

Bibliothèque numérique

medic@

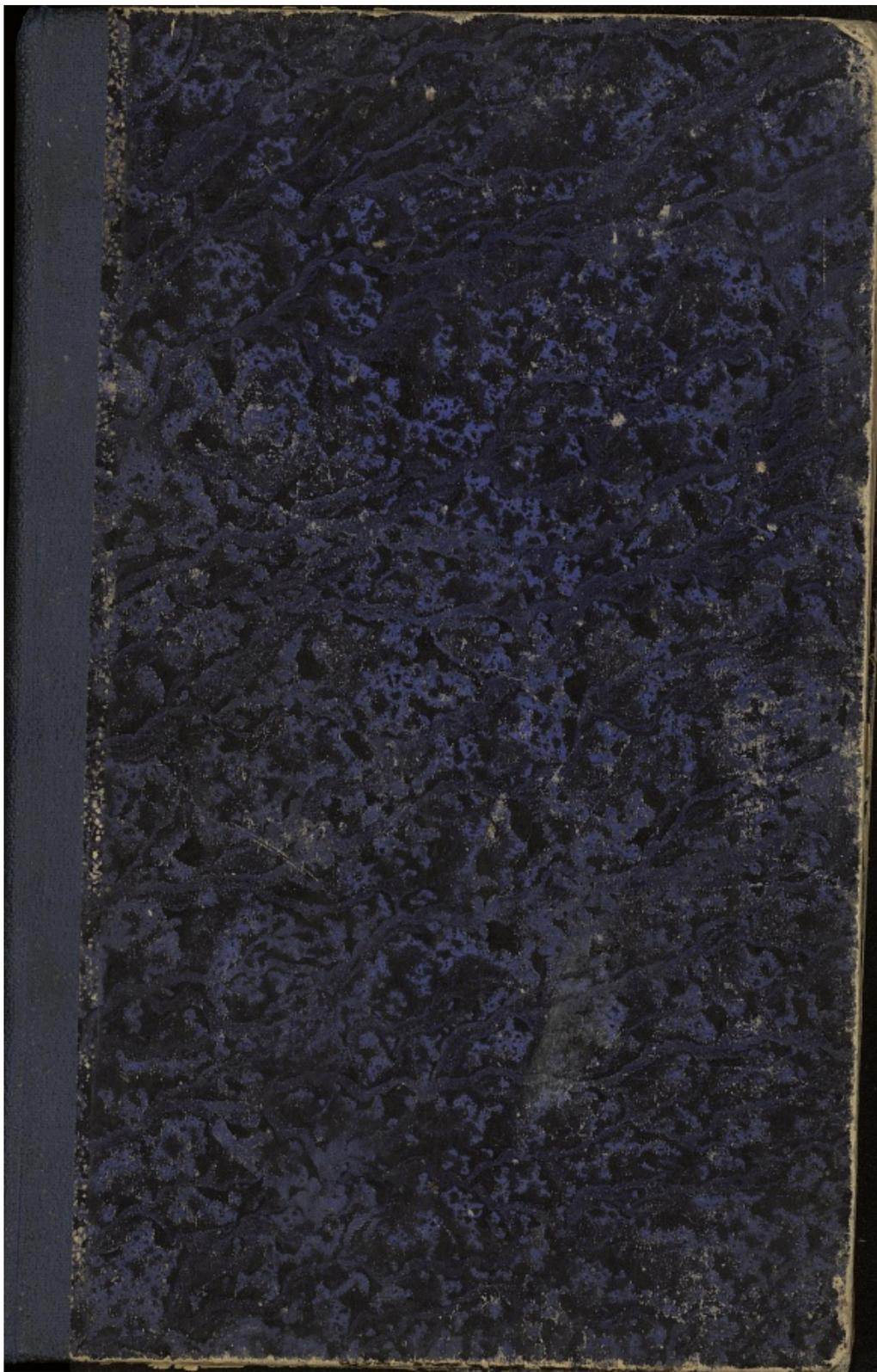
**Linossier. - Cours de chimie
biologique par M. Linossier,
1886-1887. Faculté de médecine de
Lyon**

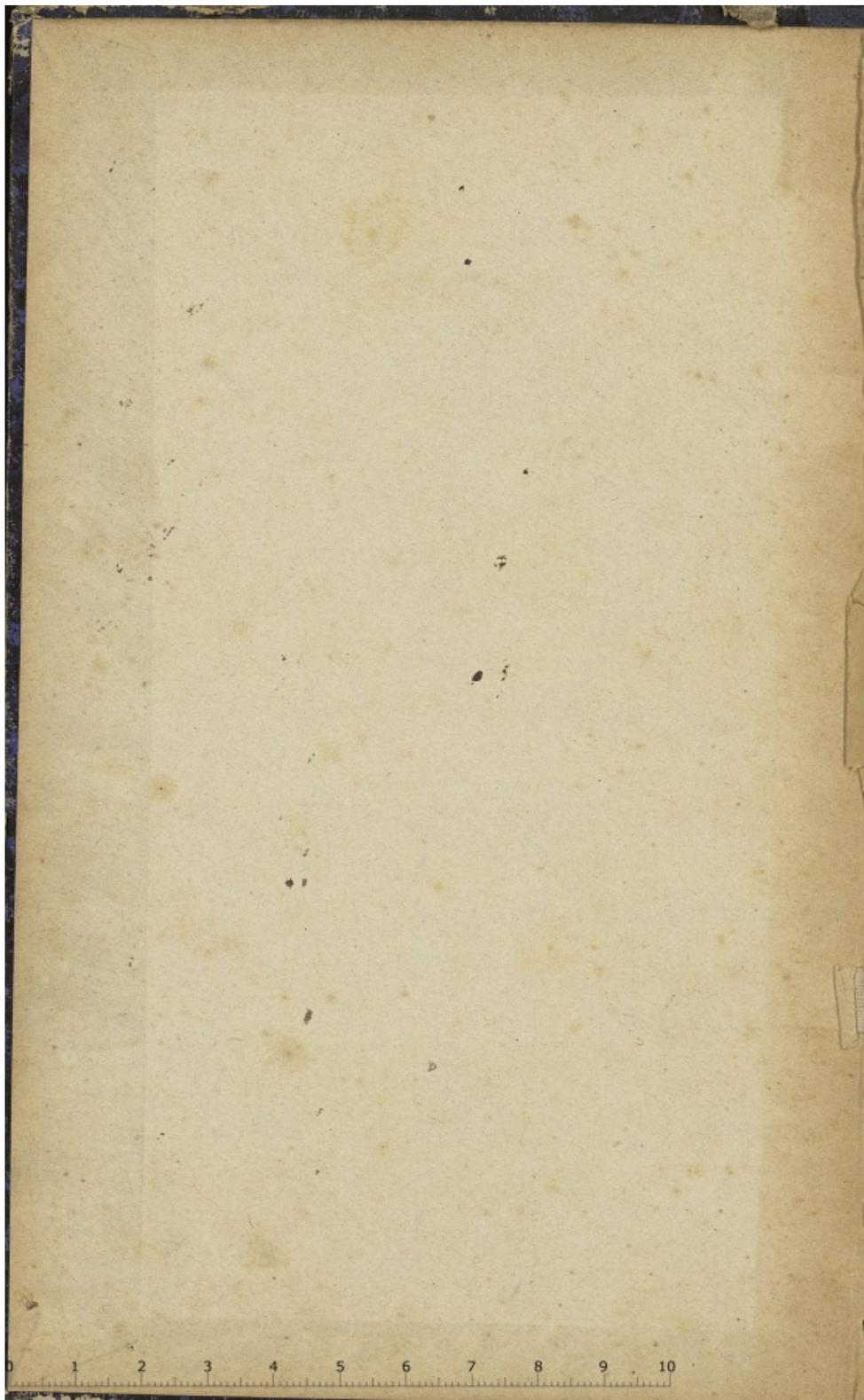
Cote : Ms5601



Licence ouverte. - Exemplaire numérisé: BIU Santé
(Paris)

Adresse permanente : <http://www.biusante.parisdescartes.fr/histmed/medica/cote?ms05601>





MS 5601

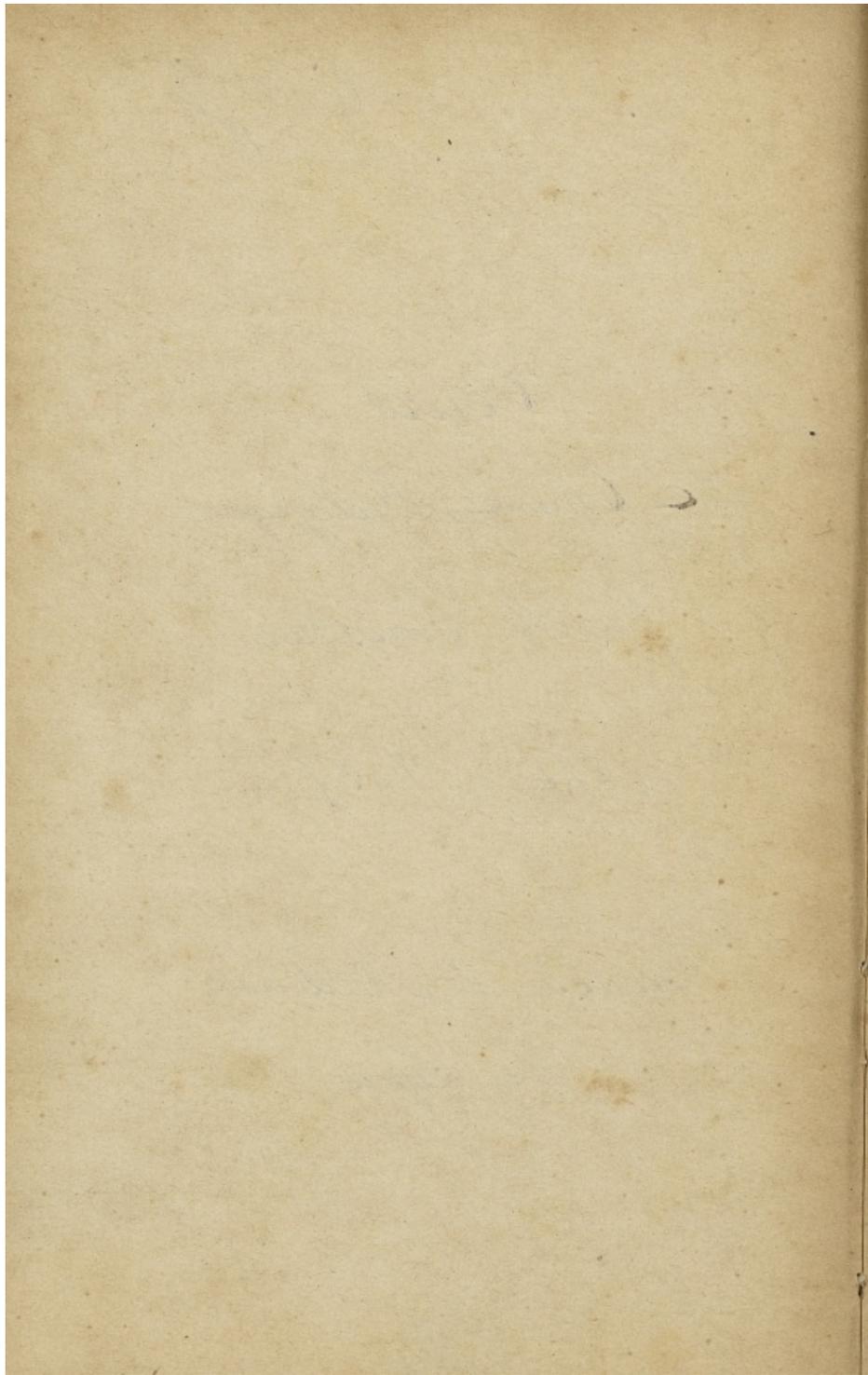
G. Montoya

Cours
de Chimie Biologique
par M. Linossier

1886 - 1887.

Faculté de Médecine
de Lyon.





Origine de la matière organisée

La chimie biologique, est, comme son nom l'indique, la chimie de la vie. Il faudrait tout d'abord définir ce que c'est que la vie, mais ce mot, par trop complexe, ne saurait être défini. Nous ne nous occuperons dans ce cours que des corps dus à la vie, des réactions qui se passent entre eux, laissant de côté la question de l'essence même de la vie. Nous devons tout d'abord nous demander comment se produit la matière organisée, celle provenant du carbone et de l'oxygène, d'acide carbonique et d'eau, en outre de matières minérales diverses, tous ces corps étant unis de diverses façons, en sorte qu'on peut dire avec assez de raison comme autrefois le philosophe Anaximène que les corps organisés sont de l'air condensé. Tous ces éléments de la matière, sont mis en œuvre par l'être vivant, l'organisme, qui prend l'énergie, la force nécessaire

dans la lumière solaire. On distingue 4 sortes
de corps, les corps ternaires et les corps azotés
ou quaternaires.

Matière des organismes végétaux - biochimie
L'homme plasant un rameau de feuilles de vigne
dans de l'eau, et au blé, remarqua un dégage-
ment de bulles gazeuses qui disparaissaient par
ébullition. Priestley ayant remarqué que la
présence d'air dans une atmosphère
limitée rendait rendait au bout de peu de
temps, cet air irrespirable pour ces êtres eux-
mêmes, crut qu'il en serait de même pour les
végétaux; il plaça un pied de menthe dans
une space limitée où une bougie s'était éteinte,
et vit bientôt que, non seulement la plante
ne mourait pas, mais encore qu'elle rendait
l'air respirable aux animaux. Ingenhousz
montra plus tard que ce fait provenait de l'acide
carbonique enlevé par les plantes exposées à
la lumière et de l'oxygène. Il fut vu que cette
circonstance n'avait lieu que dans les parties
vertes des végétaux. Il résulte de toutes

les observations que les plantes vertes exposées à la lumière absorbent l'acide carbonique de l'air et rejettent l'oxygène dans des proportions telles que les volumes des 2 gaz sont à peu près égaux. L'air explique ceci en disant que l'acide carbonique est entièrement réduit: $\text{CO}_2 = \text{C} + 2\text{O}$.

Cependant aujourd'hui que de l'eau est traitée et qu'il y a toujours de l'hydrogène mêlé à l'oxygène de cette réduction: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{C} + \text{H}_2\text{O}^2$ le dégagement est toujours irrégulier, inégal, la moyenne d'oxygène dégagé pour 100 vol. de CO_2 absorbé est de 98^v/₁₀₀. Il est du reste très difficile de mesurer les volumes exacts de gaz, car les plantes ont 2 modes de respiration, par fait assez différents. Les 2 réactions que nous avons indiquées plus haut, la première est la plus difficile à admettre car le carbone seul a peu d'affinité pour l'hydrogène, tandis que l'oxyde de carbone se combine assez facilement avec lui pour donner de l'acide formique, ou même tout d'abord, de l'aldéhyde méthylique CH_2O que l'on

considère avec raison, comme la base de
 la synthèse organique; en effet, si nous
 démultiplions cette molécule nous avons le glucose
 $C^6H^{12}O^6$, ce qui est en somme assez facile à
 admettre, car l'aldéhyde méthylique se
 condense assez facilement, et on est arrivé dans
 les laboratoires à obtenir le trioxyméthylane $C^3H^6O^3$,
 une autre raison, c'est que les aldéhydes donnent
 facilement par hydratation, des composés
 nombreux et de plus en plus complexes ce
 qui a fait dire à Wurtz que l'Aldéhyde
 méthylique était le point de départ de
 la synthèse organique. Liebig n'admet pas
 cette opinion et prétend que la base de cette
 synthèse est l'acide oxalique ou l'acide formique
 que l'on rencontre souvent dans les végétaux
 $CO^2 + 2H^2O - O^2 = CH^2O^2$ acide formique ou
 $2CO^2 + H^2O - O = C^2H^2O^4$ acide oxalique
 ces corps par réduction donneraient des
 Aldéhydes. Partant de ces corps on peut
 concevoir tous les corps les plus complexes
 mais leur mode de formation est impossible

à indiquer, tout ce que l'on sait, c'est qu'après
qu'une plante a été exposée au soleil, on
trouve de l'amidon, ce qui ferait supposer que
les autres composés ne seraient que les
produits de la décomposition de cet amidon.

Les parties vertes des végétaux renferment de
la chlorophylle. Si nous prenons une cellule
nous voyons qu'elle est constituée par une
membrane cellulaire, par du protoplasma
intérieur enlevant d'ordinaire les trachés
aboutissant au noyau. L'intervalle compris
entre les trachés est rempli par du succellulaire.
Le protoplasma renferme des ponctuations
vertes qui ne sont autre chose que de la chlorophylle
disposée en granulations, en bâtonnets ou en
rubans, toutes sortes ayant des mouvements
propres par lesquels ils présentent à la lumière
leur plus grande face. Ces grains de chlorophylle
ne sont pas constitués par une matière homogène,
on y trouve des grains pigmentaires ainsi que des
matières albuminoïdes, et, lorsqu'on les
traite par l'alcool, celui-ci dissout la matière

colorante coagulent l'albumine. Cette matière verte n'est elle même pas simple et lorsqu'on agite la solution alcoolique avec de l'éther de pétrole, il se produit une double couche, l'une jaune, l'autre bleue verdâtre. Trommsdorff avait obtenu une matière bleue qu'il avait nommée *Thylloxyanne* et une matière jaune qu'il avait appelée *Thylloxyanthine*. Kuss a désigné ces substances par les noms de *Xanthophylle* et *Cyanophylle*. Enfin ces dernières années, M. Bouvier a séparé la matière jaune à l'état cristallin ou *Xanthophylle* et M. Gauthier a obtenu également la *Cyanophylle* bleue cristallisée en prismes rhomboïdaux. Et après M. de Guaita, la Chlorophylle a la composition suivante

C = 73.97 - H = 9.80 - Az = 4.15 - O = 10.33 - Cond. 113
pour 100 parties

La Chlorophylle a, entre autres, ^{des} caractères optiques tout à fait caractéristiques: si, sur le trajet de rayons lumineux on interpose une solution de Chlorophylle celle-ci ne laine franchir que les

41

rayons extrêmes rouges; en étendant de plus
en plus cette solution, il passe quelques rayons
verts, puis le spectre se développe avec des
bandes noires entre le jaune et le rouge, enfin
il ne subsiste que la raie verte constante dans
les solutions même les plus étendues [jusqu'à dix
millions] et dans lesquelles la chlorophylle
est même déjà altérée. La solution alcoolique de
chlorophylle est fluorescente, elle émet des
rayons rouges qui sont justement ceux qu'elle
absorbe avec le plus d'énergie. Mais la
chlorophylle ainsi obtenue n'a pas les mêmes
propriétés que celle qui est renfermée dans les
parties vertes des végétaux. Cette dernière n'est pas
fluorescente mais elle décompose l'acide carbonique, ce que ne fait pas la solution alcoolique.
On s'est demandé comment la chlorophylle
agissait sur l'acide carbonique, et M. Au Gauthier
a prétendu que la chlorophylle donnait une
chlorophylle blanche qui n'était autre chose qu'un
produit d'hydrogénation de la chlorophylle
verte, de sorte que si celle-ci est représentée

par Ch , la chlorophylle blanche serait figurée par ChH^2 . La chlorophylle verte de composerait l'eau en donnant de la chlorophylle blanche et en éliminant de l'O.

$Ch + H^2O = ChH^2 + O$ puis la chlorophylle blanche à son tour agirait sur l'acide carbonique pour donner de l'acide formique et de la chlorophylle verte: $CO^2 + ChH^2 = CO + H^2 + Ch$. laquelle à son tour pourrait être réduite par la chlorophylle blanche pour donner de l'acétaldehyde méthylique: $CO^2H^2 + ChH^2 = COH^2 + H^2O$.

D'après cette théorie la chlorophylle agirait comme les globules sanguins des animaux, mais en fixant de l'hydrogène au lieu de fixer de l'oxygène; de reste la chlorophylle est à peu près de même nature que les globules sanguins.

Toutes ces réactions demandent une grande quantité de chlorophylle la plante en ferait au soleil, aussi les propriétés de la chlorophylle sont elles liées à son absorption par les rayons solaires, les rayons jaunes sont les plus actifs à produire la décomposition de

l'acide carbonique, ce sont aussi ceux que
la chlorophylle absorbe le plus facilement,
mais en raison même de cette absorption de
rayons employés à des phénomènes chimiques,
la chlorophylle n'est pas fluorescente, tandis
que sa solution alcoolique inactive est fluorescente.
Cet fait peut servir à appuyer la théorie de M.
Gautier, il est basé sur la thermochimie. Si
nous prenons les 2 réactions: $H^2 + O = H_2O$ et
 $CO^2 + H^2 = CO^2H^2$, nous voyons que dans le premier
cas la chaleur dégagée est de 116 calories pour
la formation de l'eau: on voit donc que la
chlorophylle verte doit absorber une grande
quantité de chaleur, la seconde produisant
93,1 calories inférieures aux 94 calories nécessaires
pour la formation de l'acide carbonique, c'est-à-dire
très peu d'énergie et par suite la chlorophylle
a besoin de forts rayons solaires, aussi se
fait-elle par la chlorophylle blanche.

