Ces faits, rapprochés de nos observations, expliquent, dans une certaine mesure, la variabilité de la maturation qu'on observe journellement dans la pratique.

(A suivre.)

MICROBES SAPROPHYTES, MICROBES PATHOGÈNES ET FERMENTS LACTIQUES

APERÇU SUR LA BACTÉRIOTHÉRAPIE LACTIQUE

par le Dr Albert FOURNIER

(Suite)

Toutes les expériences précédentes ont été entreprises prudemment, à *petits pas*, comme nous le disions plus haut. Elles nous ont éclairé sur le sens général des actions réciproques des antagonismes, en un mot sur la concurrence vitale des germes en présence, dans des conditions à peu près équivalentes pour chacune de leurs catégories. Elles ont porté sur des écarts maxima de X gouttes de chacune des cultures en présence. La composition des milieux de ces cultures pouvait donc être dans tous les cas considérée comme négligeable, et c'est ce qui a été prouvé par l'action négative de X gouttes de chaque culture bouillie, dont les microorganismes sont devenus inactifs par l'ébullition. D'autre part, 1 goutte représentant à peu près Occ. 05, X gouttes valent environ 0 cc. 5. C'est pourquoi nous allons répéter les expériences précédentes en utilisant cette fois comme écarts minima, c'est-à-dire X gouttes ou 0,5, les écarts maxima de ces expériences. Nous ferons donc varier maintenant le rapport des volumes des cultures antagonistes en présence, par tranches de 0 cc. 5, en maintenant constante et égale à 2 cc. la somme des deux termes de ce rapport. Bien entendu, nous conserverons les témoins, c'est-à-dire traités dans les mêmes conditions, les milieux de cultures sans microbes (témoignage du zéro), dont la composition ne doit pas varier, ces mêmes milieux successivement ensemencés d'un germe unique à la dose d'1 goutte (contrôle de l'activité du germe éprouvé) et à la dose maxima de 2 cc. Au-dessus de 0 cc. 5, la composition du milieu de culture peut avoir sa part d'action sur le milieu où s'observe l'antagonisme. Minimale sera certainement cette part, puisque le volume ne peut dépasser 2 cc. Elle restera toujours très inférieure à l'action principale des germes vivants qui modifient rapidement la composition du milieu. Elle n'est pourtant pas négligeable, comme nous le verrons quand il s'agit d'un microbe fortement acidogène comme le B dont le milieu de culture primitif est déjà fortement acide.

Les nouvelles expériences ne doublent pas les premières; elles les complètent, non pas seulement parce qu'en effet le milieu de culture primitif peut intervenir par son excès de volume, mais sur-

tout par la rapidité d'action de la masse des germes employés. De 0 cc. à X gouttes, cette masse reste à peu près indifférente. Il n'en est plus de même en général au-dessus. Mais s'il est vrai que les grandes amplitudes de variation des rapports $\frac{C}{F}, \frac{B}{F}, \frac{S}{F}, \frac{Coli}{F}, \frac{Cy}{F}$

dont les valeurs pourront être comparées au volume du milieu nutritif (lui être égal ou même supérieur dans certains cas) nous permettront de considérer dans le même temps et à la même température, les rapports de masse des 3 facteurs (les deux milieux antagonistes et leur commun milieu nutritif), avantage que n'offrait pas le décompte en gouttes, cependant, nous le verrons aussi, la nature des germes en jeu fait plus que leur masse totale, car leur multiplication est très rapide à 37°. La dose des éléments actifs chimiques, engendrés par eux, atteint vite la limite au-delà de laquelle l'équilibre bio-physico-chimique des milieux et de leurs éléments figurés n'est pas sensiblement modifié.

Nous étudierons d'abord l'action séparée de chacun des ferments lactiques composant la symbiose S ayant fait l'objet de l'étude précédente; puis nous continuerons par l'étude de cette symbiose. Tous les mélanges ont été faits à la température du laboratoire (environ 15°) et dans un temps restreint également négligeable à 15°, et aussi dans des tubes d'égale capacité, au moyen de pipettes stérilisées et graduées par moitié de cc. jusqu'à 2 cc. Tous ces tubes ont été placés au même instant dans une étuve réglée à 37° et examinés après une étuvation égale à l'unité de temps de 20 heures. Pour l'examen, les tubes sont, bien entendu, tous retirés à la fois de l'étuve. Les milieux nutritifs (lait,

bouillon peptoné, bouillon lactosé) restent ceux des premières expériences ainsi que leur volume 2 cc. pour le même volume total: ferments lactiques + germes étrangers.

