

Bibliothèque numérique

medic @

**Mialhe, L.. - De la décomposition
spontanée des êtres organisés, et des
moyens de la prévenir**

1839.

*Paris : Imprimerie et fonderie
de Rignoux, imprimeur de la
Faculté de médecine*

Cote : 90975

4.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

CONCOURS

POUR

L'AGRÉGATION EN MÉDECINE

(SCIENCES ACCESSOIRES).

THÈSE

SUR LA QUESTION SUIVANTE:

DE LA DÉCOMPOSITION SPONTANÉE DES ÊTRES ORGANISÉS,
ET DES MOYENS DE LA PRÉVENIR;

Présentée et soutenue le mars 1839,

PAR L. MIALHE,

DOCTEUR EN MÉDECINE, PHARMACIEN EN CHEF DE L'HÔPITAL SAINT-ANTOINE,
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

L'essence de la vie consiste en une activité permanente.

BURDACH.

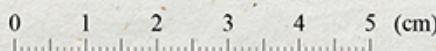
PARIS.

IMPRIMERIE ET FONDERIE DE RIGNOUX,
IMPRIMEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
Rue des Francs-Bourgeois-Saint-Michel, 8.

1839

1839. — N° 6.

1



CONCOURS

POUR

JURY DU CONCOURS.

Président M. ORFILA.

MM. ADELON.

DUMAS.

PELLETAN.

RICHARD.

ROYER - COLLARD.

M. BUSSY.

MM. BAUDRIMONT.

BOUCHARDAT.

DE LA DÉCOMPOSITION SPONTANÉE DES êTRES ORGANISÉS

ET DES MÉTIERS DE LA PRÉPARATION

COMPÉTITEURS.

MM. CAPITAINE.

M. MIALHE.

MAISIAT.

PERRIN.

MARTINS.

LIBRAIRIE ET FONDRAIRIE DE MÉDECINE
PARIS. 1838.

LIBRAIRIE ET FONDRAIRIE DE MÉDECINE

PARIS.

LIBRAIRIE ET FONDRAIRIE DE MÉDECINE

PARIS. 1838.

LIBRAIRIE ET FONDRAIRIE DE MÉDECINE

PARIS. 1838.

1838

1838. — N° 8.

CONCOURS

POUR

L'AGRÉGATION EN MÉDECINE.

QUESTION.

De la décomposition spontanée des êtres organisés, et des moyens de la prévenir.

INTRODUCTION.

Les êtres organisés sont placés, dans la nature, en présence d'un grand nombre d'éléments qui exercent sur eux des actions très-diverses et souvent très-compliquées. De ces actions, les unes leur sont salutaires et les autres nuisibles. Ils profitent, pour leur vie propre, de toutes les circonstances favorables que leur présentent les premières, et ils luttent sans cesse, de toute la puissance de leur organisation, contre les influences fâcheuses des secondes; ce qui a fait dire à Burdach que *l'essence de la vie consiste en une activité permanente*.

Chez les végétaux et chez les animaux, la force qui unit leurs composants n'est en quelque sorte que transitoire: aussi le pouvoir électro-chimique, inhérent aux éléments inorganiques, ne tarde-t-il pas à

reprendre son empire alors que la vie cesse ; et, du jeu de ces attractions nouvelles, résultent des produits d'une composition en général plus simple que celle des corps qui leur ont donné naissance.

Il s'opère alors un travail désorganisateur, véritable contre-partie de l'organisation, et dont l'ensemble des phénomènes a été désigné sous le nom de *décomposition spontanée*.

Conditions indispensables au développement de toute décomposition spontanée.

Quatre conditions sont indispensables pour que les êtres organisés éprouvent la décomposition spontanée : l'absence de la vie, la présence de l'oxygène, de l'eau, et de la chaleur.

I. *Absence de la vie.* — Quelques auteurs, et notamment Fourcroy, ont pensé que la fermentation putride pouvait avoir lieu pendant la vie ; mais seulement lorsque cette dernière avait perdu de son énergie, et dans quelques cas particuliers. Telle n'est point l'opinion des modernes : on admet que cette décomposition ne peut se développer que là où la vie a cessé. Telle est aussi notre manière de voir, et nous pouvons l'appuyer sur un fait fort remarquable que nous allons rapporter.

Lorsque l'on soumet à l'incubation des œufs non fécondés, ils ne tardent pas à présenter toutes les phases de la fermentation putride ; tandis que les œufs fécondés, placés dans la même circonstance, n'éprouvent aucune altération. Cette propriété, dont jouit l'œuf pourvu de germe, dépend d'une influence vitale. Dans l'œuf fécondé, en effet, il existe un point blanc, peu considérable, il est vrai, mais doué de la vie, et c'est ce germe vivant qui, exerçant son empire sur le reste de l'œuf, en prévient la putréfaction.

II. *Présence de l'oxygène.* — La fermentation peut-elle s'opérer dans le vide ? M. Gay-Lussac, avec juste raison, en nie la possibilité. D'après

ce célèbre académicien, au contraire, le concours de ce fluide vital est indispensable à toute transformation physico-chimique des matières organiques. Luisius, Manners, Fourcroy et Guntz ont professé une opinion contraire. Ce dernier chimiste a fait maintes expériences tendant à confirmer sa manière de voir; l'observation suivante lui a paru surtout décisive. Après avoir introduit son petit doigt dans une cloche de mercure, il s'y fit une piqûre: le sang provenant de l'incision monta dans la partie supérieure de la cloche sous la forme d'une gouttelette, puis il soumit l'appareil à une température de quinze degrés, qu'il éleva graduellement jusqu'à trente. Le sang commença d'abord par se coaguler; puis, au bout de quinze jours, il devint liquide, sale, presque homogène, et enfin l'auteur aperçut trèsdistinctement des bulles gazeuses à la surface de la matière liquide. De cette expérience, Guntz tira la conclusion que la présence de l'oxygène n'est nullement indispensable à la fermentation. Rien n'est cependant plus facile que de battre en brèche cette observation: il suffit, pour cela, de rappeler ici l'excellent travail de Magnus sur la présence constante de l'oxygène dans le sang, pour réduire au néant l'insidieuse conclusion de Guntz.

III. *Présence de l'eau.* — L'eau est encore un des éléments essentiels à toute décomposition spontanée. Qui ne sait, en effet, que toutes les substances sèches d'origine organique peuvent se conserver presque indéfiniment sans altération sensible.

Le rôle que joue l'eau me semble assez mal connu, et me paraît être de nature complexe. Il est bien possible que, loin de se borner à relâcher seulement les tissus organisés, elle agisse par ses éléments, et peut-être enfin en donnant lieu à un développement d'électricité. Quoi qu'il en soit de ces explications, il n'en est pas moins réel que l'eau est aussi nécessaire à l'accomplissement des phénomènes de la fermentation, qu'elle l'est à celui du jeu de la pile galvanique.

IV. *Présence de la chaleur.* — Une température convenablement

élevée est la quatrième et dernière des conditions absolument indispensables à la production des phénomènes de la décomposition des végétaux et des animaux.

L'observation démontre que les corps organisés se conservent assez bien, même à quelques degrés au-dessus de 0°; mais à 0° et au-dessous, ils n'éprouvent aucune altération. Il suffirait, pour le démontrer, de rappeler ici l'histoire des mammouths (*elephas primigenius*), qu'on trouve au milieu des glaces éternelles, où ils se sont conservés intacts des milliers d'années.

Enfin, il est d'observation qu'à une température de 60° et au-dessus, aucun mouvement de fermentation n'est possible.

Quelques chimistes ont agité la question de savoir quelle est celle des quatre conditions précitées qui prend la plus grande part au phénomène de la décomposition spontanée. Je ne m'arrêterai pas à cette question, que je regarde comme tout aussi insoluble que celle si souvent posée en physiologie générale, à savoir : si c'est le mâle ou la femelle qui prend la part la plus active à la conception.

De la décomposition spontanée des végétaux.

Lorsque les végétaux privés de vie se trouvent placés dans les circonstances qui viennent d'être étudiées, ils éprouvent les phénomènes de la fermentation putride, et donnent naissance à des produits peu étudiés et mal connus.

Tous les végétaux n'ont pas une égale tendance à se putréfier : leur décomposition est d'autant plus prompte, que leur tissu est plus lâche et plus gorgé de sucs. C'est ainsi que les plantes herbacées se détruisent plus vite que les plantes ligneuses; que les organes foliacés s'altèrent plus tôt que l'écorce, et cette dernière plus promptement que le bois : celui-ci, comme on le sait, se conserve assez bien à l'air; il arrive cependant que, dans certaines circonstances, il éprouve une altération rapide, surtout à la température de 20 à 25°. Que se passe-t-il alors ? Un mot va nous l'apprendre : c'est que dans le bois il se

développe des champignons, il se produit une véritable végétation qui désorganise la texture du bois.

Toutes les substances qui font partie de l'édifice végétal n'ont pas une égale tendance à se putréfier. Celles que l'on désigne généralement aujourd'hui sous le nom de *substances organisées*, telles que le gluten, l'albumine végétale, etc., sont les premières à se décomposer ; celles, au contraire, qui font partie de la classe des substances dites *organiques*, telles que les acides végétaux (puissants), les alcalis organiques, les huiles grasses, les huiles volatiles, les résines, la cire, etc., n'éprouvent point, en général, la fermentation putride.

Existe-t-il un ferment putride analogue à celui qui préside à la fermentation alcoolique ? Nous manquons de données propres à éclairer cette question : ce qui pourrait faire penser qu'il en est réellement ainsi, c'est que la putréfaction une fois déterminée fait de rapides progrès, comme si les produits nouveaux qui ont pris naissance étaient doués de la propriété d'exciter la putréfaction. Cette opinion, du reste, est celle qu'a professée M. Dumas dans l'une de ses savantes leçons faites à l'École de médecine.

Les produits que l'on a signalés dans la décomposition des plantes sont : l'eau, l'acide carbonique, l'hydrogène pur ou carboné, l'hydrogène phosphoré, l'hydrogène sulfuré, l'azote, les acides acétique, lactique et azotique, l'ammoniaque, et une substance noirâtre charbonneuse, désignée sous le nom de *terreau*.

Ces divers produits sont subordonnés aux circonstances dans lesquelles se trouve placé le végétal, et à la nature intime du végétal lui-même.

Les végétaux qui se putréfient à l'air libre absorbent une partie de son oxygène, et donnent un volume d'acide carbonique égal à celui de l'oxygène absorbé. Lorsqu'ils ne sont qu'en partie exposés au contact de l'air, la surface de ces corps n'offre pas les mêmes phénomènes que l'intérieur de la masse ; les parties exposées à l'air sont entièrement oxydées, de telle sorte que le carbone est converti en acide carbonique, l'hydrogène en eau, et l'azote en acide nitrique, lorsqu'il existe

dans le végétal une base pour le saturer. Mais quand ils n'ont avec l'air qu'un contact très-imparfait, l'hydrogène s'unit aux autres éléments, c'est-à-dire, avec l'azote, le carbone, le soufre et le phosphore, et, dit M. Berzelius, c'est le mélange de ces combinaisons d'hydrogène et leur volatilisation qui fait que les matières en putréfaction répandent une odeur si rebutante. Les substances végétales qui contiennent seulement du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, se décomposent sans répandre une odeur très-désagréable; les matières nitrogénées, au contraire, sentent fortement, et pour peu qu'elles contiennent du phosphore et du soufre, l'odeur que répand le corps en putréfaction devient insupportable.

Un phénomène encore inexpliqué, et digne de fixer l'attention des chimistes, est celui que présentent des substances végétales humides lorsqu'elles se trouvent entassées par un temps chaud: une réaction entre leurs éléments ne tarde pas à se manifester, et de cette réaction résulte une élévation de température qui va toujours croissant, et s'élève même, parfois, au point que la masse prend feu et brûle.

On n'a malheureusement que trop d'exemples d'incendies qui n'avaient pas d'autre origine.