Fixation de l'Azote. La fixation de l'azote
est aussi importante que celle du carbone, car
ce corps a une utilité considérable pour la

ri organique. Au commencement de ce siècle
on admettait que les végétaux produisaient l'azote
à l'état d'Ammoniaque; depuis les observations
de plusieurs chimistes et en particulier de M.
Georges Ville on sait que les nitrates sont aban-
dés en grande quantité par les plantes. Les
expériences de M. Boussingault ont montré
que toutes les plantes, sauf peut-être les légu-
mineuses sont incapables de fixer l'azote pur;
les travaux de Thury ont montré que cette
exception n'existe pas et que par suite aucun
végétal ne prend l'azote libre; il reste donc
l'acide azotique et l'Ammoniaque comme sources
de l'azote des plantes. L'acide azotique se
produit naturellement par la combustion de l'azote et
de l'Oxygène sous l'influence de l'étincelle électrique;
c'est ce qui a lieu tous les temps d'orage en plein air.
De plus M. Chaptal et Hautefeuille ont constaté que
les effluves électriques, hermétiques, la production
d'un composé nouveau HNO^3 , acide perazotique, qui se dé-
double en acide azotique AzO^3 et en Oxygène. Le
fait de passer régulièrement d'après certains hypo-

11
Théor dans les régions boréales, au contact des
particules de glace en suspension dans l'air, par
suite d'effluves électriques, de décharges obscures
causées supposées des aurores boréales. On peut
encore produire de l'acide azotique par la combustion
de l'hydrogène dans un air fortement chargé
d'oxygène; il se forme aussi dans la combustion
des corps gras (chevaux) dans les combustions
lentes du phosphore à l'air qui donnent de l'acide
azotique. Quant à l'Ammoniaque elle peut se
produire en petite quantité dans l'action de
l'acide azotique sur l'hydrogène humide, mais
la grande source est la putrefaction des
organiques, animales. Schlessinger a montré que le sol
absorbait l'Ammoniaque sans se saturer et
donnait de l'acide azotique en grande
quantité par les fleuves dans la mer; ce qui le
prouve c'est la grande quantité d'azotate contenu
dans les eaux de fleuves. Ainsi l'azotate de potasse
chaque jour dans la mer est évalué à 20000^{kg} par
la Seine à 360000^{kg} pour le Rhin 1100000^{kg} pour le
Rhin. Malgré ces quantités considérables d'

Il y a beaucoup d'azote dans la mer; il y a beaucoup plus d'azote (0^m 2^m 4 par litre) quoiqu'il n'en soit pas rejeté par les fleurs. On suppose que les nitrates sont faits par les animaux et rejetés par les animaux marins qui les rendent au bout d'un certain temps à l'air et aux animaux et végétaux terrestres à l'état d'azote. Malgré cette source constante d'azote, il y a un vide assez grand entre la production et la dépense, vide qui est comblé par l'azote qui se fixe au sol et que les plantes prennent dans leur végétation. Dans une analyse de 120^g de terre, Boussingault a vu que la terre, avant l'achère avait pour ce poids la composition suivante: 2^g 916 de carbone, et 0^g 3132 d'azote, tandis qu'après l'achère il y avait 1^g 926 de carbone et 0^g 3222 d'azote. On voit par là que la terre a perdu 0^g 99 de carbone et 9 milligrammes d'azote. Cette quantité d'azote que Boussingault avait crue négligeable n'en a pas moins une immense importance car si on l'étend d'une certaine

étendue de terrain on voit que cela fait 169
Kilogrammes d'azote par Hectare. Cette
fixation de l'azote par le sol a été découverte
par M. Berthelot dans ces dernières années,
il a vu que l'azote se fixait sous l'influence
des effluves électriques & sur certains corps tels que
la Benzine, la Cellulose, la Dextrine, en donnant
des corps unides qui dégagent de l'Ammoniaque
par la chaleur ou par des différences très faibles
de tension électriques, de plus un organisme
spécial, le ferment azotique fixerait l'azote de
l'air à l'état d'azoté.

La fixation de l'azote exige une forte chaleur
qui est prise dans la chaleur dégagée par la
formation des hydrogènes carbonés des végétaux
chaleur qui elle-même est prise à la
lumière solaire. Les plantes absorbent donc
l'acide carbonique, l'eau et l'Ammoniaque, et par
l'union de ces corps donnent des Substances
albuminoïdes, des corps gras, des hydrates
de carbone. Pour que ces réactions les
végétaux prennent dans la lumière solaire

Caractère nécessaire, et transformant la force
vive en force vive de tension; les animaux
utilisent les composés qui ont servi aux végé-
taux, tandis que de leur côté les végétaux emploient
les corps rejetés par les animaux, de sorte qu'il
existe un équilibre constant entre les deux des deux
règles et, comme une sorte de circulation vitale.
Mais ce contraste n'est qu'une résultante,
car non seulement les végétaux forment certains
composés, mais ils en détruisent, et non
seulement ils prennent à l'air de l'acide carbonique,
mais aussi dans certaines conditions quoiqu'en
moins grande quantité de l'oxygène, en rejetant
de l'acide carbonique. Ce fait est visible surtout
au moment de la germination. Les animaux
d'autre part, ne se contentent pas de
faire des produits d'analyse, ils font aussi
des composés de synthèse; c'est ainsi
comme le montre A. Bernard que les animaux
font une sorte d'amidon, le glycogène.
On voit donc que la ligne de démarcation
des animaux et des végétaux est en elle-même

19

après feu tranchée, et, à côté des végétaux à chlorophylle on trouve des végétaux sans chlorophylle par suite et, prenant comme les animaux les substances toutes formées, de même à côté des animaux sans chlorophylle on en trouve plusieurs à chlorophylle (Euglénia Viridis, Pyrocyta)

Enfin on trouve des bactéries qui ont un besoin absolu d'air, et qui, ne pouvant pas décomposer l'acide carbonique et l'eau comme les végétaux, décomposent les corps que les végétaux ne peuvent utiliser. C'est ainsi que des bactéries en présence du liquide de Pasteur ainsi composé: alcool ou acide acétique; chaux - magnésium - acide phosphorique - potasse - magnésium - eau - oxygène, donneront des matières grasses et albuminoïdes, et elles prendront la force nécessaire dans la décomposition de l'alcool.

En résumé, la vie offre des particularités communes aux êtres des deux règnes.

Principes immédiats contenus dans les
êtres organisés.

1^o Hydrates de Carbone,

Nous avons vu que dans les phénomènes de
la vie, il y a une concordance exacte entre les
phénomènes de création organique, et de
destruction, de synthèse et d'analyse, sans
lesquels on ne peut concevoir l'être vivant,
que la vie est une chez les animaux et les
végétaux. Les phénomènes de synthèse et
d'accumulation des forces caractérisent les
végétaux; les phénomènes d'analyse et de
destruction des forces caractérisent les ^{animaux} ~~végétaux~~.

Les êtres qui possèdent de la Chlorophylle peuvent
assimiler le carbone de l'acide carbonique et
fixer par cela l'énergie de la lumière solaire.
Les autres êtres ne peuvent prendre que des
corps complexes et dont la complexité augmente
avec l'élevation même des êtres. En fin l'oxygène
ne peut être pris qu'à l'état d'acide hydrogène ou
d'ammoniaque.

Nous étudierons successivement les divers

Principes des êtres au point de vue biologique.

Ces corps se groupent sous 3 titres différents.

- 1° Les Hydrates de carbone (c. ternaires)
- 2° Les corps gras. (c. ternaires)
- 3° Les corps albumi-
noïdes (c. azotés.)

On appelle hydrates de carbone les corps ternaires dérivant seulement les uns des autres et contenant de l'hydrogène et de l'oxygène dans les rapports de l'eau. Le point de départ de ces corps est l'aldéhyde Acétyleux

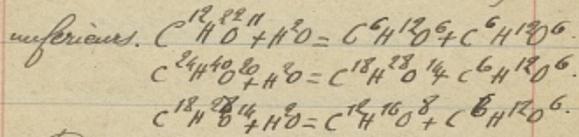
C_2H^2O mais on ne trouve pas ce produit dans les végétaux; il en est de même du produit de condensation $C^3H^6O^3$. Le premier corps que l'on trouve est le glucose $C^6H^{12}O^6$ ou aldéhyde qui donne naissance aux alcools

hexatomiques (mannite, dulcité). Ces alcools auraient pour formule $C_6H^{12}O^6$ et pourraient donner naissance à des éthers avec élimination d'une molécule d'eau, ce qui donne $C^{12}H^{22}O^{11}$

Ces alcools à plusieurs équivalents de glucose sont des alcools polyglucosiques; on connaît les corps: $C^{18}H^{32}O^{16}$, $C^{24}H^{42}O^{21}$, le point de ces corps

est la saccharose. Le glucose peut prendre ^{un} une molécule d'eau, et devenir glucose. $C^6H^{10}O^5$; cette propriété est partagée par tous les glucoses. On a dans les anhydrides glucosiques $C^{12}H^{20}O^{10}$, $C^{18}H^{30}O^{15}$, $C^{24}H^{40}O^{20}$ qui sont tous des multiples de $C^6H^{10}O^5 = (C^6H^{10}O^5)^n$ n variant et donnant aux corps des propriétés également variables. Les corps où n est peu élevé sont des dextrines; ceux où n est intermédiaire sont des amidons, enfin ceux dans lesquels n est maximum sont des celluloses. Autrefois on croyait qu'il existait un seul de chacune de ces corps; des travaux ont montré qu'il y en avait un grand nombre. On n'est pas fixé sur la valeur du coefficient n , des recherches ont montré qu'il pouvait être très élevé et on ne sait pas si l'on a affaire à des anhydrides ou à des glucosides. On pensait autrefois que les hydrates de carbone et les glucoses composaient seuls le squelette végétal, on sait aujourd'hui d'après Trauzl qu'il y a aussi des produits de réduction. C'est ainsi que le corps des parois vasculaires ou la vasculose

est un multiple de $C^{18}H^{20}O^8$, que la cendre de la
 couche supérieure de l'épiderme des végétaux est un
 multiple de $C^{28}H^{44}O^6$. On peut même arriver à
 une réduction plus grande donnant les composés humi-
 ques (aide crainque, apocrainque) et enfin au maxi-
 mum de réduction: les tourbes, les houilles, le
 charbon qui est un multiple très élevé de C. On
 ne sait pas faire la synthèse des hydrates de
 carbone; on a seulement pu faire celle de l'adestine
 et de la saccharose en partant du glucose; il est
 plus facile de faire ces corps en partant d'un terme
 plus élevé au moyen des aides. En faisant agir
 SO^3HO sur un terme élevé de la série, on produit les corps



Tous certains hydrocarbures on peut employer
 les ferments solubles ou diastases. L'aide sulfur-
 rique agissant sur tous ces composés donne des
 corps divers ou composés humiques, de même, l'acide
 azotique concentré donne des produits de substitution
 ou éthers, des alcools polyglycoliques dont l'un
 dans est le fulmi-coton. Lorsque l'aide azotique est

étendu, il y a oxydation et formation d'acide oxalique
après passage par des intermédiaires tels que
les acides mucique saccharique, etc.

Glucoses.

Exemples Glucose ou Dextrose (Sucre de raisin, de doublement
du sucre de canne - de doublement de l'amidon par
les acides étendus) Levulose (de doublement du
sucre de canne, fruits acides - Hydratation de l'humus)
Galactose (de doublement du sucre de lait, de lactose)
Ces corps sont cristallins, solubles dans l'eau,
décomposables par la chaleur en produits moins
hydratés (glucosane - caramel) et enfin en vapeurs
acides et résidus de charbon. Ces corps sont à
la fois des alcools et des aldéhydes et leurs
propriétés tiennent de ces corps. Comme aldéhyde,
ils fixent l'hydrogène en donnant des alcools
hexatoniques (mannite - dulcité) ont des
propriétés réductrices énergiques (réaction de Fehling,
azotate d'argent ammoniacal, argenture du verre) -
oxyde de bismuth et matières colorantes, solution
alcaline) ils sont surtout réducteurs en présence
des sels. Comme alcools, les glucoses donnent

des Esters avec les acides, se combinent avec les autres alcools pour donner des alcools mixtes (glycoles) et unissent aux bases pour donner des composés très altérables. L'acide sulfurique concentré les noircit, l'acide azotique les oxyde en donnant des acides aminés, Sacchariques. En présence des ferments les glucoses peuvent fermenter, avec le ferment alcoolique (Saccharomyces cerevisiae) ils donnent de l'alcool, de l'acide carbonique astringent de la glycérine et de l'acide succinique, si le ferment est seulement à la surface on obtient du C² et de l'eau. Ils subissent la fermentation lactique, mais cette propriété est en raison inverse de la précédente. On a rapproché parfois des glucoses, l'Eucaline et la Sorbitine qui ne fermentent pas, l'urée des muscles et des haricots verts et des feuilles de noyer, mais elle n'a pas les propriétés des glucoses.

Saccharoses

Exemples (Saccharose ou sucre de canne) (Maltose ou sucre de malt)
 Union de dextrose et de lévulose avec élimination d'une molécule d'eau Union de dextrose et de galactose avec élimination d'eau

Ces corps sont seulement dédoublés en glucoses par les acides étendus; la chaleur agit comme sur les

glucoses, mais ils sont moins oxydables que
ceux-ci et ne réduisent pas la liqueur de
Fehling sauf la lactose. Les combinaisons alter-
nées des succharoses sont peu altérables;
celle de la saccharose ne l'est pas (réaction du
glucose dans la saccharose) celle de la lactose
l'est.

La saccharose ne ferment pas ou ferme-
te très faiblement après avoir été dédoublé en
dextrose et en lévulose, la levure de brasserie
se agit et ferment stable produisant cet effet.

Anhydrides polyglucosiques
Exemples: Dextrine et Glycogène.
Ces corps sont solubles dans l'eau, mais
pas cristallisables, ne donnent pas de
solutions cristallines, mais colloïdes. Tandis
que le glucose et la saccharose sont solu-
bles dans l'éther et dans l'alcool, la dextrine, le
glycogène et les gommes sont solubles
dans l'eau, mais pas dans l'alcool.
Vocabulaire, l'acide sulfurique concentré, l'acide

azotique agissent comme sur le sucre, ils ont
 même propriétés réduites ou elles sont per-
 acues quoiqu'ils soient toujours aldéhydes.
 La Dextrine n'agit pas sur la liqueur de
 Fehling, ne fermenté pas à moins d'avoir
 été décomposée par ~~des diastases~~ ou les acides
 étendus et le sucre (phénomène peu connu
 à cause de l'ignorance ou on est sur la
 valeur du coefficient n ; on croyait que
 la dextrine se dédoublait en 2 molécules
 de glucose, mais des travaux récents ont
 montré qu'il existait plusieurs sortes de
 dextrines.) La dextrine est colorée en
 violet par P_2O_5 .

Amidon

L'amidon ne sont plus amorphes mais
 possèdent une texture organisée (couches
 concentriques avec tule - grâmes de formes
 diverses.) Ils sont insolubles dans l'eau
 mais s'y gonflent beaucoup en donnant de
 l'amidon; ils sont insolubles dans

l'alcool & la chaleur les décomposent en
donnant du charbon, après les avoir
transformés en amidoles solubles dans
l'eau. Les amidoles et les diastases
les redoublent en des termes indéfinies
jusqu'à ce qu'on ait du glucose.
& l'odeur colore en bleu intense (l'iodure
d'acide) coloration qui disparaît
vers 60° pour reparaître après le
refroidissement à moins que l'action
de la chaleur n'ait été trop prolongée.
Ils ne fermentent jamais. Il existe
en réalité plusieurs amidoles: M.
Moegeli a distingué dans le grain
d'amidon deux parties différant par
la condensation: l'amylose et
l'amylo-cellulose. D'après des
études récentes le nombre des amidoles
serait considérable.

Celluloses.

Exemples: Cellulose du coton, de soie,

chiffons; la cellulose constitue les parois
 vasculaires ou cellulaires des végétaux,
 la tunique du manteau des ascidies.
 Elle est unie à une matière azotée dans
 la chitine des crustacés. La cellulose a
 une texture organisée difficile à détruire,
 elle est insoluble dans l'eau, mais
 soluble dans le liquide de Schweitzer
 (oxychlorure de cuivre ammoniacal) on
 fait précipiter la cellulose de cette solution
 à l'aide de l'acide chlorhydrique. Cette
 réaction a permis à M. Fremy de
 distinguer 3 celluloses.

- 1° La cellulose proprement dite, soluble
immédiatement dans le réactif.
- 2° La paracellulose (cuticule) soluble après
l'action d'un acide.
- 3° La métacellulose ou fongine de *Trametes*
insoluble.

La fermentation est ici impossible; les
 celluloses sont peu attaquées par les acides
 et par les alcalis; les alcalis concentrés

Les gonflant d'autant plus qu'elles sont
moins condensées. L'acide sulfurique
concentré agissant sur du papier par exemple
le colle en donnant au contact de l'eau
une sorte d'union colorable par l'iode.
Celle modification se produit même à l'air
(tharpie) par ce procédé on obtient le
parachemin. L'action de prolongeant la
cellulose est surtout et d'on étend la
liquor et qu'on fasse bouillir, il se
forme du glucose réduisant la liquor
de Fehling. Le glucose se trouve dans le chiffon
Les celluloses sont inaltérables en présence
de l'eau, des acides et des alcalis étendus
des diastases, etc à ces caractères correspond

font des propriétés physiologiques, spéciales

Cutose et Viskulose

Elles sont insolubles dans l'acide
sulfurique hydraté.

Hydrates de Carbone

Formules	Propriétés Physiques	Propriétés chimiques	Propriétés Physiologiques
Glucoses $C_6H_{12}O_6$	Solubles Cristallisables.	Oxydables: réduisent la liqueur de Fehling; subissent directement la fermentation alcoolique.	Directement utilisables par l'organisme.
Saccharoses $C_{12}H_{22}O_{11}$	Solubles Cristallisables.	Moins oxydables que glucoses; ne réduisent pas la liqueur de Fehling. Ils subissent pas directement la fermen- tation alcoolique. Se doublent facilement par les acides et les enzymes et les diastases avec for- mation de glucoses.	Constituent les réserves hydrocarbonées de l'organisme, mais ne peuvent être utilisés par lui qu'après transforma- tion en glucoses à l'aide des diastases.
Dextrines $C_{12}H_{20}O_{10}$	Solubles Incristallisables.		
Amidons $C_{12}H_{20}O_{10}^{n+n'}$	Insolubles Organisés.		
Celluloses $C_{12}H_{20}O_{10}^{n+n'}$	Insolubles Organisés.	Resistent aux diastases, aux acides, aux alcalis et aux agents oxydants, au ferment alca- loïde. Les acides concentrés les dégrègent et les dédoublent avec production de glucose comme terme final.	Incristallisables: grâce à leur malléabilité constituent la base du squelette végétal ou de l'enveloppe de certains animaux.

X La Dextrose a toutes les propriétés physiques, chimiques et physiologiques des glucoses.

Quantité de matières grasses contenues
dans les diverses parties de l'Économie.

Sueur	0,001	Foie (homme)	2,4
Corps vitre de l'œil	0,002	Muscles (homme)	3,3
Laine	0,02	Poils	4,2
Lymphes	0,08	Lait	4,3
Liquor noir	0,06	Tie chère	8,8
de l'annus	0,06	Cerveau	8,0
Chyle	0,20	Cervelet	11,6
Mucus	0,3	Substance blanche du cerveau	20,0
Sang	0,4	Nerfs	22,1
Cartilages	1,3	Molle allongée	28,6
Os	1,4	Osse adipeux	82,7
Pile de l'homme	1,4	Molle des os	96,0
Crustallin	2,0		

Hydrates de Carbone (Fui.)

On peut diviser en 3 grands groupes les hydrates de carbone.

Le premier serait celui des glucoses, dont les propriétés sont réunies dans le tableau ci-contre. Le glucose est à proprement parler le combustible de l'être vivant. Ses expériences de A. Bernard et de Chauveau, ont montré, que plus un tissu dépense d'azote plus il dépense de glucose.

La même série suivante se trouvent les
 Saccharoses, les Dextrines et les Amidons qui
 constituent pour l'organisme de vraies réserves
 mais qui ne peuvent servir à ce dernier qu'en
 se transformant en glucose. Dès que l'animal
 a besoin de ces réserves, il sécrète une diastase
 qui les transforme en glucose utilisable.

M. Bernard a remarqué que le Saccharose
 introduit dans les veines reparaît dans
 l'urine, ce qui n'arrive pas pour le glucose,
 car ce dernier corps est pas un aliment de
 réserve, mais un aliment directement nutritif.

Quant aux celluloses qui constituent la
 ligne de vie, elles constituent l'enveloppe des
 végétaux et quelque fois celle de certains
 animaux.

Corps Gras.

Les corps gras proviennent d'une réduction
 plus avancée que les hydrates de carbone.
 Moutz et Thauke ont analysé les corps gras

et l'auront trouvé pour formule $C_{17}H_{33}O_6$
Ce sont des corps généralement liquides,
ou faiblement fusibles. Quand ils sont
liquides on les appelle des huiles;
quand ils sont pâteux, des beurres;
quand ils sont solides, des suifs. Leur
couleur est faible et tient à la présence de
matières étrangères. Odeur et saveur
presque insignifiantes. Toucher gras -
sensité très faible. Leur densité diminue
à mesure que la température augmente.
Ils sont solubles dans certains dissolvants,
très peu dans l'alcool.

L'huile de ricin et l'huile de castore
sont seules faiblement solubles dans
l'alcool. Le caractère ferme et de racornature
leur ferait.

Tous les corps gras sont solubles dans
l'éther, dans le chloroforme, dans le
sulfure de carbone. Le dernier dissolvant
est précieux parce qu'il ne dissout qu'un
nombre restreint de substances. Enfin

Les corps gras sont plus ou moins solubles dans toute la série des liquides carbonés d'hydrogène. Les corps gras dissolvent le phosphore, le soufre, le camphre; ils tachent le papier et leur taches ne disparaissent pas en chauffant. Sans l'influence de la chaleur les corps gras se décomposent vers 300° et donnent naissance à un produit d'une odeur désagréable, la **Propane C³H⁸O**

Les corps gras se multiplient. Si on mélange un corps gras avec un liquide aqueux et qu'on agite, le corps gras se divise en petites bulles qui flottent dans le liquide.

Les corps gras sont des Éthers saturés de la Glycerine $C^3H^8 \begin{matrix} OH \\ | \\ OH \\ | \\ OH \end{matrix}$. Les acides qui, avec la Glycerine donnent les corps gras, sont principalement: l'acide Acétique C¹⁸H³⁶O², l'acide Palmitique C¹⁶H³²O²; enfin l'acide oléique C¹⁸H³⁴O².

Les corps gras diffèrent par leurs points de fusion et, comme ils sont formés de tri Stearins, de tri Palmitins et de tri oléins, ils

Sont plus ou moins solides suivant
que l'un ou l'autre de ces éléments
domine dans leur composition.

Sous l'influence de l'eau à 30° ,
Sous l'influence des acides et des alcalis
les corps gras peuvent se dédoubler en
acides: Stearique, palmitique, etc.

Sous l'influence de l'air humide ce
dédoublement s'opère de même, et
les huiles ramolissent en dégageant de
l'acide carbonique.

Les acides gras diffèrent des corps gras
en ce qu'ils sont solubles dans l'alcool
chaud.

Les savons peuvent se diviser en
savons alcalins et savons des autres métaux.

Les savons alcalins donnent dans l'eau,
même distillée un certain trouble qui
provient d'un dédoublé et de la
formation d'un savon plus alcalin encore
en suspension dans l'eau. Les savons
de soude sont durs; les savons de

potasse sont usés.