Nous pourrions graphiquement nous représenter le dispositif expérimental et les résultats qui en découlent sous la forme d'un rectangle sur la base duquel (ligne des abscisses) nous compterons le nombre des tubes employés et leur temps d'étuvation et sur la hauteur duquel (ligne des ordonnées) nous compterons les volumes respectifs, dont la somme égale 2 cc., des cultures en présence et en opposant ces volumes deux à deux, l'un étant complémentaire de l'autre.

Si donc nous opérons par 1/4 de cc. et si nous opposons de 0 à 2 cc., par exemple, la culture lactique de coccus C à l'eau fécale

F, nous aurons 5 tubes désignés par les chiffres romains, tubes que nous

éprouverons dans le temps $Co F2 =$ à l'unité de 20 heures. Les ordonnées *grasses* figureront les volumes de bas en haut de culture C. Les ordonnées complémentaires *fines*, les volumes complémentaires de F pour faire le volume total de 2 cc. Nous voyons tout de suite que le tube I contiendra le volume $CoC2 = 2$ cc. de coccus à l'état pur et que le tube V ne contiendra que du F sous le même volume de 2 cc. D'après la figure, on voit de suite quels sont les rapports respectifs de C et de F dans les autres tubes. Ainsi le rectangle $CoC2FoF2$ est partagé en deux triangles rectangles opposés par leur hypoténuse commune $C2F2$. Le triangle de base contient les ordonnées de C et celui qui lui est juxtaposé les ordonnées de F.

Chacune des droites parallèles 0,5, — 1,5 ; 1,0 — 1,0 ; 1,5 — 0,5, nous permettra de délimiter un rectangle inférieur et un rectangle supérieur où se fera sentir graphiquement la supériorité ou l'infériorité du germe C sur l'infériorité ou la supériorité du germe F. Nous teinterons différemment ces rectangles suivant les cas. Ainsi sautera aux yeux une zone limite au-dessous et au-dessus de laquelle aura triomphé ou non un germe ou son antagoniste. De plus, nous juxtaposerons ces rectangles par leurs côtés verticaux, de telle façon que le second représente une unité supplémentaire de temps de 20 heures. Nous n'avons pas eu à rapprocher plus de deux rectangles, car une étuvation supérieure à 40 h. ne donne plus de modifications sensibles dans l'aspect des cultures, lesquelles paraissent évoluer à peu près complètement dans les 40 à 50 heures. A partir de ce moment, un équilibre stable semble acquis pour longtemps, nous permettant de négliger les actions physico-chimiques ou autres subséquentes. Nous obtenons ainsi les graphiques suivants qui se commentent d'eux-mêmes, commentaires que nous reproduisons d'ailleurs à côté de chacun des graphiques qui les inspirent.

CONCLUSION. — Par leur origine, les matières fécales constituent un milieu particulièrement fécond en enseignements quand il s'agit de présumer quelle pourra être l'action des ferments lactiques et le mécanisme de cette action sur les milieux intestinaux, notamment au niveau des régions de l'intestin où s'établissent ordinairement les fermentations microbiennes les plus actives et les plus riches en produits toxiques. Sous nos yeux, se déroule la succession des phases d'un combat, si l'on nous permet cette image, au surplus celle de la vérité. Des adversaires en présence, les ferments lactiques d'un côté nous sont bien connus, de l'autre côté, une coalition des races les plus variées dont beaucoup révèlent leur nature par les réactions qu'elles opposent au cours de l'offensive ou de la défensive ; réactions qui, d'autre part, dépendent essentiellement de la nature des lieux où se livre l'action. C'est même principalement la nature de ces derniers, à savoir pour reprendre le langage bactériologique, les milieux de culture, les milieux nutritifs ou alimentaires, qui nous permettent de classer les microbes fécaux en

t. 7 { C = 2 } coagulation
F = 0 { compacte

t. 8 { C = 2 (bouilli) } rien
F = 0

t. 9 { C = 2 (bouilli) } esquisse
F = 1g { lacunaire

t. 10 { C = 1g (bouilli) } très
F = 2 { lacunaire

t. 3 { C = 1,5 } repiqué
F = 0,5 en BPT

t. 52 { BPT = 2 } après 20 h. virage violacé, léger dépôt
t. 3 = 1g { blanchâtre, léger troub. Ap. 40 h. id.

