

INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE  
BUREAU DES RENSEIGNEMENTS AGRICOLES ET DES MALADIES DES PLANTES

Le rouissage industriel microbiologique  
des plantes textiles

par le

Prof. JACQUES ROSSI

Directeur de l'Institut de Bactériologie agricole  
de l'Ecole Royale Supérieure d'Agriculture de Portici, Italie.

Extrait du Bulletin mensuel des Renseignements Agricoles et des Maladies des Plantes  
Année VII — Numéro 8 — Août 1916



Rome

ROME - IMPRIMERIE DE L'INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE - 1916

1916

# Publications de l'Institut International d'Agriculture

## A. PUBLICATIONS MENSUELLES.

	Abonnement annuel	Un numéro
1. BULLETIN DE STATISTIQUE AGRICOLE ET COMMERCIALE (publié chaque mois en français, allemand, anglais, espagnol et italien, in-16) . . . . .	fr. 6	0,60
2. BULLETIN MENSUEL DES RENSEIGNEMENTS AGRICOLES ET DES MALADIES DES PLANTES (en français, allemand, anglais, espagnol et italien, 180 pages environ, in-16) . . . . .	» 18	2,00
3. BULLETIN MENSUEL DES INSTITUTIONS ÉCONOMIQUES ET SOCIALES (en français, allemand, anglais, espagnol et italien, 150 pages environ in-16) . . . . .	» 18	2,00
Abonnement cumulatif aux trois Bulletins . . . . .	» 36	

## B. ANNUAIRES.

1. ANNUAIRE INTERNATIONAL DE STATISTIQUE AGRICOLE POUR 1910 (1912, XLVIII + 328 pages, in-16) . . . . .	fr.	5,00
IDEM, pour 1911-1912 (1914, XXXIV + 624 pages, in-16) . . . . .	»	5,00
IDEM, pour 1913-1914 (1915, XLIV + 788 pages, in-16) . . . . .	»	5,00
2. ANNUAIRE INTERNATIONAL DE LÉGISLATION AGRICOLE, 1ère ANNÉE, 1911 (1912, 122 pages, in-16) . . . . .	»	10,00
IDEM, 2 <sup>ème</sup> Année, 1912 (1913, 994 pages, in-16) . . . . .	»	10,00
IDEM, 3 <sup>ème</sup> Année, 1913 (1914, 1114 pages, in-16) . . . . .	»	10,00
IDEM, 4 <sup>ème</sup> Année, 1914 (1915, LXXVIII + 1020 pages, in-16) . . . . .	»	10,00
IDEM, 5 <sup>ème</sup> Année, 1915 (1916, LXXXVI + 1460 pages, in-16) . . . . .	»	10,00

## C. AUTRES PUBLICATIONS.

### a) Publications de la Bibliothèque.

1. CATALOGUE DE LA BIBLIOTHÈQUE. Année 1909 (356 pages, in-8) . . . . .	fr.	3,00
2. LISTE DES REVUES ET JOURNAUX RÉGULIÈREMENT REÇUS PAR L'INSTITUT. Année 1913 (84 pages, in-16) . . . . .	»	0,50

### b) Publications du Bureau de la Statistique Générale.

#### 1) — Publications diverses :

1. L'ORGANISATION DES SERVICES DE STATISTIQUE AGRICOLE DANS LES DIVERS PAYS (Tome I) (1910, 446 pages, in-16, avec tableaux hors texte) . . . . .	fr.	4,00
IDEM (Tome II) (1913, 146 pages, in-16) . . . . .	»	2,00
2. RECUEIL DE COEFFICIENTS POUR LA CONVERSION DES POIDS, MESURES ET MONNAIES AU SYSTÈME MÉTRIQUE DÉCIMAL (1914, 84 pages, in-32) . . . . .	»	1,00