Les savons des métaux lourds sont usés et se préparent par double décomposition. On peut faire un savon de cuivre, en ajoutant un savon de soude dans de l'oxyde de cuivre.

Les corps gras se trouvent dans les animaux comme dans les végétaux; chez ces derniers on les trouve surtout dans la graine et dans le péricarpe et dans la racine, très peu dans les parties herbacées. Chez les animaux on en trouve surtout et surtout dans le bœuf, cette masse totale de corps gras représente 1/100 du poids du corps; Chodexhoff prétend qu'elle ne représente que 2 1/2 pour 100.

Chez les végétaux les corps gras se trouvent sous forme de petites gouttelettes, mais ils s'accumulent chez les animaux dans le tissu adipeux, constitué par de ^{très} larges cellules qui, à l'état vivant sont à peu près sphériques, mais qui, quand la graisse se solidifie à la mort deviennent

polyédriques. Ces cellules possèdent un noyau et sont remplies par une graine, gouttelette de graisse rayée de stries.

Le tissu adipeux se rencontre en quantités notables dans l'orbite, sous la plante des pieds, dans la région fessière. On le trouve excessivement développé chez les personnes obèses; certaines maladies amènent des formations considérables de graisse. Les lipomes et les néoplasmes sont uniquement constitués par du tissu graisseux.

La diète diminue la quantité des corps gras contenus dans le corps; la boue chère ~~est~~ augmente. Les femmes et les enfants possèdent plus de corps gras que les hommes.

Le savon a été trouvé dans le sang; quant aux acides gras libres, on en a trouvé après des altérations morbides dans certains organes, mais on ignore s'il y en a à l'état normal.

Protes des corps gras. - Les corps sont essentiellement

38
des aliments de réserve. Les graines qui
renferment beaucoup de corps gras renfer-
ment très peu d'amidon. Pendant la germi-
nation les corps gras diminuent et il se
forme à leurs dépens de l'amidon, de la
cellulose, de la Lécithine etc.

L'économie animale absorbe une grande
quantité de corps gras, elle en excrète très
peu, par la sueur, la salive et les diffé-
rentes sécrétions des glandes sébacées.

Dans l'inanition, les corps gras disparaissent
très vite ce qui prouve qu'ils sont brûlés
pour faire face aux besoins de l'organisme.

Dans certaines maladies caractérisées par
une diminution de la combustion, la graisse
s'accumule dans certains organes. Pour la
Phthisie c'est dans le foie.

Dans les fièvres, la combustion ne cessant
de s'accroître il y a diminution de corps gras.

Les corps gras constituent donc comme les
Lécithines, les Celluloses etc une réserve dont
le corps use quand besoin est, en lui

Il faut subir des transformations dont
on ne se rend pas bien compte.

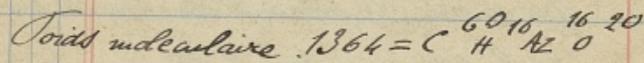
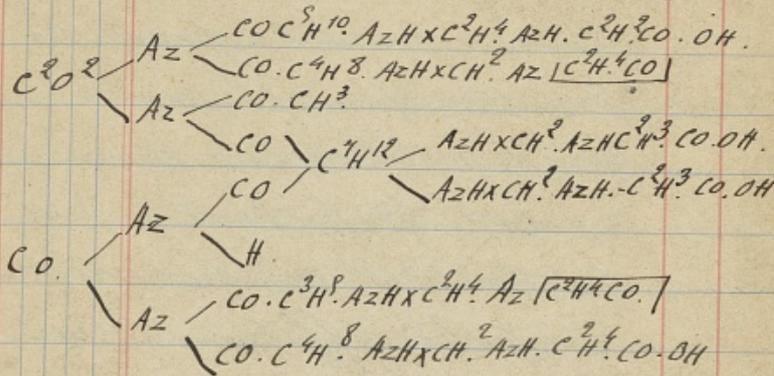
Enfin la graisse joue encore d'autres
rôles, conduisant mal la chaleur, elle
forme autour du corps des animaux une
comme une enveloppe qui les protège contre
les causes de refroidissement; enfin condui-

sant mal l'électricité elle joue
par rapport aux ^{cellules des} ~~filaments~~ nerfs, le
rôle de substance isolante, en empê-
chant les déperditions de l'influx nerveux.
Selon certains auteurs les animaux
peuvent fabriquer des graisses au départ
des hydrates de carbone.

Comme conclusion on tenterait
nous de la probabilité suivante: les
hydrates de carbone et les matières
albuminoïdes peuvent tout deux être
utilisés à la préparation des corps gras.

Matières Albuminoïdes

Formule de l'Albumine



Le groupe le plus important au point de vue biologique est le groupe des substances albuminoïdes que l'on retrouve dans toutes les matières vivantes.

La matière organique des animaux est constituée presque en totalité par des substances albuminoïdes; les ~~animaux~~ ^{végétaux} en renferment beaucoup moins.

Ces substances albuminoïdes renferment C. O. H. Az. puis du soufre ainsi que

certains sont unneraux dont il n'est pas toujours possible de les débarrasser.

Une fois desséchés, les matières albuminoïdes se présentent en général sous forme d'un corps amorphe, mais on en a trouvé de cristallises dans plusieurs matières organiques. Elles font partie de la classe des colloïdes, c'est à dire de ces corps qui traversent très difficilement les membranes poreuses. En plaçant dans un dialyser, de l'albumine et du NaCl on constate que NaCl passe seul.

Elles sont insipides et cela tient à leur faible diffusibilité; inodores; jaunâtres, et brunites une fois desséchés. Sous l'eau elles se dissolvent ou se gonflent. (Celles qui sont solubles peuvent devenir insolubles) Les unes sous l'action de la chaleur; d'autres sous l'action des acides, d'autres sous l'action des alcalis; d'autres enfin sous l'action de certains sels, l'aurin, etc.

Les différentes albumines précipitent

dans des conditions différentes qui permettent de les distinguer. La solubilité de l'albumine est souvent due à la présence de substances étrangères.

En général les Albumines sont insolubles dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, dévient à gauche la lumière polarisée, se décomposent faiblement par la chaleur, en laissant un résidu charbonneux et des composés ammoniacaux. Certaines ont une réaction acide, d'autres ont une réaction alcaline.

Les acides en excès dissolvent l'albumine après l'avoir d'abord précipitée. On peut reprecipiter l'albumine en neutralisant la solution par l'addition d'une base.

Les alcalis dissolvent aussi l'albumine. Si ils sont étendus et à froid, ils donnent ^{naissance} ~~lieu~~ à un corps différent de l'albumine dissoute et que Wurtz appelle albuminose. On peut reprecipiter en saturant par un acide.

Si les alcalis sont ajoutés concentrés et à chaud, ils opèrent une modification de la molécule.

de l'Albumine qui cède du Soufre à l'Alcali.

Comment distinguer les différentes
matières albuminoïdes. Certains ne
précipitent pas par l'acide Acétique;
d'autres précipitent par le Eau min,
l'Hydrate de Chloral, etc. mais c'est là
une question trop compliquée, et il vaudra
mieux nous contenter d'indiquer les
réactions des ^{matières} Albuminoïdes en général.

Les matières albuminoïdes sont solubles
dans les acides minéraux concentrés, avec
divers caractères.

L'acide Chlorhydrique donne lieu à une
coloration variant du rose au bleu.

L'acide acétique dissout toutes les maté-
ries albuminoïdes, et les solutions ainsi
obtenues sont précipitables par le Ferrugineux
de Potassium.

L'acide azotique ^{en excès} dissout les matières
albuminoïdes, et ^{en petite quantité} ~~en excès~~ les précipite en
jaune. Il se forme un corps jaune que l'on
appelle l'acide Xantho-Proteique et qui

19
traité par les alcalis prend une teinte orange.
C'est à l'acide hyalique protéique qu'est due
la coloration que l'on remarque sur les doigts
des chimistes qui ont touché de l'acide azotique.

Le reactif de Millon, composé d'azotate de
mercure et d'acide azotique précipite les matières
albuminoïdes solubles et donne une coloration
rouge cerise.

L'acide sulfurique dissout les substances
albuminoïdes en donnant des colorations très
variables et n'ayant rien de caractéristique. Si
l'on traite une matière albuminoïde par l'acide
sulfurique additionné d'une goutte d'eau ^{légèrement} sucrée
on obtient une coloration violette.

Le sulfate de cuivre donne dans la solution
de matières albuminoïdes dans un alcali une belle
coloration violette (reaction de Biuret).

L'iode colore en brun foncé les mat. albuminoïdes.
Toutes ces reactions qui, d'ailleurs ne sont pas
dues à l'albumine elle-même, mais aux corps
étrangers qu'elle renferme, se manifestent surtout
sur les matières albuminoïdes solubles.

Constitution de l'Albumine

Muller remarquant que les matières albuminoïdes ont une composition peu variable avait supposé que toutes les albumines contiennent un noyau commun, la Protéine.

M. Shutzberger a étudié le développement des matières albuminoïdes sous l'influence des alcalis; de ses expériences il a déduit que les matières albuminoïdes sont constituées par un double noyau d'oxamide et d'urée dans lequel les atomes d'oxygène sont remplacés par des corps complexes cristallisés: glucoprotéines et puis par des corps incristallisés: les leucines. Les acides leuciques et les glucoprotéines se dédoublent elles-mêmes sous l'influence de la chaleur. L'urée est la forme principale ^{d'élimination} de l'azote de l'albumine.

Les matières albuminoïdes se transforment très facilement les unes dans les autres.

De la Coagulation des Matières albuminoïdes

Pour étudier la coagulation des matières albuminoïdes, M. Grimaud a essayé de préparer des colloïdes, ou corps à poids moléculaire très élevé. Il a préparé un colloïde amido-benzoinique qui représente faiblement l'albumine.

Quand on prépare de l'hydrate ferrugineux colloïde, la solution se précipite d'autant mieux qu'elle est plus concentrée; il en est de même des solutions de matières albuminoïdes. Ces 2 espèces de corps se précipitent coagulent aussi sous l'influence de la chaleur ou les soumet à un courant d'acide carbonique.

Suivant M. Grimaud la coagulation est une étherification, c'est à dire que 2 molécules se soudent entre elles avec élimination d'une molécule d'eau. Les causes qui favorisent l'étherification, favorisent aussi la coagulation.

Un excès d'eau met obstacle à l'une et à l'autre. La chaleur facilite les deux. Quant aux sels ils agissent dans l'un et l'autre cas comme deshydratants.

Le lait / Propriétés Physiques et Chimiques

Composition de la Caséine. (Caseine)

$C = 53,6$
 $H = 7,1$
 $Az = 15,7$
 $O = 22,6$
 $S = 1.$

Composition moyenne du lait.

Substances	Femme	Vache	Anesse	Colostrum	Sorriere
Albuminoïdes	22	39	20,	22	28
Beurre	48	40	15,5	49	14
Sucre	55	55	58	65	64
Sels	1,8	4	5	5	
	<u>133,8</u>	<u>138</u>	<u>98,5</u>	<u>137</u>	<u>106</u>

Trois jours après la naissance, les mamelles des mammifères, mâles ou femelles sécrètent une matière blanchâtre qui est certainement du lait et que l'on a appelée lait de sorrier. Puis cette sécrétion s'arrête pour ne plus se reproduire ensuite que chez la femelle pendant la grossesse et après l'accouchement.

Quelques jours ^{avant} après l'accouchement paraît un liquide qui n'est pas encore du lait

mais du clostrium et dont la secretion est élevée
à 1350 grammes par jour chez la femme.

On trouve aussi dans le jabot du pigeon,
un liquide ne différant du lait que par
son défaut de sucre de lait.

Il faut dire aussi pour être complet
que certains végétaux et quelques animaux
produisent de secretion ressemblant au lait non
seulement par l'aspect mais encore par le
gout et les propriétés nutritives.

Le lait est un liquide opaque, moussant,
à saveur agréable et dont l'odeur rappelle
assez l'odeur de la sueur de l'animal qui le
produit. Densité assez variable dans la
série mammifère. Varie de 1018 à 1045.

Le lait de femme ne varie qu'entre 1028 et 1034.

Le lait de brebis et de chèvre de 1037 à 1040. Enfin

le lait présente en général une réaction légère-
ment alcaline; il est acide chez les herbivores et
chez les vaches habitantes.

La couleur est blanche avec quelques varia-
tions. Il est quelquefois jaunâtre ou bleuâtre.

les différences de couleur s'accroissant par l'absorption de certains aliments. Le saumon rend le lait bleu; la garance et le safran le rendent rouge. On admet aussi que certaines colorations anormales du lait sont dues à la présence dans le sein de ce liquide, de vibrions particuliers, vibrion cyanogène et vibrion xanthogène.

Le lait ne se coagule pas par la chaleur; mais si on le fait bouillir dans un vase à l'air, il se recouvre d'une pellicule de nature albuminoïde, et tend à s'échapper. Si on le fait évaporer, la caséine qu'il contient se concentre et peut se déposer.

Au microscope on constate la présence en grande quantité de globules graisseux dont Bouehart estimait à 500000 ou 1 million, le nombre contenu dans 1^{cc}.

Suivant un certain nombre d'auteurs en examinant bien attentivement au microscope, les globules du lait on constate que ces globules sont revêtus d'une membrane

qui serait formée de matière albuminoïde
précipitée - Si l'on agite du lait avec de
l'éther alcoolique, liquide qui dissout les
corps gras, on ne constate aucune dissolution,
à cause, disent ces auteurs, de la membrane
albuminoïde qui recouvre les globules; mais
si on ajoute quelques gouttes de fétide ou de
sonde caustique, la dissolution a lieu aussitôt et
le liquide devient transparent.

Sans la préparation du beurre dessus il y
encore il faut produire une agitation violente
à une température qui trop haute ni trop basse
afin que les membranes soient suffisamment
molles pour se souder les unes aux autres.

Enfin en traitant le lait par H_2O_2 on remarque
une rétraction des globules qui est évidemment
due à la contraction des ^{en cylindres} ~~cellules~~.

Mais il y a des arguments à opposer aux
partisans de l'existence des membranes.

En 1^{er} lieu, l'existence du lait à l'état d'émulsion
s'explique fort bien sans la présence de membranes.
Les globules du lait sont en effet très petits

et leur force attractive et par suite insignifiante, surtout dans un liquide visqueux.

Les globules tendent à se séparer d'autant plus que leur tension superficielle est plus grande. Prenons de l'eau, mettons-y de l'huile, agitons. L'émulsion n'aura pas lieu et l'huile montera à la surface, mais mettons de l'huile dans de l'eau de savon, et agitons, l'émulsion se fera et persistera. Le même phénomène aura lieu si dans l'eau primitive nous ajoutons de la potasse ou de la soude. Et cependant, il n'y a pas de membranes.

Quelques auteurs avaient dit que la caséine était en partie dans le lait à l'état de suspension, en partie à l'état de solution. Les recherches de M. Ducloux ont montré que la caséine est presque toute à l'état insoluble.

Suivant certains chimistes et en particulier suivant les chimistes Allemands

119
il y a dans le lait une multitude de substances.
En premier lieu, une substance qui précipite par
les acides: c'est la caséine.

Si, après avoir porté précipité la caséine, on
porte à l'ébullition, on précipite une nouvelle
quantité de matières albuminoïdes.

Si on filtre on obtient de l'albumose; dans
cette albumose, en ajoutant le reactif de
Milon, on précipite la lactose, puis la
lacto protéine, la galactose, la protéine du
serum etc.

M. Ducloux prétend qu'au lieu d'embrouiller
à ce point la question, il vaudrait mieux admettre
que l'acide acétique ne précipite qu'un peu de
caséine, la chaleur ^{un peu} plus ~~encore~~, le reactif de
Milon plus encore; en un mot qu'il y a dans
le lait une matière albuminoïde la caséine dont
1/10 est en dissolution et dont 9/10 sont en suspension,
et que cette caséine est de plus en plus
précipitable par les divers reactifs.

Composition du lait (Moyenne générale)

	Beurre	Sucre	Mat. Protéiques	Sels.
Agneau	18,8	58	17	5
Brebis	53,3	43,2	61	4
Chèvre	42	40	37	8,6
Chèvre	97	58	117	13,5
Femme	48	53	19	1,8
Homme	28	58	27	5
Vache	40,8	58	36	4,27
Truie	60	8,8	130 à 200	3,4

Nous avons admis qu'il n'y a dans le lait qu'une matière albuminoïde; la caséine, mais il faut ajouter qu'il y a autant de caséines que de laits. Les précipités obtenus par l'acide acétique dans le lait de vache et dans le lait de femme ne sont pas identiques. Le précipité dans le lait de vache est beaucoup plus cohérent que l'autre.

Il y a plusieurs procédés pour obtenir la caséine. On additionne par exemple le lait d'1/100 de son poids d'HCl. La caséine se précipite, entraînant les matières grasses et il reste comme résidu un liquide opalin qui renferme le sucre

de lait les sels et la lacto protéine. On prend
le coagulum, on le lave à l'eau puis à l'alcool
alcoolique. Au bout de quelques heures on l'a
essuie et il reste la caséine.

On peut encore évaporer le lait et on obtient
un résidu qui renferme la caséine et les sels.
On passe au dialyseur et la caséine reste.

On peut enfin ajouter au lait du $MgO \cdot SO^3$
Au bout d'un moment on a un coagulum
composé de caséine et de matières grasses. On
jette le précipité sur un filtre, on le lave à
l'alcool puis au $MgO \cdot SO^3$. On a donc sur le
filtre un coagulum qui ne contient plus qu'un
excès de $MgO \cdot SO^3$. On passe au dialyseur qui
nous débarrasse de ce sel.

La caséine préparée par ces divers procédés
se présente une fois déshydratée comme une masse
jaune brunâtre. Incomplètement déshydratée
c'est une poudre blanche. Elle présente
des caractères différents de ceux de matières
albuminoïdes. Le réactif de chlore la
colore en jaune, l'acide azotique en rouge.

7
Plongée dans l'eau elle ne s'y dissout pas
mais se gonfle. Elle se dissout dans
une solution alcaline étendue soit de
NaO - soit de NaOCC² - NaO₃PO₄ etc.

Elle se dissout aussi dans une solution
de trichlorure d'Al₂O₃. Elle est moins
soluble dans l'acide acétique. Ces différentes
solutions ne coagulent pas par la chaleur,
mais coagulent par les acides, même
organiques. Suivant certains auteurs
il se forme dans ces coagulations de sels so-
lés de plus de l'acide et de la caseine.

La caseine peut aussi former des
composés avec les alcalis.

C'est une matière animale la Caseine
qui joint de la propriété de précipiter
la caseine du lait. La Caseine qu'il ne
faut pas confondre avec la Caseine dont
elle diffère absolument se trouve dans
l'estomac de tous les mammifères pen-
dant la période où ces mammifères se
nourrissent de lait. On la trouve abou-

23
dament dans la caillette et dans le testis
du veau, ainsi que dans certains végétaux.

Les différents microbes qui amènent la
formation du fromage secretent des Presures.
On a remarqué que la Presure d'une espèce
animale est la plus apte à précipiter la
caséine de la même espèce.

Le suc de figuier coagule le lait et du lait
Bouchardot, 1 gramme de fleurs d'arbutus
coagulent 100 grammes de lait.

On a cru jadis que la Presure donnait naissance
à la fermentation lactique par la forma-
tion d'acides. Il n'en est rien puisque la préci-
pitation de la caséine s'obtient même dans
un milieu alcalin.

Une partie de presure peut coaguler
3000 parties de lait. Cette action ne s'effectue
pas à toutes les températures. Elle n'a
jamais lieu au dessous de 19° ; elle a son maxi-
mum vers 41° . Elle diminue au delà, et si
l'on dépasse 60° , il y a décomposition de la
Presure.

Il y a dans le règne végétal, des matières albuminoïdes possédant les propriétés essentielles de la caseine. La légumine par ex. ne précipite pas par la chaleur, précipite facilement par les acides surtout par l'acide acétique; enfin elle précipite même par la chaleur dans des circonstances convenables, en donnant un précipité gélatineux transparent.

La Lactose se trouve dans le lait en assez petite quantité.

La Lactose a été signalée par Buchard, dans un végétal; c'est une substance cristallisée $C^{12}H^{22}O_{11}H_2O$. Le corps se prépare en évaporant le petit lait. On l'obtient sous forme de beaux cristaux rhomboïdiques ayant comme densité 1,34. Il est soluble dans 6 parties d'eau froide et $\frac{1}{2}$ d'eau bouillante. Il est insoluble dans l'éther et présente la plupart des réactions des glucoses. La chaleur à 140° le change en lactose

anhydre. Vers 160°, la décomposition est plus
profonde, le sucre de lait donne naissance à
du charbon, avec formation transitoire de
l'acto caramel.

L'acide sulfurique étendu dédouble la
lactose en 2 glucoses: glucose ordinaire et
galactose, tous deux deslogiques et fermentes-
cibles. La présence de ces 2 glucoses se
constate parcequ'ils peuvent être séparés
par certains procédés.

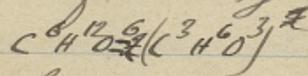
L'on traite la lactose par un agent réducteur,
on donne naissance à l'alcool, l'arabinose
et la dulcité.

L'acide azotique concentré donne naissance
à un produit dénommé, la nitro lactose.
Étendu, il transforme la lactose en acide
oxalique, mais comme intermédiaires, il se
forme de l'acide succinique et de l'acide tartrique.
Les acides organiques chauffés avec la
lactose donnent de nombreux éthers.
Les oxydes basiques donnent avec la lactose
des corps différents. La lactose en fait

La précipitation des oxydes métalliques par
 la potasse et par la soude. Si, dans la
 lactose j'ajoute du perchlore de fer,
 je n'obtiens pas de précipitation en
 ajoutant de la soude même en excès. Il en
 est de même pour les sels de cuivre.

Si on chauffe la lactose avec K_2O ou Na_2O
 ou CaO , elle brunit comme le glucose; elle est
 d'ailleurs très cristallable comme ces derniers corps.
 Si on chauffe la lactose dans de la lactose, avec
 K_2O , il se forme de l'oxyde rouge de cuivre
 et avec l'argent on obtient un miroir d'argent
 brillant.

