

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

IV. — Arts textiles, utilisation des fibres et des fils.

N° 525.515

1. — MATIÈRES PREMIÈRES ET FILATURE.

**Nouvelle forme de conservation de l'énergie et son mode d'application au rouissage des végétaux en vue d'extraire leur cellulose, soit comme fibres textiles ou à papier, soit sous toute autre forme, et pour tout autre usage.**

M. Louis BOUTARD résidant en Algérie (département d'Alger).

Demandé le 21 septembre 1920, à 15<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>, à Alger.

Délivré le 8 juin 1921. — Publié le 23 septembre 1921.

La présente découverte concerne une nouvelle forme de conservation de l'énergie par métamorphoses des matières protéiques embryonnaires des végétaux (cryptogames thalophytes non-bactériques, ptéridophytes et muscinées, phanérogames angiospermes et gymnospermes) en bactéroïdes et bactériacées, avec application, et mode d'application par méthode opératoire générale, de leur travail utile au rouissage de tous les végétaux : alfa, « *Stipa tenacissima*, L. », Sparte, « *Lygeum spartum*, L. », pailles des céréales, et tous autres, pour l'extraction intégrale de leur cellulose à l'état de fibres textiles et à papier, ou sous toute autre forme et pour tout autre usage.

Si, dans le but de rouir une plante, telle que l'alfa, « *Stipa tenacissima*, L. », graminée réputée jusqu'ici inrouissable, pour en extraire intactes toutes les fibres textiles, on met celle-ci dans l'eau normale d'un routoir, dans les mêmes conditions que d'autres plantes textiles telles que lin, chanvre ou jute, et qu'on l'y laisse, par exemple, six mois, on s'aperçoit au bout de ce temps que tout l'alfa est resté intact dans le même état; si on l'y laisse un plus long temps encore, il est encore de même.

Si au fond du routoir, et en même temps

que l'alfa, on plonge quelques parties (feuilles brisées ou graines froissées) d'une plante quelconque de la 3<sup>me</sup> section, chicoracées ou liguliflores, toutes lactescentes et amères (magnésiennes), de la famille des composées, « *Urospermum Dalechampi*, Desf. », « *Tragopogon Dalechampi*, L. », par exemple, on peut constater les trois phases suivantes, comme dans toute décomposition organique végétale : 1° dégagement de bulles d'air des cellules organiques; 2° dégagement, durant 4 à 5 jours, du gaz carbonique de la fermentation, acide ou alcoolique, des glucoses, glucosides et autres matières solubles dans l'eau et susceptibles de cette fermentation; 3° puis dégagement de carbures d'hydrogène provenant de la décomposition organique des matières insolubles.

A la surface de l'eau du vase-routoir, qui devient de plus en plus noirâtre, se forme une pellicule qui s'épaissit en peau, que l'on peut recueillir et laver, et dont l'eau de lavage répand fortement l'odeur si caractéristique des rivières lorsque les eaux sont basses.

Au bout de trois semaines environ, l'alfa, retiré de l'eau, lavé et doucement exprimé entre deux rouleaux de bois, laisse évacuer partie de sa chlorophylle, et son brin, si du-

rement enroulé sur lui-même étant sec, apparaît contracté et tordu sur lui-même, comme durci davantage et plus obstinément fermé encore, en laissant voir toutefois, par la pression sur la feuille aplanie, deux limbes tendant à se séparer : un supérieur et extérieur, large lamelle à fibres rubannées tout enduite sur le dos d'un vernis insoluble (cutine, cutose), recouvrant et enfermant (car c'est lui qui s'enroule si durement sur lui-même) un limbe inférieur et, du fait, intérieur, composé de multiples faisceaux, parallèles en longueur, comme incrustés entre eux, de tissu cellulaire et de tissu vasculaire, non moins agglutinés. Cette fois, l'alfa est attaqué, surtout celui ayant baigné le plus près de la surface de l'eau rouisseuse.

Or, si au lieu d'immerger en même temps que l'alfa les feuilles brisées ou les graines froissées de « *Urospermum Delechampi*, Desf. », on les prépare séparément, dans les conditions usuelles d'aseptie, en éliminant les matières solubles, soit avant soit après leur fermentation, on en obtient, au bout de 4 à 6 jours, un liquide incolore (la chlorophylle restant intacte), quelque peu trouble, dont une petite quantité, ensemencée dans l'eau du vase-routoir avec l'alfa, dans les conditions de l'expérience précédente, donne un résultat entièrement identique.

