas, il arrive un moment où, dans la cellule, il se fait un travail qui fait apparaître comme un noyau, et c'est dans ce que l'on peut considérer comme tel que les granulations s'aperçoivent d'abord, puis le noyau devient granuleux : quelle que soit la forme que prendra la cellule, quelles que soient les déformations ou les expansions qui en émaneront, **voilà ce que l'on verra toujours**.

Dans les expériences que je vous ai citées sur la levure mise dans l'empois ou soumise à l'autophagie, si elle est jeune, si le contenu est homogène, cette apparence s'exagère d'abord, puis le contenu se contracte, et on distingue nettement le contenu limité et distinct de l'enveloppe : un peu plus tard, cette masse devient granuleuse, et on peut y voir les granulations s'y mouvoir s'en en dépasser le contour ; enfin tout l'intérieur devient granuleux, et les granulations s'amassent ensemble et tombent contre les parois de la cellule. C'est là ce qui arrive pour toute espèce de cellule en voie de régression ; **enfin la cellule elle-même s'évanouit, et il ne reste d'elle, en tant qu'objets figurés, que les granulations moléculaires**. Et ce n'est pas le fruit de mes observations personnelles seulement, c'est celui de tous les observateurs.

...< expérience comparative de fermentation, levure intacte (fermentation alcoolique) et levure broyée (fermentation lactique) ...

... puis autres expériences d'endosmose et de diffusion [p. 481 à 485](#) > ...

...La membrane limite de la cellule peut donc laisser pénétrer, par diffusion osmotique, dans la cavité cellulaire, certaines substances destinées à y être transformées pour les besoins de la cellule ; réciproquement, la même membrane laisse sortir de sa cavité cellulaire, par une action osmotique inverse, les matériaux qui y ont été transformés. A travers la membrane cellulaire, pendant que la cellule fonctionne, doit se produire un double courant, de dehors en dedans, et un autre de dedans en dehors. Sans doute, il est difficile de constater directement ce double courant ; mais il est aisé de s'en rendre compte en observant attentivement ce qui se passe, pour la levure de bière pendant la fermentation alcoolique du sucre de canne.

Pour que les matériaux qui composent le milieu liquide qui entoure la cellule pénètrent dans celle-ci, il faut d'abord qu'ils possèdent la diffusibilité nécessaire, et nous savons qu'il ne suffit pas qu'une substance soit soluble pour être diffusible à travers toutes les membranes.

Le sucre de canne, quoique très soluble, ne subit pas directement la fermentation alcoolique. Dès que l'on met de la levure dans la solution de ce corps, je vous l'ai prouvé, la zythozymase sort de la levure par diffusion osmotique et va transformer le sucre de canne en glucose ou sucre interverti. Alors la fermentation alcoolique commence, parce que le glucose peut pénétrer dans la cellule, dans la cavité de chaque cellule de levure, et y est transformé.

Bref, la levure, pour se nourrir de sucre de canne, le convertit d'abord en glucose. Et lorsque, après cette digestion (c'est là une digestion au même titre que la digestion de la fécule par la salive) le glucose formé s'est diffusé dans la cavité cellulaire, qu'il a été assimilé, est devenu partie intégrante momentanée de la levure, que sous ce nouvel état il a été décomposé, ensuite, les produits de sa décomposition se diffusent en sens contraire dans le milieu ambiant, en même temps que certains matériaux propres et transformés de la cellule elle-même : et c'est en cela que consiste la désassimilation qui succède à l'absorption et à l'assimilation. Les produits désassimilés, cela se conçoit, ne rentrent pas dans la cellule, et c'est ainsi que se conservent la constance du phénomène et l'harmonie de la fonction. Tel est, selon moi, **le rôle de la membrane enveloppante de la cellule** ; elle met les microzymas dans des **conditions constantes de milieu** : les conditions ne varient pas, ils ne changent ni de forme, ni de fonction.

Et ceci s'applique aux cellules libres d'une spécificité déterminée, comme est la levure de bière, aussi bien qu'aux cellules qui ne peuvent vivre et fonctionner que dans le lieu où elles naissent, dans l'organisme complexe qui constitue un animal ou un végétal...

... Et vous comprenez maintenant comment il se fait que la cellule de levure de bière se détruit dans l'empois. C'est que les microzymas sont placés dans une situation anormale : rien ne pouvant pénétrer dans la cellule, puisqu'il ne peut pas se former de glucose, et que la dextrine, ni la fécule ne sont osmotiques pour sa membrane, ils <les microzymas> transforment le contenu même des globules ; les globules sont ainsi peu à peu résorbés, et tout se trouve résolu en produits solubles et en microzymas qui deviennent libres. Et c'est ce qui se passe dans l'organisme même, lorsque qu'après la mort, les cellules sont dans l'état d'inanition ; elles sont dévorées par leurs microzymas auxquels la circulation n'apporte plus rien à transformer.

Mais indépendamment de leur rôle chimique ..., les cellules jouent un rôle purement histologique : elles servent de proche en proche, et dans chaque centre organique, à constituer les tissus où elles sont réunies entre elles par une substance intercellulaire unissante. **La genèse des cellules dans l'organisme est incessante aussi bien que leur destruction** ; nous en tirerons la conclusion que c'est pour cela que dans l'état physiologique normal, les microzymas sont peu abondants dans les liquides de l'organisme.

Genèse des cellules dans les organismes supérieurs

Constitution et formation de l'œuf

...< œuf vu par Milne Edwards [p.488-489](#) >...

... La cellule qui sera l'œuf est, dès l'origine, isolée, possédant son individualité. Dans toute la force du terme, l'œuf est le fruit d'une nouvelle formation, je dirais une création si nous ne connaissions pas les agents qui le construisent.

J'ai essayé de comprendre la formation de l'ovule primordiale ; avant de vous l'expliquer, il nous faut connaître plus exactement la constitution de l'œuf arrivé à maturité, c'est à dire apte à l'évolution qui

produit successivement l'embryon et le nouvel être complet. J'ai étudié plus spécialement l'œuf des oiseaux. **La partie de cet œuf qui correspond à l'œuf des mammifères, c'est le jaune, le vitellus.**

... Il importe que vous ayez une connaissance exacte de la constitution anatomique du jaune de l'œuf de la poule...on découvre creusée dans la masse, une cavité centrale (latebra) contenant une matière plus claire que le reste ; elle est munie d'un canal qui communique à la vésicule germinative et à la cuticule. Il y a donc une certaine structure anatomique dans le jaune. La cavité de la *latebra* renferme, comme une cachette, une matière qui possède sans doute une composition différente de celle du jaune qui l'entoure, car dans l'œuf durci par la chaleur, c'est la matière de la *latebra* qui se coagule la dernière. Mais les cellules ou globules vitellins qu'on y découvre sont de même apparence que celles du jaune...

... Pour les apercevoir, il n'est besoin que d'un faible grossissement. Mais pour distinguer nettement toutes les particularités que j'ai observées, il faut employer la combinaison objectif 5 oc. 1 de Nacet et quelquefois l'objectif 7. Il faut aussi ne pas délayer la matière du jaune dans une trop grande quantité d'eau, et il vaut mieux l'observer directement en couche très mince.

J'ai recherché les globules vitellins dans le vitellus, encore contenu dans l'ovaire d'une poule, aux diverses périodes de son développement, tandis qu'il est encore contenu dans le stroma de l'ovaire qu'il rend bosselé, et lorsque, devenu plus volumineux, le calice est nettement détaché et suspendu à l'ovaire par son pédoncule. L'ovule étant détaché est lavé sous un filet d'eau, essuyé sur du papier buvard, et rompu sur le porte objet pour en recueillir tout le contenu, s'il est assez petit.

Voici ce que j'ai observé sur une série d'ovules, depuis qu'ils ont un mm de diamètre, jusqu'à ce qu'ils atteignent plus de 3 cm :

...< observations [p.492 – 493](#) et représentation [planche II](#) en fin de livre >...

... Lorsque l'ovule n'a pas encore atteint 2 cm de diamètre, il est possible de découvrir des états de cet ovule où il n'y a que des granulations moléculaires ; ce sont là les extrêmes. Lorsque les microzymas diminuent, les globules vitellins augmentent et réciproquement : c'est l'état moyen. Quelle est la signification de ces faits ? c'est là qu'il faut examiner à la lumière des expériences qui m'ont conduit à affirmer que les microzymas sont facteurs de cellules dans certaines circonstances favorables.

...

Microzymas vitellins

Posons d'abord, comme évidence absolue, qu'il y a une plus grande abondance de matière dans un vitellus de 30 mm que dans un vitellus de 1 mm, et comme, dans les deux circonstances, une prise de la matière qu'il contient apparaît sous le microscope comme uniformément granuleuse. Il faut conclure que les microzymas, ou, si vous voulez, les granulations moléculaires, ont augmenté proportionnellement. Or, dès le début, il est souvent impossible d'y découvrir autre chose que des microzymas ; d'autre part, comme les vaisseaux qui alimentent l'ovaire, vaisseaux sanguins et lymphatiques, ne pénètrent pas dans l'ovule et ne dépassent pas la capsule qui forme la vésicule de Graaf, il est clair que rien de figuré ne pénètre à travers la membrane vitelline dans la cavité du vitellus ; il ne peut y pénétrer que ce qui est suffisamment osmotique ; les éléments histologiques ne peuvent donc se multiplier autrement que par le mécanisme que j'ai essayé de découvrir, en utilisant les matériaux de nutrition qui y pénètrent par endosmose. Les microzymas du jaune de l'œuf de la poule, je vous l'ai démontré, sont organisés ; ils sont vivants ; ils contiennent plusieurs espèces de matières albuminoïdes, dont l'une est évidemment une zymase ; leur composition élémentaire n'est pas la même dans l'ovule pris dans l'ovaire et dans le vitellus de l'œuf achevé ; pendant qu'ils se multiplient, ils agissent évidemment, pour se l'assimiler, sur la matière nutritive non organisée que l'endosmose leur amène. Mais où se fait cette multiplication ? Ils ne se multiplient pas, tandis qu'ils sont libres puisque dans les ovules de même dimension on peut trouver, dans les uns, seulement des granulations isolées, dans d'autres des globules vitellins tout seuls, sans granulations ambiantes ; puis dans des cellules plus volumineuses, de nouveau, rien que des microzymas, et ensuite rien

que des globules, et ainsi de suite jusqu'à ce que le vitellus soit devenu relativement volumineux ! Bref, l'expérience démontre **qu'il y a formation et destruction alternative de globules vitellins**. Puisque ces globules se forment et disparaissent ensuite, c'est sans doute qu'ils ne sont pas essentiels à l'évolution du futur embryon. Ils doivent pourtant avoir un but de finalité ! Quel est-il ?

C'est ici que la théorie de la formation des cellules par les microzymas trouve la première application au développement de l'organisme animal et aux organismes en général.

... il n'y a pas de génération spontanée, car rien ne se fait sans rien. La conclusion est forcée : *ce sont les microzymas vivants du vitellus qui font les cellules, ...*

Mais quel est le but de cette formation de cellules ? Je vous l'ai expliqué tantôt, c'est pour placer les microzymas eux-mêmes dans un milieu qui ne varie pas. En d'autres termes, les microzymas s'emprisonnent pour mûrir. En effet, il se fait dans ces cellules un travail considérable, rendu manifeste par les changements que nous avons constatés. Elles grossissent, et un noyau y apparaît ; ce noyau se divise et la cellule finit par en contenir plusieurs, et ces noyaux deviennent granuleux, puis toute la cellule le devient à son tour. Il peut se faire aussi que, les noyaux ayant grossi, la cellule se résorbe pour les mettre en liberté, et on peut voir comme dans fig. 2, un de ces noyaux se divisant, une moitié étant déjà granuleuse et l'autre le devenant ; enfin, toutes les cellules du vitellus ayant achevé leur carrière, elles se résorbent, et tout le vitellus ne contient plus que des microzymas et des globules huileux.

... < observations de Schwann et Reichert [p.496 – 497](#) > ...

... j'ai noté d'autres particularités qui prouvent que même quand les globules en question, même quand ils sont homogènes, c'est-à-dire paraissent d'une texture uniforme, sans granulations intérieures, ces granulations n'en existent pas moins, mais douées du même pouvoir réfringent que le milieu dans lequel elles sont plongées, on ne les aperçoit pas.

L'un des moyens d'étude des globules vitellins consiste dans l'emploi du *liquide de Muller* (solution de bichromate de potasse et de sulfate de soude dans l'eau). C'est ainsi que les globules vitellins homogènes des dessins concernant les ovules encore contenus dans le calice, deviennent la plupart granuleux quand on ajoute ce liquide à la préparation ; les noyaux qui ne se voyaient pas se voient alors s'il en existe ; généralement les globules deviennent beaucoup plus gros, ils doublent quelquefois de volume, se rompent, et on voit les granulations s'en échapper comme un nuage.

...< [p.498](#) >...

Une seule chose paraît constante, c'est que la *latebra* contient toujours des globules vitellins jusqu'au moment où commencent les phénomènes de l'incubation qui donnent naissance à l'embryon...

... Dans le jaune de l'œuf, on ne découvre..., presque jamais de cellules à noyaux, ni dans la masse du vitellus ni dans la *latebra* ; mais nous avons vu qu'on les observe constamment, à un moment donné dans l'ovule. Enfin, je n'ai jamais vu apparaître non plus ce noyau, par le moyen du liquide de Muller, dans les globules du vitellus arrivés à maturité dans l'œuf complet.

Il m'a semblé que le vitellus avec ses microzymas était un appareil admirablement disposé pour vérifier, directement, les conséquences qui découlaient des expériences sur la formation des cellules par les microzymas.

... < à noter que plus de cent jaunes d'œufs de poule ont été examinés à diverses périodes [p.499](#) > ...

J'ai déjà parlé de l'impénétrabilité de la membrane vitelline aux germes extérieurs, voire aux bactéries et vibrions, et aussi de la difficulté avec laquelle les microzymas vitellins évoluent pour donner des bactéries. Avant de vous montrer ces mêmes microzymas comme facteurs de cellules, laissez-moi, comme dernière vérification de ce fait, vous rapporter encore une expérience du même genre qui vous montrera en même temps que dans certains milieux les globules vitellins peuvent être conservés intacts.

... < expériences [p.499 à 505](#) > ...

Ces expériences ont été répétées : C'est un fait général que le jaune de l'œuf mis dans l'eau sucrée se conserve sans altération apparente, et que les globules vitellins s'y multiplient en devenant plus volumineux...

...

Et maintenant il y a à tirer plusieurs conséquences de ces expériences variées.

1. Les microzymas vitellins évoluent difficilement en bactéries, soit hors du vitellus, soit dans le vitellus lui-même.
2. L'alcool et l'acide acétique sont les produits constants du séjour de l'œuf, ou du vitellus, ou des microzymas isolés dans l'eau sucrée...
3. Les globules vitellins se conservent indéfiniment dans une solution sucrée convenablement concentrée.
4. Les globules vitellins se forment dans le milieu sucré, si bien que les microzymas peuvent totalement disparaître dans le vitellus.
5. Dans le milieu sucré les globules formés ne régressent pas, sans doute parce que dans les conditions de l'expérience le milieu ne change pas assez vite.
6. Les globules vitellins ne sont pas identiquement les mêmes dans les œufs de différents oiseaux.
7. Le mécanisme de la formation de ces globules est le même, physiologiquement dans l'ovule et dans l'œuf ; extra-physiologiquement dans l'œuf, ou dans le vitellus isolé que l'on place dans l'eau sucrée.
8. Il est probable que c'est dans le globule vitellin que les microzymas opèrent les transformations chimiques des matériaux que la circulation apporte à l'ovule ; transformations qui ont pour résultat la production de la lécithine, des corps gras, des matières albuminoïdes propres du vitellus qui n'existent pas dans le sang ; des matières colorantes et du glucose, matériaux dont les uns servent à la multiplication des microzymas eux-mêmes dans les cellules qui grossissent. D'où la conséquence, plus générale, que les globules vitellins remplissent dans l'ovule, pendant son développement, le même rôle que les cellules dans les glandes et dans les autres tissus.

...

Ainsi je crois fermement qu'il est démontré, d'une part, que les microzymas vitellins sont les facteurs des globules vitellins et, d'autre part, que ces microzymas se multiplient, mûrissent dans ce globule et redeviennent libres par sa destruction ...

...

Voilà l'œuf de poule constitué ; que vont devenir les éléments organisés que nous y avons observés, lorsque l'œuf sera couvé soit par la poule soit dans une couveuse artificielle ? Nous l'avons recherché, Mr Estor et moi, dans un travail qui remonte à 1870 et que nous avons publié en 1872.

Les microzymas pendant le développement embryonnaire

Après avoir rappelé les faits de cellulogenèse que vous connaissez, nous annonçons que nous nous proposons d'examiner le rôle des microzymas pendant le développement des tissus, et nous démontrons leur présence dans tous les éléments anatomiques durant les premières périodes de la vie embryonnaire du poulet.

Vous vous souvenez qu'à un moment donné, on ne découvre dans le vitellus, en fait d'éléments figurés, que des microzymas, et que ces microzymas disparaissent ou sont dissous sous l'influence de l'acide acétique et de la potasse au dixième en solution aqueuse. Il y a quelque changement à cet égard pendant

l'incubation ; les microzymas qui ne sont pas dans la sphère de développement de l'embryon disparaissent encore par l'acide acétique et par la potasse ; mais dans l'embryon, ils résistent généralement à l'acide acétique, et, à un moment donné, dans certains centres, aussi à la potasse. Pendant toute la période embryonnaire, d'après les expériences que j'ai rapportées, on devait pouvoir les suivre pendant le développement de chaque tissu. Et, en effet, nous les avons vus et poursuivis dans le tissu conjonctif, les globules du sang, les muscles, les centres nerveux, les glandes, etc.

... < observations aux différentes étapes de développement [p. 508 à 512](#) >...

...Et il n'y a pas à hésiter, car dans tout ce travail nous surprenons les microzymas se comportant comme nous les avons vus se comporter dans le vitellus pour former les globules vitellins, dans le bouillon de levure sucrée lorsque ceux de la levure broyée ou ceux de la Mère de vinaigre engendrent les cellules du ferment alcoolique ! Ils se réunissent, se tassent sous la forme d'une sphère et, ainsi réunis, ils sécrètent une enveloppe, et la cellule est constituée ! Je le répète, c'est le résultat immédiat de l'observation, non pas le fruit d'un système préconçu. **Les microzymas sont facteurs de cellules** ; et ils sont aussi capables de produire les vibrioniens !

...

Ma tâche serait finie ici, puisque je vous ai conduits, en partant de l'étude du microzyma atmosphérique et de la craie, à celle des microzymas des végétaux et des animaux que je vous ai montrés évoluant en bactéries et accomplissant leur plus haute fonction, qui est de constituer les tissus de l'oiseau, et par suite de tout animal et de l'homme ! Mais il faut insister, afin de vous faire voir que la nouvelle théorie de la cellulogenèse est d'accord avec un certain nombre d'observations antérieures qu'elles expliquent, et afin de vous prémunir contre ce que certaines personnes pourront vous dire que cette théorie n'est pas nouvelle.

L'Anatomie nous révèle ...

...Poussant plus loin l'analyse anatomique, Bichat distingua, dans ces systèmes organisés des parties plus simples, qu'il considéra comme les éléments de l'organisation : ces éléments sont au nombre de 21 dans sa classification. L'impulsion imprimée au mouvement scientifique par Bichat a été immense. C'est de lui que date l'histoire vraiment scientifique des tissus. Mais il y a quelque chose de plus simple dans le tissu de Bichat, que le microscope seul a permis de découvrir, c'est l'élément cellulaire, ce que l'on a appelé élément de formation, dernière unité organique, au delà de laquelle il n'y aurait plus rien d'organisé. Vous savez qu'on s'est arrêté trop tôt ...

Ce n'est pas pourtant, vous le savez, que les histologistes n'aient pas aperçu les microzymas ; sous le nom de granulations moléculaires, ils les ont décrits et dessinés dans les tissus, dans et autour des cellules. On leur a même fait jouer un rôle dans la cellulogenèse, mais un rôle purement mécanique, non pas en tant que doués de vie et organisés.

Rien n'est plus étrange que les tentatives faites pour expliquer la naissance de la cellule. ...

...< aperçu des théories [p.514 à 519](#) >...

...< Expérience : observation fœtus mort [p. 519 à 520](#) >...

On a dit que l'action vitale ne doit pas, en dernière analyse, être rejetée au delà de la cellule : c'était se prononcer prématurément. **La cellule n'est pas l'élément histogénique permanent** : son existence étant transitoire, elle ne peut être réputée l'unité vitale. Au delà de la cellule, il y a le microzyma ; celui-ci forme la cellule, et il reste quand elle est détruite. Le microzyma est immanent quand on le compare à la cellule ; c'est lui qui est le support de l'action vitale, de la vie ; c'est lui qui est l'élément organisé primordial.

10ème conférence

Les considérations par lesquelles j'ai terminé la précédente conférence étaient comme le résumé de la doctrine que j'expose depuis le commencement... Il faut bien insister davantage, afin de vous bien pénétrer de la vérité que tant de faits font ressortir, savoir : que **le microzyma est le seul élément anatomique permanent de l'organisme**, celui dans lequel est concentré toute l'activité physiologique et chimique, et, pour tout dire en un mot, l'activité vitale de cet organisme. Et, si cela est, je peux poser le postulat suivant, que tant de théorèmes démontrés rendent légitime, savoir :

Les microzymas sont au commencement et à la fin de toute organisation. Ils sont ce par quoi un organisme, une cellule, un tissu, sont vivants. Plus généralement encore : tout organisme est réductible au microzyma.

Pour faire admettre ce postulat comme nécessaire et démontré, et, pouvoir, ensuite en déduire légitimement toutes les conséquences, non seulement celles qui ont trait à la physiologie générale et particulière, mais surtout à la pathologie, il faut combattre les préjugés qu'on fait pénétrer dans les esprits deux fameuses théories : la *théorie cellulaire* et la *théorie des blastèmes et protoplasmas*, lesquelles sont actuellement en possession de répondre aux 2 questions que voici :

« Qu'est-ce, pour un être vivant, qu'être organisé ? »

« Qu'est-ce que la matière vivante ? »

....

La théorie cellulaire et son insuffisance.

...Selon Küss et M. Virchow, la cellule est « l'élément organique per se (en soi) » « l'action vitale émane de cet élément. ». La cellule « est le dernier élément morphologique de tout phénomène vital ; et l'action vitale ne doit pas, en dernière analyse, être rejetée au delà de la cellule... L'élément vivant n'est actif qu'aussi longtemps qu'il se présente à nous comme un tout complet, jouissant d'une existence particulière. »

...En pathologie, dit-il < R. Virchow >, nous pouvons poser cette grande loi : *Il n'y a pas de création nouvelle, elle n'existe pas plus pour les organismes complets que pour les éléments particuliers...* De même en histologie physiologique et pathologique, nous nions la possibilité de la formation d'une cellule par une substance non cellulaire. *La cellule présuppose l'existence d'une cellule (omnis cellula a cellula),...*

... Oui, affirmez avec M. Virchow que la génération spontanée est une chimère et que tout ce qui est organisé procède de ce qui l'est déjà. Seulement, nous allons rechercher si la cellule est bien l'élément organisé primordial et si l'action vitale n'émane que de la cellule....

...< suite théorie de Virchow [p.524 – 529](#) >...

C'est là comme le résumé de la théorie cellulaire : d'une part, la cellule est représentée par la membrane et par le noyau ; mais ce noyau et cette membrane ne sont, d'après M. Virchow, doués d'aucune activité, et les propriétés de telles cellules sont liées à celles du contenu qui est variable. D'autre part, on a de la peine à comprendre comment la cellule peut devoir quelque-une de ses propriétés à la substance qui est située en dehors d'elle. Cependant ce noyau, qui est supposé dénué d'activité, n'en serait pas moins le point de départ des altérations qui se manifestent dans la cellule. En outre, M. Virchow reconnaît qu'il y a des cellules transitoires, celles qui peuvent perdre leur noyau ! On ne comprend guère qu'un élément autonome puisse être transitoire, et comment le noyau, qui est un des caractères sans lequel la cellule n'existe pas, puisse se perdre. Et, il y a d'autres cellules qui sont aussi transitoires que le globule sanguin :

je vous l'ai fait voir. Tout le livre de M. Virchow est là pour nous montrer combien la cellule peut varier, et on peut traiter des traités d'histologie qui ont un chapitre consacré à la destruction de la cellule. Et je n'ai pas l'intention de faire ici toute l'histoire des vicissitudes de la théorie cellulaire : cellules sans enveloppe formées seulement d'un noyau entouré d'un protoplasma ; cellules représentées seulement par le noyau, etc.