t. 53 { BPT = 2 } Rien, même au-dessus de 20 h.
C = 1g

t. 54 { BPT = 2 } très trouble. Dépôt accentué Décoloré
F = 1g { sauf voile superficiel bleuâtre. Par agitation se recolor en bleu, témoignant d'une réduction primitive. Après 40 h. inodore. Après 60 h. odeur putride s'accroissant. Les t. 53 et 54 sont des témoins. Le t. 52 affirme la mort des putridogènes de F, soit sous l'influence de C, soit sous l'influence de la participation de ces derniers avec C.

t. 12' { B = 2 } compact.
F = 1g { Léger exsudat.

t. 15' { B = 1g } Coag. lacunaire
F = 2 { Dégag^t gazeux
Exsudat.

t. 17 { B = 2 } compact.
F = 0 { virage rouge
uniforme plus accentué
en haut.

t. 17' { B = 2 (bouilli) } après 40 h.
F = 0 { coag. compacte.

t. 90 F bouilli 1g { rien
91 F bouilli 2 { rien

t. 14 { B = 1,0 } repiqué { BPT = 2 } après 40 h.
F = 1,8 { en BPT { t. 14 = 1 } virage violacé.

t. 56 { BPT = 2 } Rien. Tendance à virage, sans modifi-
B = 1g { cation avec le temps.

t. 57 { BPT = 2 } après 20 h. léger trouble, partiellem^t
F = 1 { décoloré à la région infér., la supér.
restant bleue. Plus tard, trouble
accentué et enfin odeur putride
apparaît.

t. 18 { B bouilli = 2 } après 40 h. coag. granuleuse infé-
F = 1g { rieure. Exsudat limpide supérieur.
Virage rouge.

t. 19 { B bouilli = 1g } après 20 h. coag. lacunaire.
F = 2 { Virage rouge.

S = Volume constant 2 cc. dans tous les tubes

On voit que sous l'excès constant de S, F ne se manifeste par aucun de ses caractères. Il semble totalement annihilé. La coagulation reste compacte tant que la concentration en lait reste suffisante, puis l'exsudat, c'est-à-dire la partie liquide augmentant avec la dilution du lait, le compacté du coagulat diminue pour faire place peu à peu à une coagulation granuleuse, mais qui reste cohérente ce dépôt allant lui-même en diminuant avec la dilution du lait. Toutes les formes de transition sont donc observées.

F = Volume constant 2 cc. dans tous les tubes

A l'inverse de ce qui se passe quand S demeure en excès constant, nous observons ici l'action de F par sa coagulation lacunaire, laquelle devient compacte quand S, par sa quantité, arrive à dominer F. Puis la dilution du lait ne permet plus d'observer qu'un dépôt dont l'abondance décroît avec cette dilution.

Ce qui a été dit précédemment du rapport $\frac{C}{F} = \frac{1}{0}$, peut se répéter du rapport $\frac{B}{F} = \frac{1}{1}$ dont le tube 14 est repiqué en BPT, les tubes 56 et 57 étant des témoins. On voit ici la supériorité de B sur C, puisque dans le même temps il fournit le même résultat à parties égales avec F tandis qu'il en faut 3 de C contre 1 de F. Les tubes 18 et 19 nous montrent l'action de la culture morte de L. Celle-ci agit alors par son acide, comme nous le verrons quand la quantité de cet acide est d'emblée suffisante (t. 18) : il y a coagulation granuleuse et cohérente ainsi que la même quantité d'acide lactique la fournirait dans les mêmes conditions. Si elle est insuffisante (t. 19) c'est la coagulation lacunaire des acidogènes de F.

Milieux de culture : Bouillon peptoné tournesolé et lactosé tournesolé.

On constate une prédominance nette des acides (symbiose S + F). Le vol. de F doit dépasser 1,5 pour mettre aux F basogènes de dominer. Le tube 36 ne nant qu'une goutte S assure leur triomphe (liqueur trouble, odeur putride). Ce triomphe est figuré par sillon inférieur de la figure, BPT n'étant pas favorable acidogènes, c'est donc l'acidité primitive de leur qui est une acidité conservatrice de ce milieu.