Après nous être occupé des principaux faits que nous présente la putréfaction du règne végétal exposé au contact de l'air, jetons un coup d'œil sur sa décomposition au sein de l'eau. Ici des phénomènes différents apparaissent: la plupart du temps la réaction commence par la production d'animaux microscopiques désignés sous le nom d'*infusoires*, dont l'existence éphémère permet plusieurs générations en un temps assez court, et donne lieu à des éléments qui favorisent la putréfaction; néanmoins celle-ci marche avec plus de lenteur que dans l'air, et ne fournit guère pour tout dégagement gazeux que de l'hydrogène pur ou carboné, et du gaz carbonique. Les parties que l'eau dissout sont les premières décomposées; quant à la partie insoluble, elle résiste longtemps, à cause du manque d'oxygène, qui est absorbé par la partie dissoute. Une époque arrive enfin où la matière soluble ayant été décomposée, l'oxygène pénètre jusqu'à la partie inso-

luble, et détermine sa destruction ; mais cette dernière réaction ne s'opère que très-lentement, et des végétaux amassés au fond de l'eau, de manière que l'air ne puisse que difficilement leur arriver, se conservent assez longtemps pour qu'on puisse les reconnaître après plusieurs milliers d'années.

Quant aux altérations qu'éprouvent les végétaux enfouis dans la terre, elles nous sont à peu près inconnues, et ne sauraient être formulées : tout ce qu'on peut en dire, c'est que, n'étant pas soumis à l'influence de l'oxygène atmosphérique, et les composés gazeux qui tendent à prendre naissance ne pouvant se dégager, il doit en résulter des produits différents de ceux que nous présente la putréfaction dans l'air et dans l'eau.

Lorsque, tout à l'heure, nous nous sommes occupé de la décomposition des végétaux dans l'air et dans l'eau, nous avons signalé le dégagement de l'hydrogène. Que devient cet hydrogène ? Reste-t-il dans l'air ? Non ; les analyses les plus exactes n'y en ont jamais signalé que des traces. Quel est donc la cause de sa disparition ? Longtemps elle nous est demeurée cachée ; mais des expériences de M. Th. de Saussure sont venues jeter les plus vives lumières sur cette question ; elles nous ont prouvé que les substances organisées soumises à une fermentation lente déterminent la combinaison de ce gaz avec l'oxygène atmosphérique en agissant comme l'éponge de platine.

1° *Produits de la décomposition spontanée des végétaux à la surface de la terre.*

Les végétaux qui éprouvent le phénomène de la putréfaction à la surface de la terre ne donnent pour résultat final qu'un assez faible résidu d'un brun noirâtre, auquel on donne le nom de terreau (*humus*).

Le terreau se produit incessamment à la surface de la terre, et cela en quantité assez grande, ce qui ne doit cependant pas nous sur-

prendre, si nous réfléchissons que toute la végétation herbacée des plantes annuelles y participe, qu'il en est de même des parties foliacées des grands végétaux, et qu'enfin la fibre du bois lui-même y prend une part plus ou moins active, alors qu'elle est soustraite à l'influence de la vie. Par ce qui précède, il est facile de concevoir que le terreau ordinaire ne doit pas être toujours une substance identique dans sa composition. L'observation démontre, en effet, que, si l'on examine le terreau tel qu'on le trouve dans une terre cultivée, on voit qu'il consiste en une masse hétérogène de terreau parfait avec les débris d'une putréfaction moins avancée; mais il est toujours possible d'en extraire les parties qui le caractérisent.

Pendant la transformation des plantes, la première portion de leur masse se change en une substance d'un brun noirâtre qui présente les principaux caractères de ce que les chimistes et les pharmaciens ont longtemps désigné sous le nom d'*extractif oxygéné*, dénomination devenue impropre, depuis que les expériences de M. de Saussure ont démontré que ce produit était plus riche en charbon et moins en hydrogène et en oxygène que le corps qui lui a donné naissance.

On sait que M. Berzelius désigne cette substance sous le nom d'*apothème*, nom qui, s'il a le défaut d'être vague, n'a pas au moins celui d'induire les commençants en erreur, puisqu'il signifie purement et simplement *dépôt*.

Durant la production du terreau les acides organiques renfermés dans les végétaux sont décomposés sans doute en eau et en acide carbonique, et les bases qu'ils satureraient s'unissent alors avec les corps analogues à l'apothème qui font partie du terreau.

Outre l'apothème (*humine*, Berzelius) le terreau renferme encore un corps sensiblement soluble dans l'eau (extrait de terreau, Berzelius), qu'il colore en jaune sale, et un corps charbonneux totalement insoluble; terreau charbonneux (Berzelius) lequel a paru à ce chimiste être un des produits d'une destruction plus avancée des matières organiques.

On doit à M. Braconnot une analyse très-soignée d'un terreau provenant d'un amas de blé qui était resté enfoui pendant plusieurs siè-

ées dans un silo humide dont les issues étaient encombrées de terre, et dont on avait oublié l'existence jusqu'au moment où le hasard le fit retrouver. De cette analyse, que je regrette de ne pouvoir consigner ici en entier, il résulte que ce blé était devenu noir, tout en conservant sa forme et le brillant de son épisperme, et que néanmoins il était transformé en ces trois variétés de terreau dont je viens de parler. Mais un fait que je ne crois pas devoir passer sous silence, c'est que ce terreau contenait des azotates, lesquels étaient le résultat de l'oxydation de l'azote du gluten de Beccaria, et de la combinaison de l'acide azotique produit avec les bases qui, au préalable, étaient combinées avec des acides organiques.

Des trois composants du terreau, un seul nous paraît digne de fixer un instant notre attention : c'est l'humine.

L'humine de M. Berzelius est le même corps désigné par M. Bracconnot sous le nom d'*ulmine*; par Dobereiner et Sprengel sous celui d'*acide de l'humus*; et par P. Boullay, sous celui d'*acide ulmique*.

Les caractères chimiques de l'humine sont fort peu importants à connaître (1). Un seul est digne d'intérêt : c'est la propriété que possède cette matière de devenir soluble sous l'influence des alcalis, ce qui, suivant la judicieuse remarque de Sprengel et de P. Boullay, la rend alors apte à être pompée par les spongioles des racines, et, par conséquent, propre à servir à la nutrition des plantes, opérant ainsi une véritable métémpsychose, ou, comme l'a si clairement exprimé Beccher, *circulus aeterni motus*.

C'est le mélange, en proportions variables, des trois espèces de terreau avec la couche externe de la terre, qui constitue la *terre végétale* proprement dite.

La terre de labour est formée d'une couche de terre végétale placée

(1) La terre de Kordoufan, usitée en Abyssinie et dans la Haute-Égypte contre la syphilis, n'est, d'après M. Soubeiran, qu'une ulmine appartenant à un terrain d'alluvion, et renfermant quatre centièmes d'un mélange salin formé de carbonate de soude, de sulfate de soude et de sel marin.

sur une couche de terre qui ne contient pas de terreau. Du reste, les expériences de M. de Saussure tendent à démontrer que les trois principes constitutifs du terreau peuvent se convertir l'un dans l'autre, sous l'influence alternativement croissante de l'air et de l'eau, phénomène qu'on eût pu admettre *a priori*, en réfléchissant que la partie charbonneuse, inabsorbable dans cet état, n'augmente pas d'année en année, comme cela devrait indubitablement avoir lieu si les remarques du chimiste de Genève se trouvaient entachées d'erreur.

On a signalé différentes variétés de terre végétale dont je ne puis dire ici qu'un mot : c'est ainsi que Pontin a signalé une terre végétale noire sur la composition chimique de laquelle il ne s'est point expliqué.

Plusieurs auteurs, et de Saussure et Sprengel entre autres, ont signalé la présence de la cire et de la résine dans de la terre végétale provenue de la bruyère commune et quaternée, et du rhododendrum chrysanthum. On sait, enfin, que la terre végétale qui entoure immédiatement les racines des plantes offre souvent une teinte différente qui lui est communiquée par la présence de matières de composition chimique extrêmement variable que ces organes exercent ; fait d'une grande importance sous le point de vue agricole, et qui a permis à M. De Candolle d'établir la théorie des assolements sur des bases mieux fondées qu'on ne l'avait fait jusqu'à lui.

Produits de la décomposition des végétaux sous l'eau.

L'observation journalière démontre qu'une matière végétale fraîche peut séjourner dans l'eau pendant un temps assez considérable sans éprouver la décomposition putride. Tout le monde connaît l'histoire des vaisseaux sombrés qui se sont conservés, durant des siècles, sans subir d'altération sensiblement appréciable. De là sans doute l'usage d'enfoncer des pieux en terre, au fond de l'eau, afin de constituer les pilotis, dont chacun connaît la haute importance. Il ne faudrait cepen-

dant pas croire que les substances végétales n'éprouvent aucune modification au sein des eaux.

Qui ne s'est amusé, en été, à enfoncer un bâton dans le lit boueux d'une eau stagnante, et qui n'a vu aussitôt dégager des bulles gazeuses ? Eh bien, le dégagement de ce fluide élastique ($C^2 H^4$) aurait suffi au chimiste pour lui démontrer la décomposition profonde que les corps organiques peuvent éprouver par leur séjour dans l'eau. Joignons à cette première preuve que l'examen de la vase, d'où s'échappait le gaz, démontre que c'est une sorte de terre végétale, mais seulement beaucoup plus noire que la terre ordinaire ; aussi l'a-t-on désignée sous un nom particulier, qui est celui de *limon* ou *terre limoneuse*. La composition chimique du limon nous est très-mal connue ; on sait seulement qu'il est beaucoup plus doux au toucher que la terre végétale commune, et qu'il renferme ordinairement une substance irritante qui le fait rechercher pour la préparation de certains bains appelés *limoneux*. Enfin tous les praticiens savent assez combien est grande l'influence des effluves marécageuses sur l'économie animale pour qu'il ne soit nullement permis de douter de la présence, dans l'air atmosphérique, de certains composés chimiques d'origine végétale ; et, bien que la chimie ne soit en quelque sorte que sur les traces de ces composés, ils n'en constituent pas moins le complément des arguments que j'ai produits en faveur de la possibilité de la décomposition des plantes dans l'eau.

La *tourbe* est encore un produit de la décomposition spontanée dans l'eau. Tout le monde sait que, dans certains marécages, il se produit pendant l'été une végétation des plus riches. Or, l'observation démontre que cette végétation, une fois terminée, les plantes qui la composent ne tardent pas à se flétrir et à pourrir peu à peu dans l'eau, donnant lieu à une couche de matière noirâtre et comme charbonneuse qui augmente annuellement, en sorte que le sol en question se remplit d'une espèce de limon tendre, et que la nappe d'eau se trouve enfin comblée. Les tourbières se produisent plus vite dans les climats chauds, où la végétation est plus active que dans les climats froids,

où la végétation est languissante ; néanmoins, même dans les circonstances les plus favorables, les amas de tourbe un peu considérables ne se produisent qu'après des siècles. Outre la présence d'un assez grand nombre de substances inorganiques, la tourbe renferme encore assez de matière organique non décomposée pour qu'on puisse l'utiliser comme combustible.

III. *Produits de la décomposition spontanée des végétaux dans la terre.*

Houille. — La houille est une substance noire, opaque, tendre, s'allumant avec facilité, et brûlant avec flamme en dégageant une fumée épaisse, noire, et répandant une odeur bitumineuse.

La houille donne, à la distillation sèche, des matières bitumineuses mélangées avec de l'eau, de l'acide acétique, de l'ammoniaque, de la naphtaline. Ces produits sont accompagnés par un dégagement gazeux formé d'oxyde de carbone, d'acide carbonique d'hydrogène carboné, et presque constamment aussi d'un peu de gaz sulfureux, et laisse pour résidu un charbon brillant, poreux, ayant pris la forme du vase distillatoire, auquel on a donné le nom de cook.

Toutes les houilles renferment, outre l'hydrogène, l'oxygène et le carbone, une certaine quantité d'azote, ainsi qu'il résulte des analyses récentes de M. V. Regnault. Les minéralogistes distinguent quatre variétés de houille : la houille compacte, grenue, fibreuse et terreuse. On n'en connaît que trois dans le commerce : la houille sèche (*cannelkoal*), c'est la plus estimée ; la houille grasse, qui tient le second rang pour la bonté ; et enfin la houille terreuse, qui est la moins bonne de toutes.