La cellule n'est donc pas l'élément anatomique essentiel, primitif des tissus, dont la physiologie et la chimie ont également besoin, et *l'omnis cellula a cellula* n'est pas l'énoncé d'une vérité expérimentale ; **c'est une hypothèse qui n'a pas été vérifiée dans toute son étendue.**

...< Système de Schwann : formation blastématique de la cellule [p. 531](#) > ...

Les atomes organiques

Henle s'était élevé contre le système de Schwann, d'après lequel la cellule est le résultat d'une cristallisation ; et pour vous convaincre que **Henle considérait les granulations comme organisées**, je vais vous lire sa réfutation de Schwann :

« ...Les choses se passent d'une tout autre manière dans beaucoup de cas : le noyau se développe aux dépens des granulations, celles-ci se confondent ou se fluidifient, et l'opération est donc précisément inverse de celle qui a lieu dans la cristallisation, dans laquelle des corps dissous passent à l'état solide. Si maintenant on voulait admettre que la cellule et le noyau sont des formes secondaires, et si l'on prétendait considérer les granulations élémentaires comme des *cristaux organiques*, il y aurait à objecter que ces granulations elles-mêmes se composent déjà de 2 substances unies, non pas chimiquement, mais seulement d'une manière mécanique, l'enveloppe albumineuse et la gouttelette de graisse incluse. L'analogie entre les cellules et les cristaux se réduit donc à ce que les uns et les autres sont des corps de figure déterminée, qui se déposent d'un liquide ;... »

...

« Nous sommes arrivés à ce résultat, dit-il, que l'organisme se compose d'un certain nombre de *parties élémentaires, monades ou atomes organiques*, qui, dominés et retenus ensemble par une puissance soustraite à nos moyens d'investigation, s'arrangent et se développent conformément à un type... Ces monades sont **douées de forces particulières**, car il suffit d'une source commune, le jaune ou le sang pour former et nourrir toutes les cellules, chacune selon son espèce. < [p.533](#) réf(1) > . » ...

« L'anatomie générale, pour être la science des parties élémentaires efficaces du corps, devrait donc aujourd'hui partir de ces monades, commencer par en étudier la structure, la formation, les forces, les propriétés chimiques et physiques, puis en faire naître les tissus, qui ne sont autre chose que des agrégats d'une multitude de particules élémentaires homogènes. »

Certainement les atomes organiques de Henle ne sont autre chose que les granulations moléculaires des auteurs...

...< la cellule selon Küss [p. 534 – 535](#) > ...

... Mais Küss, tout en étant un des créateurs de la théorie cellulaire, ..., nous enseignait qu'elle est un organisme transitoire, se formant et se détruisant sans cesse, **sans s'expliquer autrement sur la cause de sa destruction.**

...De la théorie des blastèmes, Küss ne nous en a jamais parlé que pour la combattre ; des théories mécaniques de la cellulogenèse, il ne voulait pas entendre parler. Bref, Küss doit être considéré comme le précurseur de M. Virchow ; c'est de sa doctrine que j'ai été nourri pendant tout le cours de mes études médicales.

La cellule et les microzymas

J'étais donc mal préparé pour l'édification d'une théorie différente, pour découvrir l'élément organisé primitif, celui dont la cellule procède. Aussi est-ce peu à peu, par déduction, que s'est développée la doctrine nouvelle que je continue de développer devant vous. Il ne faut pas cependant, que tout soit inexact dans la théorie cellulaire. **Je ne conteste pas le rôle considérable de la cellule, mais je dis que ce rôle est secondaire ; la cellule n'est que par le microzyma, n'est régie que par le microzyma.** Mais de ce que le microzyma forme la cellule, primitivement, il ne s'ensuit pas que celle-ci ne puisse se reproduire.

Certainement une cellule peut provenir d'une autre cellule, c'est un fait constaté ; d'ailleurs, à elle seule, la cellule peut constituer un organisme ; il y a des êtres qui sont réduits à la cellule et qui vivent et se reproduisent à l'état unicellulaire. En vous parlant de cellules transitoires d'après Küss, il s'agissait de celles qui fonctionnent dans les organismes supérieurs, dont elles sont des éléments secondaires nécessaires ; nécessaires à la fois comme élément de structure et comme appareils à double fonction : chimique et physiologique. Ces sortes de cellules ne peuvent se développer, vivre, fonctionner régulièrement, que dans le lieu et le milieu qui les voit naître ou se transformer ; certaines d'entre elles, lorsque la fonction est accomplie, se détruisent et disparaissent sans retour : elles ne se reproduisent pas ; l'ovule, la cellule spermatique par exemple, ou les spermatozoïdes qui y naissent : nous reviendrons plus loin sur ces particularités.

La levure de bière et d'autres analogues sont des organismes unicellulaires. Combien ils diffèrent des cellules des êtres supérieurs, végétaux ou animaux !

La levure de bière est une cellule vivante qui, dans le milieu fermentescible capable de lui fournir tous les éléments de nutrition dont elle a besoin, peut en organiser d'autres qui, devenues indépendantes, à leur tour, deviennent mères d'une nombreuse filiation. Cependant, morphologiquement, les cellules de levures ne diffèrent pas essentiellement des cellules que l'on trouve dans des organismes plus compliqués. Et n'est-il pas digne d'attention qu'en se multipliant ainsi, elles conservent, avec la forme, la fonction de la cellule mère ? Il y a des protozoaires qui sont dans le même cas : les auteurs spéciaux en ont décrit les divers modes de multiplication. Les organismes supérieurs contiennent des cellules qui se peuvent reproduire suivant l'un ou l'autre de ces modes. Il y a donc des êtres organisés dont la structure est très simple et qui vivent sans vaisseaux et sans système nerveux.

Certains tissus animaux, même des plus élevés en organisation, n'ont ni capillaires, ni nerfs et, sur de grandes étendues, ils n'ont pas de cellules ; ces tissus sont en quelque sorte isolés dans l'organisme dont ils font partie et ne sont unis aux tissus voisins que par contiguïté : **ils sont vivants pourtant !** quel est donc l'élément organisé capable de leur conserver leur faculté de vivre ?

Mais toutes les cellules de l'organisme et chacune en particulier, dans chaque centre d'organisation, ont leur individualité, leur existence et leur fonctionnement distinct et propre ; aucune ne communique directement ni avec les capillaires du système vasculaire, ni avec les nerfs. Bref, chacune a son autonomie : l'hématie dans le sang, la cellule hépatique du foie, la pancréatique dans le pancréas, la gastrique dans les glandes stomacales, etc. tout comme la levure de bière dans le brassin du brasseur ou le microzyma ou la bactérie dans le milieu qui peut les nourrir. Et chacune de ces cellules, dans son centre ou dans le milieu approprié, vit, c'est-à-dire agit physiologiquement et chimiquement comme un appareil dans lequel les matériaux du milieu se transforment. Oui, certes, la cellule est un élément important de l'organisation !

Mais, encore une fois, c'est un organisme transitoire, qui ne remplit pas les conditions de l'élément organisé essentiel, autonome, ayant la vie en soi par destination primitive, que la philosophie recherche.

Je le répète cet élément essentiel, c'est le microzyma.

Les microzymas représentent ces *parties élémentaires, monades* ou *atomes organiques* que Henle cherchait sans les trouver ; ils sont ces éléments primordiaux qui, « dominés et retenus ensemble par une puissance soustraite à nos moyens d'investigation, s'arrangent et se développent conformément à un type. » Lorsque j'ai distingué le microzyma comme ferment figuré, je ne savais rien des œuvres de Henle, pas plus que je ne connaissais les molécules organiques de Buffon ou les granulations moléculaires des auteurs. Même après avoir fait des études médicales, pendant longtemps, je les ai considérés comme de vulgaires ferments, et avec M. Estor je les ai d'abord regardés comme les germes des bactéries ; ce n'était qu'une partie de la vérité. Plus tard seulement j'ai compris la haute portée de leur rôle, leur signification physiologique et pathologique...

Ayez confiance, et soyez rassurés que plusieurs, M. Pasteur en tête, ne repoussent le microzyma que pour égarer l'opinion des indifférents et pour s'approprier ensuite les idées et les faits ; déjà ils appellent les microzymas de noms divers ; ils en imposent ainsi à ceux qui ne remontent pas aux sources. Ce ne serait qu'un déni de justice s'ils n'y mêlaient de graves et redoutables erreurs. Malgré tout, ces tentatives constituent une preuve de la réalité de la théorie. Oui, ayez confiance, la doctrine qui découle de la découverte des microzymas est la doctrine de l'avenir ; que dis-je, elle est déjà la doctrine d'à présent ! Essayons de le prouver.

L'œuf et le système cellulaire

... pénétrons plus profondément dans cette idée, que la cellule destinée à devenir l'œuf est une individualité déjà distincte de l'individu souche et qu'elle n'a d'autres facteurs que des microzymas ayant acquis l'aptitude nécessaire.

Et d'abord cette cellule est bien différente de toutes les autres cellules, par la façon dont elle est capable de remplir sa fonction. Elle se constitue et se développe dans un organe spécial qui, lui-même, se constitue lentement et que sa fonction spéciale a fait appelé l'ovaire ; lorsque cette cellule a parcouru toutes les phases de son développement, sans encombre, qu'elle est arrivée à maturité et a formé l'ovule, tout n'est pas fini ; il faut que celui-ci soit fécondé, c'est-à-dire qu'il faut le concours d'un autre organisme qui y apporte un contingent nouveau de matière organique. En un mot, pour devenir l'œuf capable de reproduire un être semblable à ses parents, l'ovule a besoin de l'accord, du *consensus* des 2 activités. Oui, l'œuf est une cellule, mais par ce tableau sommaire, vous voyez que l'on ne peut pas dire que cette cellule procède d'une autre cellule par continuité.

...

...l'animal provient de 2 cellules. Et c'est là une loi qui s'applique à tous les êtres supérieurs.

...< différentes théories [p.539](#) > ...

... Considérons l'ovule déjà formé dans l'ovaire de la poule. Nous avons vu, dans la dernière conférence, que les microzymas vitellins se multiplient, mûrissent dans les globules vitellins, par une sorte d'incubation. Le vitellus, avant de devenir le siège des transformations qu'amène la fécondation et le développement embryonnaire, est donc un appareil où s'opère sans cesse une formation de cellules, puis leur fonte pour mettre les microzymas en liberté, etc. A un moment donné l'ovule ne contient absolument que des granulations moléculaires. Si donc, dans l'ovule se produisait une cellule qui serait l'origine de l'ovule futur, cette cellule serait déjà, de même que toutes les cellules, le produit de l'activité de ces granulations moléculaires ou microzymas. Cette conclusion serait, assurément, légitime. Mais cette cellule n'existe pas

dans l'ovule, même fécondé, nous l'avons vu, puisque 24h après le commencement de l'incubation, on ne découvre que des granulations moléculaires dans la masse du vitellus et dans les tissus naissants du poulet.

Sans doute, les travaux des embryologistes modernes nous l'ont appris, c'est déjà dans l'œuf développé et devenu le fœtus que la cellule destinée à devenir l'ovule apparaît ; mais cette apparition est tardive, elle est précédée de la formation de l'appareil dans le tissu duquel elle doit naître, et cette formation est elle-même précédée d'organes particuliers, destinés à disparaître après lui avoir donné naissance...

...< suite formation de l'ovaire [p.541 – 542](#) >...

Küss, dans ses leçons, nous enseignait que l'essence de la vie cellulaire c'est, outre la rapide prolifération, la non moins rapide destruction ou la mort dans l'être vivant même, dont l'unité structurale subsiste malgré ces changements incessants. Or, ne cessons de le rappeler, **ce qui est transitoire, ce qui disparaît pour se reproduire, ne peut pas être l'unité vitale**. Et puis comment faire intervenir la théorie cellulaire dans la genèse de tissus où l'on n'a jamais vu de cellules : tels que la membrane vitelline, les lames élastiques antérieures et postérieures de la cornée, la capsule du cristallin.

...< théorie des blastèmes [p.543 à 545](#) > ...

C'est <parlant de la théorie des blastèmes> la négation absolue de la théorie cellulaire, il en est de même de la théorie du protoplasma...

...< théorie du protoplasma [p.546 à 555](#) > ...

... La théorie du microzyma est capable de compléter la définition du blastème et du protoplasma et de mettre d'accord les exigences de la raison et les faits. **Les faits de génération anatomique sans l'intervention immédiate de cellules préexistantes sont trop indiscutables**, pour que le blastème ne recèle pas ce qui empêche de soutenir que ces éléments, cellules et autres, y sont le fruit de la génération spontanée. Le blastème et le protoplasma contiennent, je l'ai plusieurs fois soutenu déjà, quelque chose d'organisé, de structuré, de vivant, qui est le microzyma ; c'est lui qui est, suivant le mécanisme que j'ai expliqué, le producteur des cellules et des tissus sans cellules ; et ces microzymas, nous les avons reconnus dans tous les tissus, *ab ovo*, doués d'activité chimique et physiologique. Ce sont eux qui sont la cause des « *transformations continues* » invoquées par M. Van Tieghem et en qui résident les « *vertus de transformation* » admises par M. Pasteur ; ils sont aussi les facteurs histogéniques des tissus ; ce n'est pas moi seulement qui le soutiens, vous allez en être convaincus.

Applications de la théorie du microzyma antérieures à sa découverte

Liégeois, en son *traité de physiologie*, appliquait les idées histogéniques de M. Robin. M. Grasset, actuellement professeur à la faculté de médecine de Montpellier, y a cherché des faits pour prouver que le microzyma est bien l'élément organisé initial qui produit l'œuf.

« Pour démontrer cette proposition, dit M. Grasset, j'invoquerai les descriptions d'auteurs qui ne connaissaient pas le microzyma et son rôle, qui décrivaient simplement les choses comme ils les voyaient, sans prendre parti pris.

D'après M. Robin, on voit d'abord un amas granuleux ; dans cet amas les granulations se condensent et forment un noyau. « Le noyau (je cite textuellement Liégeois, *Traité de physiologie*, p. 229) s'entoure de granulations réunies par la matière amorphe (vitellus). Bientôt cette masse s'entoure d'une enveloppe d'abord excessivement mince (membrane vitelline) ; puis le noyau devient granuleux, ensuite vésiculeux (tache germinative et vésicule germinative). »

C'est on ne peut plus clair : au début, des microzymas et rien que des microzymas. Ils se réunissent, se tassent, se sécrètent une enveloppe, etc.

Ne doit-on pas dire, d'après tout cela que le premier état embryonnaire de l'homme est le microzyma ? »

Mais pour que l'ovule ainsi formé devienne l'œuf, il y faut les microzymas de 2 origines. Ce n'est pas assez que l'ovule soit constitué, il faut qu'il soit fécondé.

L'élément organisé qui doit compléter l'œuf en le fécondant, le spermatozoïde, naît lui aussi dans un appareil glandulaire particulier, qui en est comme l'ovaire, et que l'on nomme testicule, glande de structure très compliquée et richement vasculaire qui prend également naissance dans le corps de Wolff, etc. Le testicule contient une multitude de tubes, appelés canalicules séminifères, qui sont remplis de cellules dont un grand nombre sont destinées à produire l'élément fécondateur, le spermatozoïde (zoospermes, spermatozoaires, animalcules spermatiques, zooplastes).

Les cellules dans lesquelles naissent les spermatozoïdes, pas plus que l'ovule, ne proviennent d'une cellule préexistante. Chez les jeunes sujets, ces cellules ne contiennent que de la matière finement granuleuse, mêlée, chez l'adulte, de granulations grasses. Il faut une longue durée de la vie pour que les spermatozoïdes y apparaissent, car ce n'est qu'à partir d'une certaine époque, variable avec l'espèce l'animal, que les cellules spermatiques les produisent. Les auteurs ont recherché par quel mécanisme. Tous sont d'accord sur un point : c'est que le spermatozoïde naît dans une cellule où n'existait auparavant qu'un contenu, blastème, protoplasma finement granuleux, et qu'une cellule, au moins chez certains animaux, en peut produire plusieurs. Je donne maintenant de nouveau la parole à M. Grasset :

« Et, dit-il, l'origine est exactement la même, si, au lieu de considérer l'ovule, on prend le spermatozoïde pour point de départ. Il y a, à la [page 195](#) du *Traité de physiologie* de Liégeois, une figure qui représente, d'après Godard, le développement des spermatozoïdes. On dirait vraiment que l'auteur a voulu représenter le type idéal du développement des tissus par les microzymas. Et certes Godard ni Liégeois ne peuvent être soupçonnés, quand il s'agit de la théorie du microzyma, de n'avoir vu que ce qu'ils ont voulu voir. Ils montrent admirablement d'abord des granulations isolées, puis ces granulations agglomérées sans enveloppe ; puis avec une enveloppe ; puis se tassant à l'intérieur, elles forment la tête de spermatozoïde, etc. Liégeois a admirablement vu et dépeint chez la grenouille la queue se formant peu à peu en chapelet, puis en bâtonnet, toujours par l'adjonction des granulations. « on voit, dit-il, des filaments moniliformes **dus à la juxtaposition de ces granulations.** »

Et il conclut en disant : « Nos observations nous ont conduit à admettre, comme Godard, que les spermatozoïdes, dans toute la série animale, se forment par l'agrégation d'un certain nombre de granulations. »

On ne peut pas mieux faire dire, en d'autres mots, que l'homme, et en général tout animal, sort du microzyma.

Le microzyma est donc véritablement l'unité vitale, puisque c'est à la fois le dernier élément anatomique de nos tissus, le premier terme de la série animale et le principe embryonnaire de tout organisme.

C'est donc avec la plus grande raison que le microzyma doit devenir la base d'une théorie complète et nouvelle pour l'histologie normale et, par suite, pour l'histologie pathologique. »

J'ajoute qu'il est impossible, en considérant attentivement les figures qui dans le livre de Liégeois, représentent les spermatozoïdes de la grenouille, de ne pas songer à l'évolution bactérienne des microzymas. En faisant cette remarque et ce rapprochement, je vous assure que je ne violente en aucune manière la pensée de l'auteur. Ecoutez :

« Les grenouilles présentent cette particularité qui, croyons-nous est exceptionnelle, c'est que l'on trouve dans leurs testicules des spermatozoïdes à toutes les époques de l'année. Seulement, leur développement, leur forme, sont essentiellement différents en hiver et en été.

En hiver, on trouve, dans le sperme testiculaire, des cellules arrondies, contenant toujours un noyau très distinct, de plus de nombreuses granulations réparties dans l'intérieur de ces cellules. C'est au dépens de ces granulations que se forme le spermatozoïde ; dans certaines préparations, en effet, on peut constater dans la cellule la présence de filaments moniliformes, dus à la juxtaposition de ces granulations ([p. 196-199](#)).

Dans d'autres cellules, beaucoup plus nombreuses que les premières, on trouve des faisceaux de spermatozoïdes droits et enroulés, et ces cellules ne possèdent plus qu'un nombre très limité de granulations. Dans tous les cas, le noyau de la cellule reste intact, et ne concourt par conséquent en rien à la production de spermatozoïdes. A un certain moment, la cellule se rompt, et le faisceau de spermatozoïdes qu'elle contient s'en échappe. Alors que ce faisceau a abandonné sa cellule, les spermatozoïdes restent unis par une de leurs extrémités avec les granulations qui n'ont point servi à leur formation. Ces granulations sont, de plus, animées de mouvements extrêmement rapides qui tendent à dissocier les filaments ; ce sont elles qui, sans aucun doute, ont été prises par les auteurs pour les têtes des spermatozoïdes. Mais les filaments spermatiques de la grenouille sont dépourvus de tête, ils se présentent sous forme de filaments effilés à leurs 2 extrémités, plus effilés d'un côté que de l'autre, du côté qui correspond à la direction du mouvement...

Il en résulte donc que chez les batraciens, les spermatozoïdes se développent en hiver dans l'intérieur des cellules spermatiques ; en été, dans l'intérieur des noyaux ; **mais que dans tous les cas, leur développement se fait par l'union entre elles des granulations contenues dans les cellules ou dans les noyaux.** Ces granulations sont par conséquent des éléments des plus essentiels pour la formation des spermatozoïdes ; elles acquièrent un degré d'importance plus grande encore, quand on envisage les phénomènes qu'elles présentent, alors que, n'ayant pas servi à l'origine des spermatozoïdes, elles sont sorties des cellules et des noyaux. Ces granulations susceptibles de prendre un certain développement, tout en restant plus ou moins arrondies, se meuvent de même que les spermatozoïdes, avec une rapidité extraordinaire. Si elles sont encore en rapport avec les têtes de filaments condensés en faisceaux, elles semblent faire effort pour les dissocier les uns des autres ; si elles sont complètement libres, elles exécutent les mouvements les plus bizarres et les plus singuliers dans tous les sens indistinctement, mouvements bien différents des mouvements browniens. Enfin, on peut constater souvent dans le sperme de la grenouille, observé en été, que les noyaux n'aboutissent pas toujours à la formation de spermatozoïdes ; de grosses granulations les remplacent, et ces granulations s'échappent du noyau en entraînant avec elles une partie de la substance de celle-ci, conservant en quelque sorte le mouvement qu'aurait dû posséder le spermatozoïde, s'il s'était formé à leur dépens ([Pl III fig.4 et 5](#)). »

...Le spermatozoïde est le produit du microzoma : tout comme une bactérie, un vibrionien, une cellule. Liégeois m'en fournit encore la démonstration.

...Bref, l'organisme mâle produit la matière fécondante par un mécanisme comparable à celui par lequel l'organisme femelle forme l'ovule ; et pour que l'œuf fécond se constitue, il faut qu'une certaine quantité de matière fécondante s'unisse à la matière de l'ovule ; ...

... qu'il me suffise de vous dire que l'on a constaté directement cette pénétration et, en outre, que les spermatozoïdes, parvenus dans la substance vitelline, y disparaissent si bien qu'on ne retrouve plus aucune trace. J'ai cherché à démontrer directement cette résolution des spermatozoïdes en microzymas dans la matière vitelline ; mais il y a là de grandes difficultés qui ne me permettent pas encore de me prononcer définitivement.

... Bref **pour que l'œuf se constitue, il faut qu'il s'y trouve des microzymas des 2 origines, de ceux de l'ovule et de ceux des cellules spermatiques de la même espèce animale.** Et ce point de vue nous expliquera bien des choses dans l'ordre physiologique et dans l'ordre pathologique.

...< autres exemples où les microzymas en action sont décrits [p.563](#) > ...

... Mais en voilà assez ; avec ce que je vous ai dit dans la 3^{ème} conférence, vous avez maintenant les éléments de la conviction raisonnée qu'aucun des systèmes successivement invoqués ou adoptés par les savants : théorie mécanique, théorie cellulaire, théorie du blastème ou du protoplasma, n'est en état de rendre compte des faits physiologiques concernant la genèse des cellules et d'expliquer le mystère de la génération.

La théorie du microzyma, au contraire, aboutit à une grande unité. Les microzymas sont structurés et vivants ; ils peuvent se multiplier et communiquer à la matière qui sert à leur multiplication la propriété qui est en eux, l'activité chimique et physiologique qui les caractérise, parce qu'ils transforment cette matière en leur propre substance et qu'elle devient ce qu'ils sont. Dans l'organisme, les cellules, toutes les cellules, sont d'abord le fruit de leur activité, et ces cellules, à leur tour, étant constituées, je le répète, sont des appareils dans lesquels les microzymas acquièrent de nouvelles aptitudes, en y subissant une sorte d'incubation, tandis qu'ils se multiplient : **c'est ainsi que les microzymas vitellins deviennent microzymas du foie, microzymas du pancréas, microzymas des cellules pepsiques, microzymas nerveux, microzymas qui, à un moment donné, acquerront la propriété fécondante dans le spermatozoïde, etc.**

Ce ne sont pas là de gratuites assertions, mais des faits constatés....

Affirmons maintenant que les théories qui ont cours dans la science, ont été impuissantes quand elles ont prétendu répondre aux 2 questions :

« Qu'est-ce, pour un être vivant, qu'être organisé ? »

« Qu'est-ce que la matière vivante ? »

Nous allons essayer de donner la réponse, en nous fondant sur l'ensemble des faits concernant l'histoire des microzymas et conformément aux propositions démontrées qui légitiment mon postulat.

De la matière vivante et de l'organisation

Dans tous les cours de ces conférences, j'ai raisonné dans l'hypothèse que les microzymas sont *organisés, structurés* ; et ce pléonasme est nécessaire, puisque l'on admet qu'il peut y avoir *organisation et vie* dans la matière non structurée appelée *blastème ou protoplasma*, c'est à dire dans un assemblage de principes purement chimiques.