La haute dose d'acidité primitive de S suffit à empêcher le développement des basogènes, même dans leur favorable qui est au contraire non favorable aux miers. Le tube 39' où S est mort montre les résultats.

Tube 39' { S (bouilli) 2 } même résultat
 { BPT 1 }
 { F 1 }
 Tube 40' { BPT 1 } même résultat
 { F 2 } qu'avec BPT >

Le rapport $\frac{S}{F} = \frac{1}{2}$ fournit la zone de transition. Pour $\frac{S}{F} > \frac{1}{2}$ l'antagonisme s'affirme au profit acidogènes c'est l'inverse pour $\frac{S}{F} < \frac{1}{2}$. Naturellement est favorisé quand BPT augmente, tandis que S diminue. La putridité s'accroît avec BPT et avec le temps jusqu'à 80 h. limite des observations.

BPLT = Volume constant 2 cc. dans tous les tubes

Le milieu lactosé favorable aux acidogènes est antagoniste des basogènes. Ceux-ci déjà si gênés par la seule présence d'une acidité primitive dans BPT milieu favorable ne se développant pas du tout dans BPLT.

BPT = volume constant = 2 cc.
F = volume constant = 2 cc.

Après 20 h. d'action BPT + F, en pleine fermentation putride, on ajoute des doses progressives 0,5; 1,0; 1,5; 2 de S. 20 h. après à partir de la proportion $\frac{0,5}{1,5}$ on constate la disparition de toute fermentation putride, même dans ce milieu si favorable aux putridogènes, si défavorable aux acidogènes. C'est surtout l'acidité primitive de ces derniers qui intervient, comme on peut ici le présumer un fois de plus et comme nous le démontrerons ultérieurement.

BPLT = volume constant = 2 cc.
F = volume constant = 2 cc.

Après 20 h. la nature du dépôt granuleux et le virage rouge démontrent l'action des acidogènes F, à laquelle S, 20 h. après, ne fait qu'accentuer les effets.

Action du Coli communis en culture pure sur
LT = vol. constant 2 cc.

Après 40 h. on observe une tendance à la prise de coagulation puis 20 h. après une *coagulation massive* dans le tube qui avait reçu Xg de culture. L'action du Coli, quoiqu'elle soit un peu plus lente que S, a quelque chose de comparable, au moins en apparence. La coagulation lactique sous l'influence des acidogènes de F, très différente de la précédente, montre que si le Coli existe parmi ces acidogènes, il n'est pas le seul. D'autre part :

t. 92 { BPT = 2 } tendance à virage. Liqueur li-
 { Coli = × } Dépôt blanc. Pas d'odeur.
t. 96 { BPLT = 2 } Virage rouge. Liqueur li-
 { Coli = × } Dépôt blanc.

Ces deux réactions apparentent encore le coli à l'acidogène F par la deuxième (tube 96) et l'éloignent de F pour la première (t. 92). Le Coli agit donc comme un acidogène parmi tous les milieux de culture expérimentés.

deux groupes : les *acidophiles*, dont au moins un certain nombre est *acidogène* ; les *basophiles*, dont à coup sûr certains sont *basogènes*.

Les premiers, grâce aux acides formés, déterminent la coagulation du lait, la précipitation totale ou partielle des protéines des bouillons de viande, quand leur végétation toutefois peut être amorcée dans un bouillon sans lactose, — moyennant la présence de très faibles doses d'hydrates de carbone fermentescibles, — ou bien s'épanouir quand s'ajoute le lactose. Le lait, bon milieu pour les acidophiles, souffre de leur part la *coagulation lacunaire*. Elle s'explique soit par la rétraction du caillot avec exsudation du sérum, soit par les cavités creusées au sein du caillot grâce au dégagement gazeux qui accompagne la *coagulation lacunaire* dès le début de la fermentation, soit enfin par la combinaison de ces deux facteurs. Les gaz dégagés sont inodores et peut-être est-il permis d'admettre qu'ils sont surtout composés de CO_2 . Le *coli communis* est *acidogène*, mais ce n'est pas lui qui est l'origine de la *coagulation lacunaire*, car s'il fait virer rapidement le tournesol au rouge, la coagulation avec lui est lente à s'établir et elle est finalement *massive*. Or la *coagulation lacunaire* s'établit beaucoup plus vite et démontre qu'il y a donc dans le lait des *acidogènes* gazogènes ou non gazogènes, plus actifs que le *coli*, capables de provoquer la coagulation