Le gisement de la houille a lieu principalement dans le voisinage des terrains primitifs désignés sous le nom de *terrains arénacés* ou *terrains houillers*. Ces terrains paraissent appartenir aux terrains de *transition*. Chose remarquable, la houille se rencontre dans des profondeurs d'autant plus grandes, que l'on s'approche davantage de la mer.

La houille se rencontre aussi, mais plus rarement, dans les terrains d'alluvion.

Les naturalistes ne sont point d'accord sur l'origine de la houille : la plupart la croient d'origine organique, et provenant de la décomposition des végétaux; mais la présence de l'azote dans ce combustible a fait penser à M. Beudant que les animaux n'étaient peut-être pas étrangers à sa formation.

Un petit nombre d'auteurs, enfin, M. Peltier entre autres, pensent que la houille, de même que les autres produits carburés que l'on trouve dans le sein de la terre, ont une origine inorganique, et doivent être considérés comme de véritables mines naturelles de charbon. Mais la texture de la houille, si analogue avec celle du lignite, dément cette dernière assertion. Pour moi, la houille a une origine végétale bien évidente; seulement son gisement témoigne qu'elle est le produit d'un monde organique qui n'existe plus, et que tout porte à considérer comme ayant été gouverné par des forces autres que celles qui régissent le monde organique actuel, ou différentes d'intensité.

Tout le monde connaît assez les usages de la houille, tant pour le chauffage en grand des machines que pour la production du gaz de l'éclairage, pour qu'il soit inutile de nous appesantir ici sur l'importance de ce produit.

Lignite ou jayet. — Le jayet est une matière noire ou brune, opaque, s'allumant et brûlant avec facilité; il donne une flamme accompagnée d'une fumée noire, d'odeur bitumineuse et souvent fétide.

Le liguate donne, à la distillation, des matières bitumineuses et acides qui n'ont été que peu étudiées.

Le jayet présente, en général, un noir plus parfait et plus brillant que celui de la houille.

Si quelques personnes ont pu douter de l'origine de la houille, il n'en est pas ainsi de celle du lignite : ce dernier offre souvent, en effet, une texture végétale tellement conservée, que l'on peut facilement déterminer l'espèce du végétal qui lui a donné naissance.

Le jayet poli constitue le jais.

On distingue diverses variétés de jayet: la terre d'Ombre ou de Sienne n'est autre chose que du jayet terreux.

Je ne traiterai pas ici d'une foule d'autres produits qui existent dans les entrailles de la terre, et dont l'origine est peu connue, mais qui ne sont certainement pas des produits de décomposition spontanée. Ainsi, par exemple, le succin est une résine produite par une térébinthacée inconnue, et le naphte, l'asphalte et leurs analogues ont une origine évidemment ignée. Il faut ajouter cependant que Reichenbach avait pensé que le naphte n'était autre chose que de l'essence de térébenthine ayant été longtemps soumise à l'action des agents extérieurs; mais l'opinion de M. Dumas, qui le regarde comme un produit de décomposition par le feu, nous paraît bien plus probable. M. Hesse, chimiste de Saint-Pétersbourg, qui s'est dernièrement occupé de l'étude de ce corps, partage la manière de voir de M. Dumas.

De la décomposition spontanée des animaux.

L'histoire chimique de la putréfaction des animaux, bien que n'étant peut-être même pas aussi avancée que celle des végétaux, a cependant attiré de bonne heure l'attention d'un grand nombre de chimistes. Bacon s'en est occupé le premier sous le rapport médical. Beccher, Pringle, Godard, Bordenave et Boissieu, en ont fait un sujet spécial d'étude; les trois derniers ont eu, en 1767, leurs mémoires couronnés par l'Académie de Dijon. Plus récemment Touret, Fourcroy et Vauquelin, se sont occupés à la fois et des phénomènes de la putréfaction et des produits qui en résultent. Hildebrand et Guntz ont également fait, chacun à part, une multitude d'expériences relatives à la décomposition animale. Enfin, de nos jours, MM. Orfila et Lesueur, d'un côté, et M. Devergie, de l'autre, ont enrichi la science d'une foule de faits propres à jeter le plus grand jour sur cette intéressante question.

Placés dans les circonstances favorables à la décomposition spontanée, les animaux ne tardent pas à éprouver une décomposition profonde, rapide, complète; leur décomposition est même beaucoup plus

prompte que celle des végétaux. L'on trouve l'explication de ce phénomène dans leur composition chimique plus complexe, d'une part, et, de l'autre, dans l'arrangement moléculaire de leur tissu, qui est plus organisé, si l'on peut s'exprimer ainsi, que celui des plantes. Chez ces dernières, en effet, on sait que plusieurs de leurs composants organiques peuvent être rangés parmi les composés chimiques les mieux définis. Ceci me semble tellement vrai, que je ne crains pas d'avancer que l'étude raisonnée de la décomposition en masse de ces êtres est au-dessus des puissances de la chimie. Comment pourrait-on, en effet, avoir l'espérance de parvenir à débrouiller un jour la part que chaque substance organique et chaque substance organisée prennent au résultat final, alors qu'il paraît démontré que ces matières n'existent jamais en proportion relative constante, et qu'il peut se faire que la composition chimique de quelques-unes d'entre elles varie d'individu à individu.

Avant d'exposer l'abrégé des principaux caractères de la putréfaction animale, je vais signaler en peu de mots les principales causes qui la retardent ou l'accélèrent.

(A.) *Causes retardatrices.*

En première ligne, il convient de placer toutes les circonstances qui empêchent le libre accès de l'air atmosphérique. L'expérience a démontré que, dans ce cas, l'oxygène est promptement absorbé, de telle sorte que l'animal se trouve alors placé dans une atmosphère factice formée d'azote, d'acide carbonique et de quelques fluides élastiques résultant de la fermentation commençante, ce qui le met dans des conditions assez défavorables pour que son altération soit de beaucoup retardée. Je mettrai en second lieu l'absence dans l'air d'une humidité suffisante; en troisième lieu, enfin, une température ou plus basse ou plus haute de quelques degrés, ou un air peu riche en électricité, amèneront du retard dans l'accomplissement de ce travail désorganisateur.

(B.) *Causes accélératrices.*

Elles sont assez nombreuses; ce sont : le libre accès d'un air atmosphérique suffisamment chargé de vapeurs aqueuses, et d'électricité (expérience de Mateuci), et une température de 18° à 25°.

J'aurais pu donner ici l'abrégué des expériences de Hildebrand sur les changements qu'éprouve la viande placée dans diverses espèces de gaz; mais, comme le fait observer M. Berzelius, l'auteur n'ayant pas fait connaître les moyens dont il s'était servi pour acquérir la certitude que les gaz qu'il employait ne contenaient point d'air atmosphérique, ces résultats manquent de la précision qu'un pareil sujet réclame; et d'ailleurs, quand bien même ces gaz eussent été purs, l'oxygène renfermé dans le sang des vaisseaux nourrissiers ne suffirait-il pas pour faire douter de la justesse de ses conclusions?

Il est encore un fait que je ne crois pas devoir passer sous silence : c'est que la destruction des cadavres est surtout accélérée par les animaux qui trouvent en eux leur nourriture, et parmi lesquels il faut principalement ranger les insectes, classe plus riche qu'aucune autre en espèces qui vivent de substances animales mortes. Guntz (1) a fait connaître avec grand soin la liste des animaux qui dévorent le cadavre humain; il a signalé soixante et une espèces animales comme y prenant part, sans y comprendre même celles fournies par les mammifères.

Causes accélératrices dépendant de l'individualité.
Sexe. — Les cadavres du sexe féminin se putréfient, en général, plus vite que ceux du sexe masculin; ils éprouvent aussi plus promptement la transformation graisseuse. Il est cependant curieux, dit M. Guérard (thèse de concours), de rappeler que, sur cinquante à soixante momies sèches qui furent trouvées dans les fouilles du cimetière des Innocents, il ne s'est rencontré qu'un seul homme.

(1) Guntz, *Der Leichnam des Menschen*, p. 10.

Tempérament et constitution. — Les corps d'une complexion sèche se putréfient moins promptement que ceux qui sont gorgés de sucs. Le fait suivant le démontre : « Quatre jours après un combat, dit Marcellin, qui eut lieu entre les Perses et les Romains, le visage de ceux-ci ne pouvait qu'à peine être reconnu, au lieu que les corps des Perses étaient secs, sans saigner, et sans aucune altération. » *ibid.* si é. *ibid.* La putréfaction s'accomplice avec une grande promptitude alors que, pendant la vie, il y avait quelque chose d'anormal de la composition chimique, comme après le scorbut, la variole, et les fièvres puerpérale et putride.

Elle est également accélérée par une excitation antérieure de l'âme, par exemple, après certaines morts subites, l'asphyxie et les blessures mortelles. Leveling a remarqué que les cadavres des justicier-s se putréfient plus rapidement. Burdach a fait la même remarque sur ceux des suicidés : « Il m'a été parfois impossible, dit-il, d'empêcher, même à l'aide de l'alcool le plus pur (1), la putréfaction des organes que je voulais conserver en pareil cas. » Cet phénomène est attribué par ce savant observateur à l'état d'excitation dans lequel l'âme s'est trouvée avant la mort (2), explication bien difficile à démontrer, sans doute, mais qu'il me serait impossible de remplacer par une meilleure. Toutefois, pour l'intelligence du lecteur, il n'est point hors de propos de rapporter ici la définition que Burdach a donnée de l'âme : « L'âme, dit ce savant, considérée, dans son essence, est l'ensemble de l'organisme. »

Age. — Règle générale, les cadavres des vieillards se putréfient moins vite que ceux des adultes, et ceux-ci moins vite que ceux des enfants.

(1) Est-il bien vrai que l'alcool employé par Burdach fut pur ?

(2) Burdach, *Traité de physiologie*, t. v, p. 439. Elle résulte d'après ce savant d'une décomposition plus rapide de l'organisme.

Classe à laquelle appartient l'animal. — Nul doute que les différentes espèces animales ne se putréfient avec plus ou moins de promptitude les unes que les autres ; mais on ne sait rien de positif à ce sujet. Ainsi, tandis que chacun serait tenté de placer les poissons à la tête des animaux les plus putrescibles, il résulte des expériences de feué madame Darconville que les poissons, malgré la puanteur qu'ils ne tardent pas à dégager, se conservent, en général, mieux que la chair des mammifères ; mais cette assertion me semble devoir être revue. Ce qui paraît plus certain, c'est que les animaux herbivores se putréfient moins vite, et exhalent une odeur moins fétide que les carnivores. On lit le contraire dans l'article DISSECTION du grand *Dictionnaire des sciences médicales* ; mais M. Huzard fils a affirmé à M. Guérard qu'il y a eu erreur dans l'énoncé de ce fait.

Après avoir tracé ce court aperçu des conditions générales qui régissent le développement de la décomposition spontanée des animaux, je vais essayer d'esquisser à grands traits les principales réactions chimiques qui en résultent.

Le temps ne me permettant point de m'appesantir sur la description des divers changements physiques qui surviennent durant la putréfaction de ces êtres, et qui sont surtout caractérisés par des phénomènes de coloration des tissus, le météorisme, la sortie des liquides par les ouvertures naturelles, la fonte putride, etc., je passerai immédiatement à l'étude des produits de leur décomposition.

L'expérience a démontré que de la réaction mutuelle de leurs éléments constituants résulte une multitude de produits au nombre desquels figurent l'azote, l'eau, l'acide carbonique, l'acide azotique, l'acide acétique, l'ammoniaque libre ou combinée, l'acide sulfhydrique, et les hydrogènes sulfuré et phosphoré.

Plusieurs de ces produits, en se dégageant, colportent au loin des particules de la matière elle-même à demi décomposée, ce qui leur communique une odeur des plus infectes et des propriétés éminem-

ment délétères : ajoutons, toutefois, que les travaux modernes de MM. Orfila et Parent-Duchâtelet nous démontrent qu'on s'était beaucoup exagéré leur propriété toxique.