Cependant, les savants, en considérant les protoplasmas et blastèmes comme des substances vivantes, quoique formées seulement d'eau et d'un plus ou moins grand nombre de composés chimiques divers, sont fort embarrassés, tant la notion de vie leur paraît exiger quelque chose de plus que les propriétés purement chimiques dans la matière qu'ils considèrent comme vivante. Voilà pourquoi chacun, cherchant la cause qui fait différer si profondément la matière vivante de la matière purement chimique, ajoute à celle-ci quelque chose d'extrinsèque. C'est ainsi que :

M. Robin suppose que les composants chimiques du blastème sont *unis molécule à molécule, par combinaison spéciale et dissolution réciproque.* ...

Cl. Bernard, après avoir dit que le protoplasma est un *corps chimiquement défini*, comme embarrassé par l'énormité de l'assertion, se reprend et ajoute : « ou du moins, *par sa constitution physico-chimique.* » Il avait d'ailleurs exprimé sa manière de voir plus explicitement : « Partout où il existe de la matière, cette matière est soumise aux lois générales de la physique et de la chimie ; mais chez les êtres vivants, l'action de ces lois est étroitement liée à une foule d'autres influences qu'on ne saurait nier < réf. [p. 565](#) > . »

M. Pasteur suppose que la matière purement chimique du protoplasma est *douée de vertus de transformation que la chaleur détruit*. Et son disciple, M. Van Tieghem, y reconnaît *une voie de transformation continue*.

Vous le voyez bien, quand ils y regardent de près, le médecin, le physiologiste, le chimiste, reconnaissent qu'il n'y a vie que dans ce qui est différent des composés purement chimiques.

Il faut soutenir, comme chose démontrée, *qu'il n'y a de vivant que ce qui est organisé ; que la matière vivante est la matière organisée*. C'est ce que je vais vous démontrer. Mais auparavant pour éviter toute amphibologie, voyons quelle est en biologie la signification des mots ...

...< définition mots « organiser » et dérivés [p. 566](#) > ...

Voilà ce que disent les dictionnaires. Organiser la matière pour la rendre apte à vivre, à être animée, c'est la façonner et la disposer en organes comme l'artiste façonne et agence les organes, les rouages d'une machine.... Et l'organisation, c'est le savant arrangement des parties vers un but déterminé.

Organisation et aptitude à vivre sont pour la matière choses corrélatives. **Les conditions de la vie manifestée sont l'organisation et le milieu approprié auquel l'organisme emprunte les éléments de sa nutrition.**

L'organisation suppose des parties, des organes, et par suite la *structure* ; et vous venez de voir que les dictionnaires appellent *organique* la matière qui est *organisée*.

Je dois appeler votre attention sur l'amphibologie à laquelle prête le mot *organique*.

...< [p. 567](#) >...

Or vous savez que, depuis Lavoisier, la matière organique n'est plus considérée comme étant d'essence spéciale. Elle est minérale par ses composants. Les principes immédiats d'origine animale ou végétale sont des combinaisons de carbone, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, unis 2 à 2, 3 à 3, 4 à 4, le carbone toujours présent. On les nomme matière organique à cause de leur origine, et on les étudie, dans cette partie de la science qu'on appelle chimie organique, par les procédés et les méthodes de la chimie minérale. Les principes immédiats peuvent être des acides, des bases, des alcaloïdes, des amides, des sels.... Loin de les définir par leur origine, on devrait les appeler non des *composés organiques* mais des combinaisons du carbone, car ce corps simple est l'élément constant et nécessaire de la composition de tout principe immédiat.

Il n'y a donc pas de matière *organique* par essence : toute matière est minérale par ses composants....

...Sans doute, la matière des êtres organisés, en bloc, contient plusieurs de ces principes immédiats, mais associés à des principes immédiats purement minéraux : beaucoup d'eau, ...

...< citations de J. Muller et Liégeois [p.569-570](#) > ...

Ainsi, l'organisation, c'est-à-dire l'état d'un corps organisé, résulte du concours de principes immédiats organiques, je veux dire de combinaisons plus ou moins complexes de carbone, et de principes immédiats minéraux. C'est là la matière qui peut vivre, qui vit et qui, sans le secours d'aucun autre facteur, engendrera une cellule épithéliale, une fibre, un *élément anatomique quelconque* et, par conséquent, un ovule, une cellule spermatique, un spermatozoïde, un œuf, **un homme !** Car, pesez bien les termes dont se servent J. Muller et Liégeois, et vous reconnaîtrez que la conséquence est inéluctable.

Est-ce vrai, est-ce expérimental ? La matière organique, conçue selon ces systèmes que je viens de citer, et avec la notion scientifique de la nature exacte de ce que l'on nomme principe immédiat, **peut-elle être réputée une substance vivante ? Non, certainement, puisque chacun des termes dont elle se compose est minéral par essence et que l'on ne dit pas qu'il y a de la matière minérale vivante**. Rendons-là évidente

...

... Reprenons l'expérience de M. Pasteur sur le sang ...

Le sang est un des mélanges les plus complexes de principes immédiats carbonés et de composés minéraux, que l'organisme fournisse. Par la disposition de son expérience, M. Pasteur n'y a pas détruit les *vertus de transformation* que par hypothèse il recelait, car il n'y a pas appliqué la chaleur, et il l'a mis en présence de l'air pur, c'est-à-dire dans les conditions les plus favorables à la vie du sang.... Eh bien, ce mélange abandonné à la température physiologique, qu'est-il devenu ? ... il est mort, en ce sens que les hématies et les globules blancs ont disparu et rien ne les a remplacés. Bref, l'expérience de M. Pasteur va droit contre l'hypothèse qui veut que le protoplasma engendre les éléments anatomiques. C'est tout le contraire qui est arrivé ; je vous ai expliqué que les microzymas des globules et ceux qui existent primitivement dans le sang ont détruit ces globules et produit les transformations observées. J'ajoute, pour avoir réalisé l'expérience, que si l'on a soin de délayer le sang dans l'eau et que par une filtration soignée on écarte tous les microzymas, après une addition suffisante de créosote ou d'acide phénique, on conserve indéfiniment les matériaux du sang.

Voici un second exemple : il s'agit des matériaux de l'œuf de poule.

L'œuf de poule fécondé, assurément, contient tout ce qu'il faut pour produire non seulement un poulet, mais au moins les cellules et autres éléments anatomiques de cet oiseau ; pourvu qu'on lui fournisse de l'air pur en quantité suffisante et un degré de chaleur déterminé et sensiblement invariable, l'oiseau naîtra !

Si l'on vient, par des secousses assez fortes, à tout mêler dans cet œuf et qu'ensuite on le soumette à l'incubation, qu'arrivera-t-il ? Il n'en sortira plus jamais de poulet, et l'homme le plus savant ne parviendra plus à lui donner sa première texture. ... Il faut même moins que cela : que la couveuse laisse un peu refroidir l'œuf non brouillé, c'est fini, il n'y aura pas d'oiseau. Toute la matière nécessaire y est pourtant. Que se passe-t-il donc dans l'œuf brouillé que l'on soumet à l'incubation ? **Ce qui était vivant en lui a-t-il été tué ? Non, mais il a agi dans d'autres conditions** : au lieu de former des tissus et de déterminer les réactions chimiques nécessaires pour la formation des substances qui doivent intervenir pendant le développement ultérieur de l'animal, **il a agi pour son compte personnel, égoïstement** : il s'est nourri, s'est multiplié, et d'autres combinaisons ont été engendrées. Bref, les microzymas du jaune de l'œuf ont agi comme agissent les ferments et nous l'avons vu, chose très digne d'attention, l'alcool, l'acide acétique, l'acide carbonique, l'hydrogène dégagés ou formés, l'ont été aux dépens des matières glucogènes et du glucose de l'œuf ; les matières albuminoïdes sont retrouvées sensiblement intactes.

...< suite [p. 572 à 574](#) >...

Composition des microzymas

Le microzyma est organisé, structuré ; il est *morphologiquement défini*, pour parler comme Cl. Bernard ; il est doué d'activités multiples : chimiques, physiologiques et histologiques. Dans la 7^{ème} conférence, [p. 372](#), je vous ai fait connaître leur composition élémentaire...

... la composition élémentaire du microzyma dans l'œuf, dans le foie, dans le pancréas est plus ou moins voisine de celle de la levure de bière et des substances albuminoïde. L'analyse immédiate y fait découvrir des corps gras et des matières minérales. Et l'analyse plus minutieuse des microzymas du jaune d'œuf de poule y a fait découvrir plusieurs matières albuminoïdes dont l'une est une zymase ...

... La composition des microzymas dans leur état physiologique admet 80% d'eau dans leur tissu. Ils satisfont donc par leur composition à toutes les conditions de la vie.

MM. Nencki et Schaffer ont cultivé les microzymas du pancréas dans de la gélatine demi-fine, c'est-à-dire impure et contenant des sels. Ils se sont multipliés et se sont partiellement transformés en bactéries...

... < analyse [p.577](#) > ...

... < suite -> [p.590](#) > ...

11ème conférence

Un microzyma, s'il pouvait parler, parodiant le poète, s'écrirait : Je suis organisé et je suis vivant ; rien de ce qui est de l'organisation et de la vie ne peut m'être étranger ! En effet, vous devez en être convaincus, le microzyma est vraiment organisé ; et il est vivant à triple point de vue chimique, physiologique et histogénique ; en lui sont résumées toutes les notions que nous possédons concernant la matière. Le protoplasma, le blastème, considérés comme matière vivante essentielle, ne sont vivants que par les microzymas qu'ils contiennent ; la cellule elle-même, constituée à l'état d'organe ou d'organisme indépendant, est le fruit de la vie et des énergies des microzymas qui l'ont formée : elle est transitoire et, quand on la détruit, ou quand elle se détruit, ses microzymas réapparaissent avec l'aptitude de reproduire ou d'évoluer en bactéries, selon les conditions où ils se trouvent placés ; et ces microzymas libres résument certaines activités de la cellule. Le postulat que je formulais au début de la dixième conférence est démontré par une suite d'expériences décisives, qui ont été vérifiées par plusieurs savants, même de ceux dont l'esprit imbu de préjugés scientifiques courants, regimbaient le plus contre l'évidence ! ...

...< suite de considérations sur l'organisation suivant les différentes théories [p. 592 – 593](#) > ...

... Les *vertus de transformation* qui ne sont pas liées à l'*organisation morphologiquement définie*, ne sont rien, et M. Pasteur a beau s'en défendre, il est aussi bien que M. Joly et M. Pouchet, un spontépariste sans le savoir !

... Il ne s'agit plus des questions un peu vagues qu'agitait Needham et plus près de nous Pouchet ! C'est la naissance spontanée du microzyma qu'il faut démontrer. C'est à ce point précis que mes recherches ont réduit le problème de la genèse des tissus des êtres supérieurs aussi bien que des infusoires, ciliés et non ciliés et des microphytes. **Sans microzymas, pas d'organisation, et sans organisation structurée, pas de vie** : voilà ce qu'il faut admettre aujourd'hui comme l'expression de la vérité absolue.

... < autre expérience de fermentation de Méhay, reprise par J. Béchamp montrant l'activité des microzymas de l'air [p.596](#) > ...

Oui, les microzymas atmosphériques tombés dans le milieu presque minéral de M. Méhay s'y sont adaptés et, passez-moi l'expression, à l'aide des matériaux qu'ils avaient sous la main, ils ont opéré la synthèse de la cellulose et de la matière azotée, etc., dont ils avaient besoin pour se multiplier et pour évoluer en vibrions, puis en bactéries...

Oui, **cette merveilleuse vertu d'adaptation aux milieux, des microzymas, leur résistance vitale, leur pérennité, dirai-je volontiers, explique comment et pourquoi ils sont imputrescibles** comment on les rencontre dans la craie, dans beaucoup de calcaires et d'autres roches, dans plusieurs eaux minérales, dans le sol et même, ainsi que l'a démontré M. Le Ricque de Monchy, dans le bicarbonate de soude du commerce.

Nous voici ramenés à la solution du problème de l'origine des microzymas, puisque cette expérience, comme tant d'autres, nous les montre possédant une existence indépendante avec une puissante activité physiologique.

Et à propos de cette question d'origine, je ne veux pas soulever de discussion métaphysique. Je resterai dans le domaine de l'observation et de l'expérience en recherchant avec vous **d'où viennent les microzymas atmosphériques**.

Ce sont des faits démontrés, vérifiés, contrôlés : Oui, il y a des microzymas atmosphériques, et il y en a de géologiques : ... ; et tous les êtres vivants en contiennent, non pas accidentellement dans tel ou tel point de

leur organisme, mais nécessairement puisqu'ils sont les agents des actions chimiques qui s'y accomplissent, les facteurs de cellules, les constructeurs de leurs éléments anatomiques et de tous leurs tissus. Et ces microzymas, qui étaient confondus sous l'appellation de granulations moléculaires, matière amorphe supposée sans structure et sans vie ... ; dont les savants ne s'occupaient que pour en déclarer l'insignifiance ; qui ne tenaient aucune place dans leur théorie doctrinale ; **Oui ces microzymas ont aujourd'hui leur place, une très grande place, au soleil de la science !** Ils s'imposent même à ceux dont ils gênent les systèmes préconçus !

Et tous ces microzymas d'origine si diverses, doués d'activité chimique variable, ont une commune aptitude : celle d'évoluer pour apparaître sous la forme de bactéries et de tous les états morphologiques, vibrions, amylobacters, qui précèdent la forme bactérienne. Enfin, c'est grâce à ces microzymas que j'ai pu expliquer les expériences des spontéparistes, que M. Pasteur a laissées sans explication...

... < long exposé concernant les discours mensongers de Pasteur sur les microzymas afin de tourner en ridicule la théorie d'A. Béchamp [p. 598 à 605](#) > ...

Origine des microzymas atmosphériques

Il importe grandement de savoir si ceux de l'atmosphère sont d'espèces particulières faits exprès et sans lien de parenté avec les microzymas des êtres organisés, végétaux et animaux de tout ordre ?

...< [p. 607](#) > ...

En recherchant quelle est l'origine des microzymas atmosphériques, je parviendrai peut-être à dissiper le malentendu qui est dans l'esprit de plusieurs savants qui, à l'inverse de M. Pasteur, cherchent le vrai sans parti pris.

... < explications sur les confusions des chercheurs entre les microzymas et les micrococcus de Hallier [p. 608 à 613](#) > ...

Les micrococcus ne sont en définitive que des productions végétales qui, loin d'être les éléments anatomiques nécessaires de l'organisation animale, n'en sont les hôtes qu'accidentellement et les hôtes nuisibles : en effet dans ses Recherches parasitologiques (*Parasitologische untersuchungen*), M. Hallier prétend les retrouver dans la variole, la vaccine, la scarlatine, le choléra, le typhus, etc.

...< [p. 613 à 616](#) > ...

Synthèse de la matière organique

Grâce aux immortels énoncés de Lavoisier et surtout aux travaux de M. Dumas, qui nous les a fait connaître et qui a démontré leur réalité expérimentale, on sait que, dans le système général du monde vivant, **les végétaux sont**, grâce à une merveilleuse activité, **le lieu où la matière minérale devient organique et s'organise**. Les animaux se nourrissent immédiatement ou médiatement de la matière organique et organisée des végétaux, se l'assimilent après lui avoir fait subir quelques modifications par la digestion et en constituent leurs tissus en se l'appropriant. Les végétaux ont donc pour fonction de finalité d'opérer la synthèse de la matière organique que les animaux consomment. **Les végétaux sont donc les appareils de synthèse** qui, durant une phase de leur vie, se nourrissent de matières minérales qu'ils puisent dans l'air, dans l'eau et dans la terre.

Pendant leur vie, les animaux rendent sans cesse à l'atmosphère la matière organique qu'ils ont empruntée aux végétaux : le carbone sous la forme d'acide carbonique, l'hydrogène sous forme de vapeur d'eau, l'azote libre ou combiné avec l'hydrogène, ou avec l'hydrogène et l'oxygène sous la forme d'ammoniaque

ou de ses dérivés, etc. ; au sol, les matières purement minérales, sous la forme de sulfates, de chlorures, de fluorures, de phosphates, de carbonates, de silicates des différents métaux de l'organisation.

Sans les animaux la matière végétale s'accumulerait sans cesse, et les végétaux périraient tôt ou tard faute d'aliment, par encombrement ou autrement. Mais sans les végétaux, les animaux, bientôt, périraient tous d'une affreuse disette ; la nature organique elle-même disparaîtrait tout entière en quelques saisons.

Pour l'harmonie du monde organisé, il est donc nécessaire que toute matière organique redevienne minérale.

Les animaux opèrent la combustion d'une grande partie de la matière organique, par un phénomène tout physiologique. Ils opèrent comme s'ils étaient des appareils d'analyse : justement à l'inverse des végétaux.

Mais il faut qu'après la mort ; la matière animale, à son tour, disparaisse et retourne à l'atmosphère et à la terre. Quel est l'agent de cette nécessaire et totale destruction ?

Destruction de la matière organique

Pendant la vie, les agents des combustions respiratoires sont les éléments anatomiques de l'organisation et dans les vertébrés surtout le globule sanguin. Grâce à leur concours, l'oxygène brûle sans cesse la matière organique des tissus et des liquides de l'organisme. Mais, après la mort, quel est l'agent capable de communiquer à l'oxygène, sans l'aide d'une température élevée, ses propriétés comburantes et, grâce à son concours, de rendre aux éléments la matière organique et minérale des animaux, laquelle, sans cela, à son tour, s'accumulerait et rendrait la vie impossible ?

Lavoisier a supposé que la fermentation était chargée d'opérer, en partie, le retour de la matière organique à l'état minéral, et, en vous parlant des altérations physiologiques de l'urine et de la fermentation de l'urée, je vous dirai que **M. Dumas a admis d'une façon très nette que c'était un ferment fourni par l'organisme même !**

La totale destruction des êtres vivants

Vous savez que 2 opinions sont en présence au sujet du ferment ou des ferments qui opèrent la totale destruction.

- L'une, celle de M. Pasteur, veut qu'après la mort, il n'y ait plus rien de vivant dans l'organisme. La cause du retour de la matière organique à l'état minéral est extérieure à l'animal et, de plus, il reconnaît que cette cause est discontinue ; c'est livrer un phénomène aussi nécessaire au hasard de la panspermie !
- L'autre, la mienne, vous la connaissez : **l'animal, comme tout être organisé, porte avec lui la cause initiale de l'organisation, de la vie, au sens physiologique et chimique, de la maladie et de la destruction totale après la mort.** Elle reconnaît que le créateur n'a rien livré au hasard dans le système admirable de la circulation de la matière dans le monde vivant.

C'est en étudiant les transformations, histologiques et chimiques qui s'accomplissent dans un tissu soustrait aux germes de l'air, que j'ai pu définitivement démontrer cette grande loi et découvrir les microzymas qui restent après la destruction totale d'un organisme. Je vais résumer brièvement ce qui est épars dans ces conférences ; nous découvrirons ensuite que les microzymas atmosphériques ne sont autre chose que les microzymas des organismes détruits.

... La fermentation < germes de l'air écartés > des œufs et celle du foie s'accompagne d'un dégagement de gaz : c'est un mélange d'acide carbonique et d'hydrogène ; la loi de ce dégagement est la suivante : l'acide

carbonique prédomine d'abord, puis devient sensiblement égal, en volume, à l'hydrogène, puis prédomine de nouveau, l'hydrogène allant en diminuant.

Les œufs et le foie fournissent de l'alcool et de l'acide acétique, et le phénomène, pour les œufs au moins, se prolongeant, un peu d'acide butyrique. Dans la fermentation du foie, il y a en outre de l'acide lactique.

Le glucose et les matières organiques disparaissent.

Les matières albuminoïdes et les corps gras restent en apparence inaltérés ou peu modifiés.

La cause de la fermentation pour les œufs n'était autre que les microzymas normaux, retrouvés non transformés. Pour le foie, il n'y avait d'autres formes organisées que les microzymas, les chapelets de microzymas et les bactéries qui résultent de leur évolution.

Pour la viande les choses se passent de la même manière ; ...

Ces faits ont été de tous points confirmés par MM. A. Gautier et A. Etard. Ces chimistes opérant sur plusieurs centaines de kg de viande de cheval et de bœuf ...

... Après cette première phase coïncidant avec un dégagement d'azote, apparaissent d'autres produits, caractérisant la fermentation putride. Puis tout dégagement gazeux s'arrête, le travail de décomposition cesse, le muscle conserve en partie sa coloration et sa forme, et semble passé à l'état imputrescible.

J'ajoute que MM. Gautier et Etard ont remarqué que les grandes bactéries du début disparaissent **alors remplacées par des bactéries très petites**, souvent trémulantes, et à tête réfringente, droites ou sinueuses, mélangées à des ferments punctiformes (microzymas).

Donc le foie et le muscle séparés de la masse de l'animal auquel ils appartenaient, ne sont pas, de ce fait, reportés dans l'ordre des substances mortes, puisque des bactéries y apparaissent, lesquelles sont des organismes vivants ; leur essence n'est pas complètement changée, puisque les microzymas qui y produisaient de l'alcool pendant la vie, y produisent le même alcool et l'acide acétique encore pendant un certain temps. Mais ces microzymas, pourquoi deviennent-ils des bactéries dans ces conditions tandis qu'on n'en trouve pas dans les mêmes organes et dans aucun tissu d'un organisme sain ? Et pourquoi les bactéries de la première phase disparaissent-elles pour être remplacées par de nouvelles et par des ferments punctiformes (microzymas) ? La question sera examinée plus loin. Auparavant il est nécessaire de citer une autre expérience de MM. Gautier et Etard. Ils ont étudié également la fermentation de la chair de poisson. Le phénomène est un peu différent.

Les savants chimistes, en opérant sur 60 kg de chair de scomber scombus, ont remarqué que la masse devenait alcaline dès le début ; qu'il ne se dégagait que très peu d'hydrogène 4 à 5% et 96 à 95% d'acide carbonique ; puis le 16^{ième} jour, de l'acide carbonique presque pur : et la masse musculaire continua de se transformer de plus en plus.

Il est regrettable que les auteurs de ces importantes observations n'aient rien dit des organismes intervenus pendant la fermentation de la chair de poisson ; mais il faut leur savoir gré de reconnaître que les **transformations ... sont dues à un ferment qui lui est propre**. C'est ainsi que la vérité finira peu à peu par se faire jour, qu'on ne croira plus aux transformations spontanées, à la doctrine de l'altération, et à l'indispensable nécessité des germes de l'air pour expliquer la putréfaction de la viande, etc.

.. < [p. 621](#) > ...

Il s'agit de comprendre que dans les conditions de mes expériences, comme dans celles de MM. Gautier et Etard, le retour complet à la matière minérale est impossible. Considérez la fermentation alcoolique en vase clos, n'admettant pas l'intervention des germes de l'air...

...< explication des réactions chimiques [p. 622 – 623](#) >...

Donc, la matière organique a besoin, pour revenir définitivement à l'état minéral, de plusieurs fermentations successives, ainsi que M. Dumas l'avait si nettement exprimé, et j'ajoute qu'il faut l'intervention de plusieurs fermentations, dans diverses conditions. La matière animale après la mort se détruit d'elle-même, grâce aux microzymas de ses tissus, mis violemment dans une situation nouvelle.

Mais cette destruction, qui anéantit l'organisation, n'aboutit d'abord qu'à la transformation d'une petite quantité de son carbone et de son hydrogène, en acide carbonique, en eau et en hydrogène libre, provenant de la matière glucogène ou des substances appelées hydrates de carbone. En même temps naissent d'autres combinaisons encore organiques qui restent avec les matières albuminoïdes, qu'on disait, avec Liebig, être si altérables et qui sont ensuite plus ou moins transformées elles-mêmes, sans changer dans leur essence, par les microzymas devenues bactéries. Pour que les matières albuminoïdes soient brûlées à leur tour, elles subiront de nouvelles transformations par d'autres ferments, mais en somme, comme dans la fermentation alcoolique, les nouvelles substances et les ferments resteraient dans l'état qu'ils ont atteint si une nouvelle influence n'intervenait : quelle est cette influence ? Elle n'est autre que l'oxygène, ainsi que je viens de vous le dire à propos de la destruction de l'acide acétique !

Tout le monde le sait, d'un cadavre enfoui dans le sol, le plus généralement, il ne reste qu'un peu de poussière : ... du cercueil même, il ne reste bientôt plus rien ! Et ce qui résiste le plus longtemps, ce sont les os, les organes les moins riches en microzymas, ou ceux dont les microzymas sont doués de la moindre activité !

Mais si le cadavre a été embaumé ou a été maintenu à une très basse température, les microzymas sont rendus muets, et la matière organique se conserve en quelque sorte indéfiniment.

Occupons-nous donc seulement du cas où la destruction a vraiment eu lieu et notons ce qui reste de la matière du cadavre. Ce nous sera le moyen de vous démontrer que **le microzyma est le seul élément de l'organisation dont la vie persiste après la mort de l'individu qu'il a servi à édifier**, et aussi à découvrir la source des microzymas atmosphériques.