La lactose ne subit que très peu la fermen-
 tation alcoolique mais elle subit aisément
 la fermentation lactique. Cette fermentation lactique
 est plus simple et plus abondante. Si nous em-
 ployons la formule des glucoses, nous aurons:



Cette fermentation se produit dans le lait
 abandonné à lui-même et se traduit par la
 coagulation; l'acide lactique formé coagule

la caséine. Avec son égriames d'acide lactique,
le lait se coagule à la température ordinaire; avec
égriames par litre, il se coagule à l'ébullition.

Le ferment lactique se présente sous
forme de petits arêtes allongés et dépri-
més dans leur milieu, ayant quelquefois de
millimètre de longueur. Ils sont en généra
reliés les uns aux autres en forme de chaînons

Boutronc prétendait mais à tort que
ce ferment était le même que celui de l'acide
lactique. La température la plus favora-
ble au développement de ce ferment est de
50 à 52°. Quelquefois même les microbes qui
le constituent résistent à la température de 100°.
L'oxygène est absolument nécessaire à la vie
de ces microbes qui sont aérobies.

Le microbe de la fermentation lactique est
tué par l'acide lactique lui-même quand celui-ci
atteint la proportion de 1,5%.

Les alcalis lui sont favorables. Ainsi l'urine
des diabétiques, qui a subi la fermentation
ammoniacale subit à son tour la fermentation lactique.

M. Richet a constaté qu'en ajoutant de
la Pancreatine aux relineants, on augmente
la quantité d'acide lactique jusqu'à
4 %.

La fermentation lactique est d'une grande
importance dans l'industrie laitière. Mais
les laitiers usent-ils d'une multitude de
procédés pour empêcher leur lait de
fermenter. Les principaux sont les suivants,

On ajoute au lait du bicarbonate de
Soude qui transforme en lactate de Soude,
l'acide lactique formé. Mais ce procédé
donne au lait le goût du lait, et le lait
devient jaune foncé par l'action de l'alcali
sur la lactose.

On se sert aussi de certains antisepti-
ques; l'acide salicylique qui peut entraîner
des inconvénients; l'acide Borique à
raison d'1 gramme par litre; enfin le
Borax à 1 gr 1/2 par litre.

A tous ces procédés de falsification, celui
que l'on doit préférer comme le plus

99

Simple et comme n'introduisant pas dans le
lait de substances étrangères, c'est la balle-
tion qui se retarde en general pendant 7
jours la fermentation lactique.

On a pu conserver pendant 3 mois parfaite-
ment pur du lait que l'on faisait bouillir
tous les 2 jours.

Fermentation alcoolique

Les Tartares de l'Asie centrale emploient
une boisson fermentée formée de lait de
chèvre et qui a subi la fermentation alcoo-
lique. C'est le Koumys, les Russes ont
aussi une boisson de même genre faite
avec du lait de vache et de jument et
qu'ils appellent Képlir. Ils s'en servent
au point de vue médical.

Pour faire fermenter le Koumys et le
Képlir on emploie le résidu d'une fer-
mentation antérieure et on agit très
vivement.

Il y a dans la formation du Képlir et

trouvent différents. La levure qui sert
à la fermentation alcoolique, la
bactérie qui sert à la fermentation lactique.

Matières grasses.

Quand on abandonne du lait, la ^{crème} ~~crème~~
monte à la surface avec d'autant plus
de facilité que le liquide est moins
épais; la chaleur aide la crème à monter.
Le beurre fait avec la crème qui a monté
en 12 heures est meilleur que celui dont la
crème a monté dans 24 heures. Mestman
a prouvé que le lait dont les globules
sont petits fait la plus mauvaise crème.
La crème ne constitue que $\frac{1}{4}$ du
lait, on la transforme en beurre par
le barattage qui est l'opération la
plus irrégulière qui se puisse voir. Ten-
dant le 1^{er} quart d'heure d'agitation,
on ne voit rien, puis il se forme tout
d'un coup une ou 2 masses grasses
nageant dans un liquide opalin. Alors
on a beau battre, on ne parvient pas

61
à souder les globules libres aux globules
agregés en masse. En réalité le phéno-
mène de la soudure des globules commence
dès que l'on bat, mais n'apparaît qu'au
bout d'un quart d'heure. La température
a une grande importance. Il y a une
température optimale à laquelle le beurre
se fait, car il faut pour qu'il se fasse
que la crème ne soit ni trop solide
ni trop liquide. Si $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{3}$ des globules
échappent au battage, c'est que ces
globules sont de petits globules et vont pas
la même composition que les gros.

M. Chevreul avait admis que la matière
grasse du lait contenait de la stéarine,
de la margarine et de l'oléine, mais on
a constaté dernièrement la présence
de glycéries formées par un grand nombre
d'acides.

Un bon procédé pour conserver le beurre
consiste à le fondre au bain Marie, mais
le goût du beurre fondu est très agréable.

que celui du beurre frais.

On a aussi employé les acides Valérienique,
borique, etc.

Le chlorure de Sodium peut s'employer
à la dose de 3 et demi pour cent
sans aucun danger.

Sels du Lait

Les auteurs ne sont pas toujours d'accord
sur les sels contenus dans le lait.

Il y a du KCl du NaCl et surtout du
CaO Ph³ en partie à l'état soluble, en
partie en suspension. On a encore signalé
le dans le lait la présence de la Choles-
térine, de la Leucine, de l'Uréa, de
l'acide Lactique enfin de substances ab-
sentes solubles dans le Sulfure de
Carbone. Les gaz contenus en solu-
tion, sont nombreux mais sans importance.

Il y a $\frac{90}{100}$ de CO², $\frac{1}{100}$ d'Az., $\frac{9}{100}$ d'O.

Il reste à dire quelles sont les variations
que subit le lait dans les différentes
circonstances physiologiques et patho-

63
logiques. Si les résultats sont généralement
très contradictoires. La quantité de
lait influe sur la qualité. Plus un lait est
abondant plus il est bon. L'âge a une
influence qui n'est pas bien nette. A partir
de 15 ans chez la femme, le lait va en s'affaiblissant.

La constitution a aussi une assez grande
influence sur le lait. On a dit que pour
savoir si le lait des brunes est préférable à
celui des blondes. C'est un détail sans importance.
Au moment de l'accouchement le lait est
très dense, il possède de gros globules animés
de mouvements amiboïdes et possède sous
le nom de Colostrum des propriétés pur-
gatives. Une tarde pas à se changer en lait.
Chez les femmes il ne faut pas prolonger le
nourrissement plus de 18 à 20 mois.

La composition du lait change du commen-
cement à la fin de la traite. La graisse et
la caséine augmentent du commencement
à la fin. En effet la matière grasse est

Sécrétée dans les parties les plus profondes des vaisseaux galactophores, tandis que le liquide le moins condensé se trouve dans les plus gros canaux et presque à leur orifice.

L'exercice augmente le beurre du lait et la quantité de matières grasses. Mais l'exercice augmente la quantité de caséine.

L'alimentation a une influence mal connue.

Une bonne alimentation augmente la quantité de lait ainsi que la quantité de beurre et de la caséine qui y sont contenus.

Une mauvaise alimentation diminue la caséine et le beurre. La lactose ne varie pas dans les 2 cas. Si l'alimentation

est surtout azotée la lactose augmente. L'alimentation végétale diminue la lactose.

Si l'on se nourrit d'aliments gras, la quantité de graisse du lait diminue.

Toute insuffisance dans le régime diminue la quantité de lait.

Les canafères, ail, oignon choie donnent

65
au lait leur goût propre; certaines ^{substances} ~~substances~~
rendent le lait amer; d'autres le rendent
torques peuvent passer dans le lait et
permettent ainsi de traiter l'enfant par l'in-
termédiaire de la nourriture. ^{voir N. 11, 15, 16}

La menstruation est arrêtée par la lactation.
Pendant la période menstruelle le
lait acquiert des qualités purgatives.

La gonorrhée n'a pas d'influence
bien considérable sur le lait, mais il faut
cesser l'allaitement quand une nourrice est
atteinte.

Sous l'influence des maladies aiguës, le
Beurre et la Caséine augmentent, le sucre
diminue.

Sous l'influence des maladies chroniques, la
caséine diminue, le beurre augmente, le
sucre ne varie pas.

Sous l'influence d'émotions violentes le
lait peut devenir un véritable poison. On ignore
si cette transformation est due à des ^{phosphores}
ou à des ^{Aliments} Romains.

Analyse des cendres.

I Partie soluble dans l'eau (A. Recherche des acides)

— Une partie est additionnée d'HCl.

Dégagement inodore ————— CO_2

Dégagement d' H_2S ————— SO_4H^2

On additionne la liqueur de BaCl², un p.^{te} indigue SO_4H^2

— Une autre partie acidulée par HNO_3 est traitée par AgNO_3 , un p.^{te} blanc indigue ——— Cl

— Une autre partie est additionnée d' KCl , KClO_3 , SO_4Mg , un p.^{te} indigue ————— Pho^4H^3

B. Recherche des bases.

A une partie de la solution on ajoute K_2CO_3 puis CO_3Na^2 , un précipité indigue ————— Ca

On filtre s'il y a lieu on ajoute $\text{Pho}^4\text{Na}^2\text{H}$, un p.^{te} indigue ————— Mg

— Une autre est traitée par CO_3Na^2 à l'ébullition puis filtrée si on a trouvé Ca ou Mg est évaporé presque à siccité Pt Cl² y decèle ——— K

— Une autre est portée à la flamme pour Na.

II Partie insoluble dans l'eau.

— On traite une partie par HCl chaud.

Un dégagement inodore indigue ————— CO_2

On vapore à dixité, on calcine légèrement
 et on reprend par HCl étendu, un résidu
 indigues SO_2 $4(fely)^6$

Sans un essai avec $FeCl_3$ indigues Fe

La plus grande partie de la liqueur est
 saturée jusqu'à p^{te} permanent. On ajoute
 une goutte de $FeCl_3$ s'il n'y a pas déjà de
 fer dans la liqueur.

On p^{te} blanc indigues PO_4H^3

On ajoute $FeCl_3$ jusqu'à coloration rouge. On
 fait bouillir, on filtre bouillant, la liqueur
 filtrée est additionnée d' HCl^3 et filtrée. Sous
 la filtration on cherche Ca , Mg .

Sans une autre partie de la poudre soluble
 on cherche SO_3 le fluor
~~par SO_3 le fluor~~
 on cherche ~~quelques matières grasses.~~

Composition du Lait.

Conseil d'hygiène Moyennes - Minimum		Laboratoire municipal de Paris	
Caseine et	34	24 à 30	33
Albumine	10		40,6
Beurre	80	35	40,6
Lactose	6	8 à 10	6,1
Cendres	130	11	126,3
Extrait	870	88	873,7
Case	1000	1000	1000

Le dosage des corps gras du lait constitue une opération assez difficile. On l'effectue par des procédés chimiques et par des procédés physiques.

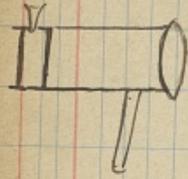
Le lacto-bulbimètre de Marchand est un tube en verre de 35^{cent} de long, fermé par un bout et divisé en 3 portions par 3 traits qui partent au partant du bas les lettres, L, E, A. Un curseur métallique gradué et à jour peut glisser le long du tube. On commence par introduire le lait dans l'appareil à l'aide d'une pipette jusqu'au premier trait. On ajoute 1 goutte de Potasse caustique. Cette goutte empêche la matière de se solidifier. Puis on verse de l'Ether jusqu'au trait E pour dissoudre la graisse. Enfin on ajoute l'alcool jusqu'en A. Le liquide se clarifie. Si on l'abandonne à lui-même à la température de 40°. il va monter une couche de beurre dissout dans l'Ether. On mesure la hauteur de cette couche



69

à l'aide du curseur. Sans la pratique on se sert pour porter le mélange à la température de 40° , d'un réservoir cylindrique à la base duquel se trouve une capsule dans laquelle on verse de l'alcool. Le réservoir lui-même contient de l'eau. On y place le tube et on enflamme l'alcool. La graisse monte et on en mesure la hauteur. Le 0 du curseur porte le chiffre $12^{\circ}6$, parce que quand il y a dans le lait que $12^{\circ}6$ de matière grasse il ne monte rien. À partir de là le nombre de grammes est compté sur le curseur. Ce procédé a été critiqué à cause de cette disproportion qu'il y a $12^{\circ}6$ de matière grasse de hauteur.

Un moyen en physique consiste à compter le nombre de globules contenus de la lait. Un lait est d'autant plus opaque qu'il contient plus de globules. Le lactoscope de Lomet se compose de 2 tubes pénétrant l'un dans l'autre à l'aide d'un pas de vis et terminés chacun par une glace. À côté de la (ou glasse est un automet) qui permet d'indiquer le

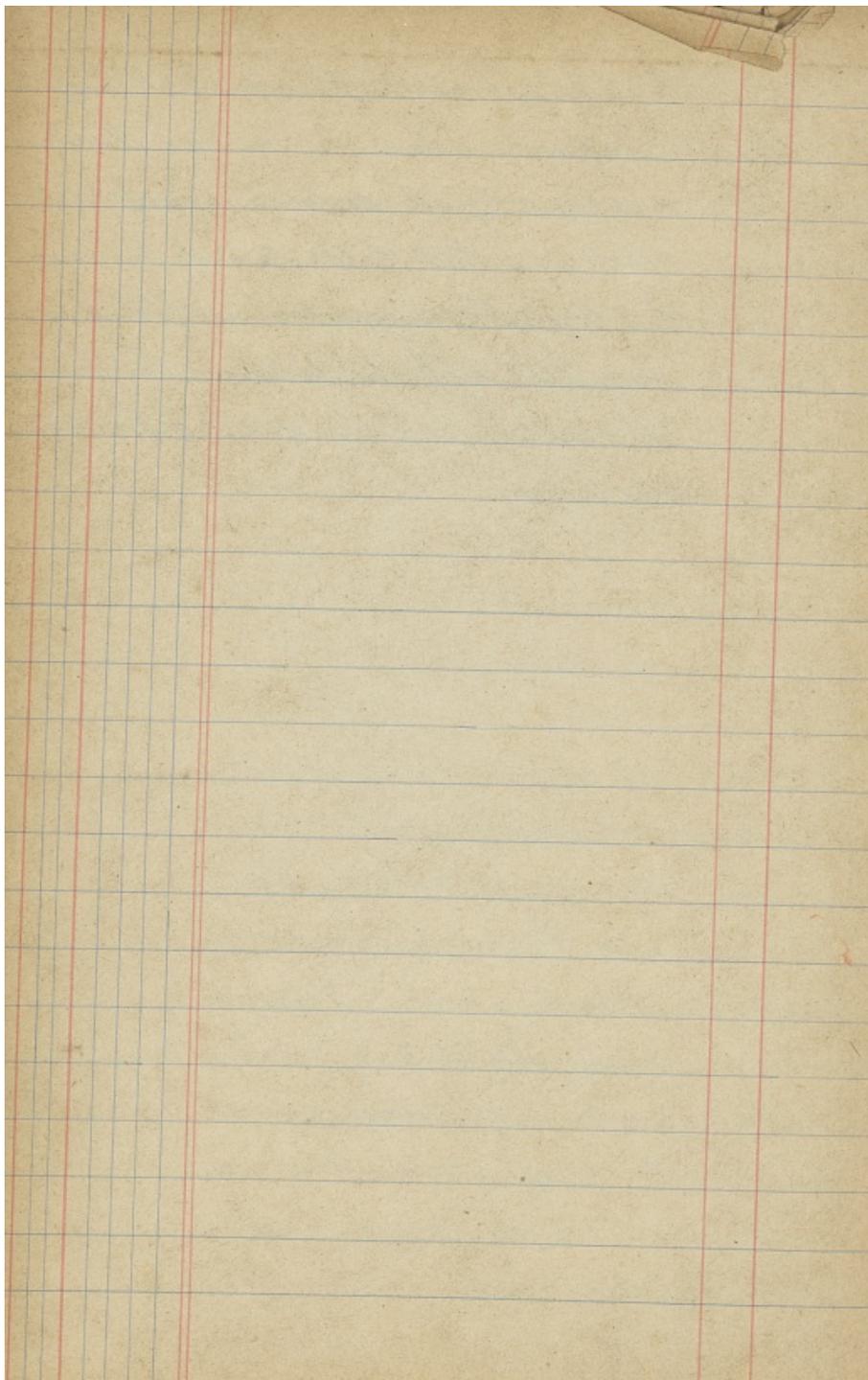


Lait. On amène les 2 glaces en contact
puis on introduit le lait dans l'autour
et on écarte les glaces en regardant à travers
une bougie placée à 1 mètre. On manœuvre
les glaces jusqu'à ce que l'opacité du lait
empêche de voir la bougie. Une gra-
dation spéciale placée sur le tambour
permet d'apprécier la quantité de matière
grasse contenue dans le lait.

L'inconvénient de cet appareil est que, si
le lait a été additivé par exemple d'auidon,
on est sujet à de graves erreurs. En outre le
point de vision de la bougie n'est pas abso-
lument le même pour chaque observateur.

Vogel et Ebléien se servent d'une cage
en verre à lames parallèles, dans laquelle ils
versent une certaine quantité de lait pur.
Puis ils ajoutent de l'eau jusqu'au moment
où ils aperçoivent une bougie placée
de l'autre côté de la cage. Les tableaux
d'essai à cet effet permettent ensuite de
connaître la quantité de matière grasse.

41
Un autre appareil, le prototype de Heriotz
se compose d'une lame de caoutchouc durci
au milieu de laquelle se trouve un godet destiné
à contenir le lait. Tout autour de la lame
sont tracés les diverses colorations obtenues avec
des quantités différentes de crème. La coloration
est d'autant plus blanche que le lait contient
plus de crème.



Comparaison de l'Urine normale de densité = 1,020

Noms des substances.

Eau

Par kilogramme d'urine 968^{gr}
Par jour 1243 gr.

Uree
Acide urique
Acide hippurique
Creatinine - Creatine
Xanthine
Acid. carbonates
Corps divers } Acides gras
 } Gaiac. Stéar.

Chlorure de Sodium
Sulfates alcalins
Phosphate de chaux
Magnesie
Alcalis

Corps divers } Acide sulfurique
 } Ammoniaque
 } Fer
 } Acide hypochlorique

Gaz } Oxygene
 } Acide carbonique
 } Azote

Quantités moyennes par
Kilogramme d'Urine.

968^{gr} 0

28,57
0,46
0,35
1,0
0,004

traces
traces

10,6
3,1
0,314
0,480
1,43

traces

1000.

Quantités moyennes sechées par
jour chez l'adulte d'un poids de 64 kg.

1243,0

33,05
0,52
0,365
1,3
0,006

traces
traces

13,30
4,03
0,408
0,592
1,86

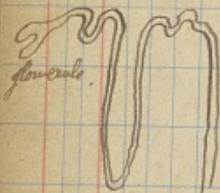
traces

1300.

Urine.

Les éléments de l'urine ne sont pas
comme on le croyait jadis fabriqués par
le rein, qu'il sécrète. En effet le sang
renferme de l'urée; l'artère remplie en ren-
ferme plus que la veine rénale et la
différence entre les quantités d'urée contenues
dans ces 2 vaisseaux est précisément
égale à la quantité sécrétée.

Quand on supprime les reins l'urée s'ac-
cumule dans le sang et y produit les accidents
urémiques. Le rein n'est donc autre chose
qu'un filtre d'une espèce particulière.



Pour l'urine au contraire c'est dans le glomérule
que se fait la filtration de l'eau et des
éléments alcalins; ces éléments viennent
circuler dans les tubes urinaires. C'est dans
ces cellules de ces tubes que se fait le rôle
de sécréter l'urée du sang. Cette théorie
a été très vivement combattue.

Une autre théorie admet que tout passe
dans le glomérule et non pas seulement

45
l'eau et les sels alcalins. En effet, il est bien évident que l'urination n'est pas une sécrétion mais une excrétion et que l'urine ne contient pas d'autres produits que ceux qui lui viennent du sang. La composition de l'urine pourra donc nous donner dans certains cas des enseignements précieux sur la composition et par suite sur l'état pathologique des tissus.

Un homme adulte en est de 1^{er} à 1^{er} 1000 d'urine par jour. Cette quantité varie surtout avec la quantité d'exercice et d'alimentation. L'exercice de la marche a un excès dans l'urination. Les aliments jouent aussi un rôle important. La sueur diminue la sécrétion urinaire, il en est de même de la diarrhée. Pendant le sommeil la quantité d'urine est faible; elle est plus considérable pendant la veille. L'émotion et l'attente d'un événement important augmentent l'urination. Dans la période aiguë des maladies inflammatoires l'urination diminue.

Quand on fait une analyse d'urine, la première chose à savoir est la quantité excrétée par jour.

L'urine a une coloration qui peut varier du jaune très foncé au blanc presque absolu.

Etmu d'ichun avait trouvé une substance colorante de l'urine qu'il appelait urochrome.

Gaffé en avait trouvé une qu'il appelait urobiline. Pour l'obtenir on prend de l'urine, on ajoute du chlorure de zinc jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de précipité; on lave à l'eau bouillante, on filtre; on précipite par l'acétate de plomb, on jette sur un filtre on lave à l'eau, et à l'alcool. Il reste la matière colorante qui est d'un beau jaune amorphe.

En traitant de la bilirubine par l'amalgame de sodium on a découvert l'hyperbilirubine dont les propriétés sont identiques à celles de l'urobiline.

Les urines des malades atteints de

44
Cancer présentent à la putréfaction une
couleur bleu ou violette. Proust avait cru
que ces urines contenaient de l'indigo
qui par l'action des acides, devrait se
décomposer en indigo bleu et en indigo rouge.
Sans le cas de cancer mélangé l'urine
traitée par H_2O_2 devient noire.

Certaines substances communiquent à l'urine
leur odeur propre. Le cresson de fontaine
Le copahu, les asperges, la berberis
La densité moyenne de l'urine est de 1020.

Plus elle est abondante moins elle est
dense. La réaction de l'urine est quelque
fois légèrement acide; souvent elle rougit
le papier de tournesol bleu, et bleuit le
papier rouge (Réaction en Thénard).

Hydrates d'urine du phosphate de
Sonde et de l'acide urique

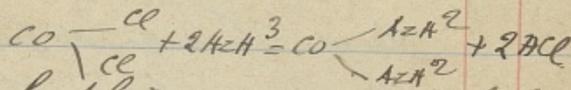
Urée

Urée est l'élément dominant dans
l'urine. Elle représente la moitié du
résidu solide.