Lorsque les animaux ont le contact de l'air, ils finissent par se dissiper entièrement ; mais quand ils sont plongés dans l'eau ou enfoncés dans le sein de la terre, leur décomposition est moins complète : il y a production d'une matière savonneuse, considérée par Fourcroy comme formée d'adipocire et d'ammoniaque, mais qui, d'après M. Chevreul, n'est autre chose qu'un savon à base d'ammoniaque, produit au moyen de la graisse et de l'ammoniaque formée aux dépens des muscles et des autres parties azotées. Dernièrement, MM. Pelouze et F. Boudet ont obtenu un produit analogue, sous le rapport de la composition, au gras des cadavres : c'est un corps gras où la glycérine est remplacée par de l'ammoniaque, ou du moins ses éléments.

Décomposition spontanée des animaux dans la terre.

Les auteurs sont tous d'accord sur ce fait, que toutes les circonstances étant égales d'ailleurs, la putréfaction animale marche plus lentement dans la terre que dans l'eau, et, à plus forte raison, que dans l'air. C'est encore d'un commun accord que les expérimentateurs nous apprennent que la nature des terrains a une influence incroyable sur l'accomplissement de ce phénomène ; celui qui, de tous, hâte le plus la putréfaction, est celui qui renferme le plus de terreau, et celui qui la retarde davantage est celui qui contient le plus de sable. C'est à une propriété purement hygroscopique que ce dernier sol doit ses propriétés conservatrices, tandis que c'est à un caractère opposé que le terreau emprunte les siennes. Ajoutons que le terreau est plus riche en animaux parasites ; peut-être même renferme-t-il un ferment putride. Les animaux, en se putréfiant au sein de la terre, donnent lieu à un moindre dégagement de gaz que dans l'air. Il s'en dégage cependant une assez grande quantité, et, s'il s'agissait de le prouver, il suffirait de rapporter l'histoire des feux follets qu'on voit

parfois la nuit dans certains cimetières, feux follets qui ont, bien des siècles, tourmenté les consciences timorées, et que l'on sait aujourd'hui être dus à un dégagement souterrain de gaz chargés de phosphore provenant des cadavres en putréfaction.

Quant aux modifications physiques que leurs tissus éprouvent, que puis-je faire de mieux que d'aller puiser les éléments de ce travail dans le *Traité des exhumations juridiques* de MM. Orfila et Lesueur; je n'aurai que le regret de ne pouvoir en présenter qu'un extrait, sans doute fort incomplet. C'est surtout à propos des traités *ex professo* de la nature de celui-ci que brille dans tout son jour la maxime d'un académicien célèbre : « Le meilleur de tous les abrégés est encore un mauvais livre. »

Épiderme. — L'épiderme, quoique faisant partie des tissus les moins organisés, a néanmoins beaucoup de tendance à se décomposer : il commence d'abord par s'amineir, se ramollir, et s'attacher aux substances qui environnent le cadavre. Dans les parties encore contiguës au corps, il est plissé, soulevé, et plus ou moins facile à détacher en lambeaux minces, translucides, d'un blanc grisâtre, même à l'abdomen, où le derme offre une coloration tirant sur le vert; à la plante des pieds et à la paume des mains il est plus épais, plus sec, plus mat, et d'un blanc tirant légèrement sur le jaune.

Dans une période plus avancée, l'épiderme, encore adhérent au corps, éprouve une altération plus profonde; il devient assez souvent graisseux, et tend à adhérer de plus en plus aux objets environnants. En même temps sa coloration change : du blanc gris elle passe au jaune rouge, ou au jaune brun, et présente cà et là de petites élévations arrondies, comme lenticulaires et confluentes; d'autres fois l'enduit gras est remplacé par une couche gluante et muqueuse, ou par une autre couche sèche ressemblant assez bien à la croûte de fromage desséché; plus tard l'épiderme a disparu, à moins qu'il n'ait été détaché pendant la vie, car alors il devient infinitémoins putrescible.

Ongles. — Les ongles se ramollissent, acquièrent une couleur grisâtre, et perdent de jour en jour leur translucidité et leur élasticité; enfin ils tombent après s'être desséchés.

Cheveux et poils. — Ces parties étant peu organisées résistent fort longtemps à la putréfaction. Les auteurs du *Traité des exhumations juridiques* les ont constamment trouvées avec toutes leurs apparences, même après plusieurs années d'inhumation.

Peau. — Dans les premiers temps, elle est d'une couleur jaunâtre, offrant çà et là des teintes tirant sur le rouge, le vert et le violet; elle est peu ramollie, et presqu'à l'état normal.

Plus tard, elle tend à se décolorer, et offre dans certains endroits de petites granulations aréniformes de phosphate calcaire; elle n'est nullement transformée en gras.

A une époque plus avancée, elle commence à se dessécher, devient plus mince, et prend une couleur qui varie, en général, du jaune fauve au jaune orangé, et au brun quelquefois assez foncé. A cette période elle tend beaucoup à se dessécher, et néanmoins on la voit assez souvent transformée, en partie, en gras, surtout là où le tissu cellulaire sous-cutané est chargé de graisse.

A une période encore plus éloignée, la dessiccation et l'amincissement de la peau augmentent là où elle n'a pas été saponifiée: c'est toujours à la partie extérieure du corps que la dessiccation fait le plus de progrès; en même temps la peau continue à brunir, ou devient d'un jaune sale; enfin l'amincissement est porté au point que le tissu disparaît peu à peu.

Tissu cellulaire sous-cutané. — Ce tissu change à peine dans les premiers temps, surtout aux parties où les couches musculaires sont minces, comme à la partie antérieure du corps; on le trouve, au contraire, à cette époque plus ou moins infiltré aux parties latérales, et surtout à la partie postérieure du corps. L'infiltration du tissu cellu-

laire est le plus ordinairement violacée, et présente un aspect comme gélatiniforme.

Plus tard, surtout chez les sujets gras, le tissu cellulaire adipeux tend à se transformer en savon ; il devient d'un gris blanchâtre ou jaunâtre. Il présente alors dans son intérieur de petits feuillets ou de petites vacuoles qui paraissent être produits, soit par la dessiccation, soit par le dégagement des produits gazeux qui y ont pris naissance ; enfin, ce tissu devient d'un jaune orangé, d'un aspect globuleux, et plus ou moins bien saponifié. La transformation du tissu cellulaire en gras est loin d'être un phénomène constant. Toutes choses étant égales d'ailleurs, les sujets gras l'éprouvent beaucoup plus souvent et plus promptement que les sujets maigres.

A une époque plus avancée, le tissu cellulaire non saponifié se détruit après s'être desséché et avoir pris une coloration brunâtre.

Tissu musculaire. — La fibre musculaire commence d'abord par se ramollir. Elle prend une couleur rouge plus ou moins foncée, tirant parfois sur le violet ; celles de l'abdomen sont souvent vertes.

Quelque temps après, le tissu musculaire est encore parfaitement reconnaissable : les muscles sont alors partout humides (les orbites exceptées) ; il est même certaines parties de ce tissu qui ressemblent assez à une gelée au milieu de laquelle se trouveraient des fibres charnues réunies cependant encore assez bien pour que l'on puisse reconnaître à la simple vue la forme des organes que l'imbibition a envahis.

Les fibres musculaires, après s'être ainsi ramollies et colorées plus ou moins en verdâtre ou en lie de vin, ou bien encore après avoir pris une coloration plus pâle, se saponifient ou se détruisent. Ici, comme dans le tissu cellulaire, la saponification a lieu surtout chez les personnes grasses. Un second genre d'altération, qui amène la destruction des muscles beaucoup plus communément que le précédent, a lieu comme il suit : Après s'être ramolli, le tissu musculaire se dessèche petit à petit, et perd de son volume à un point tel que les masses qu'il forme s'aplatissent ; à mesure que la dessiccation fait des progrès, sa

coloration devient de plus en plus brune. La dessiccation n'atteint pas tous les muscles, et ceux de ces organes qui conservent plus ou moins d'humidité continuent toujours d'offrir une couleur verte ou lie de vin.

Plus tard, le tissu musculaire desséché se décompose et se détruit, et il ne reste plus à sa place que des feuillets membraneux, secs ou humides, et, disent les savants auteurs de l'ouvrage cité, assez semblables à des feuilles de tabac que l'on aurait mouillées après les avoir desséchées. Enfin, dans quelques parties du corps, il ne reste pour tout résidu musculaire que quelques masses aréolaires, brunes ou noirâtres, semblables, par leur aspect, à certains polypiers.

Tissu aponévrotique et tendineux. — L'observation démontre que les gaines aponévrotiques qui enveloppent la plupart des muscles conservent longtemps leur brillant nacré et leur consistance; elles acquièrent seulement une coloration légèrement bleuâtre, surtout là où elles sont peu épaisses. Les tendons se comportent de même; remarquons toutefois que leur plus grande épaisseur leur permet de conserver pendant plus longtemps la blancheur éclatante qui les caractérise.

A une époque plus avancée, ces deux espèces de tissus deviennent d'abord opalins et jaunâtres, puis ils se ternissent et perdent l'aspect nacré qui leur est propre. Mais, vient-on à les immerger dans l'eau, ils reprennent leur aspect primitif; en un mot, leur destruction complète est presque aussi tardive que celle du tissu propre des os.

Tissu ligamenteux. — Bien que constitué par un tissu très-condensé, le tissu des ligaments résiste moins longtemps à la putréfaction que celui des tendons. Il peut cependant maintenir durant des mois entiers les articulations dans leur rapport normal; puis, il se ramollit, jaunit, et, plus tard encore, il finit par se détruire complètement.

Tissu cartilagineux. — Les cartilages articulaires n'éprouvent pour tout changement qu'une légère coloration tirant sur le rose; puis ils

jaunissent, s'amincent et diminuent de plus en plus de consistance, enfin ils se détruisent, après avoir plus ou moins bruni, et l'on ne trouve à leur place qu'un léger enduit graisseux de couleur bistre.

Tissu osseux. — Les os sont du nombre des parties animales qui se conservent le plus longtemps sans éprouver de changement notable, et, dit M. Berzelius, lorsqu'ils ne sont point exposés à l'humidité, on peut les considérer comme presque aussi indestructibles que des corps inorganiques. Qui ne sait que l'on a trouvé à Saint-Denis ceux du roi Dagobert, mort depuis plus de douze cents ans. M. Féé raconte qu'un de nos préfets fit préparer, il y a peu d'années, à l'aide de la marmite de Papin, une soupe anti-diluvienne : les os du grand mastodonte et ceux de mammouth, trouvés dans une excavation située à vingt-cinq ou trente pieds au-dessous du sol, en avaient fourni les éléments. Gimbernat dit aussi avoir préparé, avec les dents de mammouth, de la gelée pouvant servir d'aliment. Ce dernier fait ne doit pas plus nous étonner que le premier, les dents étant aussi du nombre des parties organiques qui résistent le plus à l'action du temps ; leur émail surtout peut être regardé comme étant à peu près indestructible.

Tissu séreux. — Les membranes commencent d'abord par se ramollir, et deviennent grisâtres ; puis elles ne tardent pas à s'amincir, et alors elles se laissent déchirer sans difficulté aucune. Plus tard, elles tendent à se dessécher, brunissent, et finissent par disparaître.

Encéphale. — Le cerveau, tant qu'il est protégé par le crâne, résiste beaucoup mieux à la putréfaction qu'on ne pourrait le croire d'après l'extrême promptitude de son altération quand il est hors de sa boîte protectrice ; et, quand la température n'est pas très élevée, il conserve aussi durant plusieurs semaines ses propriétés naturelles pour qu'un observateur attentif y puisse constater, soit des épanchements, soit des ramollissements pathologiques. Il ne tarde cependant pas très longtemps à se ramollir, et cette altération de consistance qui commence

toujours par la substance grise, amène avec elle des modifications de couleur; il devient pendant ce temps d'un vert d'olive clair dans la substance grise, et grisâtre dans la substance blanche.

Cependant le ramollissement fait des progrès de plus en plus rapides: le tissu cérébral se réduit en consistance de bouillie; il prend une couleur verdâtre ou lie de vin, et il répand une odeur des plus infectes. Plus tard, la fétidité diminue; la consistance, au contraire, augmente, et il se forme une masse d'un gris verdâtre, quelquefois jaunâtre à sa surface. Enfin l'encéphale diminue peu à peu de volume, et il arrive même un moment où il n'occupe guère plus du dixième ou du douzième de la cavité qui le renferme: alors il est souvent saponifié.