... < expériences « enterrement d'animal et d'organes extraits » dans du carbonate chaux, restes analysés après plusieurs années [p. 624 à 628](#) > ...

Concluons donc tous ces faits si bien liés :

1. Que les seuls éléments anatomiques non transitoires de l'organisme qui persistent après la mort et qui évoluent pour former des bactéries sont les microzymas.
2. Qu'il se produit dans l'organisme de tous les êtres vivants, à un moment donné, dans quelque partie, même de l'homme : de l'alcool, de l'acide acétique et d'autres composés qui sont les produits normaux de l'activité de ce qu'on appelle les ferments organisés, et qu'à cette production il n'y a d'autre cause naturelle que les microzymas normaux de cet organisme. Et cette présence de l'alcool, de l'acide acétique, etc. dans les tissus, nous révèle une des causes, indépendante du phénomène d'oxydation, de la disparition du sucre dans l'organisme, des matières glucogènes et de ce que M. Dumas a si justement appelé les aliments respiratoires.
3. Que, spontanément, c'est-à-dire sans le concours d'aucune influence extérieure qu'un degré de chaleur convenable, une partie soustraite à un animal : œufs, lait, foie, muscle, urine ; ou à un végétal : une graine qui germe, un fruit qui mûrit étant détaché de l'arbre, etc. fermentent. La matière fermentescible qui disparaît la première dans un organe après la mort, c'est le glucose, la matière glucogène ou quelque autre composé appelé hydrate de carbone, c'est-à-dire un aliment respiratoire ! Et les composés nouveaux qui apparaissent, sont les mêmes qui se produisent dans les fermentations alcoolique, lactique, butyrique, de laboratoire ou pendant la vie ... _ j'ai démontré que la levure de bière, pendant qu'elle se détruit par autophagie, produit de la leucine, de la tyrosine, etc. Or, MM. Gautier et Etard ont prouvé que des produits analogues se forment pendant la putréfaction spontanée de la viande, ce qui démontre l'analogie fonctionnelle, à un moment donné, des microzymas de la levure et des microzymas animaux évolués en bactéries, etc.

4. Qu'il est ainsi démontré une fois de plus que la cause de la décomposition après la mort est, dans l'organisme, la même qui agit dans d'autres conditions pendant la vie : Savoir : les microzymas capables de devenir bactéries par évolution.
5. Que les microzymas, avant ou après leur évolution bactérienne, ne s'attaquent aux matières albuminoïdes ou gélatinogènes qu'après la destruction des matières dites hydrates de carbone.
6. **Que les microzymas et les bactéries ayant opéré les transformations dans nous avons parlé, dans des appareils clos, en l'absence de l'oxygène, ne meurent pas ; ils rentrent dans le repos**, comme la levure de bière dans les produits de la décomposition du sucre qu'elle a opérée.
7. **Que ce n'est que dans certaines conditions, et grâce à l'intervention de l'oxygène**, comme dans les expériences du petit chat enterré dans le carbonate de chaux ou dans d'autres conditions, à la suite de nouvelles fermentations, que les microzymas ou bactéries **opèrent la définitive destruction de la matière végétale ou animale**, la réduisant en acide carbonique, eau, azote ou composés azotés très simples, ou même en acide nitrique, c'est-à-dire en nitrates !
8. **Que c'est ainsi que la nécessaire destruction de la matière organique d'un organisme n'est pas livrée aux hasards de cause étrangères à cet organisme** et que, lorsque tout a disparu, les bactéries et finalement les microzymas résultent de leur régression, restent comme témoins qu'il n'y avait de primitivement vivant qu'eux dans l'organisme détruit. Et ces microzymas qui nous apparaissent comme résidus de ce qui a vécu, possèdent certainement encore quelque chose de l'activité, de la sorte de spécificité, qu'ils possédaient pendant la vie de l'être détruit : c'est ainsi que les microzymas et bactéries résidus du cadavre du petit chat, n'étaient pas absolument identiques à ceux du foie ou du cœur, du poumon ou du rein.

Et pour que cette théorie ne prenne pas à vos yeux l'apparence d'un système préconçu, laissez-moi vous assurer que je ne veux pas dire par là que, dans les destructions opérées à l'air libre, à la surface du sol, d'autres causes ne concourent pas à les hâter. Je n'ai pas nié que ce qu'on appelle germes de l'air ou d'autres causes ne soient agissantes ; je dis seulement que ces causes n'ont pas été faites exprès pour cela ; ce que l'on appelle germes dans les poussières atmosphériques ne sont autre chose que les microzymas issus d'organismes détruits par le mécanisme que je viens d'exposer et dont l'influence destructive s'ajoute à celle des microzymas propres de l'être en voie de disparition ! Mais il n'y a pas que les microzymas dans les poussières atmosphériques ; les spores de toute la flore microscopique peuvent intervenir, ainsi que toutes les moisissures qui peuvent naître de ces spores ; et ce n'est pas tout : M. Dumas a tracé le tableau saisissant que voici des mille causes qui dispersent et détruisent la matière organique : ... < [p. 630](#) > ...

... < théorie de Pasteur, putréfaction : seule cause les germes de l'air, puis il affirme que cela commence par les vibrions du canal intestinal [p.632-633](#) > ...

On voit bien que M. Pasteur n'a pas fait d'études médicales, ni d'autopsie, autrement il n'aurait pas écrit quelque chose d'aussi manifestement inexact... M. Ch. Robin n'a pas de peine non plus à montrer l'erreur de M. Pasteur : il s'exprime comme ceci :

« ... car si après la mort, des gaz commencent à se développer, *comme sur le vivant*, par suite de la continuation des modifications chimiques du contenu intestinal, il est bien certain que la présence de la bile empêche la putréfaction de ce contenu et de son contenant. Le sang dans les vaisseaux, la rate, l'estomac, le foie et même parfois le poumon et le cœur se putréfient avant l'intestin lui-même, autant dans le cas de mort par maladie que par submersion... < [p. 634](#) > ... ».

C'est donc exactement le contraire de ce que pense M. Pasteur qui est vrai. Du reste, c'est à tort que M. Pasteur attribue exclusivement aux germes de l'air la présence des infusoires dans l'intestin ; nous savons que, s'il y en a de cette origine, le plus grand nombre provient des microzymas de la muqueuse buccale, de l'estomac et de l'intestin lui-même, ainsi qu'il sera plus amplement démontré en nous occupant des microzymas dans les maladies.

...

Les phénomènes d'oxydation

... j'ai été amené à me demander pourquoi l'oxygène acquérait une si grande énergie comburante dans l'organisme humain, ou dans les animaux à sang rouge.

On sait que le globule rouge absorbe l'oxygène, le condense ; j'ai admis que l'oxygène ainsi condensé acquiert la propriété comburante dans le globule, de la même manière qu'il l'acquiert par l'éponge ou le noir de platine. De façon que le globule sanguin est l'appareil nécessaire de la fonction respiratoire.

... < hypothèses de Pasteur réfutées par M. Berthelot [p. 636 – 637](#) > ...

L'affirmation de M. Berthelot relative au fait que la fermentation par la levure de bière s'accomplit très bien en présence d'oxygène libre, résultait d'un travail dans lequel j'avais prouvé que la fermentation, toutes choses égales d'ailleurs, dure plus longtemps lorsque, dès le début, on élimine l'air de l'appareil par un courant d'acide carbonique, et que la quantité d'acide acétique diminue au contact de l'air et augmente, au contraire quand dès le début, on supprime l'air. Et pour rendre la démonstration indiscutable, j'ai opéré des fermentations, tandis que, par un courant de la pile, je décomposais l'eau en présence du sucre et de la levure. L'oxygène de l'eau décomposée était absorbé et l'acide carbonique se dégageait mêlé à l'hydrogène. Et j'ai prouvé que l'eau sucrée absorbait de l'oxygène aussi bien que la levure.

Mais les organismes supérieurs sont tous tellement faits, que toutes les fonctions de leurs tissus s'accomplissent au sein de liquides imprégnés d'oxygène : il y a de l'oxygène dans le lait, il y en a dans le foie, dans le liquide musculaire et jusque dans l'urine. Les cellules, les microzymas de toutes ces parties sont donc, pour employer l'expression de M. Pasteur, *aérobies* : malgré cela, il y a de l'alcool dans le lait, dans le foie, dans la viande, dans le cerveau et jusque dans l'urine, et l'alcool est bien un produit de fermentation. Mais après la mort, pendant que la putréfaction s'accomplit, dans des vases clos, l'oxygène disparaît, il se dégage avec l'acide carbonique de l'hydrogène, un peu d'hydrogène sulfuré et se forme des combinaisons qui peuvent directement comme ce dernier, absorber l'oxygène qui pouvait y être resté : ce sont donc les microzymas *aérobies* qui ont commencé la fermentation !

... Allons au fond des choses.

Ce que M. Pasteur ne voit pas encore, ce sont ces admirables harmonies dont une étude attentive des phénomènes nous révèle chaque jour l'étonnante réalité ; le savant chimiste m'apparaît toujours comme un finaliste sans discernement, lorsqu'il persiste à considérer les organismes, tels que la levure de bière, les bactéries, les microzymas qu'il appelle *microbes* ou *micrococcus*, comme des êtres créés pour une fin déterminée, formant une catégorie à part parmi les êtres vivants ! Possédé qu'il est par son système, il ne peut pas se figurer qu'un être organisé quelconque existe d'abord pour lui-même. ...

Nous avons considéré dans les êtres que l'on appelle improprement des ferments,

- La *fonction chimique* par la zymase qu'il peut sécréter, et qui lui sert à préparer son milieu ;
- Et la *fonction de nutrition* qui est la condition de formation de cette zymase aussi bien que de la conservation de son être, de l'individu qu'il constitue.

... Dans les êtres réduits à l'état de cellule ... aussi bien que dans les cellules d'organismes plus compliqués, où la division du travail atteint ses dernières limites, comme chez l'homme, on peut considérer 2 fonctions supérieures : la fonction de conservation et la fonction de multiplication, qui sont des lois. Ces fonctions sont d'ordre purement physiologique... de tous les êtres sans exception.

...

La fonction de conservation

Mais dans les fonctions de conservation et de multiplication, est comprise, comme moyen, la fonction de nutrition, et c'est ici que la chimie peut aider la physiologie.

L'esprit de système admet pour chaque espèce de fermentation un ferment spécial : il y aurait un ferment alcoolique, un ferment lactique ... et je n'entends parler ici que des ferments organisés ; que serait-ce si je voulais y ajouter les ferments non organisés ou zymases, que l'on croyait indépendants de ceux-là ? ...

La première fois que je me suis élevé contre le système des ferments spécifiques, çà été dans une lettre à M. Dumas du 2 décembre 1867, à l'occasion de la fermentation de l'alcool par les microzymas de la craie Dans cette action ces microzymas n'avaient pas changé d'aspect ... ils ont formé de l'acide caproïque et de l'acide acétique ! Or les ferments, issus d'une de ces opérations, ayant été mis avec une solution de sucre de canne, ... ont formé en 3 mois 340 gr de lactate de chaux, un peu de butyrate et d'acétate ; et les ferments sortis de cette opération ont opéré tout aussi facilement la fermentation de l'empois de fécule, produisant de l'acide butyrique et de l'acide acétique !...

... < exemple dans lequel Pasteur aurait pu faire ce constat [p.640](#) > ...

C'est donc très justement que je pouvais écrire ... : « Nous avons la preuve que les microzymas de la craie ne sont pas des ferments spécifiques ; en général, il n'y en a pas ; ce qu'il y a , ce sont des organismes qui provoquent ou opèrent des transformations dépendantes de l'aliment qu'on leur fournit. »

Bref, un ferment organisé est un appareil vivant, dont la fonction chimique peut changer corrélativement à l'espèce de matière fermentescible qu'on l'oblige de consommer, et aux conditions du milieu où on le force d'agir.

... < exemples d'adaptation aux conditions [p.641-642](#) > ...

Résistance vitale

Mais la faculté de s'adapter aux milieux est d'autant plus accentuée, que l'organisme est d'ordre plus inférieur, plus simple dans son organisation, plus voisin du microzyma, si bien qu'il y en a qui ne sont pas même tués par la dessiccation.

... < exemples dessiccation – température élevée - grand froid [p.643-645](#) > ...

Concluons donc de tous ces faits que les êtres inférieurs ont une très grande aptitude à s'adapter aux milieux ; que ceux qui sont en bas de l'échelle peuvent se dessécher, subir des variations de température très étendues sans périr, c'est-à-dire sans perdre la faculté de manifester de nouveau tous les attributs de la vie. Cela vous explique très simplement pourquoi les microzymas se retrouvent vivants dans la craie, dans les poussières des rues et dans l'air.

Je vous ai parlé surtout de la totale destruction d'un organisme animal ; mais cette théorie est applicable aux végétaux, puisque ceux-ci sont également formés par des microzymas pouvant évoluer en bactéries, lesquels sont capables d'agir comme ferments : il n'y a pas d'exception. **Et il ne faut pas s'imaginer que le retour des bactéries en microzymas ne puisse se faire que grâce au concours de l'oxygène.** Il y a d'autres conditions de cette régression. Je me suis plus d'une fois assuré que les bactéries les mieux caractérisées, les leptothrix même, développées dans un milieu donné, les appareils restant fermés, après quelques semaines ou quelques mois, se trouvaient réduits en microzymas. Mais nous reviendrons sur ces faits au point de vue pathologique.

... Les microzymas animaux et végétaux possèdent encore d'autres propriétés communes.

Action des matières organiques et organisées sur l'eau oxygénée

...< [p. 646 à 656](#) > ...

Une étude attentive de ces intéressants phénomènes nous a permis de reconnaître :

1. Que toute matière organisée ne dégage pas l'oxygène de l'eau oxygénée ;
2. Que la matière organisée qui possède cette propriété la doit à ses microzymas, qui subissent en même temps quelque altération dans leur substance ;
3. Que la matière organisée ou les microzymas perdent la propriété de dégager l'oxygène du bioxyde d'hydrogène par l'action d'une température assez élevée et, peut-être, par l'influence de certains agents, de l'acide cyanhydrique, par exemple ;
4. Que la cause du dégagement n'est pas la même dans un microzyma ou une substance organisée, et dans un métal ou certains oxydes ;
5. Que la matière organique, principe immédiat, opère le dégagement, même quand elle a été chauffée à une température capable d'y opérer quelque modification, comme il arrive pour l'hémoglobine qui se coagule et devient insoluble ;
6. Que parmi les caractères de certaines substances organisées et de certains microzymas, il faut compter leur propriété de dégager l'oxygène de l'eau oxygénée.

La fibrine et ses microzymas, après avoir épuisé leur activité décomposante, ne fluidifient plus l'empois et ne donnent plus de bactéries. Serait-ce parce que le microzyma y a été tué, que la zymase, qui dans le microzyma fluidifie l'empois, a été détruite ? Il ne faudrait pas se hâter de conclure.

En effet, je me suis assuré que la sialozymase et la salive, mêlées d'eau oxygénée, saccharifie la matière amylacée avec autant d'intensité que sans cette addition, et que les organismes buccaux, bien lavés avec un grand excès de la même eau oxygénée, sont presque aussi actifs qu'avant ce traitement.

D'un autre côté, la levure qui a subi l'action de l'eau oxygénée intervertit le sucre de canne.

... < expérience [p.657](#) > ...

Vous le voyez la levure n'est pas tuée ; et nous avons là une preuve nouvelle que la fermentation alcoolique n'est pas la vie sans air. **La levure n'est ni aérobie ni anaérobie** puisqu'elle s'accommode également de la vie avec oxygène et sans oxygène.

...

Quelle est l'origine des microzymas atmosphériques ?

Il est démontré que tous les organes de tous les êtres vivants actuellement connus, végétaux ou animaux, sans exception, y compris ceux qu'on désigne comme étant des ferments, bactéries et autres, sont, par régression, réductibles en microzymas.

Depuis que j'ai découvert les microzymas : dans mes expériences sur l'interversion, que l'on croyait spontanée, de l'eau sucrée ; dans l'air, dans les granulations moléculaires des fermentations et des divers liquides naturels, tels que le vin, le lait, l'urine, etc. ; dans les tissus et organes des animaux et des végétaux ; je les ai recherchés partout où il était rationnel de le faire comme conséquence de la théorie, savoir : dans d'autres roches que la craie, dans la terre cultivée et le terreau, dans la terre vierge des garrigues du département de l'Hérault, dans la vase des marais, dans la poussière des rues de nos cités ! Je les ai trouvés dans plusieurs eaux minérales, soit à l'état isolés ou réunis en masses que l'on croyait anhistes, comme dans la glairine de Molitg ; et je suis convaincu que si l'on cherchait bien, on en découvrirait dans les eaux et les boues des geysers et des salzes ou volcans boueux : la nature et l'origine de la glairine me garantit le bien fondé de cette opinion.

Dans les roches des terrains quaternaires, tertiaires, secondaires et de transitions compris dans les périodes de formation appelées homoziïques, néoziïques et paléozoiïques, ils représentent les restes vivants, des êtres divers qui ont vécu à ces époques reculées. Il m'a été donné de rencontrer même de vraies bactéries vivantes dans certains calcaires d'eau douce et marins assez modernes !

Dans la terre cultivée et dans le terreau étudié sur place dans les montagnes qui avoisinent St Pons dans l'Hérault, où il n'est pas rare de découvrir des bactéries avec les microzymas, ils proviennent des engrais, des détritiques des végétaux qui s'y développent et y périssent chaque année.

Dans la vase des marais, ils sont, de même, le résultat de la décomposition des matières végétales et animales des végétaux et des animaux qui y vivent et y meurent. Et dans ces marais, ils opèrent des fermentations d'où résultent du gaz des marais ou hydrure de méthyle, de l'alcool et de l'acide acétique que j'en ai retirés par la distillation.

Dans la poussière des rues, ils proviennent de détritiques animaux et végétaux de toutes sortes partout répandus, mais surtout des déjections des chevaux et autres bestiaux qui les parcourent ! Dans les rues de Montpellier, surtout de ces boulevards macadamisés avec des roches calcaires, et des routes qui y aboutissent, les microzymas sont si abondants que cette poussière calcaire constitue un des meilleurs ferments lactiques et butyriques ; **délayées dans l'eau, ces poussières fermentent directement et fournissent de l'alcool**, etc. !

Aux microzymas des totales destructions actuelles, il faut ajouter les microzymas des totales destructions des âges géologiques qui proviennent, aujourd'hui, de la naturelle et incessante dégradation de certaines roches dans les profondeurs de la terre, lesquels sont ramenés à la surface par les eaux de source ; ainsi que ceux rendus libres par la trituration de ces roches dans leurs applications à l'art, à l'industrie, à l'agriculture.

Enfin, il ne faut pas négliger les microzymas qui sont mis en liberté pendant la desquamation incessante qui s'opère à la surface des corps de tous les êtres actuellement vivants !

Ce sont les microzymas de toutes ces provenances si diverses que le vent dissémine, par milliards, à chaque instant, à la surface de la terre et dans l'air qui nous entoure !

A ces microzymas se trouvent associés les spores de la flore microscopique : algues, champignons, etc., et les microzymas qui en peuvent issir. Mais, je l'ai déjà fait remarqué, le nombre de ces spores est négligeable en regard de celui des microzymas ; quant aux œufs des infusoires ciliés, il n'y a même pas à s'en préoccuper.

Il n'est pas sans intérêt de vous faire remarquer, dès maintenant, que parmi ces microzymas se trouvent nécessairement ceux de tous les êtres qui sont morts de pathologies les plus diverses !

Les microzymas libres de l'atmosphère, des eaux, de la terre, sont donc issus d'animaux et de végétaux de toutes sortes, sains et malades, morts ou vivants ; provenant des divers centres organiques de ces êtres ; ayant déjà passé à l'état de bactérie ou non ; on conçoit après cela qu'il y en ait de plusieurs fonctions chimiques et d'inégalement aptes à évoluer en bactérie ou à produire des cellules dans des conditions variées. Mais **tous possèdent les caractères d'indestructibilité physiologique, d'adaptation aux milieux, de résistance vitale** que nous avons reconnu aux organismes les plus inférieurs.

Sans doute les microzymas, en passant par diverses formes intermédiaires peuvent évoluer en bactéries ; mais il faut encore se souvenir que cette propriété singulière, les microzymas des différents centres organiques, aux différents âges, ne la possèdent pas au même degré ; ce qui nous conduira à reconnaître que les microzymas, morphologiquement semblables, se différencient avec le temps, en changeant de fonction ou en acquérant de nouvelles dans les différents centres organiques.

...

Les microzymas sont-ils des végétaux ou des animaux ?

...J'ai toujours répondu en disant que « Les microzymas sont végétaux dans les végétaux ; animaux dans les animaux ; puisqu'ils constituent ce qu'il y a de primitivement vivants dans les uns et les autres, ... »

... < réflexions de Pasteur, Robin, Dumas, Bichat [p. 661 à 669](#) > ...

Certainement M. Bichat avait raison. Et les choses sont ainsi, parce que dans les animaux, aussi bien que dans les végétaux, les microzymas sont, *ab ovo*, les unités vivantes *per se*, sans lesquelles les fonctions chimiques, physiologiques, histologiques qui se manifestent en eux, ne seraient pas. Nous l'avons reconnu, il y a dans les animaux et dans les végétaux, des centres organiques irréductibles quant à la fonction ; or, autant de centres organiques autant de microzymas distincts, non pas morphologiquement, mais fonctionnellement ! **Bref, les microzymas constituent les liens des deux règnes. Certainement il y a unité de plan et différenciation fonctionnelle par le microzyma. Théoriquement, il n'y a qu'un règne vivant : et, à mesure que dans un être organisé une nouvelle fonction se manifeste, un nouvel appareil est constitué par des microzymas qui y acquièrent de nouvelles propriétés** : considération sur laquelle j'insisterai dans la prochaine conférence en développant la notion du changement de fonction dans les microzymas, notion dont je vous ai déjà fait pressentir l'importance.

12ème conférence

Tout le monde a l'idée de ce que l'on appelle un être vivant. Mais peu de personnes ont l'idée de ce qu'est l'organisation dans son essence. On a la vague notion de la chose, sans pouvoir préciser quelles sont, dans l'organisme vivant, les parties « d'où part l'action vitale », comme s'exprime M. Virchow. De même on a l'idée de santé ou de maladie, sans qu'on puisse définir exactement en quoi consistent l'une et l'autre.

...< doctrines solidisme et humorisme etc. sur la maladie [p.670 à 677](#) >...

... Il faut conclure que c'est dans quelque chose qui n'est pas simplement de la matière chimique, mais qui est organisé, vivant, qu'il faut rechercher ce qui peut devenir malade, c'est-à-dire qui peut subir quelque modification dans sa manière d'être et sa fonction.

Oui, si nous n'étions formés que de matière purement chimique, nous serions impérissables aussi bien que toute matière, car dans la nature, matériellement, rien ne se crée rien ne se perd : la substance d'un cristal qui se détruit n'est pas anéantie, elle peut toujours reformer le cristal, identiquement, individuellement ce qu'il était auparavant. Ce qui disparaît quand la destruction nous saisit, c'est plus que de la matière, laquelle d'essence indestructible, ne reproduira jamais identiquement le même individu, à l'organisme duquel elle n'avait été que prêtée. C'est en tant qu'individus organisés et vivants que nous sommes la proie de la maladie et de la mort. Mais, être la proie de la mort, n'est-ce pas physiologiquement être encore la proie de la vie ? puisque la totale destruction, naturellement, n'est possible que grâce au concours de ce qui est physiologiquement et chimiquement vivant en nous et qui persiste après le trépas ! Oui, tout être organisé est destiné à être la proie de la vie !

...< [p. 677 à 679](#) >...

Changement de fonction des microzymas

J'ai insisté sur le fait que dans l'œuf les microzymas sont doués de certaines propriétés déterminées et qu'ils en acquièrent de nouvelles pendant le développement embryonnaire même, tandis qu'ils construisent les cellules qui procèdent à l'édification des principaux systèmes d'organisation ... De cet ensemble de faits résulte évidemment la notion de changement de fonction des microzymas, notion sur laquelle je veux maintenant appeler votre attention d'une manière toute particulière, car elle nous fera comprendre, **ce qui est d'une importance capitale en pathologie, que le microzyma peut devenir morbide, capable d'agir morbidement, de communiquer l'état morbide qui est en lui et, ce qui est plus grave, de le conserver plus ou moins longtemps.**

... **dans l'organisme sain et en vie**, on ne constate jamais l'évolution bactérienne du microzyma ; je dis dans l'organisme, c'est-à-dire, dans l'intimité de ses tissus. ... **dans l'état pathologique**, on peut saisir toutes les phases de l'évolution bactérienne du microzyma.