Si l'on opère de même avec les autres chicoracées :

Tribu I. — Scoclymées. — « *Scolymus hispanicus*, L. », « *Sc. maculatus*, L. », « *Sc. grandiflorus*, Desf. » ;

Tribu II. — Hyoséridées. — « *Hedypnois polymorpha*, DC. », « *Koelpinia linearis*, Pallas » ; « *Catananche lutea*, L. », « *C. arenaria*, Coss. », « *C. cespitosa*, Desf. » ;

Tribu IV. — Scorzonérées. — « *Asterothrix hispanica*, DC. » ; « *Spitzelia Saharæ*, Coss. » ; « *Deckera aculeata*, Schultz » = « *Helminthia aculeata*, DC. », « *Deckera glomerata*, Pom. » ; « *Helminthia echioides*, Gaertner » ; « *Podospermum laciniatum*, DC. » ; « *Scorzonera alexandrina*, Boiss. » ; « *Scorzonera hispanica*, L. » ;

Tribu V. — Crépoïdées. — « *Zollikofferia spinosa*, Boiss. » ; « *Z. arborescens*, Batt. » ; « *Z. resedifolia*, Coss. » ; « *Z. glomerata*, Boiss. » ; « *Picridium tingitanum*, Desf. » ; « *Andryala integrifolia*, L. » ;

le résultat est le même et plus probant encore.

Maintenant, si l'on prépare séparément, comme il vient d'être dit, des feuilles froissées, des graines intactes ou grossièrement brisées, mais non moulues ni écrasées sous meule, de végétaux de toute la famille des légumineuses :

Tribu I. — Podalyriées. — « *Anagyris fetida*, L. »

Tribu II. — Lotées. — « *Erinacea pungens*, Boiss. » ; « *Genista ferox*, Poiret » ; « *Calycotome spinosa*, Lam. » ; « *Cytisus linifolius*, Lam. » ; « *Cytisus arboreus*, Desf. » ; « *C. triflorus*, l'Hér. » ; « *Ononis viscosa*, L. » ; « *Ononis natrix*, L. » ; « *O. angustissima*, Lam. » ; « *Trigonella anguina*, Del. » ; « *Medicago sativa*, L. » ; « *Medicago murex*, Willd. » ; « *Trifolium arvense*, Desf. » ; « *Tetragonolobus purpureus*, Moench » ; « *Lotus prostratus*, Desf. » ; « *L. creticus*, L. » ; « *Lotus edulis*, L. » ; « *Anthyllis sericea*, Lagas » ; « *Anthyllis Henoniana*, Coss. » ; « *Erophaca boetica*, Boiss. » ; « *Astragalus hamosus*, L. » ; « *Astragalus Gombo*, Coss. » ; « *A. caprinus*, L. » ; « *A. lanigerus*, Desf. » ; « *Psoralea bituminosa*, L. » ; « *Robinia pseudo-acacia*, L. » ; « *Galéga officinalis*, L. » ;

Tribu III. — Viciées. — « *Cicer arietinum*, L. » ; « *Vicia sativa*, L. » ; « *Vicia lathyroides*, L. » ; « *V. lutea*, L. » ; « *Ervum monanthos*, L. » ; « *Ervum Ervilia*, Willd. » ; « *Lathyrus sativus*, L. » ; « *Lathyrus cicera*, L. » ; « *Lathyrus niger*, Wim. » = « *Orobus niger*, L. » ; « *Pisum sativum*, L. » ;

Tribu IV. — Phaséolées. — « *Phaseolus vulgaris*, L. » ; « *Ph. lunatus*, L. » ; « *Dolichos lablab*, L. » (tous fibreux et volubiles) ;

Tribu V. — Hédysarées. — « *Ornithopus compressus*, L. » ; « *Hippocrepis ciliata*, Willd. » ; « *Onobrychis caput-galli*, Lam. » ; « *Hedysarum capitatum*, Desf. » ; « *Hedysarum capitatum*, Desf. » ; « *Hedysarum coronarium*, L. » ;

Césalpiniées. — « *Ceratonia siliqua*, L. » ;

Mimosées. — « *Acacia horrida*, Willd. » ; et qu'on en ensemence d'une petite quantité l'eau du vase-routoir où est trempé l'alfa déjà traité comme ci-devant, les mêmes phénomènes se reproduisent, et au bout d'un temps variable (3 semaines, par exemple), suivant la nature de l'alfa, la température de l'air et de l'eau, et l'état de la lumière, l'alfa, retiré de l'eau, lavé et immédiatement exprimé, laisse écouler sa chlorophylle ; les deux limbes de sa feuille aplanie se séparent aisément : le supé-

rieur, en lamelle plane par endroits crevassée, mais son vernis intact; l'inférieur, en faisceaux, qui se désagrègent entre eux, de longues fibres plus fines tendant à se désag-

5 glutiner, avec brisures et déchirures, car la paille raide de l'un, comme les rudes faisceaux de fibres ainsi que les fibres de l'autre, toujours comme arrachés, sont tout dentelés d'aspérités graveleuses plus ou moins irritantes

10 ou tranchantes, comme toutes les graminées, dont les laîches ou «*Carex*» offrent l'exemple le plus à craindre, et dont la haute teneur en silice est un des caractères si parfaitement connu.