Le cervelet et la moelle offrent les mêmes changements que le cerveau; toutefois le ramollissement est plus rapide dans ces deux parties du centre cérébro-spinal. La dure-mère résiste à la putréfaction beaucoup plus longtemps que les autres membranes, et présente à peine quelques légers changements dans les premiers temps: elle finit pourtant par devenir verdâtre, se ramollir et se déchirer en lambeaux qui offrent une couleur ardoise claire.

Les nerfs sont parfaitement conservés, même plusieurs mois après l'inhumation, et ne diffèrent de leur état normal que par leur solidité, qui est moindre, et par leur couleur, qui est un peu rosée.

Globes oculaires. — Contrairement au tissu des nerfs, les tissus oculaires disparaissent avec une très-grande promptitude. Après quatre mois de séjour dans le sein de la terre on n'en trouve plus le moindre vestige.

Peu de jours après l'inhumation, la cornée transparente est déjà affaissée et obscurcie, et en même temps les humeurs aqueuse et vitrée se colorent en bistre clair ou rougeâtre. Quelques semaines après, l'obscurcissement de la cornée et la coloration des humeurs est augmentée: ces dernières sont remplacées par un liquide peu consistant, de couleur bistre, qui paraît due à la choroïde. A cette époque, le

cristallin, ainsi que les diverses membranes, conservent encore leurs caractères. Plus tard, on ne découvre plus que les débris brunâtres de la sclérotique. Enfin, à une époque plus éloignée, les cavités orbitaires ne renferment plus qu'une masse de gras de cadavre formé aux dépens des yeux et de leurs annexes.

Poumons. — Ces importants organes conservent leur état normal pendant un temps plus ou moins long; on assure même qu'on peut reconnaître leur structure après plusieurs mois d'inhumation, et déduire de leur examen s'ils sont le siège de quelque état pathologique. Ils deviennent, en général, assez promptement emphysémateux. Plus tard, leur parenchyme s'affaisse et n'occupe plus en entier la cage osseuse qui les protège: leur couleur devient alors vert-bouteille ou bleuâtre. A cette époque, leur structure propre est assez facile à reconnaître; ils sont plus mous, et contiennent un liquide couleur de bistre. Plus tard, ils ressemblent à deux membranes minces d'un petit volume: leur situation seule peut alors les faire reconnaître. Enfin, ils se dessèchent peu à peu, et ne forment plus qu'une masse mince composée de plusieurs feuillets noirâtres; cette masse elle-même ne tarde pas à se détruire.

Trachée-artère et larynx. — La membrane muqueuse de ces organes devient d'abord d'un vert plus ou moins foncé; quelquefois, elle est d'un gris légèrement violacé, surtout à la partie supérieure de ce canal, et offre çà et là des taches noirâtres. Plus tard, cette teinte est remplacée par une coloration rougeâtre; enfin la coloration devient noire ou d'un brun foncé. Dans certains cas, l'épithélium de cette membrane muqueuse se détache par lambeaux de couleur variable. Outre ces changements, la trachée-artère et le larynx se ramollissent de plus en plus, et les cerceaux cartilagineux perdent leur élasticité. Après un certain temps, on ne trouve plus que les cartilages cricoïde et thyroïde comme vermoulus, séparés l'un de l'autre, et quelques anneaux de la trachée-artère flexibles comme des cartilages, et d'un

brun jaunâtre. Enfin, à une époque encore plus avancée, tout a disparu.

Diaphragme. — Cet organe se conserve assez longtemps; au bout de six à sept mois d'inhumation, on reconnaît souvent encore son centre aponévrotique et ses fibres musculaires. Il s'amincit ensuite, se dessèche, et prend une teinte olivâtre, se perfore quelquefois, puis se réduit à une membrane brune, très-mince, dans laquelle on ne reconnaît plus ni la forme ni la texture de ce muscle.

Cœur. — Après quelque temps d'inhumation, le cœur est sensiblement ramolli, ordinairement d'un violet plus ou moins foncé, plus rarement verdâtre. Sa couleur se fonce de plus en plus, surtout à l'intérieur, où elle finit par devenir noire. Cet organe est vide, ou contient du sang en partie liquide et en partie coagulé. Plus tard le cœur s'aplatit et se réduit à une sorte de languette d'un brun noirâtre, dont on peut reconnaître encore les deux ventricules. Enfin il disparaît, et laisse à sa place une couche noire, comme bitumeuse, qu'un lavage enlève facilement.

Le péricarde devient d'abord rougeâtre, puis rouge foncé, puis brun noirâtre, se ramollit de plus en plus, et disparaît.

Vaisseaux sanguins. — Après deux ou trois mois de séjour dans la terre, on trouve ordinairement une certaine quantité de sang noir, fluide ou coagulé, soit dans les veines, soit dans les artères. Quelquefois, au lieu de sang, on trouve, même huit ou neuf mois après la mort, un liquide sanguinolent; les parois des vaisseaux se colorent successivement, en rose, rouge, violet foncé et en brun. Dans certains cas, la membrane interne prend une couleur vert-bouteille. Pendant plusieurs mois, on sépare facilement les diverses tuniques des vaisseaux.

Canal digestif. — Le tube digestif peut, avant l'inhumation, offrir

des colorations et des ramollissements pathologiques qu'il est très-difficile de distinguer des altérations analogues qui résultent de son séjour au sein de la terre. La muqueuse de la bouche, le voile du palais, le pharynx et la langue, sont, dans les premiers temps, sensiblement ramollis ; leur couleur se fonce et devient noirâtre. Toutes ces parties se dessèchent. Dans le principe, la membrane interne de l'œsophage était colorée en vert plus ou moins foncé, surtout à sa partie supérieure ; quelquefois la teinte verdâtre de la portion inférieure est piquetée de rouge et de violet, souvent elle est de couleur rougeâtre ; plus tard l'œsophage brunit de plus en plus, et se détruit.

Estomac. — Dans les premiers temps, ce viscère offre une membrane muqueuse jaunâtre, couleur aurore, grisâtre, gris bleuâtre ou vert-bouteille. Quelquefois ces teintes sont piquetées de rouge et de violet. Près du pylore, on observe ordinairement une plaque bleuâtre. Plus tard, cette membrane muqueuse est soulevée dans certains points par des gaz. Souvent alors, elle acquiert une couleur rosée d'abord, puis rougeâtre, violacée, et elle est tapissée d'une couche peu épaisse d'un liquide couleur de bistre ou semblable à de la boue délayée. A une période plus avancée, elle est d'un gris blanchâtre avec des taches bleues : alors l'estomac s'altère de plus en plus, et bientôt après on ne le retrouve qu'en partie. Plus tard encore, ce n'est plus qu'une masse feuilletée, desséchée. On finit par ne plus trouver qu'une matière noire, humide, avec le luisant du cambouis.

Plusieurs mois après l'inhumation, on peut encore séparer les trois tuniques de l'estomac.

Intestins. — Les altérations des intestins sont très-analogues à celles de l'estomac : ils finissent par se détruire comme lui.

Les épiploons et le mésentère se conservent longtemps, deviennent d'abord grisâtres ou rosés, et se ramollissent. Ils se dessèchent ensuite, et tendent à se transformer en gras de cadavre.

Foie. — Cette glande se ramollit promptement et brunit. Au bout de quelques semaines, sa structure n'est plus reconnaissable, mais on aperçoit encore très-bien les gros vaisseaux qui sortent de cet organe ou y arrivent. Plus tard, on voit à sa surface des granulations de phosphate calcaire. Plus tard encore, l'organe est réduit à une masse aplatie, légèrement desséchée, feuillettée, d'un brun noirâtre; ou bien encore le foie se transforme en une matière molle, noirâtre, qui ressemble à du cambouis. La vésicule biliaire se décompose moins promptement.

Rate. — La rate se ramollit très-promptement: sa structure normale est bientôt méconnaissable; elle se réduit enfin en une bouillie noirâtre; quelquefois elle est si diffluente, qu'on ne peut la reconnaître que par sa situation.

Pancréas. — Cet organe se ramollit d'abord, puis devient plus gris; enfin il se transforme en une bouillie dont la couleur grisâtre brunit de plus en plus.

Reins. — Ils se ramollissent moins vite que la rate. On peut, durant assez longtemps, en détacher la membrane externe. Les bassinets et les calices sont encore faciles à distinguer, alors que les substances tubuleuse et corticale sont entièrement confondues. Enfin, ces organes se transforment en une bouillie brunâtre et disparaissent.

Vessie. — La vessie, dans les premières semaines, est quelquefois le siège d'un emphysème sous-muqueux. Plus tard, elle se rétracte, et éprouve les mêmes changements que les intestins.

Organes génitaux. — Les corps cavernous s'affaissent de bonne heure: la verge s'aplatit et devient membraniforme. Le scrotum, qui d'abord a pu être distendu par des gaz, se dessèche. Les tubercules diminuent de volume, prennent une couleur vineuse, et se transfor-

ment en gras. A une époque plus éloignée, la destruction des organes génitaux est complète.

Chez la femme ; les parties génitales externes se détruisent rapidement. L'utérus se ramollit, puis s'aplatit et se déforme, les trompes et les ovaires disparaissent de bonne heure ; les ligaments larges résistent davantage à la putréfaction, et deviennent grisâtres.

Développement de certains gaz. — Pendant le séjour dans la terre, l'estomac, les intestins, les plèvres, le péricarde, les cavités droites du cœur, les veines caves, et quelques autres parties du système veineux, peuvent quelquefois être distendus par des gaz qui sont le résultat de la décomposition des fluides. C'est ce qu'on observe particulièrement après des morts promptes et violentes, précédées de douleurs vives, etc., etc. C'est au développement des gaz dans les veines qu'il faut rapporter le phénomène de la cruentation, phénomène dont les anciens avaient prétendu tirer une induction juridique.

Décomposition spontanée des animaux dans l'eau.

Les autres circonstances restant les mêmes, la putréfaction suit une marche moins rapide dans l'eau que dans l'air. On peut donner comme explication de ce fait : 1^o que dans l'eau, la quantité d'oxygène est moindre que dans l'air; 2^o qu'au contraire, la pression y est plus grande (on sait que Godard, entre autres, a démontré que la pression retarde la putréfaction); 3^o que l'eau enlève le putrilage à mesure qu'il se forme, et le répand au loin, et l'on se rappelle que nous avons admis que ce corps agit comme un ferment.

Quoiqu'il en soit de ces explications, l'observation a mille fois démontré que l'eau ne retarde pas la putréfaction par une action *spéciale*, attendu qu'au sortir du liquide, aussitôt que le sujet entre en contact avec l'air, la putréfaction marche avec une remarquable vitesse.

Les principaux faits relatifs à la décomposition des matières animales dans l'eau ont été observés avec un soin remarquable par M. Or-

fila d'abord, et puis par M. A. Devergie. M. Devergie a décrit neuf phénomènes distincts de la putréfaction des cadavres dans l'eau : la putréfaction en vert; le développement des gaz; la putréfaction en brun; la réduction en putrilage; la saponification; la dessiccation; les corrosions; les incrustations calcaires et la destruction finale. Cet auteur, tout en faisant observer que ces phénomènes ne sont pas tellement isolés qu'ils ne puissent jamais se rencontrer en même temps chez le même sujet, mais, bien loin de là, qu'il est rare de ne pas en trouver deux ou trois réunis sur le même cadavre, n'en a pas moins cru pouvoir assigner des époques de temps à chacune de ces phases, assignations qu'il considère comme assez exactes pour pouvoir lui permettre, d'après l'inspection du sujet, de dire avec quelque précision l'époque de l'immersion. Mais M. Orfila nous semble avoir assez bien démontré que trop de circonstances éventuelles peuvent changer l'époque de l'apparition de ces productions, ou les modifier, pour qu'il puisse être permis de compter sur leur valeur médico-légale. M. Orfila a mis plus de retenue dans l'appréciation des phénomènes qu'il a observés, et, loin de leur formuler des époques, il a franchement déclaré qu'il était impossible de leur assigner même des *approximations*, ajoutant qu'un résultat de ce genre *était au-dessus des forces humaines*. Plus confiant en lui-même, M. A. Devergie fait remarquer qu'une pareille assertion *serait trop décourageante pour l'avenir*. Que cette assertion soit ou non décourageante, si, comme il est permis de le penser, elle n'est que l'expression fidèle de la vérité, dût M. Devergie se laisser aller au découragement, il faudra bien l'accepter telle quelle est...