Nous avons déjà la notion expérimentale du fait de la conservation de la fonction ; nous l'avons déjà acquise en constatant que les microzymas du pancréas, de l'estomac, etc., agissent, à l'état libre, exactement de la même manière que dans la glande. Enfin, les microzymas buccaux évolués en bactéries agissent sur l'empois comme avant l'évolution ! Mais la fonction peut aussi s'épuiser et se perdre, sans que pour cela la bactérie ou le microzyma cesse de vivre et de manifester une certaine activité dans un autre sens.

...

Mais toute l'histoire des microzymas, telle qu'elle résulte de ces conférences, ne conduit-elle pas à regarder comme démontrées 2 propositions que l'on peut formuler comme ceci, savoir :

« Les microzymas, morphologiquement identiques et personnellement des ferments organisés, ont, dans chaque groupe naturel d'êtres et pour un même organisme dans chaque centre d'activité, quelque chose de spécifique qui est caractérisé par la fonction. »

« Puisque dans l'être organisé tout procède de l'œuf au point de vue des éléments histologiques, il paraît évident que, parallèlement à l'évolution anatomique, il y a une évolution fonctionnelle qui aboutit pour le pancréas, par exemple, aux très remarquables propriétés de ces microzymas chez l'adulte. »

Ces 2 propositions, il convient de les regarder comme fondamentales ; pour les rendre évidentes, nous allons un moment revenir sur nos pas.

Il est évident que l'œuf et la graine peuvent être étudiés comme le point de départ de l'organisation ...

...< rappel sur le développement de l'embryon à partir des seuls microzymas (si les conditions de développement sont respectées) [p.681 – 682](#) > ...

Ce sont là les premiers faits qui nous montrent les microzymas changeant d'abord de propriété et même de fonction. Et à mesure que ces changements s'accomplissent en eux, les centres organiques se constituent de plus en plus, et le nouvel être, de l'état embryonnaire, passe à l'état fœtal et plus tard peu à peu devient adulte tandis que tous les centres organiques acquièrent la plénitude de leur fonction et de leur activité ; si bien que, les fonctions étant toutes définitivement établies, le nouvel appareil produira à son tour un ovule et un œuf qui reproduira les mêmes phénomènes dans les mêmes conditions et le même ordre, de façon que le cercle du développement organique est parfait !

Comparez maintenant les microzymas des différents centres d'activité organique entre eux et avec ceux de l'œuf. Rien qu'à l'égard de l'eau oxygénée, vous savez combien leurs différences sont considérables : les microzymas du vitellus n'en dégagent l'oxygène qu'avec une extrême lenteur ; ceux du poumon, du sang, du foie possèdent cette propriété au maximum ; elle est moindre dans ceux du pancréas ; moindre encore dans ceux des glandes nerveuses ; nulle dans ceux des glandes gastriques, de l'os, du périoste, du cartilage, etc. Je vais vous en signaler d'autres.

Les microzymas du pancréas sont de ceux qui établissent le plus solidement la notion du changement de fonction.

Ces microzymas n'acquièrent la plénitude de leurs propriétés et de leurs fonctions qu'assez tard. Or, puisqu'ils sont dans le pancréas dès l'état fœtal et qu'ils n'y possèdent pas l'activité qu'ils auront plus tard, on peut dire qu'il y a des microzymas pancréatiques fœtaux et qu'il y en a d'adultes. C'est de ceux-ci que je veux vous parler pour compléter leur histoire.

Leur composition élémentaire est sensiblement la même que celle des microzymas du foie, seulement un peu moins riche en carbone ; mais tandis que ceux-ci sont blancs ou peu colorés, leurs centres ne contenant que des traces de fer, les microzymas du pancréas sont bruns, et laissent à l'incinération des cendres fortement ferrugineuses. Que cette différence dans la composition élémentaire explique les différences de propriétés, cela est possible, mais ne va pas contre la notion de changement de fonction, puisque les uns et les autres ont pour commune origine ceux du vitellus !

Les microzymas du foie diffèrent de ceux du pancréas, fonctionnellement, à l'égard de leur action à la fois sur la fécule et sur les matières albuminoïdes. C'est là leur moindre différence ; la plus grande tient surtout à un phénomène physiologique d'une très grande importance : les microzymas pancréatiques, introduits dans le courant circulatoire, exercent une influence nocive que ne possèdent pas ceux du foie.

Des microzymas en injections intraveineuses

MM. E. Baltus et J. Béchamp ont injecté à des chiens des **microzymas pancréatiques** purs, de ceux qui avaient servi à mes expériences ; ils avaient été lavés à l'éther pour les débarrasser de toute trace de corps

gras et encore à l'eau, et jouissaient de toute leur puissance digestive à l'égard des matières albuminoïdes. De 5 expériences très concordantes, **il est résulté que la mort survient presque immédiatement quand la proportion de microzymas atteint 1 mg par kg d'animal**. Les seules lésions constatées ont été la congestion de la muqueuse digestive principalement, congestion pouvant aller, dans certains cas, jusqu'à la suffusion sanguine. On pouvait objecter que la mort était survenue, comme cela arrive quand on injecte des corps purulents dans les veines : les cellules, les leucocytes, etc., en s'agglutinant, peuvent produire des embolies capillaires dans le poumon, le cerveau, etc. Dès lors, la mort, au lieu d'être le résultat de l'influence propre des microzymas pancréatiques, ne serait due qu'à des effets mécaniques.

...

Pour bien établir que l'action des microzymas pancréatiques est personnelle, ils ont fait les mêmes opérations dans les mêmes conditions, avec des **microzymas du foie**. Ceux-ci avaient été isolés de la même manière que ceux du pancréas, Or **à dose égale et même un peu supérieure, leur injection a été parfaitement inoffensive !**

Voilà donc les microzymas de 2 glandes voisines qui, sous ce nouveau rapport, diffèrent prodigieusement.

Ils ont cependant une commune origine, puisqu'ils étaient primitivement dans le même œuf. Pourtant là ils se montrent absolument redoutables, ici absolument inoffensifs.

Mais voici une contre épreuve extrêmement digne d'attention ; les microzymas pancréatiques, d'une puissance nocive si grande, sont capables de la perdre dans une circonstance très remarquable.

Influence de l'évolution bactérienne des microzymas pancréatiques sur leur action nocive en injections intraveineuses

Les microzymas pancréatiques purs ayant digéré une certaine quantité de fibrine, le mélange a été abandonné à l'étuve jusqu'à ce que la fermentation nutritive se développât ; de l'hydrogène sulfuré se dégagait, des produits de putréfaction apparaissent, et les microzymas de la fibrine ainsi que ceux du pancréas évoluent en bactéries. Les microzymas et les bactéries, ayant été séparés et lavés, furent trouvés privés de leur puissance transformatrice normale à l'égard de la matière albuminoïde. Or, ce mélange de microzymas et de bactéries, injecté dans les veines, à dose égale et même supérieure, n'a produit aucun incident.

Il faut donc écarter l'hypothèse d'une action mécanique pour expliquer la mort par les microzymas normaux. Ce n'est pas en tant que corps étranger qu'ils ont été nuisibles et qu'ils ont tué. Mais, puisqu'après le phénomène de fermentation ils ont cessé à la fois d'opérer la digestion des matières albuminoïdes et d'être nocifs, ne peut-on pas supposer qu'ils ont agi, dans l'état normal, précisément en vertu de la force qui est en eux de produire la pancréazymase avec les matériaux du sang. Essayons de comprendre cela.

Injections intraveineuses de matières albuminoïdes, de gélatine, de diastase et de pancréazymase

...< expériences [p.686 à 688](#) > ...

J'ai dit que les injections intraveineuses de **matières albuminoïdes normales** étaient inoffensives : oui, dans les limites des quantités employées dans les expériences par les auteurs. **Mais si la dose dépasse notablement un certain rapport avec le kg d'animal, la mort peut être la suite de l'injection, aussi bien avec le sérum du sang, la caséine, qu'avec le lait, parce que, en somme, ces substances constituent pour l'animal, des matières étrangères à son sang qui amènent une certaine dyscrasie qui ne peut être supportée que dans certaines limites. Ne pouvant être éliminé l'excès de matière étrangère qu'il ne peut**

pas s'assimiler, l'animal succombe. La gélatine elle-même, qui pourtant n'est pas éliminée par les urines, peut ne pas amener la mort, lorsque la dose n'est pas trop supérieure à 0,55g / kg de chien ; il y a malaise, vomissements, selles diarrhéiques, mais l'animal s'en remet. C'est qu'il y a en lui un certain pouvoir de résistance, de tolérance comme disent les médecins, qui permet à ses microzymas de s'adapter, pour un temps au moins, aux milieux qui leur sont constitués.

Certainement, il faut être réservé dans l'interprétation des résultats obtenus par les expériences de ce genre ; mais l'activité nocive, à si petite dose, de la diastase et de la pancréazymase, tient certainement à leur nature particulière et non à une cause mécanique. N'est-il pas visible que les fonctions morbifique et chimique, à l'intensité près, sont les mêmes dans le microzyma pancréatique, et dans la pancréazymase qu'il sécrète, de telle sorte qu'il est difficile de distinguer ce qui revient en propre à l'agent producteur et au produit ? Pour ma part, je suis frappé d'étonnement quand je vois 1 mg de microzymas pancréatiques par kg de chien, amener la mort, quand il faut 15 centigrammes, c'est-à-dire 150 fois plus de pancréazymase, pour produire le même résultat fatal ! Pourquoi cette différence ? N'est-ce pas parce que les microzymas, agissant sur les matériaux du sang, ont exercé l'activité qu'ils manifestent dans la glande d'origine sur les mêmes matériaux, produisant ainsi une quantité de pancréazymase suffisante pour amener la mort ?

...

En attendant, ces faits obligent de reconnaître que les désordres les plus graves, mortels même, peuvent être provoqués par des organismes vivants, préexistant dans l'organisme vivant, où, normalement, ils accomplissent des actes chimiques et physiologiques nécessaires et bienfaisants, mais qui introduits dans le sang, dans un milieu qui ne leur est pas destiné, provoquent les manifestations redoutables de phénomènes morbides les plus graves.

Il est démontré, maintenant, que les microzymas peuvent acquérir de nouvelles propriétés, exercer de nouvelles fonctions, dans l'organisme même qui les contenait primitivement, dans l'œuf dont ils sont issus. On comprend ainsi que les microzymas soient morphologiquement identiques et fonctionnellement différents, et qu'il est possible que les microzymas d'un centre d'activité donné, ne puissent pas impunément être introduits dans un milieu vivant qui ne leur est pas destiné.

Et il est démontré aussi qu'un microzyma nocif peut devenir inoffensif dans certaines conditions en changeant de fonction ... Et nous aurons l'occasion de montrer qu'il en est ainsi dans d'autres circonstances, pour d'autres microzymas. ...

... Et afin de procéder du connu à l'inconnu, du simple au composé, nous allons étudier un sujet que je vous ai déjà indiqué en vous parlant, à propos de la formation des zymases, de la fermentation ammoniacale de l'urée et de l'urine. (Voir 7^{ème} conférence, [p.333](#))

Sur les ferments et les fermentations de l'urine, dans l'état physiologique et dans l'état pathologique

... Je ne m'occuperai que de l'urine humaine. L'histoire de l'urine suppose la connaissance exacte de l'ensemble de l'appareil urinaire, depuis les veines et artères rénales, les reins, les uretères, la vessie, jusqu'à l'urètre et son méat ainsi que celle de la fonction elle-même....

Mais au point de vue de la théorie du microzyma, il est nécessaire que vous vous fassiez une idée nette de ce qu'est l'urine.

D'après l'ensemble des faits que je vous ai cités dans le cours de ces conférences, et de la doctrine qui les relie, l'organisme humain est constitué par un agrégat d'éléments anatomiques arrangés en centres d'activités plus ou moins complexes, dans lesquels chaque groupe, chaque cellule, chaque microzyma, vit,

se nourrit, se développe, ou se sépare et s'use d'une manière particulière. **Chaque groupe, chaque cellule, chaque microzyma constituent autant d'appareils où la matière se transforme par un phénomène comparable à une fermentation. Chaque cellule, chaque microzyma, dans l'agrégat général, possède une existence indépendante, et son milieu. C'est dans ce milieu que chacun puise les éléments de sa nutrition après les avoir préparés au moyen de sa zymase, comme s'il se faisait son milieu à l'aide des matériaux que le sang y apporte.** Mais les éléments que chaque cellule ou microzyma absorbe, après avoir été utilisés, sont rendus, transformés, au milieu ambiant. Mais ces matériaux transformés s'accumuleraient autour de ces cellules et microzymas et entraveraient leur fonctionnement normal, les choses se passeraient comme pour la levure de bière dans la fermentation alcoolique : au début d'une telle fermentation, le phénomène s'accomplit avec intensité ; mais l'alcool, l'acide carbonique, etc. s'accumulant dans le mélange, il se ralentit, bien que la quantité de glucose à consommer soit toujours abondante ! Si l'on pouvait enlever l'alcool et l'acide carbonique, etc. à mesure qu'ils se produisent, et offrir de l'air à la levure, son fonctionnement serait plus régulier ! Eh bien, ce que nous ne pouvons pas faire pour la levure, d'admirables dispositions le réalisent dans l'agrégat animal : les produits usés sont aussitôt enlevés, tandis que le sang apporte, avec de nouveaux matériaux à transformer, l'oxygène nécessaire à la régularité de la fonction ! C'est en effet dans un milieu sans cesse oxygéné, que les cellules et les microzymas prennent les matières organiques complexes que le sang leur apporte, et ils les défont brusquement ou peu à peu et les ramènent, en les dédoublant ou en les oxydant en composés plus simples ou même à l'état d'acide carbonique, d'eau, d'urée, etc. ; c'est-à-dire, de plus en plus, à l'état minéral.

C'est ainsi que les actes chimiques qui s'accomplissent dans l'intimité de l'être sont ramenés aux phénomènes de fermentation ! Voilà pourquoi les matières glucogènes et le glucose peuvent disparaître de l'organisme autrement que par un phénomène d'oxydation... Quant aux matières albuminoïdes ... elles subissent là des dédoublements par suite d'oxydation qui donnent naissance à une foule de composés de moins en moins riches en carbone et de plus en plus oxygénés...

...< tableau des produits en équivalent carbone [p. 693](#) >...

... en même temps ... une partie de la matière minérale est mise en liberté. Quoiqu'il en soit de l'explication, **tel est le phénomène général de la désassimilation.** Mais les produits désassimilés, dans un centre d'activité donné, ne pouvant évidemment plus servir d'aliment aux cellules et aux microzymas du centre, ou être transformés par eux ..., sont repris par le sang, qui les porte vers d'autres centres où la simplification s'accomplit de plus en plus C'est ainsi que les acides biliaires après avoir subi un premier dédoublement pendant la digestion intestinale, sont réabsorbés pour servir à de nouvelles réactions, et pour être réduits en composés plus simples, moins carbonés. C'est après toutes ces simplifications que le sang emporte les produits définitivement impropres à l'entretien d'aucun des éléments anatomiques de l'organisme, vers un appareil admirable qui, par une filtration élective, les conduit dans un réservoir qui les ramasse pour les rejeter dehors.

...< description en 4 étapes de la fonction d'urination définie par Ch. Robin [p. 694](#) > ...

L'urine est nécessairement un mélange fort complexe, L'urine contient aussi les produits de la fonction propre des reins, des capsules surrénales, de la muqueuse vésicale, de la prostate, et du canal urétral. Parmi ces produits il en est un que l'on ne peut pas considérer, à proprement parler comme un produit de désassimilation ; c'est la *néfrozymase*, laquelle n'existe pas dans le sang et qui est probablement un produit de sécrétion des microzymas des reins. Enfin il y a le mucus vésical, sur lequel nous aurons à nous appesantir.

De la composition fort complexe de l'urine et de son histoire, je ne veux vous dire que ce qu'il est nécessaire de connaître pour vous expliquer les causes de sa fermentation ammoniacale dans la vessie. Ce nous sera l'occasion de faire voir que cette fermentation interne est liée au changement de fonction des microzymas de l'appareil urinaire, et cela nous conduira à l'étude des microzymas devenus morbides.

... Le principe immédiat organique caractéristique et le plus abondant de l'urine, c'est l'urée.

... < historique [p.696](#) > ...

Mais l'origine de l'urée dans l'organisme n'était pas expliquée et, par suite, il manquait quelque chose à la théorie de la respiration. A la suite d'une leçon de Küss où ce savant professeur nous montrait les lacunes de cette théorie au sujet de la fermentation de l'urée, j'entrepris les recherches qui ont conduit à la solution du problème. Il en est résulté que les matières albuminoïdes et gélatinigènes, c'est-à-dire toutes les matières azotées plastiques de l'organisme, produisent de l'urée quand on les oxyde sous l'influence de l'hypermanganate de potasse...

... < expérience [p. 697](#) > ...

Lorsque l'on abandonne, comme je l'ai fait, pendant très longtemps même, une substance albuminoïde au contact de l'oxygène ou de l'air, elle ne s'oxyde pas sensiblement, c'est-à-dire que très peu d'oxygène est absorbé. Ce n'est donc pas l'oxygène, dans son état ordinaire, qui est l'agent de l'oxydation. Dans l'organisme, c'est grâce aux éléments anatomiques spéciaux, c'est-à-dire aux microzymas, que l'oxygène devient capable d'agir comme celui de l'hypermanganate de potasse.

...< urée au sens chimique [p.698 – 699](#) > ...

L'urine humaine, dans l'état physiologique, est à réaction acide ... ; son odeur est spéciale, ne devenant repoussante, ammoniacale, urineuse que lorsqu'elle est altérée.

L'urée est le composé azoté de l'urine, le plus abondant..., aux autres corps azotés nombreux qu'elle contient, il faut spécifier l'acide hippurique et les matières colorantes.

...< [p. 700 – 701](#) > ...

Les auteurs ont cru, pendant longtemps, que l'urine ne contenait quelque matière albuminoïde que dans l'état pathologique ; c'est une erreur qui a été la cause de beaucoup de confusion. Mais j'ai démontré que l'urine physiologique la plus normale, à tous les âges, **contient une substance albuminoïde qui est de l'ordre des zymases.**

En effet, l'urine humaine fluidifie l'empois et saccharifie la matière amylacée ; et si l'on précipite l'urine filtrée, bien séparée de son mucus, par une quantité suffisante d'alcool concentré, elle forme un précipité qui, lavé à l'alcool et essoré, se dissout en grande partie dans l'eau. La solution aqueuse contient la matière active, car quoique neutre, elle agit sur l'empois comme l'urine elle-même ; cette matière que j'ai nommée la néfrozymase, parce que diverses considérations, maintenant sans objet, comme je vous le dirai, m'ont fait admettre qu'elle se formait dans le rein. Le sang d'une saignée générale, sang veineux et artériel par conséquent, ne contient pas de zymase capable de saccharifier l'empois. C'est donc en traversant le rein que l'urine se charge de néfrozymase....

...< Contrôle : urine de chien prélevée dans l'uretère [p. 701](#) >...

...La néfrozymase n'intervient pas le sucre de canne.

La néfrozymase possède les propriétés générales des matières albuminoïdes...

La quantité de néfrozymase varie beaucoup même dans l'état physiologique le plus normal ;

... < variations physiologiques [p. 702](#) > ...

Mais c'est dans l'état pathologique que ses variations sont les plus significatives. La grossesse, toutes choses égales d'ailleurs, a pour effet d'en augmenter la dose.

...

Indépendamment de la néfrozymase et des matières qui l'accompagnent, elle contient ce que l'on appelle le mucus de l'urine...

...< étude par Berzélius [p.703](#) > ...

On a noté dans le mucus de l'urine normale la présence de débris de la muqueuse vésicale, et c'est tout ; nous verrons qu'il y a encore autre chose.

Mais avant de vous parler des microzymas qu'on y découvre, il est nécessaire de vous dire ce que l'on savait de la cause de la fermentation ammoniacale de l'urine !

Sur la fermentation ammoniacale de l'urine

De temps immémorial on savait que l'urine se putréfie, et Fourcroy avait vu que l'urée s'y transformait en carbonate d'ammoniaque. Quant à la fermentation, elle était inconnue ;

...

L'urée pure, dissoute dans l'eau pure, n'est pas plus altérable spontanément que la solution aqueuse de sucre de canne.

Le fait que la transformation de l'urée en carbonate d'ammoniaque est due à l'action d'un **ferment spécial procédant de l'urine même**, a été démontré par M. Jacquemart dans le laboratoire de M. Dumas, en se dirigeant d'après les vues que l'illustre chimiste lui avait communiquées.

... < expérience [p.704](#) > ...

La notion que le mucus se convertit en ferment a été conservée dans la science, mais avec la notion vague de l'altération spontanée.

...< cette théorie a été remplacée par celles des germes atmosphériques [p. 705](#) >...

...< recherche sur la putréfaction de Pasteur attribuée aux germes de l'air [p. 706 à 708](#) > ...

Oui, les germes de l'air peuvent avoir leur part dans les phénomènes de putréfaction de l'urine, mais ils ne sont pas nécessaires !

M. Pasteur a négligé « bien entendu » le dépôt muqueux de l'urine, n'a pas fait attention que la composition du liquide de miction, nécessairement, est extrêmement variable...

J'ai constaté plusieurs fois que les urines de même sexe ou de sexe différent, recueillies dans les mêmes conditions, exposées à l'air dans les mêmes circonstances, le même jour, subissent l'une la fermentation ammoniacale, tandis que l'autre reste acide et, en apparence du moins, ne s'est pas altérée. Sous le bénéfice de cette observation générale, je vais vous dire ce qui arrive quand on étudie les altérations de l'urine dans l'état physiologique et dans l'état pathologique. ...

Du mucus et des microzymas de l'urine

...< mise en œuvre [p. 708](#) > ...

Pour l'examen du mucus encore humide, il faut se servir du microscope armé de la combinaison obj. 7, ocul.1 de Nachet. On y découvre, dans l'état normal et de santé, qu'il s'agisse de l'urine d'homme ou de femme, plus ou moins de grosses cellules de mucus, de l'épithélium vésical ou de l'urètre, et quelquefois des noyaux granuleux et des granulations moléculaires isolées, dont on ne voit que quelques-unes de mobiles, parce qu'elles sont gênées par la viscosité du mucus. La quantité de cette masse de mucus et d'éléments organisés est fort minime La quantité augmente normalement au bout d'un certain temps, parce que hors de la vessie, c'est-à-dire dans de nouvelles conditions, l'urine, grâce à la néfrozymase, constitue un excellent milieu nutritif, ou comme on dit, de culture, pour les microzymas !

Quand on veut étudier avec fruit ce que deviennent les microzymas de l'urine, il faut procéder comme nous avons toujours fait jusqu'ici : l'urine légèrement créosotée ou phéniquée, à une ou 2 gouttes par 200 cc, au sortir de l'urètre, est examinée à 1 ou 2 jours d'intervalle, ou plus souvent. On voit alors les microzymas apparaître sous l'aspect de 2 sphères accolées, figurant en 8 de chiffre ; puis le nombre de grains augmente, et l'on a des chapelets droits ou sinueux de 3, 4 et un plus grand nombre de grains : la torulacée de M. Pasteur et de M. Van tieghem ; rarement dans ces conditions, on voit apparaître la bactérie. Si l'urine n'a pas été phéniquée, il faut observer plus souvent. On constate les mêmes phénomènes évolutifs : les microzymas se réunissent, en se multipliant, sous l'aspect de chapelet de grains ; puis ils s'allongent, et la bactérie apparaît. Quelquefois c'est une sorte de petit vibrion qui précède la bactérie. Il m'est souvent arrivé de voir disparaître tous les microzymas isolés et de n'obtenir que des chaînettes. ... Enfin si l'on abandonne à elle-même une urine devenue ammoniacale, un peu plus tôt, un peu plus tard, selon les cas, **il arrive un moment où tous les microzymas associés et les bactéries sont redevenus microzymas isolés.**

Des fermentations de l'urine physiologique, au contact de l'air

On a depuis longtemps observé que certaines urines ne deviennent pas ammoniacales au contact de l'air, j'ai constaté plusieurs fois des faits analogues ; l'urine restant acide, on avait conclu qu'elle restait inaltérée : c'était une erreur, **elle s'altère autrement**, voilà tout. On a supposé outre que l'urée était décomposée, il n'y avait pas d'autre transformation dans l'urine ; c'était une autre erreur.

Lorsque la fermentation s'accomplit avec ou sans la torulacée de M. Pasteur, la décomposition a lieu conformément à l'équation de M. Dumas : ... Mais en même temps que l'urée se détruit, une autre fermentation s'accomplit parallèlement ou consécutivement.

...Laissez-moi vous rappeler que l'urine d'homme qui se sont soumis à l'abstinence des liqueurs fermentées, **peuvent contenir de l'alcool et de l'acide acétique.**

...< [p. 710](#) > ...