15 Or, si au lieu du ferment des légumineuses précitées, on prépare et l'on se sert de celui des légumineuses dont la caractéristique est de vivre dans les sols sablonneux ou sableux, telle que «*Anthyllis vulneraria*, L.»

20 (trèfle jaune des sables), «*Lupinus luteus*, L.», et nombre d'autres, on s'aperçoit, après les mêmes phénomènes de fermentation, que l'Alfa, ainsi retraité, abandonne une partie de sa silice, qui est éliminée, donnant sous le

25 frottement des doigts l'impression véritable de grès friable, de pierre-ponce ou d'émeri.

Il en est de même, à un plus haut degré, si l'on prépare et l'on se sert, comme il est dit ci-dessus, des feuilles ou graines brisées

30 des monocotylédonées dites «*hammophiles*», dont la puissance de résistance biologique, tant à l'aridité et la dureté du sol plus minéral que végétal qu'aux influences météorologiques de chaleur, de lumière et de sèche-

35 resse atmosphériques, est au moins égale à celle de l'alfa, telles que, parmi les graminées : «*Saccharum cylindricum*, Lam.»; «*Sporobolus arenarius*, Gouan» = «*Spor. pungens*, Kunth.»; «*Ammophila arenaria*, Link.»

40 = «*Arundo arenaria*, L.» (Roseau-des-sables, Oyat, Gourbet); «*Arthratherum pungens*, P. B.» = «*Aristida pungens*, Desf.» (le fameux drinn des dunes de sable des déserts sahariens); «*Ampelodesmos tenax*, Link.»;

45 Chez les Cypéracées : «*Carex halleriana*, Asso.» (Laîche-des-bois), «*Carex maxima*, Scop.»; «*Cyperus effusus*, Rottb.» (Souchet du Sahara); «*Scirpus maritimus*, L.»;

Et parmi les Joncées : «*Juncus acutus*, L.»,

50 «*J. maritimus*, Lam.».

Dès lors, les végétaux les plus efficaces pour la fin proposée, devront donc être celles des

légumineuses réunissant des deux conditions :  
 1° joindre au caractère biologique spécifique général des légumineuses : la richesse en matière protéique à base de calcium vivant, les caractères biologiques particuliers qui suivent :  
 a) recel, par combinaison, alliance ou autrement, de matière protéique à base de magnésium vivant, comme dans les chicoracées amères et lactescentes, — b) recel de matière protéique à base de silicium vivant, comme dans les graminées à farine glutineuse ;

2° Avoir une puissance de résistance biologique supérieure à celle de l'alfa.

C'est ce qui se produit effectivement sous l'action des ferments préparés avec les légumineuses arborescentes ou arbustives, ou pérennantes, à feuillage linéaire ou jonciforme (genistoïde), et toujours verdoyantes, des sables maritimes ou du Sahara au dur sol siliceux, calcaire et magnésien : «*Ulex africanus*, Webb.» (Ajonc d'Afrique); «*Spartium junceum*, L.»; «*Genista Saharæ*, Coss.»; «*Retama sphaerocarpa*, Boiss.»; «*Retama Retam*, Webb.»; «*Acanthyllis tragacanthoides*, Pomel.»; «*Coronilla juncea*, L.»; «*Acacia albida*, Willd.»

Aussi leurs ferments poussent-ils très loin la désagrégation organique de l'alfa, dont ils épuisent l'azote, mais non toute la silice ou plus exactement les corps ayant pour principe organisateur intégrant la matière protéique à base de silicium, — et, comme conséquence, sans que l'alfa soit vraiment roui, c'est-à-dire sans que tout son organisme soit désorganisé, ne laissant libre que la seule cellulose à l'état de fibres, puisque ses brins effilochés manquent de souplesse, et que son limbe supérieur reste pailleux et vernissé.

Tout organisme végétal peut donc être entièrement privé d'azote par fermentation dite azotée ou putride, et n'être pas désagrégé. C'est donc que la fermentation dite azotée ou putride ne suffit pas pour causer et expliquer la désorganisation ou décomposition organique végétale, et que ce terme vague est tout à fait impropre et imprécis ; — qu'il y a au moins, par conséquent, fermentation silicique, fermentation calcique, et fermentation

magnésique.  
 Il doit dès lors suffire de faire agir sur l'alfa disloqué en brins effilochés, dont les corps siliciques, qui le font cassant et sans

souplesse, résistent inattaqués, des agents biologiques siliciques provenant de végétaux, tels que les conifères, doués d'une puissance de résistance biologique supérieure à celle de l'alfa, pour vaincre la résistance silicique de celui-ci. Et cependant il n'en est rien! Si l'on met, en effet, un tel ferment provenant, par exemple, de « *Juniperus oxycedrus*, «...», var. « *macrocarpa*, Sibth. et Sm. », des sables maritimes, en présence de cet alfa, il reste sans action sensible... Mais l'expérience n'est négative qu'en apparence, car si l'on fournit de l'azote au ferment par le moyen artificiel d'un composé ammoniacal, il commence à agir et à s'assimiler la matière silicique de l'alfa présenté.