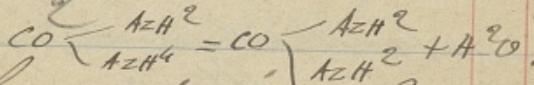
Peulera fait la Synthèse d'urée et
 la triazole carbonique. C'est la combi-
 naison du radical carbonile avec 2
 groupes amphotères $\text{CO} \begin{cases} \text{AZH}^2 \\ \text{AZH}^2 \end{cases}$
 ou encore $\text{AZ}^2 \begin{matrix} \text{H}^2 \\ | \\ \text{H}^2 \\ | \\ \text{CO} \end{matrix}$

On peut obtenir l'urée en faisant ^{agir}
 AZH^3 sur le carbonate d'éthyle
 $\text{CO} \begin{cases} \text{OC}^2\text{H}^8 \\ \text{OC}^2\text{H}^8 \end{cases} + 2\text{AZH}^3 = \text{CO} \begin{cases} \text{AZH}^2 \\ \text{AZH}^2 \end{cases} + 2\text{C}^2\text{H}^5\text{OH}$
 l'urée, l'alcool
 éthyle.

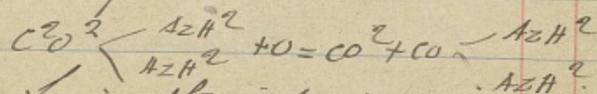
On peut encore préparer l'urée en faisant
 passer le gaz ammoniac sur l'oxychlorure
 de ~~carbone~~ carbone.



On peut faire agir encore l'acide à
 130° sur une solution aqueuse de Carbo-
 mate d'ammoniaque, corps intermédiaire
 entre l'urée et le carbonate d'ammoniaque.



L'ocamide traite par l'oxygène se
 décompose en urée et en CO^2 .



L'urée est un isomère du cyanate

49
d'acétamiqua qui se transforme fréquemment
en urée et parfois spontanément en Urée.

Pour extraire l'urée de l'urine, on évapore
ce liquide jusqu'à consistance sirupeuse.

On ajoute à cette urine son volume d'eau
oxygénée de densité 1,12. Le liquide
cristallise et donne de l'azotate d'urée.

On jette l'amorce sur un filtre, on la lave
avec beaucoup d'eau, on la distille dans de l'eau
chaude et on traite par le noir animal qui
décolore. On laisse refroidir et on a des
cristaux d'azotate d'urée pur. On
décompose cet azotate par le carbonate de
Chaux ou de Baryte.

On peut encore obtenir l'urée en grillant
au contact de l'air 140° de MnO_2 et 230°
de $Tharocyanure$ de K . MnO_2 oxyde le
cyanure et le transforme en cyanate de
Potasse. On transforme ce cyanate de
Potasse en cyanurate de l'acide urique, par
l'addition de Sulfate d'acétamiqua.
L'urée se présente sous forme de

beaux prismes quadratiques, neutres,
solubles à 1^g dans 1 partie d'eau et
dans 3 parties d'alcool. La dissolution
abaisse la température de l'eau. Sous
l'action de la chaleur l'urée fond à
132°. Si on élève encore la température
il y a décomposition avec dégagement
d' NH_3 et de carbonate d'ammoniaque.
En continuant la calcination il y a
vaporisation complète. L'urée en
se combinant avec HO se transforme en
 $\text{NH}_4^+\text{CO}_3^-$. Cette action se produit avec
HO à 140°.

Sous l'influence des acides et des alcalis
la même décomposition a lieu mais à 100°.
L'urée se combine avec les acides pour
donner des azotates, des oxalates, des
phosphates, des cyanhydrates, etc.

L'azotate et l'oxalate d'urée peuvent
se présenter sous forme de tablettes
hexagonales dont un angle à 82°.
Ils sont insolubles dans l'alcool et

Solubles dans l'eau tiède.

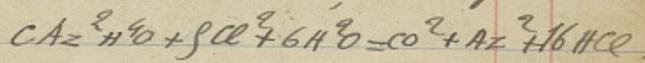
L'urée se combine aussi avec oxydes métalliques.

Avec l'oxyde jaune de mercure on obtient un corps de formule CAz^2H^4O4Hg .

Si à une solution d'urée, nous ajoutons Hg , puis du bichlorure de mercure nous obtenons un p^{te} blanc qui a pour formule $2CAz^2H^4O3Hg$.

L'urée peut se combiner avec les sels, avec les chlorures d'azotate d'argent, de mercure, de magnésium, de sodium etc.

Quand on fait passer dans une solution d'urée, un courant de Cl on décompose cette urée



Les hypochlorites donnent dans l'urée un dégagement d'Azote.

Avec l'acide azotique le même effet se produit.

Il n'est d'ailleurs avec le reactif de Millon.

La quantité d'urée contenue dans un litre d'urine varie en France entre 15 et 25^{gr} par jour.

La production de l'urée est due en partie à la deshydratation des matières albumineuses introduites dans le corps par la nutrition.



L'acide urique par hydratation peut donner de l'urée et de la ~~urée~~ qui peut elle-même en se hydratant et en s'oxydant donner encore de l'urée et de l'acide carbonique.

C'est des substances qui introduites dans le sang augmentent la quantité d'urée, l'urate, xanthine etc.

L'Ammoniaque injectée dans le sang se transforme en urée. On peut supposer que cet ammoniaque se transforme d'abord en cyanate d'ammoniaque qui isomérise et se transforme en urée.

L'urée se forme dans tout l'organisme. Cependant certains auteurs attribuent au foie la production de l'urée car ce corps disparaît de l'urine dans l'atrophie du foie.

L'influence de l'alimentation sur la quantité d'urée excrétée est considérable. Une alimentation animale favorise l'excrétion de l'urée. L'inanition a sur

l'excretion de l'urée, de effet les, curieuse
 D'abord il y a diminution d'urée, puis aug-
 mentation graduelle, puis diminution nouvelle
 mais jamais suppression complète
 La boisson augmente aussi l'excretion de
 l'urée.

L'influence de l'âge est curieuse. Il y a
 beaucoup d'urée dans les eaux de l'Amnion
 après la naissance il y a encore de l'urée
 dans les urines, mais la quantité diminue
 jusqu'à l'âge adulte où elle devient constante.
 L'influence du travail est discutable. Si l'
 occasionne une augmentation, elle est peu
 sensible et irrégulière.

Dans toutes les fièvres ou maladies aiguës
 l'être vivant se nourrissant ou se dépensant des
 matières albuminoïdes il y a augmentation d'urée.
 Dans les affections chroniques il y a plutôt diminution.

En 1843 Jacquemart remarqua que le
 corps qui procure la fermentation de l'urée est
 ce dépôt blanc qui se forme sur les parois
 des vases contenant de l'urine en fermentation.

Pasteur a remarqué qu'il se trouvait
dans l'urine au moment de la forma-
tion ammoniacale et, des organismes
microscopiques aggrégés en chaînes, et
vivants à 38°; tués à 55° (bouillies)
Les organismes aiment la lumière et se
développent de préférence sur les parois de
vases transparents en rapport avec cet
agent. Présents à l'ammoniaque naissante
sont tués par les acides et principalement
par l'acide stannique.

Moulinet prétendit que ce n'est pas
la torula qui produit la fermentation de
l'urine, mais que c'est un ferment soluble.
Pasteur, connaissant les 2 théories admet
que le ferment soluble chargé de produire
la fermentation est détruit par la torula.
La question est donc élucidée quand la
fermentation se produit hors de l'organisme
mais est-elle de même quand cette fermen-
tation a lieu dans la vessie?
Les expériences de M. Cazenave et d'Alton

81
Il prouve que la fermentation ne peut se
produire dans la vessie sans Torula. Il faut
donc admettre que la Torula s'introduit par
le canal de l'urètre. Elle peut s'y introduire
par l'usage de la sonde; mais alors
comment se fait-il qu'elle ne s'y introduise
pas plus souvent? C'est que à l'état
normal l'urine n'est pas un milieu favorable
au développement de la Torula; normalement
l'urine est acide; de plus elle est
à l'abri de la lumière, autant de causes qui
font qu'en temps ordinaire la Torula urinaire
fut elle introduite dans la vessie, ne s'y
développerait pas. Au contraire si l'or-
ganisme est malade, la composition du
milieu change et le microbe vit et se développe.
Il faut alors l'expulser de l'organisme
par l'usage des antiseptiques, et surtout
de l'acide borique employé sous forme
d'injections.

Aide urique		Eau froide	Eau bouillante
Aide urique soluble dans 1000 p. art.		1900	1900
Urates d'aide de Sodium	1200	125	
Potassium	800	80	
Ammonium	1600		
Lithium	380	40	
Calcium	603	246	
Magnesium	3800	180	

Quantités d'urée et d'aide urique éliminées
en 24 heures par un adulte soumis à un régime

Urée (Traquin)		Aide urique	
1 ^o Animal	91 à 92	Harley 1,250	Schuman 1478
2 ^o Végétal	28	0,500	1,021
3 ^o Urak	36 à 38	0,788	1,182
4 ^o Monazote	10	0,340	0,738

Quantités d'aide urique normalement excré-
tées en 24 heures suivant la nationalité

Allemands	0,939	Kerner
Anglais	0,788	Harley
Français	0,810	Becquerel

Acide urique

Le corps se prépare soit avec les excréments de Boeuf, soit avec le quano, soit avec les calculs urinaires. On épuise les substances par la potasse caustique. Il se forme de l'urate de Potasse soluble.

On le ^{traite} précipite par HCl et l'acide urique se précipite. Il est très impur; pour l'avoir pur on précipite par CO_2 la solution dans la potasse. Il se précipite de l'urate acide de Potasse. On le lave et on le redissout par la potasse.

On peut encore remplacer la potasse par le borax.

Quand on a de l'acide urique impur du commerce, on dissout cet acide urique impur dans un excès de potasse et on ajoute $\frac{1}{100}$ de dichromate de Potasse. On étend la solution de moitié. On filtre avec le noir animal et on chauffe de purifier avec HCl bouillant.

L'acide urique est un corps blanc, dur

l'acristane pneumatique, présente un
angle de $53^{\circ}60$

Par l'acide urique, l'acide urique se décom-
pose en donnant naissance à de l'urée,
à de l'acide cyanurique et à de l'acide uronique.
L'acide urique est très peu soluble dans
l'eau, un double dans l'alcool, dans
l'éther et dans les carbures d'hydrogène.
Très soluble dans SO_3 ; soluble dans
les alcalis surtout dans KO . Soluble dans
le borax d'où il se précipite par l'acide borique
et dans le phosphate de soude. Les
oxydants, et doublement l'acide urique en
urée et en CO_2 .

La liqueur de Fehling donne un précipité
blanc d'urate de cuivre, qui devient rouge
à l'ébullition (oxydure de cuivre).

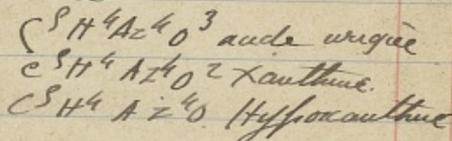
L'acide urique réduit à chaud $AgNO_3$
ammoniacal avec formation d'un précipité noir
d'argent métallique.

Quelques gouttes d' H_2O_2 concentré dédouble
l'acide urique en alloxane et urée.

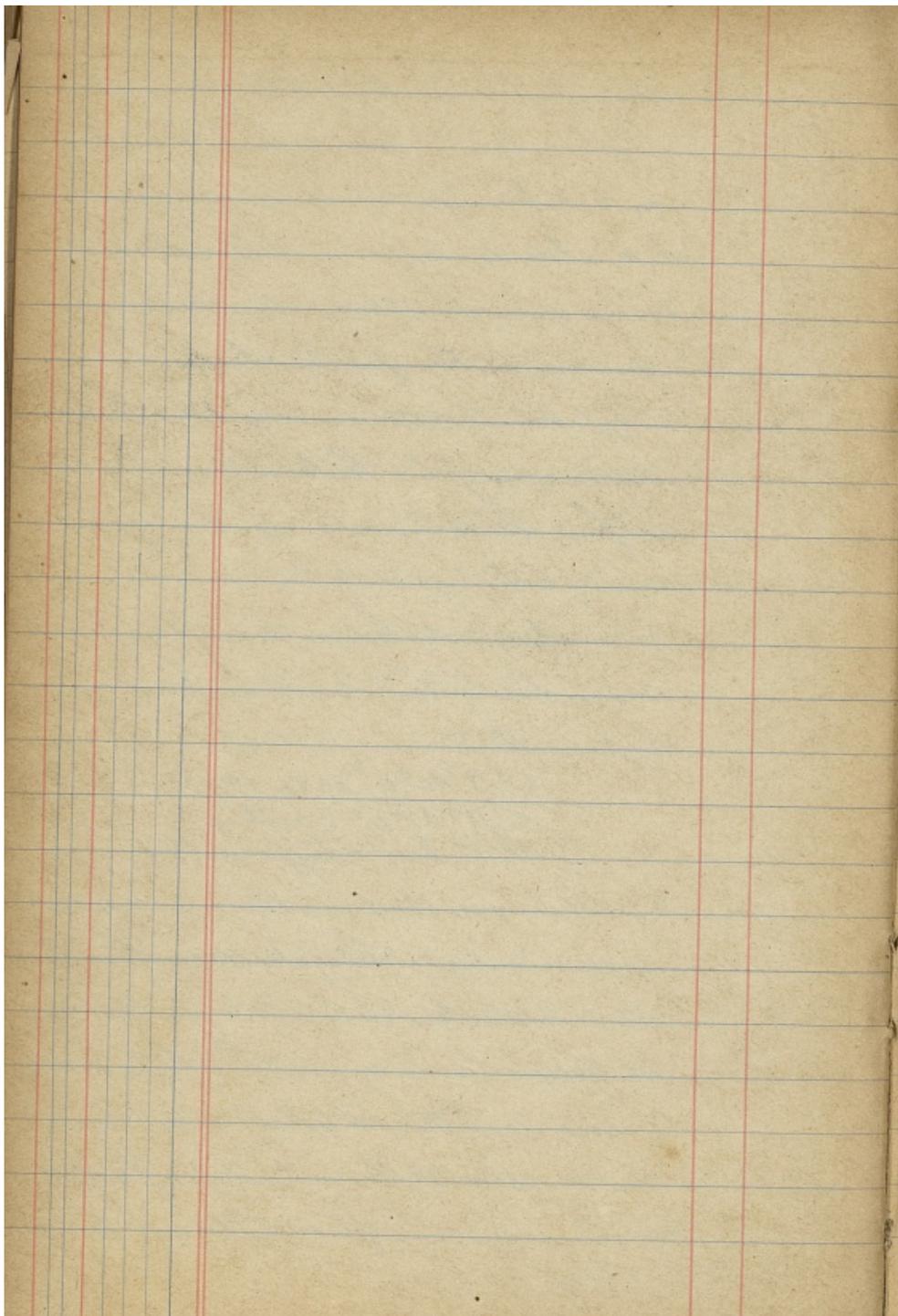
19
avec Ac^3 couverte, il se forme de
l'Alloxanthine. Si on dessèche le mélange
ou le voit rougir, puis si on y ajoute
 AzH^3 il se développe une belle coloration
rouge qui a été utilisée dans l'industrie et
qui vire au bleu par les alcalis.

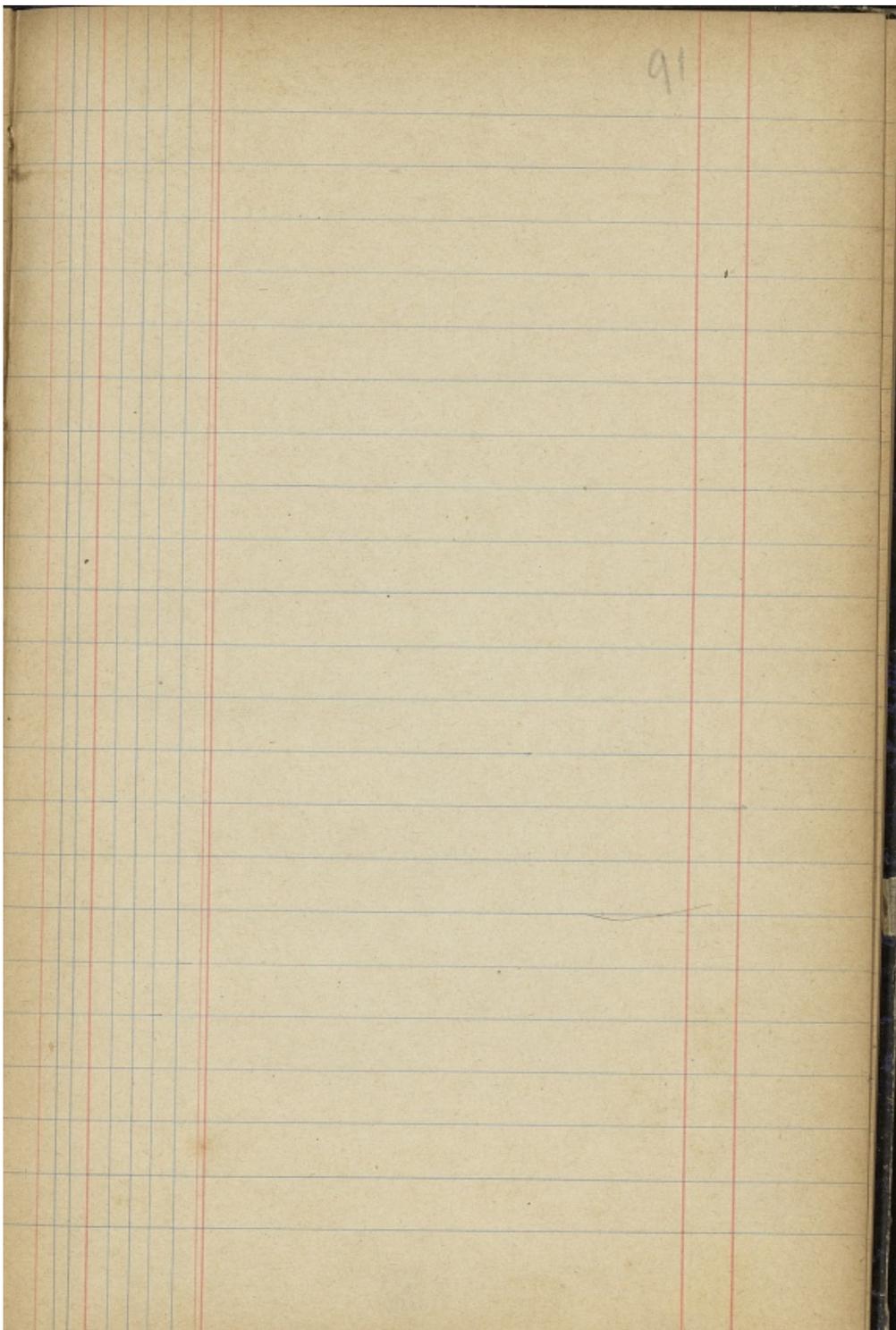
L'hypoxanthine de stude réagit sur l'acide
urique mais plus lentement que sur l'acide
Azoté, il cède la moitié de son azote, et
chaud le dégagement d'azote.

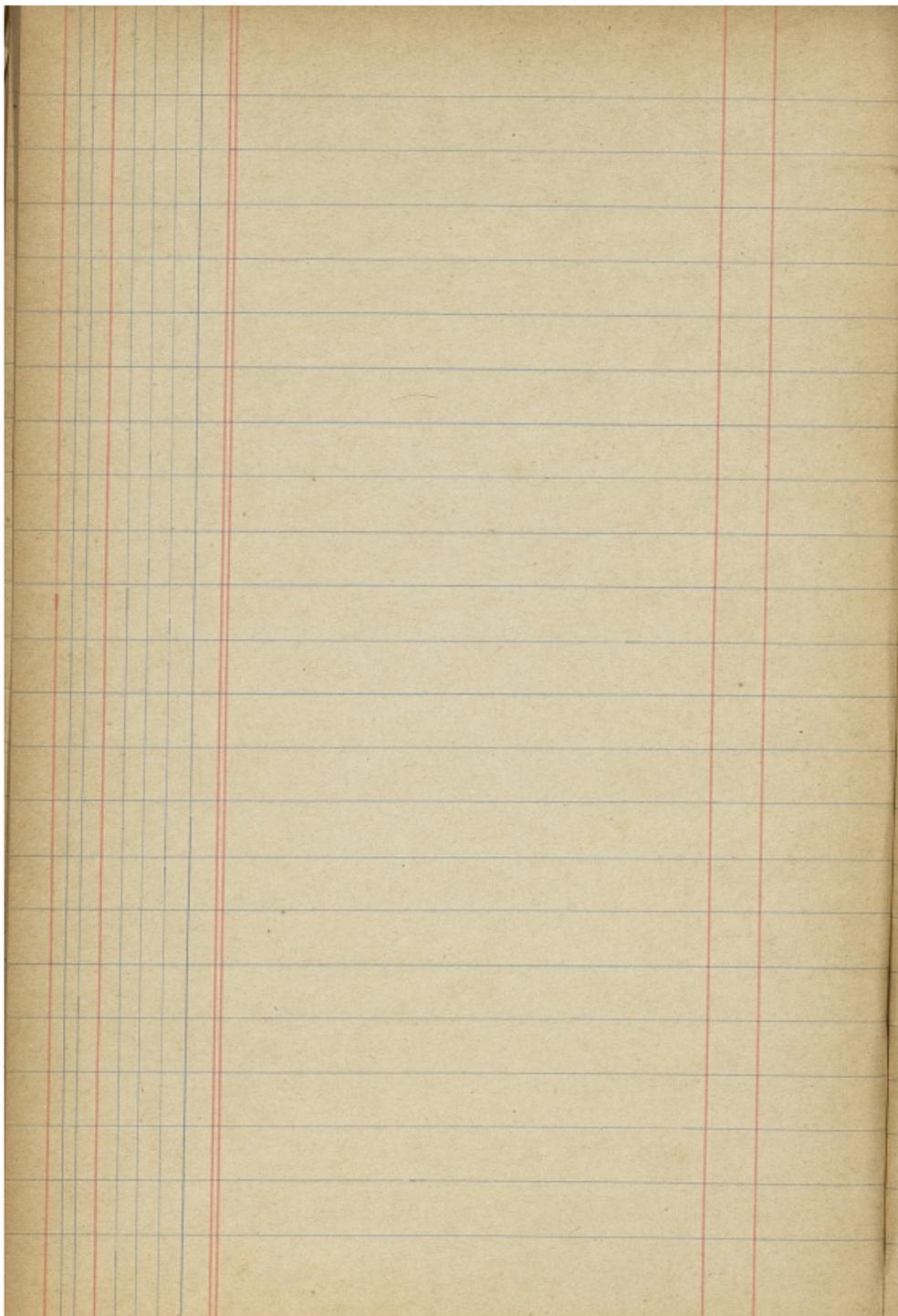
L'aualgane de sodium transforme l'acide
urique d'abord en xanthine puis en
hypoxanthine.