Fermentation au contact de l'air

Cela posé, voici une série de plusieurs expériences que j'ai publiées en 1865 pour prouver que plusieurs formes de bactéries peuvent faire fermenter l'urine, **sans qu'il se produise nécessairement de carbonate d'ammoniaque.**

...< expériences [p. 711 – 712](#) > ...

Aussi, bien que l'on n'ait pris aucune précaution excessive contre les germes de l'air, nous ne trouvons que les formes normales de l'évolution des microzymas.

Fermentation de l'urine en présence de la créosote

Nous savons que la créosote, ou l'acide phénique, modère l'évolution bactérienne des microzymas. Qu'arriverait-il si on abandonnait l'urine à elle-même après l'avoir convenablement phéniquée ? ... 10 jours après la dernière récolte d'urine, le mucus est complètement déposé ...

L'urine est restée franchement acide et pas plus colorée qu'au début. Elle ne dégage pas de gaz par l'addition d'un acide...

L'urine, même au point de vue de ces produits, pouvait être considérée comme inaltérée. Mais qu'étaient devenus les microzymas ?

Le dépôt de mucus au début de l'expérience ne contenait que des les microzymas normaux, les globules de mucus et les cellules épithéliales. A la fin de l'expérience, l'observation microscopique montre ce que l'on voit dans le dessin de cette figure < [p. 714](#) > qui fait voir qu'on n'apercevait plus de microzymas isolés ; ils

sont devenus des microzymas en chapelets de 2, de 3 ... et un plus grand nombre de grains, représentant la torulacée de M. Pasteur, laquelle n'est en définitive qu'une phase de l'évolution du microzyma. Comme vous le voyez, il n'y a pas de bactéries. On n'y découvre presque plus de globules de mucus ; mais il y a encore des noyaux d'épithélium vésical... des cristaux d'oxalate de chaux.

Et notez bien que, malgré la petite torulacée qui est donnée comme le ferment ammoniacal spécifique de l'urée, celle-ci n'a pas du tout été décomposée...

Ce que devient la néfrozymase dans l'urine putréfiée

...< expériences sur urine de grossesse [p.715 à 717](#) > ...

Voilà donc qu'il est incontestable que l'urine fermente de plusieurs manières, et que les infusoires peuvent consommer la néfrozymase qu'elle contient. Vous avez dû être frappés du rôle de la créosote qui empêche toute altération de l'urine filtrée, qui empêche aussi la fermentation ammoniacale de l'urine, mais non l'évolution des microzymas pour produire des chapelets Et remarquez encore que M. Pasteur ne manifeste aucune surprise, de ce que sa torulacée se développe dans un milieu acide, lui qui prétend expliquer par l'alcalinité du milieu l'apparition des bactéries dans le bouillon de levure mêlé de craie ! Non l'acidité n'est pas une cause d'empêchement de l'évolution bactérienne des microzymas, bien que à un certain degré, ce soit une condition défavorable, et que l'alcalinité la favorise.

Tirons tout de suite, des faits relatifs à l'acide phénique, une application pratique.

Conservation des urines devant être soumises à l'analyse

Lorsqu'un médecin, pour un diagnostic à poser, a besoin d'analyser une urine, d'ailleurs recueillie avec soin, il doit toujours se préoccuper de sa fermentation possible. Toutes les fois que l'analyse ne pourra pas être faite immédiatement ... il y fera ajouter 2 à 3 gouttes d'acide phénique pur, liquide. Et pour plus de précaution, s'il ne tient pas à l'analyse du dépôt et à son examen microscopique, il y aura encore plus de garanties, s'il peut faire filtrer l'urine à conserver...

Des microzymas de l'urine comme ferments alcooliques, acétiques

...< expériences [p. 718 à 722](#) > ...

Quoiqu'il en soit ces expériences démontrent que le ferment ammoniacal, torula, microzyma ou bactérie n'est pas spécifique, puisqu'il est capable de faire fonction de ferment acétique, butyrique et alcoolique. Et ces faits prouvent une fois de plus l'aptitude de cet ordre d'êtres organisés de s'adapter aux milieux les plus divers.

Il n'est pas exact non plus de penser que la fonction du ferment soluble de l'urée se confond avec celle du ferment organisé qui le produit ; car, certainement, jamais le ferment soluble ne sera producteur d'alcool et d'acide acétique.

Théorie de la fermentation ammoniacale de l'urée

M. Pasteur assure que *l'urée est matière fermentescible* aussi bien à l'égard du ferment soluble que du ferment organisé. Pesez bien les termes dont il s'est servi : « Ferment soluble et ferment organisé agissent de même sur leur matière fermentescible, c'est-à-dire sur l'urée ! »

Dans la théorie physiologique, la matière fermentescible d'un ferment organisé est une substance organique qui peut lui servir d'aliment ; cette matière le ferment l'assimile d'une certaine manière, et la

rend, par désassimilation, après l'avoir transformée. Or, on ne peut pas dire qu'un ferment soluble, qui n'est pas organisé, pas vivant, assimile et désassimile. Donc, ferment organisé et ferment soluble ne peuvent pas agir de même sur la matière fermentescible ! d'un autre côté, il n'est pas admissible que l'urée serve d'aliment au ferment organisé, à moins de supposer que ces organismes peuvent utiliser l'acide carbonique et l'ammoniaque, ou l'urée elle-même, pour constituer leurs tissus : mais alors l'équation qui découle de l'expérience ne serait pas vérifiée comme elle l'a été, et les ferments organisés ne seraient pas des êtres fonctionnant à la manière des animaux !

Dans la théorie physiologique, telle que je vous l'ai exposée, la matière fermentescible d'un ferment organisé est une substance organique qui peut lui servir d'aliment ! La fermentation dans ces conditions est un phénomène de nutrition : ce qui suppose l'assimilation et la désassimilation corrélative ! ...

...Bref, la fermentation de l'urée est le résultat d'une action zymasique, c'est-à-dire purement chimique, et non pas un acte physiologique de nutrition s'accomplissant dans l'être organisé. Les microzymas **évoluant** sécrètent la zymase qui opère la fixation des éléments de l'eau sur l'urée, absolument comme l'acide sulfurique ou la potasse caustique la déterminent, pour la transformer, en tant qu'amide, en carbonate d'ammoniaque...

Les microzymas urinaires dans l'état physiologique et de santé, dans la vessie, ne sécrètent pas la zymase nécessaire pour fixer les éléments de l'eau sur l'urée, et celle-ci en sort inaltérée. **Mais hors de la vessie, dans la nouvelle situation qui leur est faite, ils peuvent changer de fonction et devenir aptes à produire la zymase que l'on appelle ferment soluble de l'urée.** En vertu de la loi d'adaptation aux milieux, ils s'accommodent aux circonstances et produisent à l'aide des matériaux ambiants inactifs la zymase transformatrice nécessaire. Voilà pourquoi les microzymas vésicaux aussi bien que ceux de l'air ont besoin de plus ou moins de temps pour commencer la fermentation de l'urine : c'est qu'il faut que la fonction s'acquière ! et nous avons vu qu'on peut l'empêcher de s'établir aussi bien chez ceux de la vessie que de l'air. Mais encore faut-il que les conditions favorables pour cela soient réunies. Rappelez-vous l'expérience II, sur l'urine du jeune homme de 18 ans qui placée dans les mêmes conditions que les 3 autres, n'a pas fermenté ammoniacalement, mais a produit de l'acide acétique et de l'acide benzoïque ! et les auteurs ont noté un grand nombre de cas où l'urine reste acide au contact de l'air !

...De cette étude résultera la preuve que des microzymas normaux dans l'organisme peuvent devenir morbides, acquérir une morbidité transmissible et pouvant la conserver, mais aussi la perdre...

Des ferments de l'urine pathologique et de leur origine

...< explication urine pathologique selon M. Gubler [p.724](#) > ...

Les médecins ont noté un certain nombre de maladies dans lesquelles l'urine est alcaline dès la vessie. L'alcalescence coïncide toujours avec une altération ou lésion, sans doute corrélative, de quelque une des parties de l'appareil urinaire : reins, uretères, vessie ou prostate. L'urine devient ammoniacale avant la miction :

- Dans les cas graves de la maladie de Bright, où les reins sont altérés dans quelque une de leur partie ;
- Dans la néphrite aigue et dans la néphrite chronique ;
- Dans les inflammations des bassinets et des uretères ;
- Dans les maladies de la moelle où les fonctions de la vessie sont altérées ;
- Dans les rétentions d'urine où, à la suite d'un séjour prolongé, l'urine détermine une phlegmasie de la muqueuse vésicale ;
- Dans la cystite chronique ;
- Dans certains particuliers de diathèse.

Or toutes les fois qu'il m'est arrivé d'examiner de telles urines, aussitôt après la miction, j'y ai trouvé les microzymas augmentés et en grande partie évolués en chapelets de grains (la torulacée dite spécifique), et même en bactéries, mobiles ou immobiles ; quelque fois on y découvre aussi les autres formes que j'ai décrites dans l'urine devenue ammoniacale hors de la vessie.

... < analyse de différents cas [p. 725](#) > ...

... < interprétation de Pasteur, racontant entre autres toutes les péripéties du voyage du germe remontant l'urètre pour s'implanter dans la vessie [p. 726 – 728](#) > ...

...Si donc les germes ne peuvent pas pénétrer par la voie du canal urétral, comme il est constant que l'urine peut devenir ammoniacale dans la vessie, dans les cas où il n'y a de blessure sur aucune partie du corps, ni de lésion au canal intestinal, il faut chercher la cause ailleurs.

Tenons pour certain et démontré que, normalement, l'urine contient des microzymas pouvant évoluer pour donner des bactéries et toutes les formes qui précèdent leur développement achevé. Cela posé, il est permis de se demander si la fermentation ammoniacale dans la vessie, ne reconnaît pas une cause interne et naturelle, dépendant d'une déviation fonctionnelle morbide, ou non, des microzymas, se manifestant, dans la cavité cystique, non seulement par la fermentation de l'urée, mais par une évolution histologique déterminée !

Je le répète toutes les fois que j'ai examiné des urines ammoniacales, aussitôt après la miction, j'y ai trouvé les microzymas plus nombreux que dans l'urine saine, et en grande partie transformés en chapelets (torulas), en bactéries et les autres formes qui précèdent celles-ci. Or, si les germes de l'air ne sont pour rien dans le phénomène de la fermentation ammoniacale cystique, si d'ailleurs on ne rencontre jamais des bactéries dans l'urine saine, où n'existent que des microzymas comparativement à ce que l'on trouve dans l'urine putréfiée, il faut bien admettre que les microzymas générateurs des différentes formes organisées que l'on trouve dans l'urine alcaline dès la vessie, avaient changé quelque chose, puisque leur fonction chimique avait dévié. Je dis que ces microzymas sont devenus morbides.

...< étude de différents cas pathologiques [p. 732 à 741](#) > ...

Conclusions concernant les microzymas vésicaux et la fermentation de l'urine

1. Les germes atmosphériques ne peuvent pas pénétrer dans la vessie par le canal de l'urètre : c'est anatomiquement impossible ;
2. En supposant que, par le cathérisme, des germes de ferments pénètrent dans la vessie, ils ne sont pas la cause de la fermentation ammoniacale de l'urine ;
3. Sans nier, mais en affirmant l'existence des microzymas atmosphériques et leur aptitude à évoluer en bactéries, il est certain qu'ils ne sont pas la cause immédiate de la fermentation ammoniacale de l'urine ;
4. Des bactéries peuvent exister dans l'urine, dès la vessie, sans qu'ils y subissent la fermentation ammoniacale ;
5. Lorsque l'urine devient ammoniacale dans la vessie, le phénomène est corrélatif de la lésion ou de l'état morbide de quelque partie de l'appareil urinaire, ou d'un état diathésique, etc. ;
6. Le fait que l'urine peut être ammoniacale dans la vessie et que cet état est corrélatif de la présence d'infusoires (bactéries, bactériidies, vibrions, microzymas libres ou en chapelet), tend à démontrer qu'il y a lieu de distinguer fonctionnellement les microzymas dans l'état de santé des microzymas devenus morbides consécutivement à une altération quelconque de l'une des parties de l'appareil urinaire ou à un état général caractérisé ;
7. La zymase qui fait fermenter l'urée est le fruit de l'altération morbide de la fonction des microzymas, car tout ferment soluble est sécrété par quelque chose d'organisé, cellule ou microzyma ;

8. Les ferments de la fermentation ammoniacale de l'urine peuvent faire fermenter le sucre et la fécule ;
9. Il y a une fermentation acide de l'urine, et les ferments de cette fermentation sont semblables à ceux de la fermentation ammoniacale. Ces ferments agissent aussi sur la fécule et le sucre de canne ;
10. On peut toujours, à l'aide de l'acide phénique ou de la créosote, empêcher l'évolution des microzymas de l'urine normale, et par suite, son altération ammoniacale ;
11. Les chirurgiens peuvent, sans crainte, opérer comme par le passé avec les soins de propreté qu'ils ont coutume de prendre. Toutefois, le conseil le plus pratique, tel que cela découle de ces études, c'est d'opérer dans une atmosphère phéniquée et de laver les instruments dans l'eau légèrement créosotée ou phéniquée, autant pour annihiler l'influence des microzymas ambiants que pour empêcher l'évolution des microzymas de l'opéré ;
12. Les microzymas vésicaux, comme tous les microzymas, peuvent évoluer et devenir bactéries ; **mais ces bactéries, par régression, peuvent reproduire les microzymas.**
13. Les chirurgiens doivent se préoccuper bien plus des microzymas de leurs opérés, s'ils sont diathésiques, que de l'influence des microzymas de l'air. C'est surtout dans les salles d'hôpital qu'il y a nécessité d'opérer dans une atmosphère créosotée, car là que peuvent exister, plus qu'ailleurs, des microzymas morbides.
14. Il est juste de proclamer qu'en 1843, M. Dumas avait eu raison de placer le mucus vésical, *qui se convertit en ferment*, la cause prochaine de la fermentation ammoniacale de l'urine. C'était là le fruit d'une merveilleuse intuition, car on n'avait pas même pu soupçonner, alors, que l'organisme recelait dans l'intimité de ses tissus des agents aussi puissants que les microzymas.

13ème conférence

Les microzymas et la maladie

La dernière conférence a laissé entrevoir la possibilité de fonder une théorie physiologique de la maladie dont la théorie du microzyma serait la base.

Pour y parvenir, je vais d'abord réunir, sous la forme de propositions, les vérités expérimentales que nous avons acquises dans le cours des précédentes conférences ;

J'en tirerai ensuite l'idée maîtresse qui sera le fondement de la pathologie.

Voici ces propositions :

1. Toute matière est minérale par essence, car ses composants sont les corps simples lavoisériens.
2. La matière organique ne doit pas être définie par son origine, mais par sa composition : elle n'est autre chose qu'une combinaison plus ou moins complexe de carbone.
3. Ce qu'on appelle matière organique ambiante, dans le système hétérogéniste, est quelque chose de plus qu'un composé de carbone, et que de la matière au sens chimique.
4. Il n'y a pas de génération spontanée. Un mélange, en proportions quelconques, de principes immédiats aussi nombreux qu'on voudra, et de matières minérales nécessaires, toutes les autres conditions que le physiologiste et le chimiste pourront réunir comme les plus favorables étant présentes, ne peut pas lui-même s'organiser et devenir vivant.
5. Si ce que, dans l'école, on appelle matière vivante non morphologiquement définie, non structurée, douée seulement de propriétés physico-chimiques, *protoplasma*, *blastème*, était ce que l'on dit et pense, tout dans l'organisme vivant, organes, tissus, cellules, microzymas, serait le fruit de la génération spontanée.
6. Ce que l'on appelle germes, dans l'air, dans l'eau, dans la terre, sont essentiellement des microzymas.
7. Le lait, le sang, l'urine, tous les tissus contiennent des microzymas.
8. Des vibrioniens peuvent se développer, à même les tissus et les humeurs, dans une partie quelconque d'un organisme, animal ou végétal. L'âge a quelque influence sur ce développement.
9. Les microzymas sont ce qui, par évolution, devient bactérie. Les microzymas ne sont pas des germes au sens embryologique, mais ils sont l'état antérieur du vibrion, de l'amylobacter, de la bactérie, de la bactéridie, etc.
10. Les microzymas sont, personnellement, ce que l'on appelle des ferments.
11. Les microzymas sont aussi des facteurs de cellules.
12. Les microzymas sont ce par quoi le protoplasma, le blastème, sont doués de la puissance formatrice de l'organisme vivant.
13. Le microzyma est l'organisme vivant *per se* <en soi>. Un organisme, *ab ovo* <dès l'œuf>, est réductible au microzyma.
14. Certaines productions naturelles, certains tissus dans les organismes, ne sont formés que de microzymas.
15. Un organisme, un tissu, une cellule, un vibrionien peuvent, par régression physiologique, être réduits en microzymas.
16. De la totale destruction physiologique d'un organisme, il reste les microzymas.
17. Ce que l'on appelle germes de l'air, des eaux, de la terre, ne sont essentiellement que les microzymas issus d'organes disparus.
18. Les microzymas, dans leur milieu normal, restent identiques à eux-mêmes.

19. Les microzymas changent de fonction pendant le développement de l'organisme : ils sont fonctionnellement différents dans les différents centres d'activité, et ils conservent leur activité acquise, quand on les sépare de leur centre.
20. On ne dit pas, et on ne peut pas dire, qu'un composé chimique, ou un mélange de tels composés, devient malade ou meurt.
21. N'est susceptible de maladie ou de mort que ce qui est organisé et doué de vie.
22. Les microzymas étant ce qui est primitivement vivant dans l'être organisé, ce en quoi la vie persiste après la mort ; ce sont eux qui peuvent devenir le point de départ de la maladie. Primitivement, des germes de maladie ne peuvent donc pas exister dans l'atmosphère.
23. Les microzymas pouvant changer fonctionnellement, peuvent devenir morbides et transmettre la morbidité acquise ; un microzyma morbide peut redevenir sain.
24. La thérapeutique est la science qui recherche les moyens capables de ramener les microzymas morbides au mode fonctionnel normal.

Il importe de retenir que le fait est certain, démontré, vérifié : des bactéries peuvent apparaître, se multiplier, dans une partie cachée d'un animal, sans que l'on puisse invoquer l'intervention d'un germe extérieur pour expliquer leur apparition.

... malgré les confirmations de tant de savants, de MM. Serval, Nencki et Tiegel, entre autres, on a intérêt ailleurs à n'en pas tenir compte ...< Pasteur s'est séparé de l'école hippocratique et s'est posé en réformateur de la pathologie [p.747 à 750](#) > ...

Quoiqu'il en soit ces systèmes étiologiques ne prévalurent pas, les médecins, en général, continuèrent à placer dans l'organisme même la cause de nos maladies. J'ai passé une grande partie de ma vie dans les facultés de médecine, et je vous assure qu'aucun de mes maîtres ou de mes collègues n'en a fait le point de départ de son enseignement, tout en ne négligeant aucun élément d'information pour poser un diagnostic éclairé. Cependant ces médecins illustres savaient parfaitement que l'homme et les animaux pouvaient être affligés de maladies parasitaires ; mais ils savaient distinguer la part qui revient au parasite et à l'organisme dans le développement de la maladie parasitaire ; ils ne s'en laissaient pas imposer par les mots et les apparences.

... < suite sur les interprétations des mauvaises observations de Pasteur et sur sa vision de la maladie [p. 751 à 757](#) > ...

...< maladies des vers à soie Pasteur / Béchamp [p. 757 à 765](#) > ...

...< vaccine - [Chauveau p. 765 à 767](#) > ...

...< maladie charbonneuse - Davaine [p. 768](#) > ...

Inoculations de bactéries à des végétaux – Davaine [p.769](#)

...Pour faire ces inoculations, il empruntait les petites bactéries de 0,005 mm, agitées d'un mouvement très rapide, plus ou moins semblables au *bactérium termo*, qui peuvent exister dans certaines substances végétales réduites en putrilage. Il s'arrangeait pour que les infusoires inoculés fussent retenus dans la plaie. Voici ce que Davaine observa :

1. Inoculées à l'*Opuntia cylindrica*, à l'*Aloe translucens*, etc., les petites bactéries, dit-il, « se propagèrent en conservant leurs caractères primitifs. »
2. « Chez l'*Aloe variegata* elles donnèrent naissance à des filaments qui atteignaient jusqu'à 0,03 mm et qui étaient divisés en 2, 3 ou 4 segments. »

3. « Les longs filaments (de la précédente expérience) inoculés à l'Aloe spiralis produisirent des corpuscules infiniment plus petits, qui s'offraient, aux plus forts grossissements, sous l'apparence de très fine poussière. »
4. « Enfin ces bactéries longues ou courtes, inoculées aux plantes précédemment citées, reprirent leurs caractères primitifs, à savoir ceux du *bactérium termo*. »
5. « Ces transports alternatifs sur des plantes diverses ont été opérés un grand nombre de fois avec des résultats semblables. »

Davaine a été bien étonné de récolter autre chose que ce qu'il avait semé, mais au lieu de se demander si le végétal inoculé n'est pas actif dans les inoculations, il s'en prend à la classification des bactéries ...

... il est troublé de ce qu'il ne voit pas se reproduire la bactérie qu'il a inoculé ! C'est qu'il n'a pas su que la gelée seule, sans aucune inoculation, suffisait pour faire apparaître, après le dégel, des bactéries dans un végétal ; c'est qu'il ne savait pas qu'une bactérie, un vibron, un amylobacter et d'autres formes ne sont que ce qu'un microzyma donné peut devenir.

... Dans la théorie du microzyma, la bactérie inoculée ne se multiplie pas ; mais par son introduction dans la blessure faite au végétal, elle détermine un changement de milieu au point inoculé, et c'est grâce à ce changement que les microzymas propres du végétal évoluent pour donner des bactéries, chacun selon son espèce ; mais par suite de ce changement, la bactérie étrangère subit la loi de régression et peut redevenir microzyma pour évoluer ensuite sous une autre forme.

... En publiant mes expériences sur les bactéries des plantes congelées, je disais :

« ... il en est de même de l'inoculation des bactéries aux animaux, ou de l'injection d'une substance en putréfaction dans le sang : on provoque ainsi une dyscrasie favorable à l'évolution des microzymas propres à l'animal en bactéries, et les désordres qui en sont les conséquences. »

Je ne peux pas citer toutes les expériences d'inoculation qui ont été faites depuis Davaine, ni les confirmations, inconscientes, il est vrai, dont la théorie du microzyma a été l'objet, même en pathologie, de la part de plusieurs observateurs. Mais il est nécessaire de faire remarquer que ces confirmations ont été faites sous l'empire de l'hypothèse commune qu'il n'y a rien de primitivement structuré, doué de vitalité indépendante dans un organisme vivant ; et que les auteurs invariablement, s'imaginent que les micro-organismes qu'ils découvrent dans les maladies sont des parasites qui ont pour origine des germes venus du dehors, ...conformément à une opinion commune reprise à son compte par M. Pasteur ! ...

La croyance aux germes primitivement morbides des airs, des eaux et des lieux, comme aurait parlé Hippocrate, est devenue presque superstitieuse. Récemment (1882) un savant, M. Klebs, décrivait un appareil de cuisine destiné à préserver le lait des germes de bactéries, sans se douter que ce liquide en est rempli ; On s' imagine d'ailleurs que la moindre fissure suffit pour qu'un animal devienne la proie de ces germes morbides.

Je vous ai déjà désabusés à l'égard des germes primitivement morbides de l'air ; mais il faut que, par des preuves certaines, fondées sur des expériences en grand, vous soyez convaincus que **toutes les assertions des auteurs sont purement imaginaires.**

L'air, normalement, ne contient pas de germes morbides.

En fait, on n'a pu produire aucune expérience directe, établissant qu'un germe pris dans l'air a communiqué une maladie. Nous avons pu prouver qu'une matière fermentescible, préparée convenablement, entrainé en fermentation d'une espèce voulue, quand on l'exposait à l'air. Et cela se comprend aisément, si l'on réfléchit que les germes de l'air recèlent des microzymas, ces conidies, des spores d'une infinité d'organismes détruits. Or, dans un mélange fermentescible donné, ne se développent que ceux à qui ce mélange convient : les autres restent stériles. Mais l'organisme qui s'est développé dans le mélange qui a fermenté, nous pouvons l'isoler, l'étudier et le cultiver ; nous pouvons le faire agir sur telle matière qu'il nous plaît et

constater l'unicité ou la multiplicité de ses fonctions ! Ce sont là des faits douteux ; **a-t-on fait le même travail pour les maladies ? Non, et tout prouve qu'on ne le peut pas.**

Pour démontrer qu'un germe de l'air est cause de maladie, il faut 4 choses :

1. Introduire ce germe, pris loin de la terre, dans un organisme, et l'y retrouver multiplié ;
2. L'isoler de l'organisme malade, l'étudier ainsi isolé, et prouver qu'il est lui-même ou une forme de son évolution
3. Après l'avoir isolé, l'inoculer de nouveau à l'animal, et prouver qu'il s'y multiplie encore en reproduisant la même maladie ;
4. Démontrer que sous son influence les microzymas propres de l'organisme malade sont restés indifférents.