Toute décomposition ou désorganisation organique végétale est donc azotée, c'est-à-dire qu'elle se fait à la faveur et à l'aide de l'azote, mais non à ses dépens. Car les expériences qui précèdent démontrent :

1° a) Que toute décomposition est due à l'action d'un agent bactérique attaquant ou assaillant, en quête d'un aliment, qui a besoin d'azote, mais qui ne peut se reproduire qu'au dépens de la même matière protéique à principe d'énergie minérale et solaire que celle qui est son principe même de vie à lui-même ;

b) Que, par conséquent, toute décomposition est une lutte biologique entre un corps ou matière en mouvement dynamique et un autre corps ou matière de même nature physique et chimique que lui-même, et se trouvant soit à l'état statique, soit en mouvement dynamique, lutte dans laquelle l'agent bactérique assaillant triomphe de son semblable, corps assailli de même nature que lui, et non d'un autre, qu'il assimile ou élimine, à condition que son pouvoir vibratoire ou énergie biologique soit plus intense, sinon, il reste inerte ou meurt sans développement.

Autrement dit, le ferment provenant de tout végétal ayant le pouvoir d'assimiler, par exemple, la matière silicique du sol où il végète, assimilera de même, dans sa métamorphose bactéroïde, la matière silicique du végétal qu'on lui donne en pâture, si sa puissance de résistance biologique ou pouvoir vibratoire est plus intense, donc supérieure, que celle de ce dernier végétal. De même, pour le ferment de tout végétal ayant le pou-

voir d'assimiler soit la matière calcique, soit la matière magnésique du sol où il végète ; et ainsi de suite pour tous les autres ferments et minéraux ;

Qu'il y a, par conséquent, une fermentation silicique azotée, comme il y a une fermentation calcique azotée, une fermentation magnésique azotée, et ainsi de suite pour tous les autres ferments.

2° a) Que l'agent bactérique silicique assaillant, à pouvoir vibratoire plus intense, a le pouvoir de vivre et de se reproduire au dépens de la matière silicique assaillie, à pouvoir vibratoire moins intense, et non d'une autre, mais toujours avec l'aide de l'azote nécessaire ; donc à la condition expresse que le végétal à la matière silicique assaillie recèle encore de l'azote, puisque b) l'agent bactérique silicique assaillant, n'ayant pas la propriété de fixer directement l'azote de l'air atmosphérique, restera sans action (à moins qu'on ne l'en alimente par les composés ammoniacaux) si le végétal attaqué ne recèle plus d'azote, du fait, par exemple, que les agents bactériques calciques et magnésiques l'en auront épuisé.

En outre, les expériences qui précèdent démontrant que toute matière pectique ou pectose, ainsi que la cutose, étant activement constituée par un principe silicique concrété en un grès insoluble, incrustant et recouvrant d'une croûte les autres corps à principes protéiques du végétal attaqué, vasculaire y comprise, il s'en suit qu'il est donc nécessaire, doublement nécessaire, de commencer par en désilicer à fond tout végétal à rouir, décreusage biologique comparable à celui qu'on pratique chimiquement sur le grès qui incruste la soie. Après quoi, rien ne peut plus résister ; tout obstacle est brisé : 1° la concrétion pierreuse dissoute, les autres corps à base d'autres principes : calcique et magnésique, n'étant plus à couvert sous cette vraie gangue de grès vivant, sont atteints et attaqués, assimilés ou éliminés, amenant la dissociation ou désagrégation totale de l'organisme offert en proie ; 2° quand bien même l'agent bactérique silicique attaquant épuiserait tout l'azote du végétal attaqué, aucun inconvénient, puisque les agents bactériques, calciques du moins, qui lui succéderont, auront le pouvoir, à défaut d'azote rémanent dans le végétal à rouir, de s'en pourvoir d'eux-mêmes par ailleurs en

fixant directement celui de l'air atmosphérique, de même que le calcium le fixe directement lorsqu'il est surchauffé pour être carburé, de même qu'il le fixe directement « in vitro » dans certaines conditions physiques et chimiques bien facilement réalisables, de même qu'il le fixe directement, à l'état de matière protéique, dans tous les végétaux, surtout légumineuses, au moins lors de la floraison, et immédiatement pour la graine (l'analogie est donc complète), la teneur des végétaux en azote étant probablement proportionnelle, en règle générale, à leur teneur en calcium biologique. — alors que la réciproque n'est pas possible, et qu'il serait nécessaire, dans ce cas de l'épuisement de l'azote, d'en alimenter artificiellement l'agent bactérique silicique, dont toute action vitale s'arrête par faute d'azote, alors qu'il reste de la silice dans le végétal à rouir qui lui est présenté, où la limite de son développement est donc l'azote et non point la matière silicique; tandis que la limite du développement de l'agent bactérique calcique est l'épuisement du calcium, et non celui de l'azote du végétal à rouir, de sorte qu'il ne cesse d'agir que lorsque ce végétal est épuisé de sa matière calcique et non point de son azote.