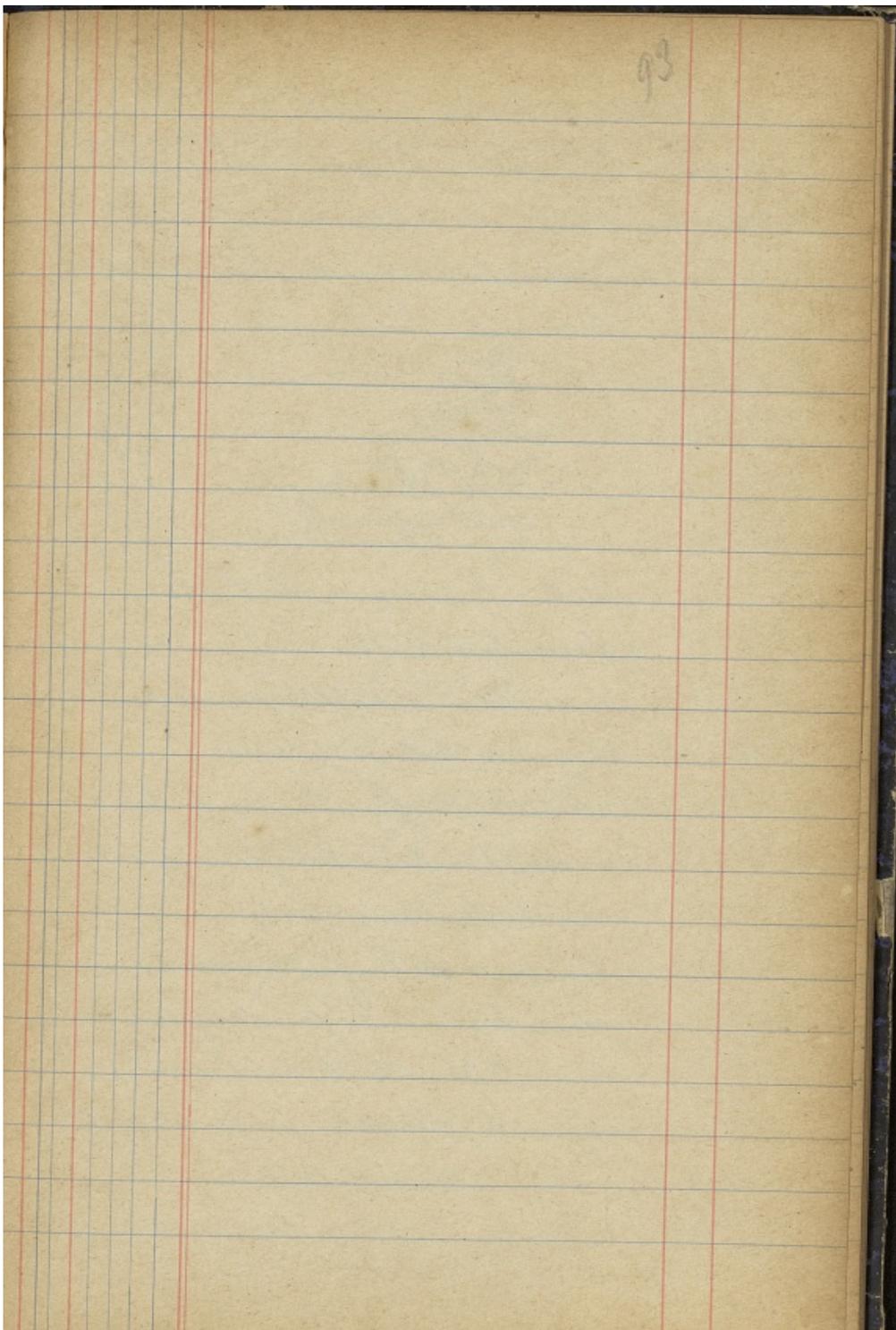


L'acide urique donne naissance à des sels
acides ou neutres. Les sels des matières colorées
sont insolubles. Les sels acides sont plus
solubles que l'acide urique sous toutes les formes.
Les sels de lithium est le plus soluble de tous. Ils
sont tous plus solubles à chaud qu'à froid. Les
sels neutres sont plus solubles que les sels
acides.









Gaz de l'urine (Morin)			
	Oxygène	Azote	Acide carbonique
Repos.	0,493	1,499	11,877
Marche	0,466	8,214	22,380

Composition des Cendres de l'urine (Porter)

Chlorure de Sodium	67,26
Stasse	13,64
Soude	1,33
Chaux	1,18
Magnésie	1,34
Oxyde de fer	Traces
Acide phosphorique	11,71
Acide sulfurique	4,06
	<hr/>
	99,99

Les sels minéraux de l'urine, représentent de 12 à 18 grammes par jour. Ils constituent les cendres. Le chlorure de Sodium y domine.

L'alimentation influe beaucoup sur la sécrétion de ce dernier sel qui augmente après les principaux repas.

Il est recommandé de bien faire absorber à une grande personne de grandes quantités de NaCl, la quantité de ce sel excrété, augmente, sans être proportionnelle à la quantité absorbée.

De même, on a beau suer abondamment.

99.

de NaCl une substance, sans doute ce
sel disparaît totalement de l'urine. Ce
qui prouve que dans le premier cas l'économie
retient du NaCl et qu'elle en cède dans le
second.

Dans les périodes fébriles NaCl disparaît
presque complètement de l'urine, la réapparition
et l'augmentation de ce sel permettent même
d'affirmer qu'une pneumonie est la bonne
voie.

L'acide sulfurique varie de 1^{gr} à 2^{gr}
par jour. Les causes de ces variations
sont à peu près inconnues, on sait seulement
que les sulfates et les corps sulfurés
quel qu'ils soient, augmentent la quantité
d'acide sulfurique contenu dans l'urine.
L'influence des maladies est incertaine.

L'élimination de l'acide phosphorique
varie suivant les individus et chez un
même individu suivant les jours. En moyenne
cela représente 4 grammes par jour. Il
est uni soit à la magnésie, soit à la chaux

Est à la Soude. On fait le précipité
en ajoutant à l'urine H_2SO_4 et du sulfate
de Magnésie ou encore par le sulfate
d'urane qui donne un précipité de
phosphate d'urane insoluble dans l'eau
acétique.

L'élimination annuelle a une aug-
mentation de phosphates qui ne disparaissent
pas même par l'auto-phagie.
Le travail augmente la quantité des phosphates.
Selon M. Cabier les phosphates abondent
dans les urines au début de la phthisie.
Ils diminuent dans l'urine vraie ou
chlorée, et augmentent dans l'urine
fausse. Ils augmentent également dans
les rhumatismes chroniques et dans les
maladies du cerveau et de la moelle.
On trouve dans les urines, les chlorures
par Ag_2CO_3 .

Les sulfates par BaOAcO_3

Métaux. Le Sodium est la plupart du temps
mis en chlorure dans l'urine, mais il

94
existe parfois dans ce liquide en quantité
supérieure à celle du Chlore.
Le Potassium est tantôt uni à l'acide Phospho-
rique tantôt à l'acide Sulfurique. Il
augmente par l'alimentation végétale.
Dans les maladies fébriles il est en
quantité supérieure à celle de la Soude.
La Chaux et la magnésie existent aussi
dans l'urine; la chaux à la dose de 40 à 50 centigrammes
la magnésie à la dose de 20 centigrammes.
L'Ammoniaque augmente par le régime
animal diminue par le régime végétal. Quantité
moyenne 0,75 par jour.
Si on introduit des sels minéraux dans
l'organisme il y a élimination d'ammoniaque
parce que ce corps a tendance à former de
l'urée de combinaison aux acides et est ainsi éliminé.
Le Fer s'élimine à la dose de 3 à 4 milligrammes par jour.
Les gaz en dissolution dans l'urine ont peu
d'importance. Ce qu'il donne.
Dans les cas pathologiques on trouve
dans l'urine des matières albuminuriques.

provenant du sang, comme la séria ou
matière albuminoïde de Ferri.

On y trouve la globuline qui précipite en
ajoutant à l'urine $MgSO_4$ en poudre ou en
faisant passer un courant de CO_2 .

Sans la pneumonie, le typhus, l'adiposité
ou à signalé la présence de peptone ou
substance du suc gastrique.

Enfin on a même trouvé, rarement et est
vrai, des quantités de fibrine telle que
l'urine se prend en masse, comme le
sang lui-même.

L'albumine lorsqu'elle apparaît dans
l'urine peut provenir de plusieurs causes.

- 1^o De l'excès de pression du sang. C'est ce
qui a lieu par exemple dans la goutte et
dans les maladies du cœur.
- 2^o L'albumine du sang peut être altérée et
passer alors dans l'urine (cachexie fébrile
grave, phlébite, empoisonnement).
- 3^o Maladies du rein qui filtre mal et
laisse passer l'albumine. Cette dernière

99

cause est la plus fréquente
Glycose. On n'a jamais pu à l'état normal faire
crystalliser le sucre de l'urine, on le fait à
l'état diabétique. Nya aussi du sucre
dans l'anthrax, le furoncle etc. Le sucre
s'accompagne de certaines substances
comme l'acide beta-oxal-pyruvique dont la
formation nous échappe.

Nya en outre de l'acide méthylo-acétique
qui a pour formule $C^4H^6O^3$ et qui se
dédoublé en donnant naissance à de
l'acétone et à de l'acide carbonique.

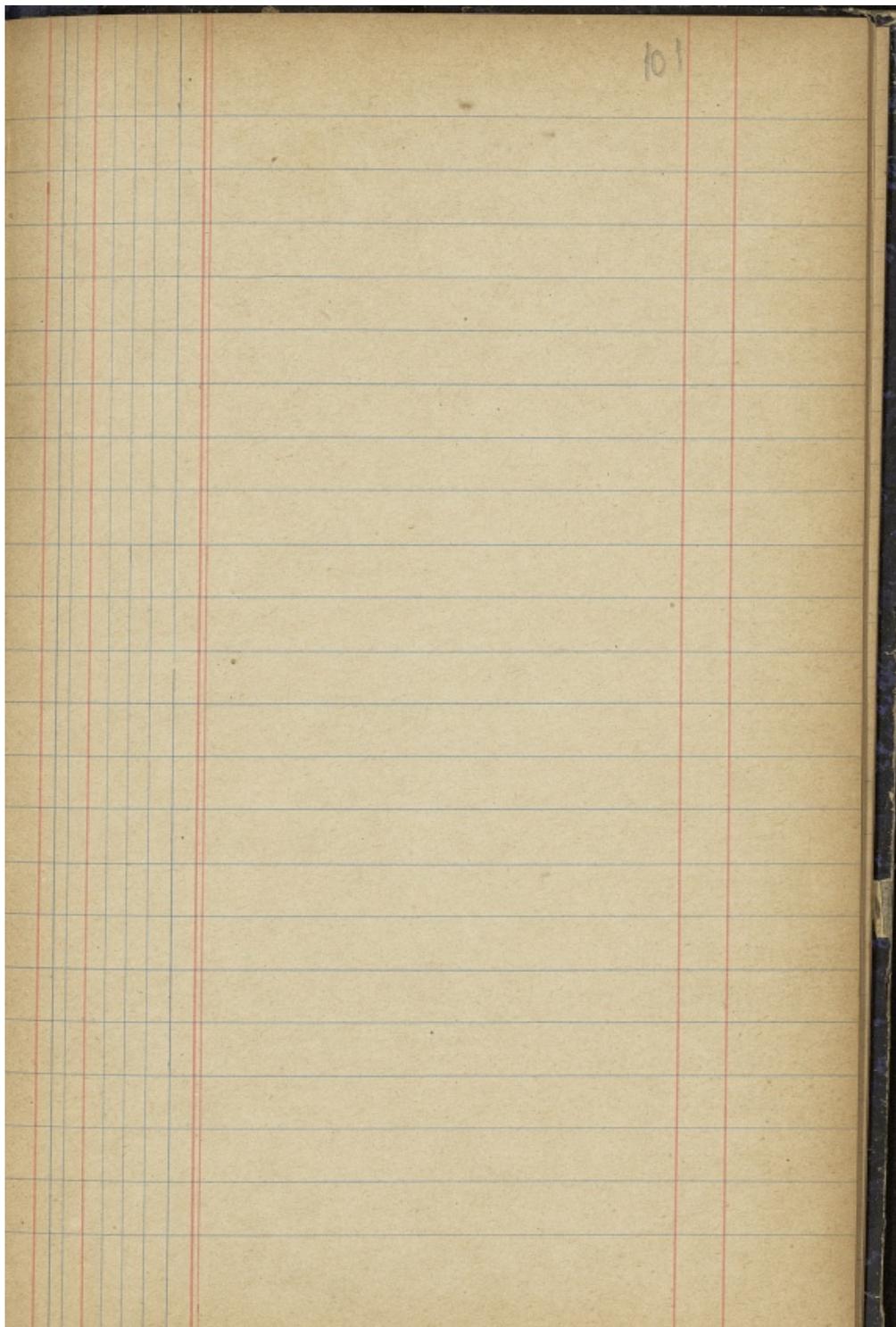
On trouve aussi de l'alcool, des acides
formique, acétique, propyrique, ~~butyrique~~
lactique et l'acide qui se trouve chez
les femmes enceintes au terme de leur
grossesse.

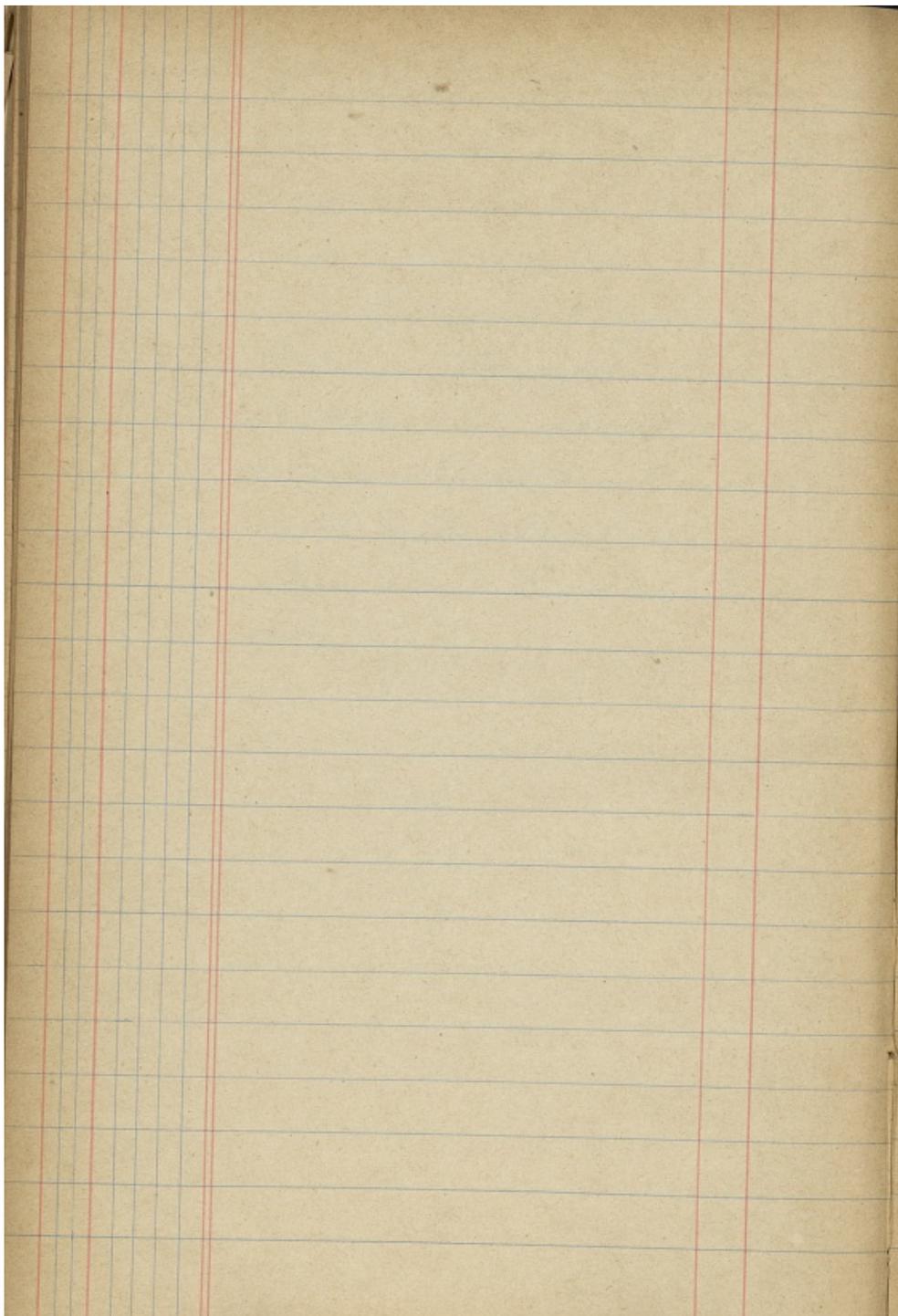
Les urines peuvent tenir en suspension de
quantités de mat grasses qui font donner à
cette maladie le nom de Chylurie.

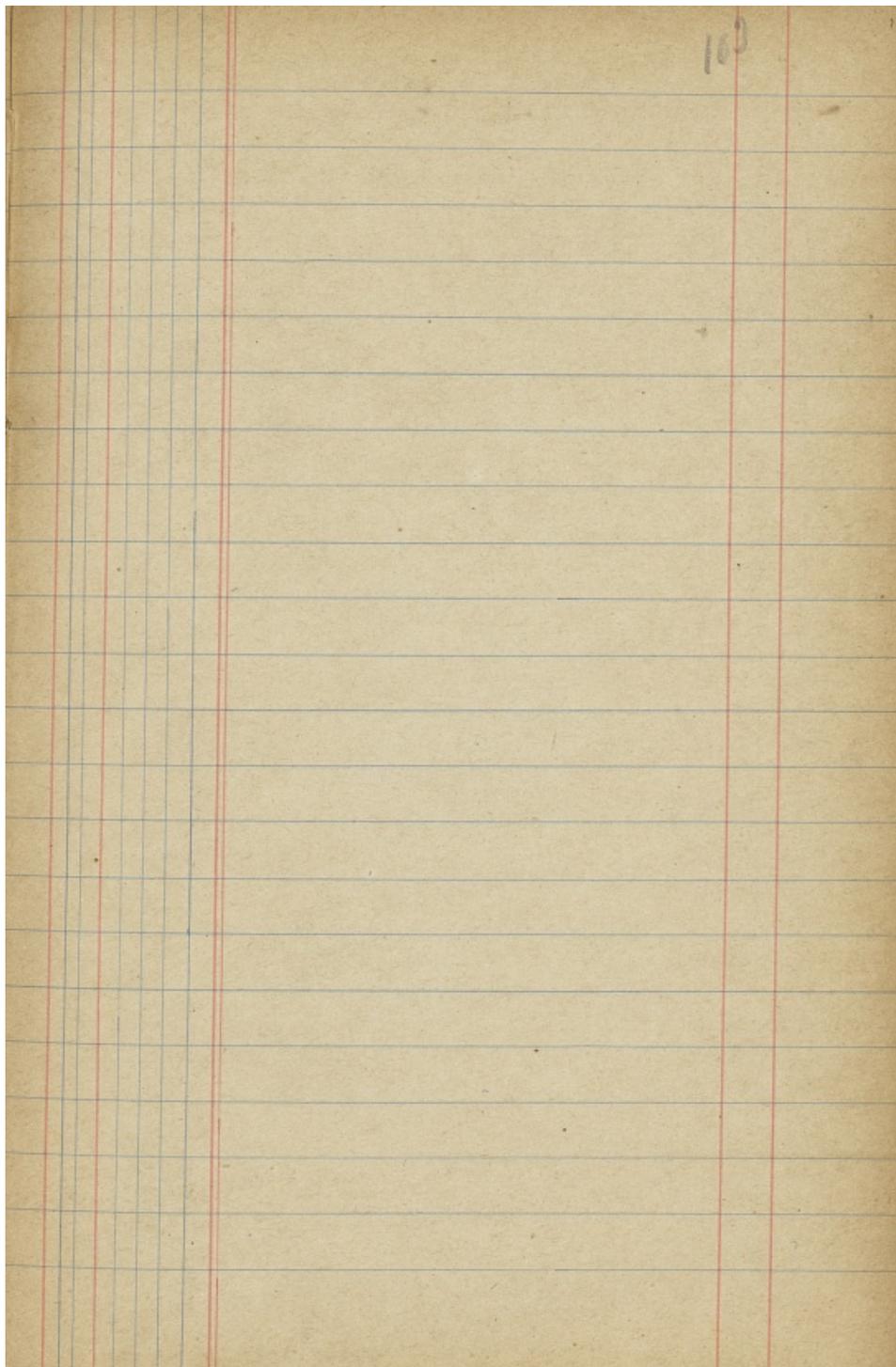
La cholestérine et la leucine.