avant celle qui proviendrait du *coli* s'il était seul. Le *coli*, dont la présence est constante dans les fèces et dans le tube digestif, s'y trouve donc en symbiose et normalement en saprophyte avec d'autres *acidogènes*. On peut se demander si, en présence de milieux sucrés convenables, les *acidogènes* commensaux du *coli* n'arrivent pas à un moment donné à étouffer ce dernier, sort que leur réserve communément aux uns et aux autres les *ferments lactiques*. Je n'ai pas élucidé ce point. S'il en était ainsi, certains *acidogènes* des fèces, par leur activité et leur puissance, formeraient un groupe intermédiaire entre le *coli* et les *ferments lactiques*.

On peut aller plus loin dans le domaine des hypothèses. Ces *acidogènes*, *coli* compris, en milieu favorable naturel ou artificiel, ne deviendraient-ils pas de véritables agents de désinfection intestinale et n'exerceraient-ils pas une véritable police sanitaire du tube digestif ?... A l'appui de cette supposition, on peut citer le fait qu'on rencontre le *coli* à l'exclusion des *putridogènes* dans la lumière des appendices sains. Par contre, les mêmes organes malades nous montrent un mélange microbien où les *putridogènes* et autres espèces non *acidogènes* ont dominé.

A l'opposé des *acidophiles* des matières fécales, il y a les *basophiles*. Ils nous ont été révélés par leur culture en milieu peptoné non lactosé. Ils s'accommoderaient sans doute volontiers d'un milieu lactosé s'ils étaient seuls, car le lactose ne saurait les gêner, à moins d'une transformation de ce lactose en acide. Cette transformation s'effectue, nous le savons, sous l'influence des *acidogènes* et ces microbes sont donc les antagonistes dominants des *basophiles* en milieu sucré fermentatif, comme ceux-ci sont les antagonistes dominants de ceux-là en milieu protéique non sucré.

Parmi les *acidophiles*, nous avons reconnu plusieurs variétés au moyen de nos seules expériences qualitatives. Ces mêmes expériences nous permettent de soupçonner et même de présumer l'existence de plusieurs variétés de *basophiles* dans les matières fécales expérimentées. Il y a des protéolytiques qui poussent la dégradation protéique jusqu'à la putréfaction confirmée. Ces *putridogènes* sont des *réducteurs*, car ils donnent naissance à des composés ammoniacaux, sulfurés et hydrophosphorés. Ils ne sont du reste peut-être pas seuls *réducteurs*. Certains (à la manière du *pyocyanique*) peuvent provoquer une hydrolyse intermédiaire des protéines sans aboutir au stade putride. Quoiqu'il en soit, les *basophiles* sont probablement tous des *réducteurs* hydrolysants des protéines et décolorant de la teinture de tournesol. Celle-ci se décolore généralement après la vingtième heure. On peut d'abord la recolorer par agitation (action de l'oxygène de l'air). Plus tard cela est impossible, son altération étant définitive.

A l'inverse des *acidophiles* qui sont, au moins pour beaucoup

d'entre eux, des *aérobies* et des *oxydants*, comme le prouve la formation du gaz CO_2 traduisant une combustion complète, les *basophiles* réducteurs et hydrolysants sont plutôt des *anaérobies*. Par tous ces caractères, l'antagonisme entre les deux classes s'avère complète. Les milieux favorables aux uns, simplement tolérants aux autres, pourront entraîner la destruction partielle et même totale de ces derniers.

Les milieux mixtes azotés (où l'azote figure sous certaines formes alimentaires) et hydrocarbonés (où les hydrocarbures doivent aussi constituer des aliments au sens général que nous avons toujours donné à ce mot) (1), sont capables d'héberger indifféremment tous les microbes. Ces milieux mixtes sont offerts par les tissus vivants et tout particulièrement chez l'homme par les milieux intestinaux. Ils sont milieux de culture pour les uns, indifférents pour les autres, offensifs dans certaines conditions.

Dans les milieux intestinaux il est logique d'admettre qu'une alimentation surtout carnée sera favorisante des *basophiles* et des *putridogènes*, surtout en l'absence d'oxygène ; qu'une alimentation surtout végétale et hydrocarbonée deviendra accueillante aux *acidogènes* ; qu'une alimentation mixte favorisera les uns ou les autres suivant les cas.