Il est donc nécessaire, d'une absolue nécessité, d'entreprendre à l'inverse tout traitement de rouissage ayant pour but final la désorganisation complète de l'organisme végétal en vue d'en extraire seule la fibre de cellulose.

Et, en effet, si l'on reprend à l'inverse les expériences précitées, leurs résultats confirment intégralement les données énoncées. Et le rouissage parfait comprend les phases suivantes :

1° Décrusage silicique : a) Ensemencement du rouitoir avec bactériacées, aérobies ou non, provenant de graines ou feuilles brisées des conifères de la tribu des cupressinées, préparées comme ci-devant indiqué : « Cupressus sempervirens, L. » (Cyprés); « Tetraclinis articulata, Vahl. » (Thuja); « Juniperus oxycedrus, L. » (Cade), « Juniperus communis, L. », « Juniperus phoenicea, L. », « J. Sabina, L. » (Génévriers); ou de tout autre phanérogame gymnosperme, dont, par exemple :

1. Gnétacées : « Ephedra fragilis, Desf. » (Uvette); « Ephedra Alenda, Desf. »;
2. Cycadées;

3. Conifères Abietinées : « Pinus maritima, Lam. », « P. larix, L. » (Mélèze); « Cedrus atlantica, Man. »; « Abies numidica, de Lannoy »; — Taxinées : « Taxus baccata, L. » (If); ainsi que par exemple, parmi les phanérogames angiospermes, des tamariscinées : « Tamarix articulata, Vahl. », le fameux Tamaris à rameaux de Prêle des sables du Sahara.

Au bout de 5 à 10 jours, suivant l'alfa ainsi que les conditions de chaleur et de lumière, ce rouissage silicique est achevé. Toutefois il est avantageux d'ensemencer, quelques jours avant ce terme, avec un peu de ferment provenant des Cistinées (hélioscopiques, fleurs jaunes surtout) : « Helianthemum sessiliflorum, Pers. » = « Cistus sessiliflorum, Desf. », le Reguig des régions sahariennes; « Helianthemum eremophilum, Pomel. »; « Fumana glutinosa, Boiss. » = « Helianthemum glutinosum, Pers. »; « Cistus monspeliensis, L. », « C. salviaefolius, L. », « C. ladaniferus, L. » ou des légumineuses, telles que celles énumérées ci-dessus, dans le but de gagner du temps, et aussi de parfaire, par l'action immédiate des agents calcique et magnésique dans les organes désilicés, et dès les premières traces de leur désilicage, la brisure élastique de la feuille aplanie désormais disloquée,

b) Au sortir du rouitoir, pressage doux immédiat entre une ou plusieurs paires de rouleaux ou calandres (de bois, pierre ou métal), dont le serrage à vis peut être réglé à volonté, sous un mince filet d'eau de lavage, pour exprimer les morges ou morgines comprenant, outre la chlorophylle, les débris de ce rouissage, surtout les siliciques, et les bactériidies qui l'auront opéré, qu'il vaut mieux exprimer leur présence contrariant quelque peu un nouvel ensemencement étranger, mais sans que ce soit indispensable.

Le limbe supérieur de l'alfa adhère encore alors à son limbe inférieur, mais ses deux bords, restés coupants et durs avec le procédé de la méthode expérimentale inverse, sont doux et amollis; il n'est pas ébréché, il n'est pas déchiré; son vernis insoluble a lui-même disparu; les faisceaux de fibres de son limbe inférieur restés lisses côte à côte, intacts et parallèles, ne sont pas arrachés : pas un seul n'est rompu. Toute la feuille de l'alfa, si cassante en son état frais, est alors

souple et molle : on sent qu'un rien va la finir de défibrer.

Ces données générales sont si bien confirmées par les faits d'expérience, que si l'on

- 5 ensemence l'alfa à rouir, au lieu des ferments de conifères précités; d'un peu de ferment provenant de : 1° « Pinus maritimus, L. » (Pin maritime); 2° « Erica arborea, L. » (Bruyère en arbre); 3° « Quercus suber, L. » (Chêne-liège), tous trois si caractéristiques des milieux siliceux, le résultat en est satisfaisant, alors que si l'on opère avec 1° « Pinus alepensis, L. » (Pin d'Alep), 2° « Erica multiflora, L. » (Bruyère à fleurs nombreuses), 15 3° « Quercus ilex, L. » (Chêne-vert, Yeuse), non moins caractéristiques tous trois des sols calcaires, l'eau rouisseuse prend une teinte de lait-de-chaux, avec un résultat peu appréciable.