Voici, d'après MM. Orfila et Devergie, les principales altérations que les organes de l'économie humaine éprouvent durant leur séjour dans l'eau.

Peau. — La peau, dit M. Devergie, peut passer par trois ordres de phénomènes principaux :

1^o Être le siège de la putréfaction en vert, en brun, en noir; se soulever et se détacher par lambeaux;

2° Devenir en peu de temps d'un blanc mat, s'épaissir, se saponifier en conservant sa consistance, puis s'éroder à sa surface, et présenter ces pertes de substances indiquées, pour la première fois, par M. Orfila dans son *Traité classique de médecine légale*;

3° Acquérir une densité extrême, devenir jaunâtre, et ressembler assez bien à du parchemin. Enfin la peau peut quelquefois se colorer en bleu, en noir, et même en rose.

Toutes ces altérations, ajoute M. Devergie, peuvent ne pas avoir lieu, même au bout de cinq, six ou sept mois, quand la peau est garantie par des vêtements solides et serrés.

Tissu cellulaire. — Le tissu cellulaire des bourses et celui de la face sont les premiers le siège d'un développement de gaz et d'une coloration rougeâtre. Vient ensuite le tissu cellulaire plus profond, tel que celui qui sert d'enveloppe à la trachée, le larynx et les muscles profonds du cou, etc., etc. Ce tissu se colore en rouge brunâtre, se remplit d'un liquide sanguinolent; puis le tissu cellulaire sous-cutané ne tarde pas à participer à cet état: ce n'est qu'en dernier lieu que ce phénomène se remarque dans le tissu cellulaire des membres.

Des gaz distendent fréquemment alors les cellules, et donnent au cou et à la partie supérieure de la poitrine un volume plus grand. Plus tard le tissu cellulaire profond s'affaisse, se fonce en couleur, acquiert plus de densité, et finit par devenir sec et filandreux. Celui qui tapisse la peau reprend son aspect blanchâtre, et se laisse distendre par l'augmentation de volume de la graisse saponifiée.

Vaisseaux sanguins. — Ils sont le siège d'un développement de gaz qui a pour résultat d'opérer le phénomène dit de la *cruentation*. L'observation démontre que, chez presque tous les noyés, les artères, de même que les veines, renferment du sang: de là la coloration rougeâtre qu'offrent ces deux ordres de vaisseaux. Ce n'est guère qu'au troisième ou au quatrième mois que les parois artérielles s'affaissent, deviennent molles, flasques, et ne contiennent même plus de gaz.

Plus tard les artères tendent à se saponifier, tandis que les veines éprouvent une densité très-grande, et conservent beaucoup de téna-cité. Le système vasculaire à sang rouge paraît disposé à éprouver la saponification, tandis que les changements que subit le système vas-culaire à sang noir se rapprochent de ceux que l'on observe dans les membranes séreuses.

Tissu osseux. — Les os ont presque toujours une coloration rosée; cependant, dans quelques cas, ils présentent une teinte verdâtre ou noirâtre. La coloration rose se rencontre rarement sur les os plats; elle est, au contraire, fréquente au tibia, à la rotule et à l'extrémité inférieure du fémur. Il est d'observation que ce changement de cou-leur ne se remarque que dans les cas où l'os a été mis à nu, et où il y a eu macération. La friabilité est surtout appréciable aux os du crâne.

Tissu musculaire. — Les muscles conservent leur couleur pendant longtemps. Ils s'imbibent de liquides, après que le sang a transsudé des parois vasculaires, et se colorent en brun. Plus tard, ils s'affais-sent, s'amincent, et acquièrent une grande densité en même temps qu'ils se colorent en rose, à la manière des os. Cette coloration est presque constamment accompagnée de la saponification.

Membranes séreuses. — M. Devergie assure n'avoir jamais vu les mem-branes séreuses en putréfaction. Par leur contact avec l'eau, elles acquièrent d'abord une densité toute particulière et un aspect nacré fort remarquable. M. Devergie ajoute que ces membranes semblent préserver de la putréfaction les organes qu'elles enveloppent, témoin le foie et la rate, qui y résistent plus longtemps que leur texture ne le fait présager. A l'époque où le sang transsude des vaisseaux, la sérosité devient plus abondante dans les cavités splanchniques: ce phénomène paraît avoir lieu par un cas d'endosmose.

Encéphale. — Le cerveau ne se putréfie pas en masse; c'est par la substance corticale que son altération commence. D'abord on voit apparaître une teinte verdâtre qui gagne bientôt les couches internes. Cet organe se saponifie ensuite, conserve toutes ses formes, mais son volume devient beaucoup moindre.

Organes de la respiration. — Ces organes sont le siège d'un développement de fluides élastiques qui s'effectue, non-seulement dans le tissu cellulaire interlobulaire du poumon, mais encore dans les ramifications bronchiques. Ce dégagement de gaz a lieu de bonne heure, et nous explique l'écume de la trachée et la bave écumeuse que l'on observe dans la bouche des noyés. Plus tard, les poumons se développent et remplissent la cavité pectorale: la membrane muqueuse de la trachée devient d'un rouge brunâtre. Plus tard encore, le conduit perd son élasticité, et ses parois s'affaissent. Alors les poumons diminuent de volume, et prennent plus de densité. Ils peuvent être réduits au dixième de leur volume, sans que la putréfaction les ait altérés sensiblement, car on peut encore les insuffler. Enfin, les portions membraneuses qui unissent les cerceaux cartilagineux se détruisent, et les fibro-cartilages restent seuls.

Estomac et intestins. — A l'époque où le tissu cellulaire commence à rougir, et même avant, les intestins, placés profondément, se colorent en rouge-brique dans toute l'épaisseur de leurs parois. Viennent ensuite les intestins plus superficiels et l'estomac. Il convient de ne pas perdre de vue cette coloration qui est commune à tous les noyés, car elle pourrait en imposer pour une phlegmasie du canal intestinal. Ils prennent, à une époque plus avancée, une teinte grisâtre, se ramollissent et se putréfient. En général, les intestins, profondément placés, se conservent plus longtemps. Les portions d'intestins qui sont recouvertes par du tissu adipeux résistent encore mieux à la décomposition putride, et alors leurs parois acquièrent plus de solidité par la conversion de la graisse en savon.

DES MOYENS DE PRÉVENIR LA DÉCOMPOSITION SPONTANÉE
DES ÉTRES ORGANISÉS.

Parmi les nombreux procédés qui ont été tour à tour employés à diverses époques, et chez diverses nations, pour préserver les êtres organisés, privés de vie, de la décomposition spontanée, il en est dont l'action se borne uniquement à les soustraire aux conditions que nous avons considérées comme indispensables pour le développement de la putréfaction : il en est d'autres dont l'action est chimique, et n'a bien été étudiée que dans ces dernières années.

Il en est d'autres, enfin, dont l'action est sans doute complexe, et que les recherches des expérimentateurs ont en vain cherché à éclairer. Tel est l'ordre que nous allons suivre pour les détails dans lesquels nous allons entrer. Nous terminerons par une histoire abrégée des embaumements, qui nécessite, pour être bien comprise, une étude préalable des moyens propres à prévenir la décomposition putride des animaux.

I. PROCÉDÉS PHYSIQUES.

Ces procédés ont pour but de soustraire le corps organisé aux influences de l'air, de l'eau et de la chaleur.

Exclusion de l'air.

L'expérience paraît avoir démontré que les substances organisées placées dans le vide n'éprouvent aucune altération. On obtient les mêmes résultats quand on les place dans du gaz hydrogène, du gaz azote ou du gaz acide carbonique. Ces trois gaz n'agissent bien évidemment que par l'exclusion de l'oxygène atmosphérique.

Procédé d'Appert de Massy. — Ici ce place le procédé d'Appert, l'une des plus belles acquisitions qu'ait pu faire l'industrie nationale. Ce procédé consiste à remplir de substances végétales ou animales des vases convenables, que l'on ferme exactement, et à les maintenir pendant quelques minutes à une température voisine de l'ébullition. Que se passe-t-il dans ce cas ? Le vase étant plein, l'oxygène du peu d'air qui reste est absorbé par la substance organique.

Procédé par le bioxyde d'azote. — L'emploi du bioxyde d'azote nous offre, en quelque sorte, la même théorie. Ici, comme dans le cas précédent, l'oxygène de l'air est absorbé, et la substance se trouve dans les mêmes conditions que dans le procédé d'Appert; seulement, dans cette circonstance, c'est le deutoxyde d'azote qui enlève l'oxygène, tandis que, dans le procédé d'Appert, ce rôle est dévolu à la substance organisée elle-même. L'usage du bioxyde d'azote ne paraît pas à dédaigner, et, dans ces derniers temps, M. Desbassin de Richemond est parvenu, par son emploi, à conserver pendant plus d'un mois des viandes et même du poisson.

La découverte de la propriété antiputride du bioxyde d'azote est le fruit du hasard; elle est due au célèbre Priestley. Ce chimiste, s'occupant de l'étude du bioxyde d'azote, désira connaître si ce gaz était propre à entretenir la respiration : il introduisit une souris sous une cloche pleine de bioxyde d'azote, et placée sur l'eau; la souris ne tarda pas à périr, et, par oubli, resta sous la cloche. Quelque temps après, lorsque Priestley alla pour la retirer, il fut fort étonné de trouver qu'elle n'avait éprouvé aucun phénomène de putréfaction.

Procédé par l'hydrate de proto-sulfure de fer. — L'hydrate de proto-sulfure de fer est quelquefois employé par les Brésiliens pour conserver les fruits qu'ils expécient en Europe. Le procédé est simple: il consiste à renfermer cet hydrate dans un sachet, et à le placer avec les fruits dans une boîte hermétiquement fermée. La théorie de ce procédé est la même que celle du procédé précédent.

Procédé de Sweeny. — On fait bouillir de l'eau pour en chasser l'air, on y met de la limaille de fer, et, après le refroidissement, on y plonge les matières que l'on désire conserver; puis on recouvre le liquide d'une couche d'huile fraîche.

Procédé par les corps gras. — L'huile, le beurre et la graisse sont employés comme conservateurs dans les pays où ces condiments sont à bon compte. En Asie et en Afrique la viande de chameau, à moitié cuite, est conservée par morceaux que l'on arrange dans des jarres, et sur lesquels on verse du beurre fondu. Là où l'huile est commune, ce liquide sert à conserver divers poissons, tels que saumon, thon, brochet, etc. Mais il est nécessaire que ces poissons soient parfaitement nettoyés et essuyés, coupés par fragments d'un pouce ou deux d'épaisseur, ayant soin, chaque fois qu'on en tire un morceau, que le reste soit bien couvert d'huile. Pour démontrer jusqu'à quel point l'huile peut être employée avec avantage dans certains cas, il me suffira de rapporter qu'en 1826 on a rencontré, dans des fouilles faites à Pompeï, des bouteilles pleines d'olives conservées dans l'huile, et n'ayant éprouvé aucune altération sensible, bien que pourtant la matière grasse fût devenue rance.

Enfin c'est encore par la soustraction de l'air que la viande se conserve dans un pâté; la croûte ferme l'accès à l'air et consomme l'oxygène à mesure qu'il pénètre.

Soustraction de l'eau.

Les modes de conservation basés sur la soustraction de l'eau comprennent la dessiccation et l'emploi des substances avides d'eau.

Dessiccation. — La dessiccation est mise en usage pour la conservation des animaux, comme nous le verrons plus tard; c'est à elle qu'il faut attribuer certaines momies naturelles que l'on rencontre dans les pays chauds; elle est un des plus puissants moyens de conservation des viandes. Les Lapons s'en servent pour prolonger la durée de leurs

poissons, et ils la poussent aussi loin qu'ils le peuvent. Au Chili et au Pérou, elle est aussi employée, suivant Moreau de la Sarthe, pour la conservation des substances animales. La dessiccation n'est usitée chez nous que pour les insectes; rarement on y a recours pour les autres animaux; cependant, dans ces derniers temps, on a proposé l'emploi de la dessiccation, pour conserver la viande; le procédé consiste à la faire passer entre deux cylindres chauds, remplis de vapeurs aqueuses.