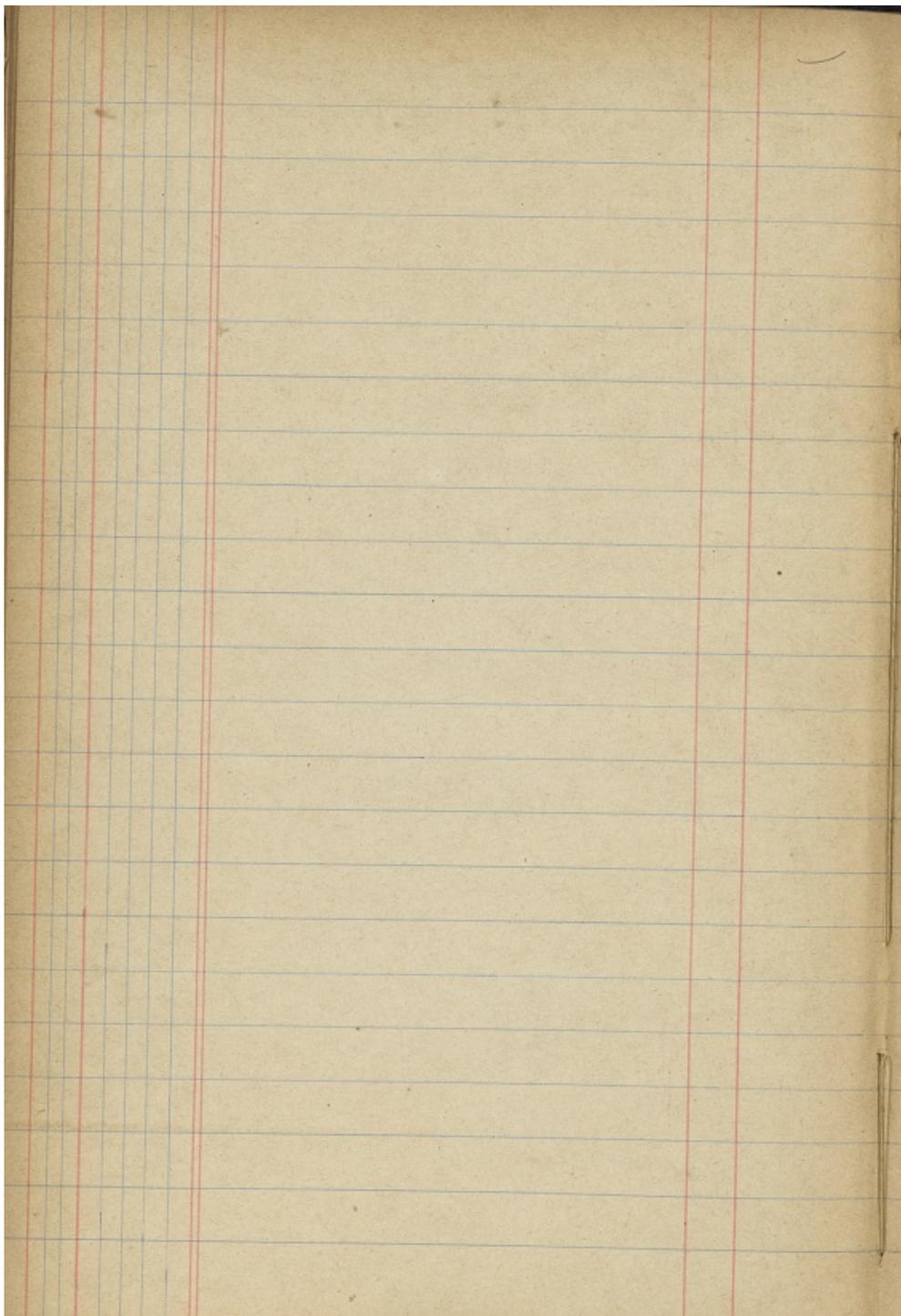
La leucine et la tyrosine se rencontrent

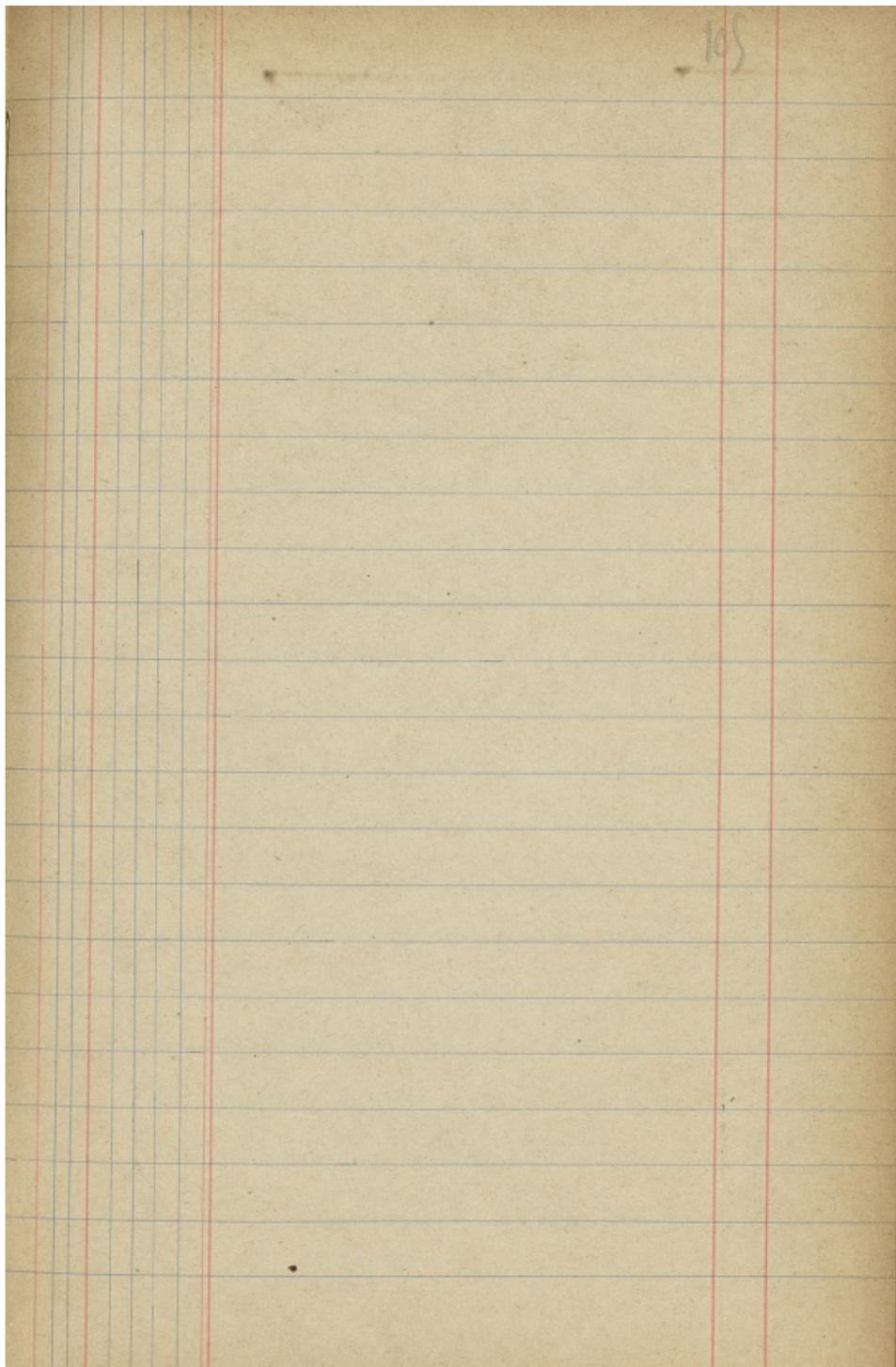
dans l'atrophie aiguë du foie,
Sans l'empoisonnement par le
phosphore on trouve la leucine et
l'acide amydo-caproïque.
Enfin le sang avec des globules ou
plus souvent l'hémoglobine seule peuvent
passer dans l'urine. Sans les cas d'occlusion
des canaux biliaires, les matériaux de
la bile pénètrent dans l'urine.
Ils y sont toujours dans le catarrhe de la
vessie.











Albumine

2^e procédés de recherches. - 1^o Chaleur. On chauffe l'urine et on constate la coagulation de l'albumine après avoir filtré l'urine au fécabable. Si l'urine est récente il est peut qu'il y ait du PbO_2 en suspension qui se précipite par la chaleur.

Aussi faut-il saturer l'urine par le sulfat de soude puis on l'acidule avec l'acide d'Az^o qui évite la précipitation du CaO PbO_2 . Il vaut mieux l'acide azotique que C^{44}O^4 qui précipite la mucine et qui excède de l'eau l'albumine. On chauffe la partie supérieure du liquide, on provoque ainsi un précipité qui se voit d'autant mieux que la partie inférieure est plus claire.

2^o Az^o précipite les matières albumineuses. - 3^e fait capoter jusqu'à trouble de l'urine mais pas en excès. Cependant Az^o peut donner un p. t. d'acide urique et d'azotate d'urée. Pour éviter cette cause d'erreur on étend l'urine. Il y a quelques fois dans l'urine des résidus comme le copahu qui peuvent troubler la réaction.

Il vaut mieux verser dans un tube Az^o pur

107
Lait caillé à la surface l'urine albumineuse. Il se
forme alors un anneau blanc très visible. Quand il
y a de l'acide urique l'anneau est au dessus
de l'urine et clair. Tant que l'anneau
de l'albumine est au dessous et plus épais
lourde l'urine albumineuse. On prend de 30 à
50^{cc} d'urine. On chauffe à 100°. On ajoute H₂O, on
fait bouillir. On laisse déposer l'albumine et on
décante et on filtre. Le liquide clair. On
lave à l'eau bouillante et à l'alcool p. t. s.
on le sèche à 110° et on le pèse. Sans un
dosage exact il faut tenir compte des matières
minérales. Pour cela on réduit en cendre, qu'on
pèse et qu'on retranche au poids primitif.

— Avec 1 partie d'acide phosphorique 2 parties d'alcool
1 goutte d'acide oxalique. On prend 100^{cc} d'urine
on y met un peu d'acide oxalique on ajoute 100
10^{cc} de cette liqueur. On jette sur un filtre
et qu'on lave avec eau bouillante contenant $\frac{1}{100}$
d'acide phosphorique. On pèse.

On peut aussi p. t. s. par alcool. — On a
consulté le Tableau qui donne une combinaison

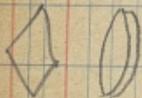
de tannin et d'albumine. Avec ces 2 derniers
 procédés on peut aussi les précipiter
 Moyens rapides. Le polarimètre l'albumine au pouvoir
 rotatoire de $\alpha_D = -38^\circ$ 1^{er} du paramètre
 correspond à 8⁹92 d'albumine par litre
 Ce procédé est possible, quelquefois impossible.
 Vogel et Stenon ont imaginé un moyen qui repose
 sur l'opacité du liquide. Appareil parfait
 - On a donné des procédés volumétriques comme
 celui de la p^{te} III par l'iodure double de K et de Hg
 Esbach. - 10⁹ d'eau pour 100⁹ et 20⁹ d'eau atropine
 pour 1^{er} litre d'eau. On additionne l'urine d'eau
 acétique - On l'introduit dans un tube jusqu'à
 une division marquée II. Puis on introduit le
 réactif jusqu'en R. On bouche l'appareil et on
 le retourne 12 fois, on dépose et on attend 24
 heures le lendemain l'albumine forme un dépôt.
 On lit le chiffre en regard du sommet de la
 colonne d'albumine. Il faut pour cela que l'urine
 est une densité de 1001. Sans le cas contraire
 on additionne d'eau jusqu'à cette densité
 - N'y a-t-il dans l'urine du sang on des microbes

109
colorantes - Hydrolase l'acide succinique
- de la leucine et de la tyrosine - La
graine donne aux urines l'aspect chylole. Le
microscope suffit pour voir le chyle. On peut
cependant demander deux lattes recouvertes
et examiner leurs propriétés. - Hydrolase de
saccharose. On distille une certaine
quantité d'urine aduromie de 100 jusqu'à ce
que le liquide n'est plus acide. On ajoute
du carbonate de soude. On capote à
chaude et on traite par l'alcool.

Corpus solides ou le sédiments
Lorsqu'on urine est clair et devient ensuite une
matière insoluble. On dit le sédiments. Ce sont
souvent des cellules épithéliales qui flottent dans le
liquide et se précipitent par le temps. Le
refroidissement occasionne un dépôt durable.
Enfin les fermentations peuvent occasionner
des dépôts durables. Dans la fermentation
anaérobie c'est de l'urate d'ammoniaque.
On examine les sédiments au microscope et
chimiquement. Pour les recueillir on laisse

déposer les sédiments dans une eau. On
laine de coton le liquide clair. On ultrafiltre
dans le fond une pipette qui absorbe le liquide
violet qu'on examine au microscope.

Acide urique.



Se reconnaît à sa belle couleur qui varie
du rose au rouge. Constant. Sa forme
de table rhomboïdale dont les angles s'émoussent
en fuseau. Ces fuseaux sont assez épais et on voit
leurs branches. Quelquefois ils ressemblent à des
lameaux. Landon hésite pour savoir si ces
cristaux sont vraiment de l'acide urique ou
du urate de potasse, on p^{te} par HCl et il prend
une forme caractéristique. L'urate p^{te} que
dans une urine acide. Il est un peu moins
coloré que l'acide urique. Il disparaît en
chauffant l'urine. Les urates sont sodiques,
potassiques et ammoniacaux. Au microscope ils
se présentent comme des petits grains au c^{te} p^{te}
sauf l'urate d'ammoniaque qui se présente sous
forme de bulles hérissées de pointes. ~~Il est~~
Si les caractères ne sont pas nets en fait de procédés,
comme tout à l'heure. C'est un grand or

caractère de corps par la *Marquise*
On met le corps dans une capsule on ajoute 1 gramme
d'Ac³ en chauffe, l'acide urique se dissout et
dégage vapeur nitreuse, l'acide urique se dissout dans
un mélange d'acide chlorhydrique et d'acide sulfurique
une vapeur ammoniacale, couleur pourpre
de chaux. En ajoutant de la cendre vive au
mélange. On ajoute de la soude caustique
à l'Ac³ par de l'eau bouillante et l'opère au
bain Marie. On distingue l'acide urique
des urates par la couleur qui change de rouge
à brun et par l'acide urique.

Tous qui ont un dépôt d'urate et de sulfate
que la quantité d'urates soit faible, soit que
l'urine soit très acide. L'urine contient
de l'urate est un symptôme fâcheux.

Localité de chaux. Le dépôt se forme
dans l'urine en donnant des cristaux
qui ressemblent à des enveloppes de lettres.
Dans les sédiments urinaires, on peut trouver
les phosphates de chaux et le phosphate
ammoniacal magnésien. Le carbonate de chaux.





Son forme d'aiguilles a forme étalée - de
phosphate bicarbonate se depose amorphes et
blanc et peut se confondre avec l'albume.

Le phosphate ammoniac magnésien se
depose sous forme de cristaux octaédriques
semblables des couvercles de cerueils.



Ces phosphates ne se précipitent jamais
dans une urine très acide, ni disparaissent
par la chaleur, disparaissent par l'acide
acétique étendu.

Cyathif. $C^3H^4AzSO^2$ se présente dans l'urine sous forme de
tablets hexagonals.



Le chlorure peut se trouver dans les sédiments
en bouffes d'aiguilles. On évapore un peu de
chlorure avec AzO elle s'y dissout avec coloration
jaune orangée. On évapore, la couleur de fonce
bruite par la potasse il se forme une couleur rouge
très intense puis en chauffant cette couleur
passe au noir.



La fausse se présente sous forme de pierres
à aiguilles. Le ammon seulement dans HCl en
donnant un chlorhydrate qui cristallise très bien.

Créate par l'eau azotique et de forme une
 couleur fauve citron. Le résidu fauve ne
 donne par avec K_2H^3 la réaction de la murexide
 Par K_2O ou Na_2O coloration fauve orangée qui
 en chauffant passe nettement au pourpre

Analyse d'un Calcul

- On calcine un fragment
- I. Il n'y a pas de résidu ou un résidu insignifiant
 - On traite d'un calcul réaction de la murexide
 - II. Il y a un résidu
 - On traite d'un calcul la réaction de la murexide
 - Si elle se produit.
 - Le résidu est traité par H_2O ; la distribution additionnée d' HCl est évaporée presque à sécheresse est traitée par PbCl_2 . Non p. indig. Potasse
 - Si garde p. te ou porte une autre portion de la distribution dans flamm. - Soude
 - La partie insoluble dans H_2O est traitée par HNO_3 ; une effervescence peut tenir à un carbonate (dans ce cas elle se produit aussi avec le calcul non calciné) ou murexide (dans ce cas on a obtenu la réaction de la murexide) à un oxalate pour s'assurer on traite le calcul par le carbonate de soude, on filtre, on ajoute un excès de NH_4Cl puis on calc. Non p. te indig. Oxalate
 - Dans une portion de la solution acétique du résidu on ajoute de l'acétate de soude et une goutte de perchlore de Pb . Non p. te blanc indig. Acide phosphor.
 - Une autre portion est traitée par l'oxalate d' NH_4 . Non p. te. Char.
 - On filtre si besoin est et on ajoute NH_4Cl , NH_4Cl , H_2O , PbO , V_2O_5 ou V_2O_3 chaque fois
 - On traite le calcul à chaud par NaO étendue NH_4H

degré d' NH_3
 acide urique
 Xanthine
 oxaline
 de sang et
 de la bile
 Urate
 Potasse
 Soude
 Oxalate
 Acide phosphor.
 Char.
 chaque fois
 NH_4H

Sédiments organiques

C'est le mucus urinaire qui est constitué par les cellules épithéliales de forme saffronée. Celles de la vésicule sont plates et à noyau, celles de l'uretère sont surrénales. Le mucus de la vessie est riche en urine à cause de grandes impuretés. Cette quantité est très faible ordinairement. La mucine p. te par $C_4H_8O_4$ est soluble dans l'eau mais soluble dans l'acide d'acide minéral. Cette mucine coagule dans la fermentation acide de l'urine et forme un mucus granuleux. En même temps il y a des globules blancs ou leucocytes de forme irrégulière granuleux à noyau avec un noyau. Quand il y a du pus dans une urine il y a toujours les réactions de l'albumine.

La présence d'albumine dans l'urine se distingue de celle du pus de la vessie et de la vessie. Le sang peut aussi passer dans l'urine soit entièrement soit en partie (matière colorante, globules, etc.) - Le sperme peut se trouver dans l'urine après le coït et

au dehors du coit. On peut aussi chercher
le sperme dans l'urine de femme. Une
urine renfermant du sperme sera albu-
minose. La chaux peut se trouver
dans l'urine des femmes enceintes et n'est
qu'un mélange de certains sels avec des
phosphates.

Il faut aussi chercher la toxine urée, le
baillet de la tuberculose. Signalons aussi ces
cylindres irréguliers tantôt hyalins tantôt
granuleux en cas de diabète et
de maladie de Bright.

Analyse d'un calcul,

Les poussières de l'urine en s'accumulant
peuvent donner naissance à des calculs qui
quelquefois sont encrues. Au microscope
l'urine a un calcul de 1500. Chez les
enfants et chez les vieillards. Rares chez
la femme. Il y a calculs d'acide urique,
calculs de phosphates ~~et chaux~~, calculs
d'oxalate de chaux. Souvent mélange
des 3. Le calcul se forme autour d'une

Substance qui sert de noyau. Souvent
un petit grain de forme n'est pas éliminé
et grandit par sa surcharge plus pouvoir
d'éliminer. Il importe de connaître la
nature chimique du calcul. Le moyen
de guérison consiste à dissoudre la pierre
dans la vessie, on la broie et l'excrémé,
les fragments; on ~~braye la pierre~~ l'excrémé
par une plaie au niveau (dit le tube)
Le phosphate est assez dur
L'acide urique est très dur de couleur
brunâtre, l'oxalate de chaux est très dur,
en masses vultueuses.

L'urine renseigne sur la nature du
calcul d'après sa composition chimique.
Quant au calcul on suit pour l'analyse
le tableau précédent.

Du Sang

Le sang est un liquide contenu dans les
vaisseaux des vertèbres et constitué par
un plasma tenant en suspension des globules

renfermant de l'hémoglobine. Cette définition
est restrictive. Une fois cette définition
admise, on peut dire que les vertèbres sub-
cut au sang que les invertébrés n'en ont pas.

On a trouvé chez certains invertébrés de
globules verts rouges et blancs présentant
par les caractères des globules sanguins.

Cl. Bernard a donné au sang le nom de
milieu intérieur: Le sang en un mot est un
intermédiaire entre l'extérieur, et les tissus.
Le sang représente $\frac{1}{3}$ du poids du corps chez
l'homme. Moins l'âge est élevé, moins il
a de sang.

Quantité de sang total par gramme d'animal.

Cham. ferret.	63	(M. de la Roche)
Oiseau	48	
Tortue	13.	

Le sang est opaque même sous une
faible épaisseur et cependant les molécules
qui le composent ^{sont transparentes, mais} par suite d'une déviation
de réfraction. Le savoir en est salin, l'odeur
est analogue à celle du lacteur de l'animal.
L'acide sulfurique fait ressortir l'odeur du
sang.

varie
Varie entre 10°S et 10°N et moyenne 10°S
Reaction alcaline diffuse à mettre en
evidence. Cette reaction est due à carbonates
et phosphates alcalins. La température varie
entre 34°C et 41°C . Un animal
meurt au moment où son sang a atteint 45°
Il meurt aussi à 25° . La température
du sang varie dans les différentes parties du
corps. Le sang qui vient des membres est
plus froid que celui qui y entre. C'est
dans les organes abdominaux que se produit
l'élévation de température à cause de
l'activité de combustion particulière à cette
région. Le faire entre autres est un
laboratoire très actif.

Si on recueille du sang sortant des veines
d'un animal et si on empêche la coagulation,
le sang se sépare en 2 parties, plasma
et globules. Au microscope le sang
est un liquide jaune tenant en suspension
globules rouges, blancs, globulins.
Les globules rouges ont été découverts

dan le Sang humain par Lowenboek.
Chez les vertebres ovipares ces globules sont
elliptiques, vus de face, fusiformes de profil.
Ces globules ont un noyau et les histologistes
leur admettent une enveloppe. Les corps
s'agglomèrent les uns sur les autres en piles.
Chez les mammifères ils ont la forme de
disques aplatis qui présentent une dépression
centrale et qui sont rayés sur les bords.
Les globules sont sans noyau et probablement
sans membranes. Ils n'ont de noyau que
pendant la vie fœtale. Les globules pour
traverser les capillaires sont encore forcés de
s'allonger, mais ces mouvements sont d'ailleurs
mécaniques et non amœbiens.

1 millimètre cube de sang en contient 5 millions
500000

Les dimensions des globules chez les vertebres
ne correspondent pas à la taille des animaux.
Ces dimensions sont en raison inverse de
l'activité de l'animal. Chez les vertebres
ovipares nous voyons des globules plus

grands et elliptiques. - L'animal qui a le plus de
globules est le mieux organisé pour la respiration.
On peut donc dire qu'à mesure qu'on descend
dans la série animale la quantité et l'égalité
de sang diminue.