Or, rien de cela n'a été fait ; toutes les fois que des micro-organismes morbides ont été inoculés à un animal donné, on les a pris à un animal déjà malade, et, comme pour le charbon, la maladie produite n'a pas été la même chez le mouton et chez l'homme.

Je vais vous prouver, maintenant, que d'énormes plaies peuvent rester impunément au contact de l'air, sans que ses germes absorbés produisent des maladies analogues à celles qu'on leur attribue gratuitement.

Guérison d'une blessure

...< pansement épais de A. Guérin n'a pas empêché dans certains cas le développement de bactéries et les plaies se sont cicatrisées – manière de voir les blessures selon Pasteur [p.773 à 776](#) > ...

...Mon intention n'est pas de vous exposer les travaux des plus savants chirurgiens sur le pus, et la théorie de sa formation. ... mais M. Pasteur fait vraiment bon marché des travaux de savants tels que Küss, Virchow, Robin, Cohnheim qui tous ont appliqué la méthode expérimentale pour expliquer son apparition dans les plaies ; quelle que soit la théorie, **tous font procéder le pus de l'organisme lui-même, sans invoquer rien d'étranger.** Ce qu'il y a d'incontestable cependant, c'est que tous ces savants ont négligé les microzymas comme ils avaient négligé les granulations moléculaires en histologie générale. Or, quoiqu'on fasse on trouvera toujours des microzymas dans le pus ; ils pourront ne pas changer de forme, ils pourront évoluer et produire des microzymas associés, des vibrions ou des bactéries, et la guérison des plaies n'en pas moins marcher, ainsi que cela résulte du rapport de M. Gosselin et de tous les chirurgiens qui ont pu observer.

Pyogénèse

Dans une thèse remarquable, M. E. Baltus a examiné toutes les théories proposées ; enfin il a recherché quel était le rôle des microzymas dans la pyogénèse.

M. Baltus a constaté tout d'abord qu'il y a constamment dans le pus des microzymas semblables à ceux qui existent dans les diverses humeurs, et il a observé qu'ils étaient personnellement des ferments. Ce fait constaté, il a cherché quelle était leur part dans le mécanisme de la pyogénèse. De nombreuses expériences faites sur le mésentère et la cornée de la grenouille l'ont amené à rejeter la théorie de M. Cohnheim, fruit d'une erreur optique pour lui substituer la notion du microzyma facteur de leucocytes. Or, l'observation clinique est d'accord avec l'expérimentation pour montrer qu'au début de la formation du pus, les microzymas contenus dans les cellules ou répandus dans les espaces intercellulaires, se tassent et s'enrobent de membranes, qui les entourent par petits îlots. Ces noyaux ou globulins servent de point d'appel à de nouveaux microzymas qui sécrètent aussi une membrane autour d'eux ; enfin la prolifération continue à l'intérieur du leucocyte ainsi formé et granuleux. Et on serait dans l'erreur en considérant cette formule comme une simple vue de l'esprit. Soit qu'on examine avec attention les tissus enflammés dans les conditions expérimentales dont je vous ai parlé, soit qu'on se borne à l'étude des plaies en surface,

particulièrement à l'état de bourgeonnement, on reconnaîtra aisément la succession phénoménale que la plupart des observateurs, Lebert et M. Follin, entre autres, avaient déjà signalée, mais sans en pénétrer la nature, faute d'idée directrice. Et il est très digne d'attention que les pansements faits avec l'eau fortement phéniquée ne suppriment pas les microzymas dans le pus, ni le plus souvent les microzymas associés et quelquefois les bactéries : or si ces microzymas avaient pour point de départ les germes de l'air, on ne les retrouverait pas dans le pus.

...

Quand il y a une infection purulente, ce ne sont pas les germes de l'air qui sont coupables ; mais l'évolution morbide, toujours possible, des microzymas de l'organisme de l'opéré, soit qu'ils évoluent ou n'évoluent pas.

Il est donc démontré que d'énormes plaies béantes, comme les plaies d'amputation, peuvent être exposées à l'air sans danger de mort et de maladie proprement dites : pourtant c'est bien dans ces conditions que les germes auraient beau jeu.

...

L'air et l'eau dans les brûlures

Combien de fois ne serions-nous pas exposés à l'envahissement des germes morbides si ceux de l'atmosphère et de l'eau étaient ce que pense M. Pasteur ? Je ne peux m'empêcher de reproduire ici une observation de brûlure que j'ai prié M. le professeur Baltus de rédiger pour vous la communiquer.

...< cas de brûlure grave – Baltus [p. 779](#) >...

Certes la jeune enfant, sujet de cette observation, était dans les conditions les plus favorables à l'envahissement des germes morbides ; la longue durée du traitement, l'étendue de la lésion ne permettent pas d'invoquer la panspermie morbide discontinue. La pauvre victime de ce terrible accident a été bien heureuse de se trouver entre les mains d'un médecin aussi instruit et dévoué ! M. Pasteur aurait invoqué les germes de l'air pour expliquer le retard de la cicatrisation définitive : M. Baltus a bien nourri les microzymas intérieurs, tout en soignant la plaie, et la petite malade a été sauvée.

L'air et les micro-organismes d'abcès putride injectés dans le sang

M. Pasteur invoque avec complaisance une expérience de M. Chauveau ... pour appuyer son assertion qu'il n'y a pas de germes de micro-organismes dans l'économie.

...< expérience de Chauveau bistournage couplé à une injection importante de pus [p.780](#) et analyse du point de vue de la théorie du microzyma [p.781 – 782](#) >...

L'air et la transfusion

On sait qu'on peut opérer la transfusion en réinjectant dans les veines du sang défibriné ; or le sang est battu à l'air ; les germes ont le temps d'y tomber, à la fois pendant la saignée du sujet qui fournit le sang et pendant le battage du sang. Si donc les germes de l'air étaient ce que l'on croit, cette opération serait toujours dangereuse.

M. Pasteur estime que le contact instantané de l'air avec une portion dénudée du corps, la plus légère fissure, peuvent suffire pour donner la mort, ou du moins pour permettre l'introduction d'un germe qui procure la maladie qui en est la cause. Tout contredit son système, jusqu'à la maladie qu'il inscrit en tête des maladies parasitaires : *la gale*. Certainement l'acarus, en s'ouvrant un sillon sous la peau, y creusant ses terriers, apporte avec lui, sous l'épiderme humain, non seulement les germes de l'air, mais toutes les malpropretés des galeux et les germes de la surface de la peau lorsque, pendant la nuit, au lit, il passe du

contagifère au contaminé. Le galeux réalise donc, le mieux possible, les conditions des germes imaginées par M. Pasteur : cependant le galeux reste galeux jusqu'à ce qu'on l'ait débarrassé de l'acarus, et ne contracte pas les maladies dont le célèbre savant prétend trouver les germes de l'air.

Voilà donc démontrée, d'une autre façon, l'innocuité générale de l'air, non seulement pendant les actes normaux de la vie en société, mais aussi dans le cas où l'intérieur de l'organisme est mis en rapport avec ces germes, non seulement dans les traumatismes chirurgicaux les plus violents, mais dans les circonstances les plus variées. Et nous avons constaté que dans ces différents cas il peut arriver que les microzymas évoluent pour donner, non seulement des microzymas associés, mais des bactéries, quoique l'on prenne des précautions contre les germes atmosphériques.

Je vous rappelle qu'il est établi irrévocablement qu'une partie séparée de l'animal, tissu ou humeur, peut laisser apparaître des bactéries à l'abri absolu de l'air.

Il y a nécessité de démontrer, maintenant que les microzymas de l'organisme vivant, pendant la vie, peuvent donner lieu aux phénomènes d'évolution que nous avons constaté dans les tissus détachés de l'animal.

Evolution des microzymas dans l'organisme vivant

Le tubercule pulmonaire à l'état crétaqué

La même année nous avons eu l'occasion d'examiner dans les poumons de phtisiques qui venaient de succomber, des tubercules pulmonaires dans l'état du crétaqué. Me rappelant les enseignements de Küss

...< selon Küss : le tubercule pulmonaire est le résultat de la désorganisation d'un élément histologique normal [p.785-786](#) > ...

Eh ! bien, nous avons recherché de quoi était formée la matière du tubercule pulmonaire dans l'état crétaqué, c'est-à-dire lorsque tout a disparu du globule épithélial des alvéoles.

La matière crétaquée était contenu dans des kystes à parois fibreuses ; elle était blanche, opaque et dure, quoique friable. Au microscope (obj. 7, oc. 1, Nacet) on y distinguait une foule de granulations moléculaires mobiles, isolées ou accouplées 2 à 2 (ce que l'on nomme aujourd'hui microbe en 8, microbe en point double, diplococcus), ressemblant d'une façon remarquable aux microzymas de la craie ; comme eux elles étaient insolubles dans la potasse au dixième ...

...< détail de l'analyse [p. 787](#) > ...

La démonstration était complète, et nous avons conclu que ces microzymas sont les restes de l'épithélium mort qui avait d'abord produit le tubercule cru, et ensuite le tubercule ramolli ou le crétaqué.

Donc l'épithélium devenant malade et mourant, tout ne meurt pas en lui ; ce qui, dans la cellule, avait résisté à la mort, c'était le microzyma ! Une fois de plus, la cellule est transitoire ; ce qu'il y a de plus vivant en elle, de plus résistant à la mort, c'est le microzyma qui l'a formée.

Arrêtons-nous un instant sur cette observation pour en comprendre la signification.

La théorie cellulaire qui lui servait de guide, a fait reconnaître à Küss que le tubercule pulmonaire n'est pas un produit hétéromorphe. Il est le résultat d'une prolifération excessive de l'épithélium globuleux des alvéoles. Mais, il le fait observer : « le tubercule et ses variétés, se rapprochant du cancer en ce qu'il se développe dans le même système organique, dans les *mêmes amas normaux de globules*, il en diffère essentiellement en ce que, au lieu d'une hypertrophie des éléments avec toutes ses conséquences, il n'est qu'une accumulation de ces mêmes éléments, suivie bientôt d'atrophie, de nécrose, et de décomposition ; mais dans la pneumonie aussi, il y a accumulation de globules épithéliaux ! » A quoi tiennent ces différences ? Pourquoi le tubercule pulmonaire, dans la phtisie, en arrive-t-il à ne plus être formé que de

microzymas ? L'explication ne peut être donnée que par le changement de fonction dont le microzyma est susceptible et dont la morbidité est autre dans le cancer, dans la pneumonie et dans la tuberculose. En effet, la cellule étant, par hypothèse, ce qui est vivant *per se*, ne devrait pas pouvoir se détruire ; car, ce qui est, en vertu de l'inertie, doit continuer d'être. De même que la matière ne s'organise pas toute seule, ce qui est organisé ne doit pas se détruire de lui-même. Encore une fois, à tout changement physiologique ou chimique, il faut une cause. Conformément aux données de ces conférences, essayons de comprendre cela.

Dans sa savante et délicate analyse, Küss nous a montré la cellule épithéliale envahissant et comblant la cavité des alvéoles pulmonaires ; par là, l'accès à l'air dans l'alvéole est supprimé, il n'y a plus droit de domicile. Or, les cellules de l'alvéole étaient destinées à vivre dans un milieu où l'air se renouvelle sans cesse : elles sont donc dans une situation anormale et leurs microzymas aussi. Or ceux-ci, étant primitivement vivants, ne peuvent pas physiologiquement se détruire ; ils vivaient dans un air renouvelé qui leur est refusé ; ils ne périront pas, mais changeant de fonction, ils dévoreront la substance de leur cellule et, devenus libres, de proche en proche, la substance même des alvéoles ; il ne restera donc à la fin qu'une masse de granulations moléculaires qui s'enkystrera, formant ce que l'on a appelé tissu hétéromorphe, dans lequel les microzymas continueront à vivre et à se nourrir.

Vous voyez par là comment les 2 notions de changement de fonction et de changement de milieu, s'appliquent aussi bien à la pathologie qu'à nos expériences de laboratoire. Cette façon toute naturelle et physiologique de comprendre un phénomène jusque-là très obscur, ne sera pas admise de sitôt. On invoquera, on invoque déjà, les germes de l'air pour expliquer la tuberculose, puisque ces germes sont partout présents et sans cesse en contact avec les alvéoles pulmonaires, pourquoi tout le monde n'est-il pas phthisique ? Ah ! sans doute, et malheureusement, les microzymas pulmonaires des phthisiques ont subi quelque changement, sont devenus morbides et inoculables ! mais les vrais médecins en cherchent la cause ailleurs !

...< Bactéries dans un liquide de pleurésie aiguë terminée par suppuration [p.789-790](#) > ...

...< Des transformations subies par les bactéries du canal intestinal [p. 790 à 792](#) > ...

...< De la régression d'un mycelium en microzymas [p. 793](#) > ...

Parasitisme et maladie

...< [p.794 à 800](#) > ...

... Qu'il y ait des maladies dans lesquelles on constate des êtres que l'on trouve dans les infusions, cela, depuis longtemps, ne fait pas de doute. Oui, certains végétaux inférieurs microscopiques, nettement spécifiés, vivent et prolifèrent sur ou dans la substance des animaux où ils trouvent un terrain approprié. L'*Achorion Schoenleinii* produit le favus ; l'*Oidium albicans* le muguet sur les muqueuses ; on le trouve parfois dans l'intérieur d'organes creux assez éloignés. La mentagre, le sycosis, la teigne sont des maladies parasitaires provoquées ou accompagnées de mucédinées déterminées. La muscardine des vers à soie est produite par le *Botrytis bassiana*, la pébrine par le corpuscule vibrant, qui a été reconnu comme espèce végétale, une psorospermie. Je pourrais multiplier les exemples de cette flore malfaisante : chaque espèce animale a ses ennemis particuliers. Ces maladies, au même titre que la gale et les maladies vermineuses, sont incontestablement parasitiques. Mais de ce que l'on ne puisse pas contester ces faits, s'ensuit-il que les maladies où l'on ne voit que les formes évolutives du microzyma le soient également ?

Dans tous les cas de parasitisme, le parasite est nettement distingué ; il est décrit comme quelque chose qui n'a rien de commun avec l'organisme aux dépens duquel il se nourrit. Dans la trichinose, l'autopsie fait inmanquablement découvrir la trichine dans les muscles. Le corpuscule vibrant se retrouve dans la pébrine,

au degré le plus grave du mal, dans toutes les parties du vers à soie, et jusque dans l'œuf ! En est-il de même des prétendues maladies parasitaires selon Davaine, M. Pasteur et autres ?

Mais, les vrais médecins ne se payent pas aussi facilement d'affirmations. Ils se demandent si les parasites vrais, y compris l'acarus, un tœnia, un ascaride, sont la cause ou l'effet de la maladie ? Oui, il faut se demander si l'économie, pour permettre au parasite de s'implanter, n'a pas subi d'abord quelque modification générale ou locale qui constitue pour le germe du parasite un terrain favorable à son développement ; si, par exemple, une constitution délabrée ne crée pas un milieu où le parasite trouve les éléments de sa vie ?

« Il est reconnu, dit M. Micé, que le parasitisme est la conséquence d'un état maladif amenant la faiblesse des sujets ; quelque changement général grave le précède et le provoque. Ainsi le muguet, la teigne décalvante et tonsurante se présentent de préférence chez les enfants ou chez les adultes mal nourris. ... Il y a donc un état maladif général qui précède : le parasite achève d'épuiser les sujets. Il faut donc combattre le parasite, tout en instituant un traitement général. »

Oui, voilà comment les vrais médecins voient les choses ; car ils le savent : n'est susceptible de maladie que ce qui est organisé et doué de vie. Il faut que l'organisme souffre pour que le parasite s'y trouve.

...

14ème conférence

La santé et la morbidité

... « **La maladie naît de nous et en nous** ; » telle est la formule de la véritable médecine.

... « **n'est susceptible de maladie et de mort que ce qui est organisé et doué de vie** ».

...Il faut soutenir hardiment comme choses démontrées :

1. Que l'organisme animal n'est pas impénétrable aux microzymas atmosphériques ;
2. Que des surfaces dénudées et très étendues du corps humain peuvent être exposées, baignées dans l'air et l'eau ordinaires sans contracter de maladie ;
3. Que, dans les grandes opérations chirurgicales, la présence dans le pus de microzymas en foule, de microzymas évolués ou associés en 8, en vibrions ou bactéries, n'est pas nuisible ;
4. Que des sondes peuvent être introduites dans la vessie, sans soin particulier pendant plusieurs années, sans rendre les urines amoniacales, bien que par suite d'un traumatisme violent, les microzymas vésicaux eussent évolué pour produire des microzymas associés, des torulas, des bactéries ;
5. Que des microzymas d'une partie donnée d'un organisme, même pendant la vie, peuvent évoluer pour devenir vibrioniens, sans pour cela y être morbides ;
6. Que dans l'organisme malade, les microzymas, par un nouveau changement de fonction, peuvent devenir morbides ; mais que les microzymas étant morphologiquement identiques dans les divers centres d'activité, et fonctionnellement différents des microzymas morbides, pourront apparaître dans divers centres sans que l'on puisse micrographiquement les distinguer ;
7. Que des microzymas morbides, en vertu de la conservation de la fonction acquise, pourront se trouver dans un lieu déterminé de l'atmosphère, des eaux ou de la terre, dans les déjections ou dans les restes de l'être qui les a produits ;
8. Et par suite que, primitivement, des germes de maladie ne pouvant exister dans l'air que nous respirons, dans l'eau que nous buvons, dans les aliments que nous mangeons, ces germes proviennent obligatoirement d'un organisme malade d'une maladie acquise.

... Oui tout microzyma morbide est un microzyma ayant ordinairement appartenu à un organisme sain, mais devenu malade, je ne dis pas spontanément, mais malade d'une maladie née en lui sous l'influence de diverses causes qui déterminent un changement fonctionnel dans les microzymas d'un centre d'activité donné. C'est dans ce changement provoqué que consiste la notion de spontanéité morbide.

Et ces propositions, qui doivent être considérées comme la conséquence et le complément de celles que je rappelais au commencement de la dernière conférence, constituent, à mon avis, la vraie base de la pathologie.

La doctrine médicale qui découle de la théorie du microzyma a été confirmée, depuis que nous l'avons formulée, M. Estor et moi, dès le début de nos recherches par plusieurs observateurs en France et à l'étranger. Depuis cette époque, un grand nombre d'expérience confirme en effet :

1. Que ce que l'on appelle germes de maladies, sous des noms divers, ne sont que des microzymas ou les produits organisés de leur évolution ;
2. Que ces microzymas existent primitivement dans les cellules de l'organisme malade, et qu'ils sont doués de morbidité dans la cellule même ;
3. Que ceux qui sont libres dans les tissus, dans des pustules, dans des phlegmons, kystes, etc., proviennent de la fonte des cellules ;
4. Que les microzymas morbides d'une morbidité donnée, appartiennent plutôt à tel groupe de cellules ou de tissus, qu'à tel autre ;

5. Que le microzyma morbide peut pénétrer dans l'organisme par les surfaces respiratoires et gastro-intestinales ;
6. Que les microzymas morbides peuvent être cultivés tout comme les microzymas normaux ;
7. Que les microzymas de 2 espèces animales plus ou moins voisines, ne sont pas nécessairement identiques, ni généralement, ni dans les divers centres d'activité de leur organisme ;
8. Que les microzymas morbides ou les produits de leur évolution, par un nouveau changement de fonction, peuvent cesser d'être nocifs, soit spontanément, soit dans des circonstances expérimentales déterminées.

...< [p. 806](#) > ...

Ce qu'en médecine on appelle constitution, complexion, tempérament, sont des états de l'organisme qui dérivent nécessairement des propriétés des microzymas, puisqu'une cellule, un tissu sont ce que leurs microzymas les font, ...

Un organisme physiologiquement sain est celui dont les microzymas, dans tous les centres d'activité, sont le plus conformes à un type idéal, n'ayant subi aucun changement morbide, ni aucune influence extra-physiologique.

C'est parce que les microzymas d'espèces voisines, et à plus forte raison d'espèces éloignées, sont fonctionnellement différents dans certains centres organiques, que chaque animal, suivant son état physiologique actuel, a ses maladies propres, et que certaines maladies ne sont pas transmissibles d'une espèce à l'autre, et souvent à des individus de races différentes. Que dis-je, l'enfance, l'âge mûr, la vieillesse, les sexes ont leur part d'influence dans la réceptivité morbide.

...

Il y a des degrés dans la morbidité des microzymas d'un centre d'activité donné, et cette morbidité peut ne s'exercer qu'en un point de l'organisme, dans ce centre d'activité. Le microzyma morbide n'est pas seulement celui de telle ou telle maladie infectieuse, virulente, contagieuse, etc. La morbidité consiste dans toute déviation fonctionnelle du microzyma, soit que son activité histogénique s'accroisse comme dans l'hypertrophie, soit qu'elle reste stationnaire, ou qu'elle diminue comme dans l'atrophie.

Or, un microzyma morbide, de quelque ordre que ce soit, n'a pas cessé d'être doué d'activité chimique. La morbidité est une propriété surajoutée, dépendante, sans doute, de quelque changement matériel ; ...

Le microzyma morbide, aussi bien que le microzyma normal, peut posséder une double activité que j'ai définie : l'activité zymatique, hors de lui, et l'activité de fermentation, en lui. L'une et l'autre s'exercent, simultanément ou successivement, dans l'organisme : dans l'état de santé, suivant le mode normal, et dans l'état de maladie, suivant le mode anormal. Dans l'état physiologique, les produits de leur activité sont pondérés et tels qu'ils sont utiles à tout l'organisme ; dans l'état pathologique, ils constituent le sang à l'état dyscrasique, et celui-ci amène, plus ou moins, dans tous les centres d'activité organique, un état dyscrasique corrélatif, qui crée, pour les éléments anatomiques et, par suite, pour les microzymas, des conditions nouvelles d'existence. Or vous savez combien les microzymas sont sensibles aux variations de composition des milieux : les formes mêmes qui sont le fruit de leur évolution en subissent les conséquences. Sans doute, ils sont doués d'une grande faculté d'adaptation aux milieux ; mais ils n'en souffrent pas moins ; et ce malaise se traduit par un trouble fonctionnel, dépendant des autres centres d'activité ; il peut retentir jusque sur le fonctionnement des microzymas des centres nerveux, d'où les manifestations phénoménales diverses des maladies : fièvre, éruptions, etc.

Naturellement, un organisme ne devrait pas devenir malade, puisque, en lui, dans l'air, etc. il n'y a pas de microzymas morbides. Mais, par suite d'influences diverses, dépendantes des milieux (non infectés) et de causes toutes individuelles, un état de misère physiologique peut être créé qui constitue une dyscrasie

générale d'où résulte, pour les microzymas, une situation anormale qui, prolongée, peut avoir pour conséquence l'état morbide et la situation la plus grave qui se puisse imaginer.

...< cas scrofuleux [p. 809](#) > ...

... il y a une foule de cas où une cause insignifiante devient le point de départ de dyscrasie ...

...< altération histologiques dans les reins [p. 810](#) > ...

... il y a de nombreux cas où une dyscrasie peut être produite naturellement, même sans traumatisme...

...< cas des séreuses : hydrothorax, ascite, hydrocèle [p. 810](#) > ...

...

Dans l'état physiologique, le microzyma peut être si petit ou si transparent qu'il n'est pas visible, ou pris pour une granulation graisseuse. C'est ce que je vous ai dit depuis le début. Plusieurs auteurs, entre autres MM. Balzer et Fournier, ont été tout surpris de trouver des *microbes* dans le foie, de les voir être insolubles dans les dissolvants des corps gras, et colorables par certains réactifs : naturellement, ils les ont pris pour des parasites des maladies qu'ils observaient. Dans le sang, il est possible de ne pas les apercevoir si l'on ne s'aide pas de quelque artifice : M. Pasteur n'a pas su les voir. C'est que leur transparence est la même que celle du milieu ; mais rappelez-vous ce que je vous ai dit du cristallin : il est d'une transparence absolue, cependant il n'est presque formé que de tubes et de microzymas. L'évolution morbide du microzyma, surtout lorsqu'elle s'accompagne de quelque changement morphologique, lui communique la propriété d'être facilement visible par une variation de réfringence... Dans les maladies des vers à soie, notamment dans les œufs des *morts-flats*, j'en ai souvent aperçu dont la petitesse était telle qu'ils mesuraient certainement moins de 0,0001mm ; si bien que M. Pasteur, malgré que je les lui eusse signalés, a déclaré ne pas les avoir vus. Mais depuis il a appris à les reconnaître, de même que d'autres savants : mais ils s'obstinent à n'y voir que des parasites...