- 20 Ces données générales sont encore si exactes que l'on peut obtenir un résultat non moins satisfaisant lorsque l'on met en œuvre un ferment provenant d'un végétal où le fluor, auquel ne peuvent résister les silices, fait 25 partie intégrante, bien que parfois indécélabile chimiquement, des principes biologiques de ce végétal; et c'est le cas pour toutes les plantes « hammophiles », comme c'est le cas pour le Frêne-épineux, « Fraxinus dimorpha, 30 Coss. », dont la vie arbustive est si âprement rude sur l'Atlas saharien.

L'alfa est alors prêt à être immédiatement resemencé en nouvelle eau, si possible, pour le

- 35 2° Rouissage proprement dit ou fermentation calcaïque et magnésique, comprenant lui aussi :

- a) Ensemencement avec bactériacées, aérobies ou non, provenant des feuilles ou graines brisées de légumineuses, de préférence toutes 40 celles dont les principes de vie végétative sont des matières à énergies à la fois silicique, calcique et magnésique, pour mener à parfait achèvement la délivrance totale des fibres de cellulose. Et telles sont celles plus haut énumérées : « Ulex africanus, Webb. », etc. 45

- On peut y joindre les ferments des plantes monocotylédones déjà citées : parmi les graminées, « Saccharum cylindricum, Lam. », etc., qui auront pour effet d'éliminer les dernières traces des matières siliciques. 50

L'expérience confirmant les données scientifiques, les ferments de légumineuses peuvent

être remplacés par ceux provenant de végétaux dont les principes végétatifs actifs proviennent principalement du calcium biologique; tels sont : 55

1. Les Asclépiadées (comme les légumineuses. — « Soja hispida, Moench », « Phaseolus » et « Dolichus » — laiteuses, fibreuses et volubiles : héliotropiques) : « Cynanchum 60 acutum, L. »; « Daemia cordata, Rob. Brown. »; « Calotropis procera, Willd. », etc.

2. Les Euphorbiacées (à suc laiteux, et hélioscopiques). — « Euphorbia helioscopia, L. », « E. Peplis, L. »; « E. Guyoniana, Boiss. », 65 « E. luteola, Coss. », « E. paralias, L. », etc.

3. Les Plantaginées. — « Plantago ciliata, Desf. », « P. ovata, Forskall », « P. albicans, L. », « P. macrorhiza, Poir. », « P. serraria, L. », « P. maritima, L. », « P. psyllium, 70 L. », etc.

4. Les Frankeniacées. — « Frankenia laevis, L. », « F. corymbosa, Desf. », « F. pallida, Boiss. », « F. thymifolia, Desf. », etc.

Peuvent être adjoints, en fin de fermentation, pour assouplir la fibre en lui laissant du 75 nerf, des ferments de chicoracées déjà énumérées.

b) Au sortir du routoir, pressage doux immédiat, opéré comme indiqué plus haut. Les 80 fibres en faisceaux de ce qui fut le limbe inférieur se séparent en filasse fine et lisse, et le limbe supérieur est lui-même défibré, livrant la cellulose entière, à pourcentage élevé, sans déchet par rupture. 85

c) Hâlage : la fibre est exposée au hâle, à l'abri du soleil trop ardent.

d) Treillage : des plus faciles par les moyens usuels, laissant un fil blanchâtre, long comme la feuille d'alfa (de 50 à 60 cm. 90 en moyenne), résistant bien que souple, imputrescible, peu inflammable, et comparable au plus beau lin, le fil d'alfa n'étant autre que le célèbre byssus antique, comme il sera démontré d'autre part. 95

Raffinage et peignage : on peut, si on le désire, et suivant les usages auxquels la fibre peut être destinée, après ou sans le pressage doux ci-devant, procéder à son raffinage en mettant sa filasse dans un bain ensemencé 100 d'un peu de ferment provenant de plantes toxiques, et pouvant résister à une toxine sécrétée par l'alfa en filasse, telles que :

Renonculacées : « Clematis cirrhosa, L. »