Les globules blancs ont été découverts en 1870.
Ils sont granuleux et présentent des noyaux
dont le nombre peut atteindre à 5. Leur volume
est plus variable que celui des globules rouges.
Leur diamètre varie de 4 à 11 micras. Au dans
le sang mort ils sont irréguliers mais à nous
les examinant, vus ils sont irréguliers et
sont de mouvement ambroïde qui leur
permettent même de traverser les parois des vaisseaux.
M. Vartola examina leurs mouvements dans
le pus. Ces mouvements ambroïdes se perdent plus
le sang est privé d'oxygène. Leur densité est
inférieure à celle des globules au repos et celle des
globules rouges. Ils se reproduisent par scissiparité.
Ils ne sont pas exclusifs au sang et sont même
dans la lymphe dans le tissu conjonctif etc.
Ils sont très altérables. Leur proportion est

181
de 1000 par mm² Sect 1 pour 600 glob^{es} rouges
— On voit aussi dans le Sang de petites granu-
lations que quelques auteurs sont considérés comme
des globules sanguins en formation, honorables,
d'autres comme de la fibrine.

Chez l'homme les globules rouges varient
de la naissance où ils sont très nombreux.

Chez l'homme adulte la proportion varie dans les
capillaires, dans les veines, dans les artères.

Dans les capillaires, la proportion est considérable
à cause de l'évaporation du plasma. Dans
certains organes il se forme des globules, dans
l'autre il s'en détruit.

Il y a plus de globules blancs dans les
artères que dans les veines. La lymphe en
renferme beaucoup. Dans la chlorose les
globules rouges diminuent de quantité, les
globules blancs augmentent. Dans la
Leucémie il y a une quantité de globules
blancs dans le Sang.

Les globules ^{blancs} se reproduisent d'eux mêmes
dans la rate surtout. Rien est pas

de même des globules rouges qui ne sont pas des cellules et qui pourraient bien être des produits de sécrétion de l'organisme entier. — Le froid conserve les globules rouges qui sont détruits au delà de 12° . L'électricité avoient les globules. On augmente leur volume, CO_2 le diminue. H_2O détruit les globules rouges; solution salines les conservent. Dans l'eau une goutte de sang se décolore; dans le sérum elle ne perd rien de son éclat. L'urine conserve très bien les globules.

La bile détruit les globules. L'éther le chloroforme détruisent les globules et font passer l'hémoglobine en solution.

Lorsqu'on reçoit du sang et une veine ou d'une artère on le voit se prendre en une gelée tremblotante qui paraît froide (7° à 16° minutes) avaler toute la masse. En abandonnant ensuite le sang on voit que le caillot se laisse surager par un liquide jaune citrin dans lequel on voit le caillot.

123
Quand on laisse la coagulation se faire sans
la gêner on constate que le caillot n'est
pas homogène. A la partie supérieure on
aperçoit une partie blanchâtre ou couenne.
Si on examine la coagulation au microscope
on voit des globules petits de léger trait
qui se chevauchent et forment un réseau
en emprisonnant les globules. Puis ce réseau
se renforce et exprime le serum qui s'écoule.
Les tractions sont de la fibrine qui se coagule.
Si le sang se coagule vite les globules
sont pris dans le réseau et le coagulum est
homogène. Si le sang se coagule lentement
les globules rouges sont au fond et les globules
blancs formeront la couenne.

Plusieurs causes influent sur la rapidité
de coagulation. Chez les oiseaux et les reptiles
coagulation rapide. Chez le chien, le
lapin, le cochon et mouton la coagulation est
rapide lente chez le cheval. Chez
l'homme plus rapide que chez le fœtus et
chez l'enfant. Le sang venant du rein est

parfois incoagulable. Quand le sang est
dans l'organisme ^{de un cadavre} il met de 12 à 24 heures
pour se coaguler —

On lie une veine jugulaire d'un cheval on
prend la ligature et on l'empêche à la
partie inférieure se trouvent les globules
à la partie supérieure l'érum mais le
sang ne s'est pas coagulé.

Dans un vase allongé coagulation moins rapide
que dans un plat. Coagulation hâtée
par l'air. Le froid la retarde. La
présence des corps étrangers l'active. Dans
un cas d'ouverture on favorise la coagulation
du sang dans les plaies par la
présence d'un renfort de montre par ex.

Voilà ce qu'on ajoute au sang au moment où
il sort de la veine le sang se coagule
par. On peut même le filtrer et le priver
de ses globules. Le sang ainsi filtré se
coagulera si on y ajoute de l'eau.
Kaolo, Mgolo ont la même action. Le
sucre aussi. Une trace d'acide ou de

129
L'acide H^+O^+ empêche la coagulation, ainsi que
les alcalis libres ou carbonatés

Lors la coagulation il y a 2 problèmes,
L'on veut la fibrine et si elle est dans
le sang pourquoi il ne se coagule plus.
On sait que ce n'est ni le contact au l'air, ni
le réper qui coagulent. L'air a prestance
qu'il y a dans le sang de la plasminine
qui peut se doubler en fibrine et en
paraglobuline. On essaye le sang dans
du NaO^+SO^3 Le sang se coagule plus. On
ajoute $NaCl$ qui précipite la plasminine
(11^g pour 1 l^{itre}) Recueille cette
plasminine dans un la dans le air non
avec une dissolution qui on fait filtrer
mais qui se prendra rapidement en gelée
et on constatera qu'il s'est précipité
une gde fibrine représentant 29^g par
litre de sang et qu'il reste en dissolution,
12^g par litre de paraglobuline.

Schmitt a fait le contre-pied de la
théorie de Lénir. L'admet dans le

Une seule substance fibrino-gène, une autre
paraglobuline et que leur union constitue
la fibrine. En effet 1° On peut extraire de
Plasma 2 substances: fibrino-gène et fibrino-
lytase qui unies en contact se coagulent
2° Tous les liquides ^{organiques} renferment de la fibrino-gène
et on l'apporte à la thromplastine du
sang on obtient la coagulation.

Si la coagulation ne se produit pas dans
le corps c'est que dans le sang il y a que du
fibrino-gène. La paraglobuline viendrait
de l'altération des globules rouges hors du
corps.

Par suite donc la masse albuminoïde de
Plasma Smith admettait donc un ferment acide,
Mandelstam a fait ressortir l'influence des poisons
blancs et Smith s'en est au contraire.

Methuen et Urban ont admettent que la
coagulation de la fibrine était due à CO_2 mais
pourquoi dans le vivant la coagulation ne
se ferait elle pas? Parce que l'acide carbo-
nique ne serait dégagé que hors du

121
corps. Armand Gauher a prouvé le
contraire mais par une expérience peu
probante. M. Trautz Gluward a obtenu
une preuve de beaucoup préférable.

M. Hayen fait jouer dans la coagulation
un rôle important aux globules ou fibrilles
autour desquels partent des trabecules
pendant la coagulation. En somme la
question est encore ouverte.

Pour séparer les globules du plasma, il
faut d'abord prendre un sang difficilement
coagulable et le refroidir. Le sang de
cheval par ex. se conserve à 10° pendant
une dizaine de jours et le plasma se sépare
nettement des globules. On peut recevoir le
sang dans un petit tube refroidi auquel on
imprime un mouvement rapide. La séparation
s'effectue. En général on ajoute au sang
un sel alcalin comme NaCl, MgSO_4 .

Gauher prépare un mélange à $\frac{2}{100}$ de CaO
et $\frac{2}{100}$ de AZH^{Cl} . On peut filtrer alors
le sang et les globules restent dans le filtre.

Mais sous l'influence de ces sels il y a une contraction des globules qui expriment une partie de leur contenu.

Les globules renferment par cc. 60 d'eau.
 Si on laisse tomber au sang goutte à goutte dans une capsule à -20° on constate que le hémoglobine s'est amoindrie et l'on voit naître des globules deoxygénés. On a même dit que le globe est comme une éponge ou fibreuse parat albuminoïde, imprégnée d'hémoglobine. En outre divers sels. - Les proportions d'hémoglobine et de parat albuminoïde, sont très variables suivant les animaux.

	Homme	Chien	Hermin	Chèvre	Contenance
Hémoglobine	94.30	86.80	92.28	62.28	46.40
Mat albuminoïde	8.10	14.55	7.01	36.41	52.48

Donc le sang dégenère en hémoglobine à mesure qu'on descend dans l'échelle animale.

Tout ce qui est parat albuminoïde des globules, se trouve appelé globuline la mat. albuminoïde du globule. Pour le constater on prend par ex. du sang de poulet qu'on expose dans le volume de NaCl à $\frac{1}{10}$.

129
La globuline se contracte et forme un empis.
On filtre on lave cette substance qui est
insoluble dans l'eau et suage. Additionnée
d'eau salée elle donne une solution sirupeuse
coagulable par l'alcool.

Il y a aussi dans le sang de la leathine et
de la cholestérine. - On prend l'ether qui
sert à préparer l'hémoglobine, on l'évapore
on traite le résidu par l'eau qui gonfle
la leathine et la rend insoluble dans
l'ether et permet ainsi de la séparer
de la cholestérine qui est soluble comme les
corps gras. Dans les cendres de globules
on trouve oxyde de fer, potasse phosphatée et
Hémoglobine. L'oxy hémoglobine se trouve dans le sang
des vertèbres, et même dans celui des in-
vertébrés le sang de terre par ex. Il y a
autant d'hémoglobine que de sang d'ani-
mal. Elle diffère par la cristallisation,
par la solubilité dans l'eau, par la
composition constante. Toutes pré-
sente les mêmes propriétés optiques.

Elle fixe toutes les gaz - l'hémoglobine
l'hémocyanine, le sang n'a point de matière
que l'oxygène et le globule dans le sang. Cela
tient à ce que l'hémoglobine n'est soluble
dans le globule. Elle est en combinaison avec
les éléments du globule. C'est selon Hoyer, Sully,
l'acide carbonique qui se combine à l'hémoglobine.

Préparation. Faire du sang de bœuf et y ajouter de
l'alcool pour provoquer la cristallisation.

On attire le froid, l'électricité, le
vapeur, le chloroforme, l'éther, l'alcool, la
bile elle-même.

On prend du sang de bœuf et on le jette dans
du vin 10 fois son volume de Nall qui cristallise
le globule. On laisse déposer quelques jours
On décante le liquide clair on agite avec de
l'éther le dépôt de globules. L'éther fait
passer la matière colorante en dissolution. On
laisse déposer à décanté l'éther. On fait
cristalliser l'hémoglobine par le froid dans de
l'alcool. Ce procédé réussit bien avec le sang
de cheval. Le sang de cheval cristallise

131
par l'eau et l'alcool. Le sang est pur

l'eau seule.

Composition centésimale de l'hémoglobine (Saxen)

- C = 54
- H = 4,2
- N = 16,25
- Fe = 0,42
- S = 0,63
- O = 21,48

D'où la formule $C_{600}H_{960}N_{154}FeS_3O_{179}$

L'hémoglobine se présente sous forme de cristaux rouge bruns qui s'altèrent avec le temps. Dans le sang humain les cristaux sont enroulés en spirales, chez l'animal ils sont hexagonaux. Les cristaux renferment quelquefois de l'eau de cristallisation. Elle donne une dissolution rouge qui au spectroscope présente 2 raies d'absorption caractéristiques, entre les raies D et E du spectre solaire.

Sous l'influence de la chaleur l'hémoglobine se courbe à une température supérieure à 110°. Si on chauffe en outre que de l'oxyde ferrique - des solutions d'hémoglobine sont très instables. Hémoglobine est plus soluble dans les alcalis étendus que dans l'eau, insoluble dans l'éther, alcool, chloroforme.

Laudan & alléant des P° . En chauffant
l'opération devient trop vite et nette. Plus elle
est effectuée, moins elle s'alléant. X. hémoglobine
se dédouble en hématine et globuline. 400
d'hématine et 100 de globuline. 100
Les albumes même de composition

Le Murex Murex la précipite; l'acide
de 16 et l'azotate d'hyposulfite le décolorent
L'oxygène neutre, K_2O_2 , KO_2 s'échappent
L'hémoglobine en méta hémoglobine corps
blanc.

Lorsqu'on fait agir sur une solution d'oxy hémoglobine
un corps réducteur, on constate un changement
de coloration. La teinte de rouge devient rosée
et dichroïque. L'oxy hémoglobine a perdu de
l'O et est transformée en hémoglobine réduite.

— Si l'on fait passer du H dans une solution
d'hémoglobine ^{même} on obtient la ~~première~~ coloration,
l'évide agit de même mais très lentement
Surtout à froid; à chaud la réaction est très
rapide. — Si l'on mesure la quantité d'oxygène
que perd l'oxy hémoglobine dans cette réaction,

133
on remarque que cette quantité est très variable.

M. Schtzenberger en faisant passer dans un tube en sandruche fourni des bactéries de levure de bière ^{dans du sang} a constaté que l'oxy-hémoglobine se réduisait. La putréfaction agit de même et les tissus peuvent aussi absorber l'oxygène de l'hémoglobine. On a pu constater que l'eau de sang était de l'ozone par ce qu'il donne une coloration bleue avec la Fautre de Gayac. Cela signifie simplement que l'eau de sang est très actif comme l'oxygène naissant.

L'oxygène n'est pas le seul gaz qui puisse être combiné à l'hémoglobine. Par l'oxyde de carbone l'oxygène n'aurait pas pu être combiné à l'hémoglobine cristalline mais de l'hémoglobine oxy-carbonée et non oxygénée qui n'est pas attaquée par les réducteurs et qui au spectroscope présente des raies plus rapprochées que celles de l'oxy-hémoglobine. Si on chauffe l'hémoglobine oxy-carbonée est rompue et sort, l'hémoglobine oxygénée est sortie plus tard.

Si on applique
2 morceaux l'un
par CO_2 l'autre
par CO on se
marque que le
ventre du 1er est
rouge celui du
second noir.

L'hémoglobine a une grande affinité pour
l'oxygène de carbone surtout l'empare
même quand il n'existe qu'à l'état de
quelques millièmes. C'est pourquoi l'oxygène
de carbone agit moins que l'acide carbonique
chez les animaux inférieurs et si on suspecte
partoutement la germination comme la
prétendait Cl. Bernard.

L'oxygène d'azote forme avec l'hémoglobine
une combinaison stable qui peut cristalliser.

L'acide cyanhydrique et l'acétyle se
combient aussi avec l'hémoglobine.

Dans les combinaisons avec l'hémoglobine
tous les gaz se combient volume à volume
et non atome à atome.

L'hémoglobine a été beaucoup mieux étudiée
que l'oxy-hémoglobine. On peut l'étudier dans
le sang venimeux. En rapprochant 2 doigts
et regardant la lumière.

Pendant longtemps on a dit que l'hémoglobine
ne redissout ne cristallise pas mais on a
récemment publié un procédé ^{pour} l'obtenir.

139

L'hémoglobine du sang de cheval. Les cristaux se conservent difficilement. L'hémoglobine réduite au Spectroscope ne donne qu'une raie au lieu de 2 comme l'oxy hémoglobine. La réaction est plus difficile que pour l'oxy hémoglobine.

L'hémoglobine réduite résiste à la putréfaction et aux diastases pancréatiques. Elle absorbe les mêmes gaz que l'oxy hémoglobine. Quand on décompose soit par les acides soit par les alcalis l'hémoglobine on observe une dédoublement en hématine réduite et globuline.

Hématine	$C^{68}H^{70}Az^{8}Fe^{3}O^{10}$
Hémine	$C^{68}H^{70}Az^{8}Fe^{2}O^{10} + 2HCl$
Hématoporphyrine	$C^{88}H^{74}Az^{8}O^{12}$
Hématoglobine	$C^{68}H^{78}Az^{8}O^{11}$

L'acétate hémoglobine a été signalée par Hope-Seyler. Elle se forme avec dépense de l'hémoglobine altérée, dans les solutions alcooliques d'hémoglobine. Quand on fait agir le vide sur une solution d'hémoglobine pour en extraire les gaz

On obtient facilement la méthémoglobine
par les agents chimiques oxydants chlorate
de potasse, ferricyanure de potassium, etc.
Une lame de tellurium chargée d'hydrogène
agit de la même façon. Le pyrogallol,
la tyrocatechine et l'hydrochlorine trans-
forment aussi l'hémoglobine en méthémoglobine.
— On fait une dissolution saturée d'hémoglobine
de chien en ajoutant du ferricyanure de K
puis de l'alcool on obtient la méthémoglobine
en aiguilles brunes. Soluble dans l'eau, insoluble
dans alcool et éther. En solution, aude
spectre analogue à celui de l'hématine. En
solution alcoolique le spectre se renverse et
présente 2 bandes comme celle de l'oxy-
hémoglobine avec une petite bande claire interme-
diaire.

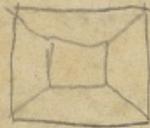
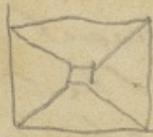
Les alcalis doublent la méthémoglobine
qui est un ferme plus d'oxygène que l'hémoglobine
réduite peut être moins que l'oxy-hémoglobine.
L'oxygène est très fortement combiné dans
la méthémoglobine en sorte que dans le

Pendant la nuit: Urines peu toniques
 Pendant la veille: Urines très toniques
 de la veille nuit
 L'urine introduite dans la cavité marquée du
 lapin, détermine des convulsions, ne contracte
 de la pupille, ^{une légère échoplatisme,} abandonnant ^{abandonnant}
 difficilement ^{enfin} la vie, à une dose
 de 50 ^{centimètres} environ pour un lapin de
 2 kg 500 (Moussard)

Il faut 100 gr de ces urines, du jour pour
 tirer un lapin de 2 kg 500 gr
 Les urines de la nuit sont très toniques
 suaves; les urines du jour sont très
 narcotiques. En sorte que l'urine du
 jour et l'urine de la nuit sont exactement
 l'une de l'autre; aussi pour apprécier
 la toxicité d'une urine il ne faut
 pas mélanger les urines du jour et
 de la nuit pendant 24 heures,
 mais calculer séparément la toxicité
 de l'urine du jour et la toxicité de
 l'urine de la nuit et ajouter ces
 2 toxicités.

L'homme fabrique à l'état normal
 assez d'urine pour en posséder la
 moitié de son poids.
 Les urines acoliques sont moins toniques.
 Ceci sont les effets de l'urine d'un
 homme sain et l'on voit de
 l'urine est la preuve certaine
 d'un état malade d'un trouble fonctionnel et
 de celui qui a l'état normal doit sécréter de
 l'urine tonique

Sans une expérience faite avec l'urine
d'un malade atteint de Néphrite
interstitielle d'origine rhumatismale il
a fallu 380^{cent} d'urine pour tuer un
Lapin de 2^k. Donc le malade conserve
dans son Sang les poisons, qui devraient
être éliminés par l'urine, et sa vie est
en danger. Il est exposé aux uraémies.



En résumé la méthode de Descartes, qu'il s'agisse de la constitution d'une science ou de la solution d'une question particulière, a pour base la certitude immédiate des notions ou notions simples, et pour procédés, la réduction des choses composées aux éléments simples et certains qu'elles recèlent, et la composition graduelle de ces éléments en systèmes de plus en plus compliqués, suivant l'ordre même de la complexité des choses. — La philosophie cartésienne est une construction a priori du monde, dont le plan et la méthode sont évidemment déterminés par ce principe: « Conduire par ordre mes pensées en commençant par les plus simples et les plus certaines à connaître pour m'en servir peu à peu, comme par degrés, jusqu'à la connaissance des plus composées. »

Voici l'opinion de Descartes sur les phénomènes nerveux, ces indices essentiels de la vie animale, qui plus que tout le reste semblent tenir à l'âme? D'après Descartes, le cerveau, comme les autres organes reçoit le sang du cœur, mais le sang outre qu'il nourrit la substance cérébrale produit aussi dans le cerveau à un certain point une subtilité ou plutôt une flamme très vive et très pure, ce sont les esprits animaux. Descartes avait emprunté aux scolastiques ces agents in corpore inanimati, mais il les considérait comme de la matière, comme la partie la plus subtile du sang. L'esprit animal se répand par mille petits pores dans la substance du cerveau, d'où il se répand ensuite par l'intermédiaire des nerfs dans toute la partie du corps, pour y porter le mouvement. Quand un organe est excité, l'ébranlement se communique au cerveau et les esprits animaux pénétrant dans le nerf se grandent avec eux de telle sorte qu'ils modifient la forme de manière à produire des mouvements. Les nerfs ont donc pour Descartes une double fonction, d'insensibilité et motrice, et les mouvements ne se produisent que par action réflexe. Sans doute il n'avait pas su distinguer les nerfs moteurs des nerfs sensitifs, mais il avait entrevu les 2 fonctions distinctes du système nerveux.

intermédiaire, est donc éternelle

Reponse - Rien empêche de supposer que ces idées intermédiaires ont traversé notre esprit avec une rapidité telle qu'il n'y a plus de retour.

Arguments tirés de l'habitude - Les arguments sont fréquemment cités. Un fait se produit grâce à la volonté; à force de répéter ce fait nous n'avons aucun effort à faire, la volonté existe donc mais à l'état inconscient.

Reponse - La volonté n'étant plus nécessaire pour qu'on veuille qu'elle subsiste? Nous savons que l'inconscient est un seul et unique machina que l'on fait intervenir pour trancher les questions difficiles. La philosophie de l'inconscient est une philosophie paresseuse qui coupe court à toute recherche - Concluons en ce mot. 1^o L'hypothèse de l'inconscient est inutile, car tous les besoins qu'on attend de l'inconscient absolu peuvent être aussi bien demandés à l'inconscient relatif. Jusque rien n'empêche d'admettre que les dégradations de la conscience vont à l'infini. 2^o L'hypothèse de l'inconscient est absurde et contradictoire.

Notes sur Descartes

Il s'agit de l'esprit et de le fixer dans les propres ~~seul~~ voies, inaugurer une façon de penser sans rapport, au moins apparents avec les spéculations des siècles passés, tomber en un système unique animé d'une pensée commune, les fruits épars d'une science naissante, multiplier ces fruits, en produire de nouveaux et d'imprévus par une méthode à la prise de laquelle rien ne se cache de ce que l'esprit humain peut connaître, telle doit être l'œuvre de Descartes, œuvre incomparable vers lequel converge et duquel émane toute la science de son temps. Cette œuvre comprend tout: les sciences mathématiques, les sciences de la nature, celle de l'homme et celle de Dieu. — Pour Descartes l'esprit n'a pas pour parvenir à la vérité d'autres voies que l'intuition et la deduction.