Si la dessiccation est peu usitée pour la conservation du règne animal, il n'en est plus de même pour le règne végétal; ici, en effet, la dessiccation est presque le seul procédé de conservation dont on tire parti. La dessiccation se fait soit à l'air libre, soit à l'étuve (l'étuve est un appartement construit et échauffé d'après des lois de physique, dont la description m'entraînerait trop loin). La dessiccation s'opère la plupart du temps à l'air libre; on n'a guère recours à l'étuve que pour les plantes destinées à l'usage de la médecine. Quant à celles qu'on réserve pour l'étude de la botanique, on les dessèche en les plaçant entre des feuilles de papier non collé, soumises à l'action d'une presse, ou recouvertes d'un sable bien sec.

Substances avides d'eau. — Toutes les substances hygrométriques peuvent être employées; mais le chlorure de calcium desséché, et la chaux vive, sont celles auxquelles on a le plus souvent recours. Ici, peut-être, devrions-nous placer les procédés de conservation par le sel marin, par le sucre, par l'alcool; mais, comme leur mode d'action, loin de se borner à la seule soustraction de l'eau, nous paraît de nature complexe ou inconnue, nous n'en parlerons que plus tard.

Éloignement de la température fermentative.

Une température de $+60^{\circ}$, et un froid de -0° sont, comme nous l'avons vu, improches au développement de la putréfaction; il est rare cependant qu'il y ait de la putréfaction dans des températures aussi basses que celles qui sont indiquées par les auteurs.

dant qu'on ait recours à leur moyen pour la prévenir. Une température de $+60^{\circ}$ ne peut être utilisée, tant à cause des altérations que cette température peut faire éprouver à l'être organisé, qu'à cause de la nécessité d'avoir recours à des moyens artificiels pour obtenir ce degré de chaleur. Mais on tire parti du froid dans les pays où la température se trouve, la plupart du temps, voisine de 0° : c'est ainsi qu'en Russie, pendant une partie de l'année, les marchés sont alimentés par des animaux tués quelques mois auparavant, et que l'on apporte gelés de la Sibérie. Chez nous, on fait quelquefois usage de la glace pour conserver les poissons ; mais ce procédé n'offre pas tous les avantages qu'on pourrait en attendre, car, d'après M. Lenoir, aussitôt que la température s'élève de quelques degrés au-dessus de 0° , et que le poisson se trouve avoir le contact de l'air, tous les phénomènes de la putréfaction ne tardent pas à se déclarer.

Procédés chimiques.

Parmi les substances dont la propriété conservatrice est le résultat d'une action chimique, nous signalerons le sublimé corrosif, le sulfate de peroxyde de fer, quelques sels d'alumine, etc.

Sublimé corrosif. — Le premier usage de ce sel, comme moyen de conservation, a été, jusqu'en ces derniers temps, attribué à Chausier. Cependant, dès l'année 1762, madame Darconville avait reconnu au sublimé corrosif des propriétés éminemment antiseptiques ; et, depuis plus de deux siècles, on observe dans un couvent de capucins, près de Palerme, des cadavres bien conservés qui, au rapport du baron d'Haussez, doivent leur conservation à une préparation de sublimé corrosif.

Les êtres organisés, après avoir séjourné un temps suffisant dans une dissolution saturée de bichlorure de mercure, se conservent très-bien : c'est qu'alors un composé imputrescible a pris naissance ; il s'est

opéré une véritable action chimique qui a fixé tour à tour l'attention de chimistes distingués, MM. Orfila, Soubeiran, Berzelius, Lassaigne, etc., et leurs travaux ont donné naissance à deux théories pour expliquer la réaction qui a lieu : l'une (et c'est la plus ancienne), due à M. Orfila, consiste à dire que, dans ce cas, le sublimé est ramené à l'état de proto-chlorure, qui se combine à la matière organique pour donner naissance à un composé inaltérable; l'autre, due à M. Lassaigne, admet qu'il s'opère une combinaison pure et simple entre la substance organique et le sublimé lui-même; et M. Lassaigne, en retirant, à l'aide du sel marin, du sublimé corrosif, de cette combinaison, paraissait avoir suffisamment démontré qu'il en était réellement ainsi; car on ne supposait pas que le sel marin pût reproduire le sublimé détruit. Mais voici un fait, rapporté par Vogel, peu favorable à l'opinion de Lassaigne. Un médecin prescrit à un enfant le remède suivant :

Mercure doux, gr. j 1/2.

Sel ammoniac, } ana gr. v.
Sucre. }

Faites douze doses pareilles.

L'enfant, après avoir pris plusieurs de ces poudres, en mourut, et le pharmacien fut accusé d'avoir commis une erreur dans l'exécution de l'ordonnance.

Peten-Koffer trouva ensuite qu'il se fait du sublimé quand on dissout ces poudres dans l'eau.

Que devient l'assertion de M. Lassaigne en présence de ce fait? N'a-t-il pas reproduit le sublimé en agissant sur un mélange de matière animale et de mercure doux?

Tout est à refaire.

Nous avons vu que le sublimé était mis à contribution pour la conservation des substances animales; il peut l'être aussi pour la conservation des substances végétales. C'est par son emploi que le doc-

teur Smith est parvenu à conserver dans une intégrité parfaite le précieux herbier de l'immortel Linné; et nous savons que du bois trempé dans une dissolution de sublimé devient inaltérable, mais son prix élevé ne permet pas d'en tirer parti dans ce dernier cas.

Sels alumineux. — La propriété conservatrice des sels alumineux, déjà connue depuis longtemps, a acquis une nouvelle importance par les travaux récents de M. Gannal. Leur pouvoir antiputride est dû à une action chimique : l'alumine se combine au tissu, et l'acide devient libre (*Théorie de l'art du chamoiseur*). Les sels d'alumine déliquescents sont ceux qui ont le mieux réussi à M. Gannal.

Sulfate de peroxyde de fer; acétate de fer. — Le sulfate ferrique, proposé par M. Braconnot pour la conservation des pièces anatomiques, doit aussi ses propriétés antiseptiques à une action chimique. Quant à l'acétate de fer, dont l'action est la même que celle du sulfate de la même base, il a été utilisé dernièrement pour la conservation du bois, par M. Boucheri. Ce jeune médecin est parvenu, par un procédé que nous ne connaissons pas, à imprégner le bois de ce sel, de manière à le rendre inaltérable.

Acide arsénieux. — Cet acide, mis en contact avec les substances organisées, contracte aussi une combinaison chimique qui éloigne la décomposition spontanée. Il est d'un usage assez fréquent pour conserver les tissus animaux ; il a été aussi préconisé pour la conservation du bois : en effet, du bois trempé dans une dissolution d'acide arsénieux se conserve fort bien. Mais ce procédé est dangereux ; il a même déjà donné lieu à des accidents. Dans la marine anglaise, on a voulu le mettre en usage, mais on n'a pas tardé à s'apercevoir que les blessures que l'on se faisait avec le bois *arsénifère* pouvaient devenir mortelles.

Tannin. — Le cuir, employé de temps immémorial, n'est, comme on le sait, qu'une peau animale rendue imputrescible par un traîte-

ment convenable au moyen de substances astringentes plus ou moins riches en tannin. La chimie nous a appris que ces substances doivent leurs propriétés au tannin, et que ce dernier, en se combinant avec le tissu dermoïde, donne naissance à une combinaison inaltérable. Mais ses propriétés conservatrices paraissent se borner à la peau, et l'emploi du tannin pour la conservation des autres tissus animaux ne paraît pas avoir donné de bons résultats.

Procédés dont l'action est mixte ou mal connue.

Ici nous placerons la conservation des êtres organisés par les acides, l'alcool, la suie, la créote, le sucre, le charbon et les substances végétales dites *antiseptiques*; nous parlerons également de la *salaison* et du *boucanage*.

Acides. — Quand on trempe de la viande dans un acide liquide, elle acquiert la propriété de se conserver; il en est de même quand on la met en contact avec certains acides gazeux. Parmi les acides liquides, il en est un qui mérite surtout d'être signalé: c'est l'acide pyro-ligneux. D'après M. Berzelius, la propriété conservatrice de cet acide tient véritablement du prodige; elle nous a été signalée pour la première fois par Monge, et confirmée par les expériences de Scholz. Ce dernier chimiste prit les viscères d'une oie récemment tuée, et les plongea dans du vinaigre de bois non purifié; quelque temps après il les retira et les suspendit dans son laboratoire, où ils séchèrent peu à peu sans se putréfier.

Dernièrement M. Braconnot a proposé l'acide sulfureux pour conserver les légumes.

La théorie de l'action antiputride des acides nous est mal connue. M. Thénard dit que les acides agissent probablement en se combinant avec la substance même. M. Dumas, qui admet dans la viande une matière azotée capable de devenir ferment, pense que leur rôle est de s'unir à cette matière, et de l'empêcher ainsi de devenir apte à développer la fermentation.

Suie. — De la viande trempée dans une infusion de suie acquiert la propriété de se conserver. La suie, d'après M. Berzelius, agirait dans ce cas par l'acide pyro-ligneux qu'elle renferme.

Alcool. — L'alcool est fréquemment employé pour conserver des animaux entiers, ou des parties d'animaux. Le procédé consiste à tenir la substance plongée dans ce liquide, que l'on renouvelle à diverses reprises. L'alcool paraît agir en absorbant l'eau de l'animal, qu'il prive ainsi de l'un des éléments nécessaires au développement de la putréfaction ; mais il est bien probable que son action ne se borne pas là.

Créosote. — Une dissolution de créosote a été aussi vantée comme douée de propriétés antiputrides. Quant à sa manière d'agir, elle nous est inconnue ; on sait seulement qu'elle coagule l'albumine. On a conseillé l'emploi de la créosote pour la conservation des substances animales. Il paraît aussi qu'on peut par ce moyen parvenir à rendre le bois inaltérable.

Boucanage. — Le boucanage est une opération que l'on fait le plus souvent subir à des portions d'animaux ; elle consiste à les exposer à la fumée, de manière à les dessécher et à développer à leur surface un vernis noirâtre. On est assez souvent dans l'habitude de saler les viandes avant de les soumettre à ce traitement. On fait un grand usage des viandes boucanées à Saint-Domingue et aux Antilles ; mais, d'après M. Moreau de la Sarthe, elles ne sont pas employées chez les Européens. Cependant le jambon, que l'on sert journellement sur nos tables, peut être considéré comme une viande boucanée ; et, suivant Parmentier, c'est par un procédé plus ou moins analogue au boucanage que les Hollandais préparent leurs harangs saurs.

Dès que ces poissons sont retirés de la saumure, on les suspend dans des espèces de cheminées faites exprès, sous lesquelles on fait un feu susceptible de donner beaucoup de fumée, et où ils séchent en

moins de vingt-quatre heures, et se recouvrent d'un vernis conservateur.

Salaison. — La salaison, plus souvent employée pour conserver des parties d'animaux que des animaux entiers, consiste à entourer de sel marin seul, ou associé à du nitre, les matières que l'on désire conserver. Peu à peu l'eau de la substance est absorbée par le sel, et est remplacée par une dissolution plus ou moins chargée du sel lui-même. Dans la salaison, le sel paraît agir en enlevant l'eau à la matière animale, et en lui fournissant un milieu dans lequel les animaux infusoires ne peuvent prendre naissance. C'est à l'influence de ce milieu qu'il faut attribuer, d'après M. Soubeiran, la propriété antiséptique d'une multitude de corps dont on ignore la théorie du pouvoir conservateur.

Sucre. — Dans ces derniers temps, on a commencé à employer le sucre plus généralement qu'auparavant à la conservation des viandes, attendu qu'il faut moins de sucre que de sel marin pour prévenir la putréfaction, et que le premier ne rend la viande ni moins savoureuse ni moins nutritive. Les poissons se conservent également quand, après les avoir vidés, on répand dans leur intérieur du sucre blanc réduit en poudre. L'action conservatrice du sucre est sans doute la même que celle du sel marin.