- (Viorne); «*Ranunculus macrophyllus*, Desf. », «*R. bullatus*, L. », «*R. flabellatus*, Desf. »; «*Ficaria grandiflora*, Rob; «*Delphinium Ajacis*, L. », «*D. orientale*, Gay »; «*D. staphysagria*, L. »;
- 5 Caryophyllées : «*Agrostema githago*, L. » (Nielle-des-blés), Gerzcau ;
- Méliacées : «*Melia Azedarach*, L. »;
- Zygophyllées : «*Peganum Harmala*, L. »
- 10 (Harmel sahari indigène);
- Cucurbitacées : «*Citrullus colocynthis*, Schrad. » (Coloquinte); «*Bryona dioica*, Jacq. »;
- Apocynées : «*Nerium oleander*, L. » (Laurier-rose);
- 15 Convolvulacées : «*Calystegia sepium*, R. Brown » (Liseron des haies), «*C. soldanella*, R. Brown. »;
- Borraginées : «*Heliotropium europeum*, L. »;
- 20 Solanées : «*Hyoscyamus niger*, L. », «*H. Falezlez*, Coss. »; «*Mandragora automnalis*, Spr. »;
- Thyméléacées : «*Thymelaea virgata*, Endl. », «*T. nitida*, Desf. », «*Th. microphylla*, Coss. », «*T. tartonraira*, Al. », «*Daphne cnidium*, L. »;
- 25 Santalacées : «*Osyris alba*, L. » (Rouvet);
- Euphorbiacées (Acalyphées) : «*Mercurialis annua*, L. »;
- 30 Graminées : «*Lolum temulentum*, L. » (Ivraie);
- Liliacées : «*Scilla maritima*, L. »; «*Pancreatium maritimum*, L. »;
- 35 Iridées : «*Iris junca*, Poir. », «*I. acorus*, L. »; «*I. pseudo-acorus*, L. », «*I. foetidissima*, L. »; etc.
- On peut de même procéder à un véritable peignage biologique de la filasse en soumettant celle-ci à l'action de ferments provenant de crassulacées : «*Sedum altissimum*, Poir. », «*Umbilicus pendulinus*, DC. », dont le propre est de vivre sur les roches granitiques; ou de saxifragées : «*Saxifraga atlantica*, Boiss. »,
- 45 par exemple.
- On peut enfin annihiler l'action future possible des dernières traces de bactériacées ayant fait le rouissage, et en même temps renforcer la vigueur de la fibre ayant roui, en la plongeant un certain temps dans les extraits d'«*Ombellifères* », du «*Crucifères* » et de «*Labiées* ».
- 50

Lorsque l'ensemencement bactérique est fait avec succès, son sûr indice de vie est la fine pellicule, vitreuse et translucide pour les 55 conifères, plus opaque pour les légumineuses, qui s'ourdit sur toute la surface de l'eau-mère au dépens de l'azote (et c'est un sûr indice d'azote rémanent dans le végétal à rouir, lorsqu'il s'agit de ferment silicique), fine pel- 60 licule qui a un double rôle d'une haute importance :

1° Celui d'un prisme dissociant la lumière qu'elle tamise, pour ne laisser passage qu'aux 65 rayons allant du rouge au jaune, surtout aux rayons jaunes, qui sont le plus éminemment favorables à la vie bactérique, tandis que la pleine lumière blanche lui est moins favorable; et, du fait même, c'est la température de l'eau rouisseuse qu'elle tempère, et qui 70 doit être aussi tiède que possible, puisque cette partie du rayonnement solaire est calorique, alors que l'autre, du bleu jusqu'au violet, est anti-calorique. Comme conséquence pratique, on favorise l'action bactérique en 75 filtrant la lumière avec un transparent jaunâtre, et aussi en veillant à ce que les parois intérieures du routoir ne soient pas d'une blancheur éclatante;

2° Elle défend toute sa vie bactérique 80 contre les périls extérieurs : en filtrant tout l'air atmosphérique nécessaire à cette vie, épuré par là même de tous les germes sporadiques aériens qui pourraient l'assaillir, — en s'opposant ensuite aux ravages des diptères, 85 de «*Psychoda canescens*, Meig. », notamment, cette petite mouche phalénoïde qui, fait significatif, attirée par l'odeur de lin roui, s'obstine à vouloir pondre là, comme «*Psychoda palustris*, Meig. » ou «*trifasciata*, 90 Latr. » ou «*oscellaris*, Latr. » dans les routoirs de France, et dont la larve fait ravage dans les bactériades, de même que le ver ravage le germe ou embryon de la graine.

Ainsi, les données géologiques permettaient 95 de supposer par induction que l'alfa, graminée végétant dans les plus dures conditions climatiques ainsi que géologiques : malgré un froid d'hiver atteignant 10°, et une chaleur d'été en dépassant 60, sous un mortel rayonnement solaire, exclusivement dans un sol 100 siliceux, calcaire et magnésien, à une haute altitude, six mois sans eau, devait avoir pour principes radio-actifs biologiques, outre le

fer commun à tous les végétaux, ainsi que le potassium et le sodium, le calcium et le magnésium, avec le silicium; et l'expérience de sa décomposition à l'aide des mêmes principes radio-actifs biologiques provenant des matières protéiques d'autres plantes (en général plantes volubiles : héliotropiques et hélioscopiques, fibreuses et lactescentes, et à fleurs jaunes), fondée sur cette induction, a confirmé intégralement celle-ci, puisqu'il a suffi de faire attaquer l'alfa par ces matières protéiques végétales métamorphosées en bactériacées, pour en amener la décomposition totale.

Et comme on peut, d'ailleurs, démontrer par expérience et par synthèse : 1° que c'est le fer en mouvement vibratoire qui est le fibrogène, 2° le magnésium le co-fibrogène coagulant, 3° le calcium le co-lactogène caséobutyran, 4° et le silicium le pectogène glutinant, il s'en suit donc que ce sont les corps dont font partie organisatrice intégrante silicium, calcium et magnésium, qu'il faut éliminer en les faisant assimiler par leurs homologues à pouvoir dynamique plus intense, dans tout végétal dont on veut libérer la cellulose entière.