Je vais maintenant passer en revue les observations et les recherches dont quelques maladies ont été l'objet. Les conséquences de la théorie en ressortiront avec évidence. L'une de ces recherches est contemporaine de celles que j'ai faites sur les maladies du vers à soie ; elle a une importance exceptionnelle, car elle est purement médicale et faite sans idées préconçues ; nous y trouverons la démonstration de presque toutes les propositions que j'ai formulées en commençant. Il s'agit de la phtisie et de la tuberculose en général.

La tuberculose et l'inoculabilité des microzymas tuberculeux

... < [p. 812 à 814](#) > ...

Concluons donc que le microzyma tuberculeux libre provient de la destruction pathologique d'un globule, ou cellule, épithélial de tissus déterminés ; qu'il est le ferment et qu'il est cultivable, pouvant se multiplier dans des milieux appropriés. Il ne préexiste pas originairement dans l'air, il est le produit de l'organisme malade. La phtisie, la tuberculose, n'est pas une maladie parasitaire. Non, non, il n'y a pas un microzyma créé pour rendre les gens et les bêtes phtisiques. Malgré M. Pasteur et ses adeptes, les médecins continueront de regarder la phtisie comme développée par d'autres causes qu'un parasite : le séjour habituel dans un lieu où l'air n'est pas suffisamment renouvelé, les variations de température intempestives, l'humidité habituelle, l'alimentation insuffisante, les aliments de mauvaises qualité et, par-dessus tout, l'inconduite et certains vices, ou la cohabitation avec des phtisiques.

Et maintenant appliquez la notion que la cellule est un élément anatomique transitoire, et cette autre, qu'un microzyma est susceptible de devenir morbide, et vous reconnaîtrez que les microzymas de la tuberculose ne sont que le terme ultime de la régression d'une cellule ou d'un groupe de cellules, mais des microzymas devenus morbides. Quand on inocule ce microzyma, **il ne se multiplie pas**, mais il produit une

dyscrasie qui modifie les conditions d'existence de certains groupes de cellules, d'où résulte leur régression, avec évolution morbide de leurs microzymas.

Le pus ordinaire et le pus virulent

... < [p. 815 à 816](#) > ...

Au point de vue de la théorie du microzyma, l'étude du pus mériterait d'être reprise ; en effet, puisqu'il est démontré que les microzymas ne sont pas identiquement les mêmes dans les divers centres d'activité, il est facile de comprendre que les changements qu'ils subissent dans la suppuration ne soient pas non plus identiquement les mêmes.

Le pus est caractérisé par la présence de globules blancs semblables aux leucocytes du sang, si ressemblants, micro-graphiquement, que l'on a prétendu que les premiers n'étaient que les second sortis, par diapédèses, des capillaires. Il varie nécessairement suivant la nature de l'organe malade, le degré et la nature de l'inflammation, le caractère de la plaie, et l'époque de suppuration. Les auteurs se sont beaucoup occupés de la forme des leucocytes du pus, des qualités du pus, de la disparition des globules, mais avant mes recherches on ne donnait aucune attention aux microzymas, ni du pus normal, ni du pus virulent.

Vous avez vu que M. Chauveau, appliquant la théorie du microzyma, a démontré que les pus virulents doivent leur virulence aux microzymas libres qu'ils contiennent, et, de plus, comme il l'a noté plus tard, que cette virulence, ils la possèdent avant que la cellule qui les contient ne soit, par régression, réduite à ses microzymas.

La suppuration peut être provoquée soit par un traumatisme, soit par une cause interne : dans l'un et l'autre cas, les cellules du tissu sont placées dans une situation anormale, laquelle détermine une prolifération exagérée et ensuite comme nous l'avons vu à propos du tubercule pulmonaire, la mort de la cellule par sa régression en microzymas.

Un premier point est donc acquis : le pus est ou n'est pas virulent, et il n'y a pas de différence histologique essentielle entre les leucocytes du pus de telle ou telle origine ; la présence de tel ou tel vibronien, microzyma libre ou associé en 8 de chiffre, ne signifie rien. D'où il résulte que la virulence, de telle ou telle nature, ne peut être attribuée qu'à un changement morbide survenu dans les microzymas du sujet.

En général c'est dans une pustule que la virulence du pus se produit. ...

... < [p. 818](#) > ...

C'est dans ces foyers de cette sorte que se développent les pus virulents. A la prolifération cellulaire succède la régression ; les cellules se déforment, et bientôt, comme dans toute espèce de pus, les microzymas pullulent, évoluant ou n'évoluant pas ; la dyscrasie morbide ... se concentre dans le microzyma qui a acquis une fonction nouvelle. Or la fonction, acquise sous l'influence de l'état morbide, est dans une étroite relation avec l'espèce animale devenue malade. C'est donc à la physiologie autant qu'à l'histologie et à la chimie qu'il faut recourir pour éclairer la pathogénie de la virulence. C'est appuyé sur ces observations que je vais, maintenant, vous montrer que, dans toutes les expériences tentées dans ces dernières années, c'est le microzyma, propre à une espèce animale, et non pas un germe de l'air, qui a été trouvé le siège de la virulence. L'on n'a jamais pu produire, avec des germes pris dans l'atmosphère, les maladies que l'on dit parasitaires ; toutes les fois que, par inoculation, on a pu reproduire une maladie typique connue, on a été obligé d'aller prendre le prétendu parasite chez un animal malade ; de même que pour inoculer la tuberculose, on a pris un tubercule chez un sujet qui en avait été primitivement ou secondairement affecté.

Le virus syphilitique ... [p.819](#)

La clavelée et ses microzymas ... [p.820](#)

Virulence des cellules et des microzymas de morve aiguë ... [p.823](#)

La variole et la vaccine ... [p. 824](#)

Peste bovine ... [p. 826](#)

Charbon symptomatique ... [p. 827](#)

Le spirillum de la fièvre récurrente, ou fièvre-typhus à rechutes ... [p.829](#)

Les fièvres paludéennes et leur parasite ... [p.830](#)

La fièvre typhoïde ... [p. 831](#)

La septicémie ... [p.833](#)

Le sang de rate ou maladie charbonneuse ... [p. 836](#)

La fièvre puerpérale ... [p. 851](#)

Le choléra asiatique ... [p. 852](#)

Le choléra des poules ... [p. 853](#)

Erysipèle – Diphtérie – Scarlatine – Maladies rhumatismales – Rougeole ... [p. 854](#)

La rage ... [p. 855](#)

La théorie du renforcement de M. Pasteur ... [p. 856](#)

Théorie des inoculations préventives ... [p. 858](#)

J'ai fidèlement exposé les travaux et les opinions des auteurs. Les travaux prouvent à leur façon que ce que l'on considère comme étant un parasite provient de l'organisme malade, est l'effet de la maladie, loin d'en être la cause.

...

[La théorie du microzyma et le système des parasitistes p. 865](#)

Ce qui manque le plus au système parasitique des maladies, c'est une base expérimentale ; en réalité, il est fondé sur une opinion préconçue. Il n'a pas été démontré qu'un microbe spécifique de telle ou telle maladie déterminée existe primitivement dans l'air. On l'a cherché, mais en vain. Le système pêche à la base.

Le fait est indéniable : oui, il y a des organismes microscopiques, depuis le microzyma jusqu'au bactérien le plus développé qui en dérive par évolution, qui sont capables de communiquer des maladies. Le nier, c'est nier l'évidence. Mais ils ne se rencontrent dans l'air, dans les eaux, dans le sol qu'accidentellement, et alors nous savons d'où ils proviennent. ... En fait, lorsqu'on a pu, avec un *microbe* de la terre, donner *le sang de rate*, on a été obligé d'aller le chercher dans celle où le cadavre d'un animal, mort du charbon, avait été enfoui. Ce fait, considéré en lui-même, établit solidement la notion de spontanéité morbide, non pas la spontanéité sans cause, entendez le bien, mais la spontanéité physiologique provoquée...

En premier lieu, de la totale destruction d'un cadavre ou d'une partie quelconque soustraite au corps pendant la vie, il ne reste à la fin que des microzymas, lesquels de la terre vont se disséminant dans l'air, dans les eaux, et les microzymas morbides restent mêlés aux autres. Or, et c'est assurément providentiel et, par suite merveilleux, cette totale destruction est le résultat de ce que l'on appelle fermentation, putréfaction, accompagnées ou suivies de phénomènes d'oxydation ; la conséquence de ce fait, vous l'avez vu, **c'est la disparition sans retour de la virulence** dans le microzyma, dans le vibrion et la bactérie, que celles-ci régressent ou non ; c'est le même phénomène que permet d'introduire sans danger, dans le sang, le microzyma pancréatique après qu'il a opéré la putréfaction des albuminoïdes qu'il a d'abord transformés. Donc, généralement, normalement, il ne peut exister de microzymas morbides dans l'air ; ce n'est qu'exceptionnellement, accidentellement qu'ils s'y peuvent trouver.

En second lieu, il faut le répéter, on n'a jamais pu démontrer que telle maladie, le sang de rate par exemple, a été produite par un germe pris dans un point quelconque de l'atmosphère extérieure. ...

En troisième lieu, encore une fois, il n'a pas été prouvé que c'est le *microbe* inoculé qui se multiplie vraiment ...

... < [p. 869 à 875](#) > ...

Les dyscrasies naturelles ou provoquées

J'ai plusieurs fois invoqué la dyscrasie pour expliquer certains faits des parasitistes. Je rappelle que les microzymas changent de fonction, en subissant une sorte de maturation, depuis l'ovule, la fécondation, le développement embryonnaire et fœtal jusqu'à l'âge où l'être peut se reproduire ; qu'ils sont doués de propriétés, chargés de fonctions diverses dans les différents centres d'activité organique et capables, dans les tissus de l'animal, ou soustraits à l'animal, dans le tissu même et dans divers milieux de culture, d'évoluer pour devenir l'une des formes de l'évolution bactérienne ; enfin, que nous pouvons agir sur eux pour les empêcher d'évoluer, et sur les cellules pour arrêter leur destruction par régression.

Et les influences que nous pouvons faire intervenir ainsi, pour être minimales en apparence, n'en produisent pas moins des effets considérables. Oui, **un très léger changement, dans le milieu** où vivent un microzyma et une cellule, suffit souvent pour modifier leur manière d'être, au point que la cellule se détruit ou se conserve, un microzyma évolue ou n'évolue pas, produit ou ne produit pas de cellule.

...

Les fluides au sein desquels vivent et fonctionnent nos cellules et nos tissus dans l'état normal et naturel sont ... « *crasiques* ». Après la mort, le milieu devient rapidement dyscrasique ; la cellule se détruit et les bactéries apparaissent.

Et, remarquez-le bien, à mesure que, par la fermentation, la levure modifie son milieu, son fonctionnement est plus ou moins entravé. C'est que les produits de la désassimilation qui restent dans le liquide ambiant le constitue à l'état dyscrasique pour la levure.

Il n'en est pas autrement pour chacun des éléments anatomiques de nos tissus. Ils sont placés et fonctionnent dans des milieux (les fluides de Bichat) qui, par d'admirables dispositions naturellement réalisées, **conservent une composition sensiblement constante** ; ils varient sans cesse, sans doute, mais sans cesse ils sont ramenés au même type de composition. Cet état de composition constante est ce qu'en médecine on appelle la *crase* des humeurs et du sang. **La dyscrasie, c'est l'écart de l'état physiologique dans la composition des humeurs, soit par augmentation ou diminution de quelque composant essentiel, ou par addition d'un élément étranger.** ...

Le surmenage comme cause de l'évolution morbide ... [p. 878](#)

La congélation comme cause de dyscrasie ... [p. 879](#)

L'influence du système nerveux ... [p. 880](#)

...Mais on aurait tort de s'imaginer que le microzyma morbide, évolué en bactérien ou non qui a atteint un organisme sain, s'y multiplie, ainsi que l'affirment les parasitistes, pour le rendre malade. Il se borne, et c'est bien assez, à créer une dyscrasie qui amène l'évolution morbide, correspondante à sa propre morbidité, des microzymas ou d'un groupe de microzymas de l'organisme atteint. Je dis correspondante, et j'ai tort, car la maladie provoquée peut être très différente : cela dépend de l'espèce animale sur laquelle on pratique l'inoculation.

La maladie spontanée est donc celle qui survient naturellement sous l'influence de causes provocatrices diverses, mais sans le concours d'un microzyma morbide ou d'une cause extérieure d'un autre ordre, directement nocive, comme serait un poison, un traumatisme, etc.

Les maladies mêmes qui sont caractérisées par de vrais parasites ou par certaines lésions, n'ont pas primitivement ces parasites ou ces lésions pour causes. Cl. Bernard l'a formellement reconnu : « Dans un grand nombre de cas, les lésions anatomiques sont les effets de l'état morbide, au lieu d'être les causes latentes qui lui ont donné naissance. »

Le même savant a rappelé que les grenouilles, longtemps retenues en captivité, dont la santé s'affaiblit ... dans ce cas elles succombent aux affections parasitaires avec la plus grande facilité... « Or si, dans un bocal contenant des grenouilles déjà envahies par le parasite (champignon microscopique ...), vous introduisez une grenouille parfaitement saine, elle ne subira point les effets de la contagion ; mais une grenouille déjà malade portant des ulcérations, sera immédiatement atteinte par le parasite. » Bref la maladie avait préparé le terrain favorable au développement du parasite ; celui-ci aggrave la situation de 2 manières :

- En s'appropriant les substances élaborées par l'animal à son profit et
- En produisant par son activité transformatrice propre une dyscrasie qui s'ajoute à celle que la maladie avait produite.

... une nouvelle morbidité en est la conséquence ...

N'est susceptible de maladie que ce qui est organisé et doué de vie < Bichat >. Cette proposition, il convient de la répéter en ce moment. Le parasitiste qui s' imagine qu'un parasite appelé *microbe* est primitivement cause de maladie, est tenu de nous dire à quoi il communique la maladie, de quoi il est un excitant contre nature ? ...

Normalement, les microzymas, devenus libres par la régression des cellules ou la dissociation d'un tissu, ne sont pas morbides ; ils sont sains comme la cellule elle-même. Les microzymas d'une glande peuvent être morbides sans que ceux d'une autre glande le soient. Lorsque la médecine localise une affection, on peut, presque à coup sûr, prédire qu'une altération tissulaire correspondante se produira, plus ou moins rapidement, avec la durée et le progrès de la maladie. C'est ainsi que l'on voit des microzymas libres ou plus ou moins évolués dans les maladies du foie, des reins, du sang, de la rate, de la peau, de la muqueuse vésicale etc. On prend invariablement ces microzymas pour des parasites, et ils peuvent quelquefois n'être même pas morbides. La spécificité fonctionnelle physiologique des microzymas, dans les tissus et cellules homologues, explique la spécificité morbide correspondante : elle l'explique si bien que d'après les observations de M. Duboué, ce sont les microzymas des centres nerveux qui deviennent rabiques. Dans une cicatrice apoplectique du cerveau, M. Virchow a constaté, dans des globules rouges du sang en voie de décoloration, la présence de granulations. Un parasitiste, comme M. Pasteur, aurait considéré ces granulations comme étant des parasites ayant envahi les globules. Que dis-je, ils ont vraiment regardé comme étant des parasites ces microzymas libres ou plus ou moins évolués, disant qu'ils ont pénétré du dehors dans la cellule, dans un tissu, dans le sang, pour les détruire !

Mais, je le répète, en aucune circonstance la preuve directe n'a été fournie qu'une des maladies que les parasitistes affirment être parasitaire a été déterminée par un parasite ayant pénétré spontanément de

l'extérieur dans le corps de l'animal malade. Même lorsqu'ils inoculent directement un microzyma isolé ou plus ou moins évolué, ils n'ont jamais démontré que c'est l'objet inoculé qui se multiplie dans le corps et qui l'envahit en colonies, comme ils disent... < [p. 883](#) > ...

Application de la notion des dyscrasies naturelles et provoquées à la spontanéité morbide ...

... < cas des opérations chirurgicales sous-cutanées [p. 884](#) > ...

... < épidémies de fièvre typhoïde, de variole, de choléra dans les tranchées [p. 884 à 887](#) > ...

Les véritables causes de nos maladies

... Nous ne devrions mourir que de vieillesse.

Il y a eu, il y a d'énergiques volontés qui savent résister aux passions dégradantes de notre espèce ; ces nobles et belles natures engendrent des races saines de corps et d'esprit qui résistent aux causes des maladies et qui ne meurent que de vieillesse. Hélas ! il y en a trop dont la volonté chancelante fléchit, qui se laissent entraîner par leurs penchants et succombent...

L'analyse anatomique ne révélerait rien de particulièrement caractéristique dans ces organismes délabrés ; elle trouverait les cellules avec leur forme ordinaire ; physico-chimiquement ils sont formés de la même matière que les physiologiquement sains. Leurs fonctions s'exécutent normalement, en apparence au moins. Les médecins, pourtant, savent les reconnaître. Chez eux une dyscrasie peut rapidement être produite, parce que leurs microzymas, surmenés à l'excès, tendent facilement à changer de fonction en tel ou tel point de l'économie ; la dyscrasie se généralisant, l'évolution morbide d'une autre catégorie de microzymas peut en être la conséquence, et le premier cas d'une épidémie est créé, sans qu'il y ait eu de microbe nocif aux alentours...

La virulence dans le système des parasitistes et dans la théorie du microzyma

L'opposition entre le système parasitaire et la théorie du microzyma est si absolue, que celui-là croyant la cause de nos maladies hors de nous, celle-ci affirme **qu'elle est en nous, et primitivement seulement en nous**.... Le fait étant démontré, comme je le crois, le système des parasitistes est ruiné à la base : il n'y a pas de microbes spécifiques créés pour telle maladie ; il n'y a qu'accidentellement, dans l'air, etc., des microzymas devenus morbides dans un organisme physiologiquement constitué qui devient malade par une modification physiologique de sa manière d'être...

Selon M. Pasteur, un microbe non virulent peut le devenir en passant *au travers* de plusieurs organismes de la même espèce : c'est donc cet organisme qui produit la virulence. Dans l'hypothèse, est-ce bien là du parasitisme ? Mais qu'est-ce que la virulence ? On n'en sait rien ! Tantôt c'est un narcotique ; tantôt *une lutte pour l'existence*, entre la bactériidie et le globule sanguin qui se disputent l'oxygène ; entre le *microbe* quelconque et les éléments anatomiques, celui-là détournant à son profit certains matériaux nutritifs des fluides de l'économie Quant à la question de savoir pourquoi tel microbe virulent pour une espèce et dans cette espèce pour une race, ne l'est pas pour une autre espèce ou une race, le système imagine d'autres hypothèses tout aussi fantaisistes.

La théorie du microzyma ne sait pas davantage en quoi consiste la virulence, c'est certain ; mais elle a indiqué la voie qu'il faut suivre pour le découvrir. Pour cette recherche, elle a une base solide dans la notion du changement de fonction ; elle peut fournir la preuve péremptoire que ce changement est physiologiquement déterminé...

... < rappel sur le microzyma pancréatique devenant nocif quand il est injecté dans le sang [p.891](#) > ... Mais le microzyma pancréatique, ..., peut perdre ce que l'on peut appeler sa septicité : il suffit qu'il est fait putréfier les matériaux de la fibrine qu'il a digérée ; et cela nous fait comprendre que, dans certaines conditions physiologiques, un microzyma morbide peut cesser de l'être...

Le système des parasitistes, la guérison et les inoculations préventives

... Que devient la bactériémie qui envahit l'animal malade par milliards, quand la maladie se termine par la guérison ? ... Que devient le parasite dans les inoculations destinées à procurer l'immunité ?

... < [p. 893](#) > ...

La théorie du microzyma est en état d'expliquer toutes les difficultés. En effet, le microzyma n'est autre chose que la substance organisée même ; il est ce par quoi chaque parcelle de l'organisme est vivante : il est ce qui fait l'œuf et tout son devenir. La notion (expérimentale) du changement de fonction explique comment il peut devenir morbide et emporter la morbidité acquise ; la même notion rend compte de la perte de morbidité. Le microzyma ne quitte pas l'organisme, car il est sa substance vivante même, pendant la santé comme pendant la maladie : la guérison se conçoit donc aisément. L'hérédité de même : c'est le microzyma tuberculeux, scrofuleux, syphilitique, etc. Pendant tout le temps de l'évolution embryonnaire, les facultés histologiques prédominent dans les microzymas ; la morbidité, à cause de la spécialité du milieu, y est, sinon atténuée, au moins momentanément masquée. Il est même possible pendant ce temps et pendant le jeune âge, à force de soins et de traitement appropriés, d'amener les microzymas à perdre leur morbidité, à revenir au mode normal et à procurer ainsi la guérison. Dans les cas contraires, à la moindre occasion le mal peut éclater avec intensité.

...

Dans la théorie du microzyma, ce n'est pas le microzyma vaccinal ou varioleux qui se multiplie pour produire la maladie, ainsi que je vous l'ai expliqué en parlant des expériences de M. Chauveau sur les vaccinations par voie pulmonaire ou gastro-intestinale ; mais il se produit sous leur influence une dyscrasie qui détermine un changement, plus ou moins durable, dans les microzymas homologues de l'organisme, qui les empêche de subir une évolution nouvelle et qui procure l'immunité. C'est parce que les microzymas deviennent morbides d'une morbidité donnée, sont modifiés d'une certaine façon qui a peu ou point d'influence sur leurs propriétés physiologiques et chimiques essentielles, que la maladie qui guérit ne récidive pas. L'inoculation préventive ou préservatrice amène une modification semblable par une dyscrasie du même ordre, sans qu'on puisse dire, par exemple, qu'il y a identité entre le microzyma vaccinal ou varioleux...

...< des conséquences éloignées des vaccinations de bras à bras p. [897 à 899](#) > ...

Les conséquences des vaccinations

... Certaines observations concernant le *microbe* du choléra des poules ne laissent pas que de me préoccuper pour l'avenir des inoculations préventives de M. Pasteur. Non, ce savant ne sait rien autre chose sur les bactériémies atténuées, sinon qu'elles sont encore inoculables et procurent l'immunité ! Mais des suites éloignées, quoi ? Les parasitistes me paraissent agir comme des empiriques, et quand je dis qu'ils ne savent pas ce qu'ils font, j'ai le droit de le dire ; car ils négligent la vitalité propre, indépendante, physiologiquement indestructible et modifiable des microzymas de l'organisme. Ils ne savent pas même ce que deviennent leurs prétendus microbes pendant le processus qui procure l'immunité ...

On s'imagine inoculer des microzymas d'une morbidité déterminée et on inocule l'inconnu.

Ah ! N'imitons pas la Prusse, n'imposons pas l'obligation de vacciner. Lisez dans Gintrac l'aventure du Dr Hubner, qui communiqua la syphilis avec la vaccine ! Je sais bien que tous les jeunes sujets vaccinés par le Dr Hubner ne montrèrent pas le symptôme de la syphilis constitutionnelle, mais que 8 en furent atteints qui la communiquèrent à 9 adultes ! N'est-ce pas épouvantable ? On a fait observer à ce propos, que des enfants d'une autre localité, vaccinés avec le même virus, furent exempts de toute autre contagion : mais cela ne prouve qu'une chose, c'est que tout ne dépend pas du vaccin, mais surtout des microzymas, c'est-à-dire de l'état diathésique, des vaccinés, auxquels la vaccination imprime ou n'imprime pas une évolution morbide donnée.

...Tout est danger dans ces sortes d'expérimentations, parce que l'on n'agit pas sur quelque chose d'inerte, mais parce que l'on modifie d'une manière certaine, plus ou moins nuisible, les microzymas de l'inoculé. ...

Accord de la théorie du microzyma avec la vraie médecine

... Une théorie pathologique qui prendrait son point d'appui sur celle du microzyma serait en état de satisfaire les médecins philosophes qui se rattachent presque tous à la doctrine d'Hippocrate. Cette médecine savante, en effet, qui sait si bien faire la part de toutes les circonstances qui peuvent altérer la santé : *les lieux, les airs, les eaux*, les aliments, l'ensemble des conditions hygiéniques de la vie, les *constitutions médicales* ; qui étudie le sujet malade en lui-même comme un tout qui réagit, tend à sa conservation, est susceptible d'être affecté par des influences purement morales ; qui affirme que la cause première de la maladie est en nous et que si les influences extérieures ont quelques parts dans la production de l'affection, ce n'est que parce qu'elles mettent cette cause en action en produisant quelque modification dans l'être vivant ; oui cette médecine, qui a l'idée nette de tout cela pour l'avoir déduit de l'observation de l'homme sain et malade, qui a l'idée de diathèse et de maladie sans recourir à un *microbe* producteur, est la vraie médecine....

... < thérapeutique et théorie du microzyma [p.904 à 920](#) > ...

... < conclusions générales [p. 920 à 926](#) > ...