Charbon. — Le charbon n'est guère mis en usage que pour désinfecter; mais on pourrait, sans doute, en tirer un bon parti comme moyen de prévenir la putréfaction. La manière dont agit le charbon nous est mal connue; on sait seulement qu'il a la propriété d'absorber les miasmes au fur et à mesure qu'ils prennent naissance.

Substances végétales dites antiséptiques. — Ces substances, de nature acre, astringente ou aromatique, beaucoup plus employées autrefois que de nos jours, ont joui pendant longtemps d'une réputation qu'elles

semblent bien loin de mériter. Les propriétés des antiseptiques ont beaucoup occupé les chimistes vers le milieu du dernier siècle : elles ont fixé l'attention de Pringle, de Macbride. Mais une femme (madame Darconville) dont le nom est peu connu, et que la modestie a portée à garder l'anonyme dans la publication d'un recueil d'expériences des plus intéressantes qui avaient pour but d'étudier les propriétés antiseptiques des substances considérées comme telles, est le chimiste qui a le plus avancé la question sur ce point. Les propriétés antiputrides par excellence, du quinquina, de la noix de galle, ne lui avaient point échappé, et, a dit madame Darconville, toutes les substances astringentes sont antiputrides. Ces matières ne sauraient être mises en usage pour la conservation des substances alimentaires, à cause de la saveur désagréable qui les caractérise ; mais on en tire un grand parti dans les arts. C'est, comme nous l'avons vu, par leur emploi que l'on transforme en cuir la peau de certains animaux.

Les substances d'une saveur acré et aromatique, telles que l'ail, la moutarde, le poivre, le persil, etc., sont assez souvent usitées dans l'économie domestique pour faciliter la conservation des viandes. M. Julia-Fontanelle est parvenu à conserver plus de dix ans un morceau de bœuf entouré d'ail pilé. La moutarde en poudre ou en infusion a également très-bien réussi à ce chimiste.

La manière dont agissent les substances végétales antiseptiques nous est fort mal connue. Nous pouvons dire, pour celles de nature astringente, que le tannin qu'elles renferment contracte avec la matière organique une combinaison d'où résulte un composé imputrescible. Mais est-ce là l'unique action qui a lieu ? Il est bien difficile de le dire dans le moment actuel de la science. Quant aux substances acres ou aromatiques, leur propriété conservatrice ne peut être expliquée. La matière acré, l'huile volatile, mettraient-elles obstacle à la formation du ferment qui paraît nécessaire au développement de toute fermentation ? C'est à la chimie, maniée aujourd'hui par des mains si habiles, à nous éclairer sur les vertus antiseptiques des substances désignées ci-dessus.

EMBAUMEMENTS.

Embaumement momentané.

Avant de passer à l'histoire des embaumements proprement dits, nous allons nous arrêter un instant sur la conservation des pièces anatomiques que l'on peut considérer comme des embaumements momentanés.

Les procédés mis en usage pour conserver les pièces anatomiques sont nombreux ; nous ne signalerons que les principaux.

Dessiccation. — On peut dessécher les pièces à l'air libre, dans une étuve, dans le vide, en employant des matières très-avides d'eau, et dans un bain de sable ou de poudre absorbante. Mais la dessiccation au moyen de l'étuve est le meilleur procédé : la chaleur convenable est celle de 45° à 55° centigrades. Les pièces, une fois desséchées par l'un des procédés précédents, doivent être lavées avec une liqueur qui contienne du sublimé ou une préparation arsenicale, ou, mieux, recouverte d'un vernis renfermant l'une ou l'autre de ces substances.

On fait souvent précéder la dessiccation d'une immersion plus ou moins prolongée dans des dissolutions acides ou salines.

Conservation dans les liquides. — Quand on emploie les acides pour conserver les pièces anatomiques dans leur état naturel de souplesse, on a la précaution de les étendre d'une assez grande quantité d'eau, afin qu'ils ne puissent pas corroder les parties ni les racornir.

L'azotate de potasse, le chlorhydrate d'ammoniaque, etc., sont très-propres à conserver des pièces de myologie ; une dissolution saturée de ces sels semble même rehausser la couleur rouge des muscles.

L'emploi d'une dissolution aqueuse de sublimé a été proposé par Chaussier. Cette liqueur est très-avantageuse ; mais, d'après M. Gannal, elle blanchit la surface des pièces, surtout les muscles ; elle les racornit et attaque les instruments qu'on y plonge lorsqu'on veut soumettre à de nouvelles recherches les parties déjà préparées.

L'alcool est la liqueur dont on fait le plus souvent usage. On prend l'alcool rectifié, que l'on étend d'eau de manière à obtenir de l'alcool marquant de 22° à 32° B.; on ajoute dans l'alcool un peu d'acide chlorhydrique, quand on veut conserver quelques parties du système nerveux. L'alcool acidulé blanchit et rend beaucoup plus visibles les filets nerveux.

Tous les moyens indiqués précédemment sont entachés de défauts assez graves qu'on ne retrouve plus dans le procédé publié récemment par M. Gannal. Ce procédé consiste à injecter un sel alumineux, dissous dans l'eau, par l'une des carotides; quelques litres de liqueur suffisent, et le cadavre, abandonné ensuite à l'air, s'y conserve long-temps sans éprouver aucune altération putride; quelquefois même il finit par s'y momifier.

Plusieurs sels d'alumine paraissent être propres pour cet usage: ainsi M. Gannal a employé tour à tour l'acétate, le chlorhydrate, le sulfate; il a aussi employé un mélange de sel marin, d'alun et de nitrate de potasse.

Embaumement proprement dit.

Dès la plus haute antiquité différents peuples se sont occupés de la conservation des cadavres; aucun n'a mieux réussi que les Guanches et les Égyptiens, et nous avons de ces deux peuples des momies encore très-bien conservées. Loin pourtant de considérer leurs procédés d'embaumement comme supérieurs à ceux que nous pouvons employer aujourd'hui, ne vaudrait-il pas mieux attribuer le succès avec lequel ils ont pratiqué l'art d'embaumer aux conditions hygrométriques et thermométriques de leurs contrées?

Est-il surprenant, en effet, que là où les corps, abandonnés à eux-mêmes, peuvent se dessécher et former des momies naturelles, on soit parvenu à préparer des momies qui ont traversé des siècles sans éprouver d'altération?

Les procédés d'embaumement mis en usage par les Égyptiens ne nous sont que très-incomplètement connus; leur connaissance, d'ail-

leurs, ne nous serait probablement pas d'une grande utilité, car il est à présumer que leur emploi ne donnerait point les mêmes résultats chez nous, où les conditions atmosphériques sont bien différentes. Les procédés d'embaumement ont, du reste, varié suivant les temps, les lieux et les circonstances.

Les Éthiopiens, habitants d'une contrée qui fournit de la gomme en abondance, avaient imaginé de renfermer les cadavres dans une masse fondue de cette matière transparente, et de les conserver ainsi à la manière des insectes emprisonnés dans le succin liquide, et que l'on trouve intacts et très-visibles au milieu de cette substance solidifiée. Ce mode de conservation a fait dire des Éthiopiens qu'ils conservaient leurs cadavres dans du verre.

Le miel servait autrefois pour les embaumements, suivant le témoignage de Stace, de J.-B. Baricel, d'André Rivin, de R.-P. Menestrier. Le miel, dit Pline, est de nature telle qu'il ne souffre point que les corps se corrompent.

Emilius Probus et Cicéron nous apprennent que la cire était aussi mise en usage.

Les anciens se servaient encore d'une sorte de saumure, dont la composition nous est inconnue.

Les juifs, après avoir fermé la bouche et les yeux du mort, le rasaien, le lavaient et le frottaient de parfums; puis ils renfermaient dans le cercueil de la myrrhe, de l'aloès, et d'autres aromates en grande quantité. C'est ainsi que fut embaumé Jésus-Christ, au rapport de saint Jean.

Les Égyptiens avaient un grand nombre de procédés pour embaumer; il serait beaucoup trop long de rapporter ici tous ceux que l'on a décris. En général, dans ces procédés, on vidait toutes les cavités, soit en dissolvant les viscères dans une liqueur caustique, soit en en faisant l'extraction, et on enlevait aux corps leur graisse et leurs parties muqueuses, par l'action longtemps prolongée du *natrum*. On faisait tremper les corps pendant soixante-dix jours dans cette dissolution saline; on les lavait ensuite avec soin, et on les faisait sécher à l'air.

ou dans une étuve. Pendant cette dessiccation, les uns étaient vernis en dehors et remplis à l'intérieur de substances odorantes propres à éloigner les insectes, les autres étaient plongés dans du bitume chaud et liquide qui les pénétrait de toutes parts (M. Granville pense que ce bitume n'était que de la cire fondu). Des bandes multipliées et enduites de gomme arabique fermaient tout accès à l'air et à l'humidité. La nature du lieu où les momies reposaient pouvait contribuer aussi à leur conservation. Les souterrains sont à une température constante de 20°, chaleur qui doit entretenir une siccité parfaite.

Les momies des Guanches, si analogues parfois à celles des Égyptiens, étaient cousues dans des peaux, après avoir été farcies de substances aromatiques, et desséchées au soleil.

En Europe, on a pendant bien longtemps pratiqué l'art des embalmements par des procédés éminemment défectueux, et, dit M. Pelletan, on ne saurait trop s'étonner de voir qu'on a continué de suivre jusqu'à nos jours des procédés qui ne sont calqués sur la description d'Hérodote que pour les points évidemment défectueux.

Je pourrais détailler ici une foule de procédés usités pour les embaumements, mais le peu de temps qui me reste ne me permet que de signaler ceux qui me paraissent les plus rationnels.

Procédé de Clauderus. — Clauderus, après avoir injecté dans toutes les cavités une dissolution de sel ammoniac et de chlorure de potassium, tient le corps plongé dans la même dissolution de six semaines à deux mois; au bout de quinze jours il renouvelle la liqueur du bain, ou bien il y ajoute de l'ammoniaque pour la rendre plus active. Au sortir de ce bain alcalin, le corps est plongé pendant quelques heures dans une dissolution d'alun; il est ensuite desséché à l'air ou à l'étuve.

Procédé de M. Pelletan. — M. Pelletan enlève les viscères et les remplace par du carbonate de soude; le corps dont les téguments ont été cousus avec soin est tenu plongé pendant plusieurs semaines dans

une dissolution du même sel. Il est ensuite retiré, lavé à grande eau, et maintenu quelques jours dans un bain alumineux. On fait ensuite sécher le corps, après en avoir rempli les cavités avec de la filasse et des aromates, de manière à lui conserver sa forme. Quand la dessiccation est terminée, on vernit avec soin toutes les surfaces du corps, et on les enveloppe d'un double bandage recouvert d'un vernis.

Procédé de Chaussier. — Dans le procédé de Chaussier, on retire les viscères pour les laver, on les remet en place avec du sublimé corrosif concassé, et on fait macérer le tout pendant plusieurs mois dans une dissolution du même sel, que l'on a soin de maintenir toujours saturée. Lorsque le corps est suffisamment imprégné, on le suspend à l'air pour le faire sécher.

M. Braconnot a conseillé de remplacer le sel mercuriel par le sulfate ferrique. Ce sel n'offre pas les inconvénients du sublimé, mais il reste à savoir s'il présenterait les mêmes avantages.

Procédé de M. Gannal. — Le procédé à l'aide duquel M. Gannal parvient à conserver des cadavres toujours frais, avec l'apparence du sommeil, paraît consister : 1^o à injecter le cadavre avec une dissolution d'acétate et de chlorhydrate d'alumine dans l'eau marquant 28°; 2^o à le tenir pendant quelques jours plongé dans une dissolution également alumineuse ; 3^o enfin à le recouvrir d'une couche de vernis.

Les momies préparées par le procédé de M. Gannal semblent réunir les conditions les plus favorables pour une conservation indéfinie. Toutefois, comme le remarque M. Dumas (leçons orales), « c'est à l'expérience des siècles à confirmer ce que la théorie nous fait présager. » Il serait inutile d'ajouter qu'à la solution de cet intéressant problème se rattache un élément dont nous ne pouvons malheureusement pas disposer....

FIN.