Tels sont les projets de lois fondamentales de tout rouissage total, brisant toute résistance, le seul qui soit parfait, sans perte ni déchet, fondé sur la seule des méthodes scientifiques qu'il soit possible de suivre, tous les autres rouissages, plus ou moins empiriques, étant défectueux. C'est qu'en effet si l'on a soin de renouveler lentement et faiblement par le fond l'eau tiédie du routoir, dont le trop-plein s'écoule par la surface, c'est la rivière rouissante idéale qui est ainsi créée, sans les inconvénients inhérents aux rivières, puisque l'on a fait choix scientifiquement des seuls agents désorganisateur possibles de l'organisme végétal, à l'exclusion de tous autres, alors qu'en la rivière se meut une multitude d'agents de toute nature, plus ou moins favorables, jamais les seuls requis, au milieu d'une foule d'autres nettement défavorables ou nuisibles, comme ceux provenant de l'espèce des roseaux, « *Arundo donax*, L. », « *Arundo phragmites*, L. », qui sont funestes, ou de « *Chara fetida*, Braun. » qui font casser la fibre. Et du même coup voilà démontré pourquoi certaines rivières, célèbres à juste titre à cet égard, ont parfaitement, comme dit

très justement le vulgaire, des « eaux rouissantes », alors que d'autres ne « rouissent pas » : les pays que traversent les rivières « rouissantes » sont boisés de puissants conifères décreuseurs : génévriers, sapins et pins sauvages, ou de frênes aux graines aussi ailées; les plaines ont mille légumineuses, sauvages ou cultivées, et mille chicoracées aux graines légères à aigrettes étoilées, ensemencées par les vents dans l'eau douce et mouvante; et leurs eaux comme leurs rives, chaque saison nettoyées avec soin pour les chalands et le halage, sont toujours nettes de cha- ragnes et de roseaux.

C'est donc le seul traitement scientifique à suivre, non seulement pour alfa, sparte, « *Ampelodesmos tenax*, Link. », (le diss de l'Algérie), ou « *Chamaerops humilis*, L. » (Pal- mier-nain), mais pour tous végétaux dont on désire extraire la cellulose soit comme fibres textiles ou à papier, soit sous toute autre forme : lin, chanvre, mauves, orties (jute et ramie) ou massettes (« *Typha angustifolia*, L. » et « *latifolia*, L. ») et pailles de céréales.

#### RÉSUMÉ.

L'invention consiste dans la découverte d'une nouvelle forme de conservation de l'énergie. L'énergie des matières protéiques embryonnaires des végétaux, dont elles sont les principes de vie, ayant pour but final la conservation de l'espèce par la propagation de la graine qu'elles tendent à procréer, ainsi que de l'embryon ou germe de cette graine, cette énergie n'est pas perdue si elle se trouve semée dans un autre milieu que la terre végétale pour lequel elle était destinée par nature. Véritables Protées (leur nom est donc rigoureusement exact), ces matières protéiques aux germes de vie ou d'énergie biologique ne font alors que changer de forme : elles se métamorphosent. Dans un autre milieu, tel que l'eau favorable, elles se métamorphosent en bactériacées, faciles à isoler sur gélatine ou autrement, identifiables avec les bactériacées déjà connues et dénommées.

La somme de l'énergie qu'elles développeront dans ce nouvel état et sous cette nouvelle forme est la même, toutes choses étant égales d'ailleurs, que celle qu'elles auraient développée dans l'état et sous la forme naturelle première à laquelle elles étaient destinées par

nature, c'est-à-dire que la limite de l'énergie condensée à l'état latent dans l'embryon (cypres en germe) d'une seule graine de cypres, par exemple, le mettant en puissance de faire germer et de faire croître le grand arbre à longue vie qu'est le cypres, sera la limite même de la somme d'énergie que pourra mettre en œuvre l'embryon de cette même graine sous forme bactérique : somme d'énergie énorme sous un faible volume et un poids presque nul.

Cette source prodigieuse d'énergie conservée peut être mise en œuvre et transformée en un travail utile : c'est même le seul moyen que l'homme ait actuellement en son pouvoir pour mettre à son service la merveilleuse énergie vibratoire des forces minérales ter-

restres ainsi que solaires célestes, qu'empruntent les végétaux par des moyens secrets ; énergie dont le propre est de n'exiger qu'une quantité infime pour une somme de travail immense.

L'application peut en être faite, dans les conditions sus-indiquées des projets de lois biologiques sus-énoncés, ainsi que de la méthode opératoire générale, qui en est le corollaire, aussi sus-exposée, au rouissage ou désorganisation de tout organisme végétal, dans le but d'extraire sa cellulose, soit comme fibres textiles ou à papier, soit sous toute autre forme et pour tout autre usage.

LOUIS BOUTARD,

Chemin des Trembles, Telemly. Alger.