Nos expériences qui nous ont permis de classer les microbes fécaux en deux groupes opposés, *basophiles* et *acidophiles*, ne nous ont pas offert les moyens de caractériser ou même de supputer nettement la présence des microbes indifférents ou *facultatifs*. Nous savons pourtant qu'ils existent en association fécale. Nous savons aussi qu'il y a dans l'intestin des germes, d'ordinaire inoffensifs, mais dont la virulence peut s'exalter soudainement et acquérir la forme pathogène.

Ainsi la richesse et la variété des espèces microbiennes est à souhait dans le milieu intestinal. La réaction de ce milieu est habituellement basique et normalement basique, car elle est celle de ses humeurs digestives. Elle est donc dès l'abord favorable aux basophiles, c'est-à-dire aux germes les plus offensifs. Elle est aussi favorable à la plupart des pathogènes ainsi qu'il arrive en général pour toutes les humeurs et tissus vivants normaux de l'organisme. Une acidité au moins temporaire et renouvelable est donc désirable dans l'intestin. Elle a tendance à s'accomplir sous l'influence des *acidogènes*, mais les acidogènes ne sont pas toujours les plus puissants pour des raisons de milieu et bien d'autres.

Les ferments lactiques peuvent alors constituer une *acidogénie d'appoint* dont l'utilité prophylactique ou curative est d'autant plus certaine que ces ferments, nous l'avons vu, sont des acidogènes très supérieurs à ceux de l'intestin. Ils les dominent et les tuent dans toutes les circonstances que nous avons relatées. Si nous y joignons les con-

¹ L'Aliment et la Science (Journal *L'Alimentation*, janvier 1905).

clusions des autres expérimentateurs, nous voyons leur rôle s'élargir encore considérablement. Le bon sens d'abord, la pratique ensuite, indiquent que, parmi ces ferments lactiques, il convient de choisir les variétés les plus actives et les plus puissantes, les plus résistantes, et aussi de les employer aux doses suffisantes. (A suivre.)

LA MÉTHODE SYNTHÉTIQUE DANS L'ÉTUDE DU LAIT LE LAIT AU POINT DE VUE COLLOIDAL. RECHERCHES SUR LE MÉCANISME DE L'ACTION DE LA PRÉSURE

par Ch. PORCHER,
Docteur ès sciences physiques

(Suite)

LE POURCENTAGE DE LA PROTÉOSE SOLUBLE

Nous venons d'exposer le principe des méthodes auxquelles on peut recourir pour calculer le pourcentage de la protéose soluble. Nous allons maintenant faire application de celles-ci, donner les résultats qu'elles nous ont fournis, puis nous dirons quelques mots de la paracaséine, de ses propriétés, notamment de sa plasticité.

Nous partons d'un caséinate à 1100 que nous neutralisons, soit par l'acide chlorhydrique, soit par l'acide phosphorique.

La quantité d'acide phosphorique en PO^4H^3 est de 0,76 gr. par litre, celle de l'acide chlorhydrique est de 0,64 gr. Nous obtenons le même $\text{pH} = 6,84$ dans l'un et l'autre cas.

Le complexe chlorhydrique est d'un aspect plus laiteux que le phosphorique. Additionnés de la même quantité de présure, ces deux complexes coagulent dans le même temps. Le caillé chlorhydrique se rétracte nettement plus vite que le phosphorique ; il est beaucoup plus plastique, élastique ; il fuit sous l'agitateur en s'étirant, alors que le caillé phosphorique se brise facilement.

Le caillé chlorhydrique laisse exsuder très peu de liquide, puisqu'avec lui, la synérèse a été rapide. Quand on le sèche à 40° , le peu de liquide qu'il renferme s'en sépare assez vite, et la masse prend un aspect transparent, vitreux en formant un bloc homogène.

Le caillé phosphorique est une masse plus volumineuse, se rétractant plus difficilement et laissant exsuder une assez grande quantité de liquide. Desséchée, elle tend à devenir translucide, tout en gardant cependant un aspect un peu granuleux. Quand la dessiccation est terminée les grains ont, en somme, un aspect vitreux, mais ils ne forment pas la masse compacte ressemblant à un morceau de corne blonde que nous a donnée le caillé chlorhydrique.