#### 2) — Monographies (Nouvelle Série).

1. L'ORGANISATION DE LA STATISTIQUE DU COMMERCE EXTÉRIEUR EN ITALIE (1913, 190 pages, in-16) . . . . .	fr.	2,00
2. LE MARCHÉ DES CÉRÉALES D'ANVERS (1913, 62 pages, in-16) . . . . .		1,00
3. LES BOURSES DES PRODUITS AGRICOLES DE HAMBOURG ET BUDAPEST (1913, 55 pages, in-16) . . . . .	»	1,00
4. NOTES SUR LES STATISTIQUES DU COMMERCE EXTÉRIEUR DANS LES DIFFÉRENTS PAYS : Publications statistiques, Territoires, Sortes de Commerce, Provenances et Destinations des Marchandises (1914, 96 pages, in-16) . . . . .	»	2,00
5. RÉPARTITION AGRICOLE DES TERRITOIRES DES DIFFÉRENTS PAYS (1914, 310 pages, in-16) . . . . .	»	5,00

#### 3) — Autres publications :

UMBERTO RICCI. — Les bases théoriques de la statistique agricole internationale (1914, 314 pages, in-16) . . . . .	fr.	5,00
--	-----	------

### c) Publications du Bureau des Renseignements Agricoles et des Maladies des Plantes.

1. LE SERVICE DE PROTECTION CONTRE LES MALADIES DES PLANTES ET LES INSECTES NUISIBLES DANS LES DIVERS PAYS (1914, 350 pages, in-4) . . . . .	fr.	4,00
2. PRODUCTION ET CONSOMMATION DES ENGRAIS CHIMIQUES DANS LE MONDE (2 <sup>e</sup> édition, 1914, 162 pages, 5 diagrammes, 2 cartes, in-16) . . . . .	»	3,50

Bib = 37-1044/-98572  
Site 14 Ray 3

INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE  
BUREAU DES RENSEIGNEMENTS AGRICOLES ET DES MALADIES DES PLANTES



## Le rouissage industriel microbiologique des plantes textiles

*R. Rossi* par le

**Prof. JACQUES ROSSI**

*Directeur de l'Institut de Bactériologie agricole  
de l'Ecole Royale Supérieure d'Agriculture de Portici, Italie.*

Extrait du *Bulletin mensuel des Renseignements Agricoles et des Maladies des Plantes*  
Année VII — Numéro 8 — Août 1946



ROME - IMPRIMERIE DE L'INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE - 1946





## Le rouissage industriel microbiologique des plantes textiles

par le

Prof. JACQUES ROSSI

*Directeur de l'Institut de Bactériologie agricole  
de l'Ecole Royale Supérieure d'Agriculture de Portici, Italie.*

Si, dans l'industrie des matières textiles, la recherche des *méthodes microbiologiques de rouissage* est due surtout aux inconvénients que présentent les méthodes employées d'ordinaire dans les campagnes, les défauts intrinsèques des méthodes chimiques, par lesquelles on a voulu les remplacer, ont contribué pour une bonne part à cette recherche.

En effet, les nombreuses méthodes chimiques (qui du reste, très probablement, se ramènent toutes à un seul type, et ont pour unique but de dissoudre les matières interfibrilleuses au moyen d'un réactif, dont l'excès est ensuite neutralisé et éliminé, sans que les fibres soient attaquées) ne peuvent pas, *a priori*, être destinées à donner des résultats brillants et surtout constants; cela pour deux raisons principales, dont la première se rattache aux conditions anatomiques des fibres textiles, et la seconde à leur composition chimique.

La raison d'ordre anatomique est liée, à son tour, au fait que toutes les tiges dont on doit séparer les fibres n'ont pas exactement le même âge, et que ces fibres n'ont pas, par conséquent, la même épaisseur.

Il en résulte que la « quantité » de matière intercellulaire à dissoudre ne saurait être non plus égale dans tous les points.

Il est alors possible qu'il y ait excès ou défaut de réactif, mais cela n'aurait pas d'influence, car il suffirait de se placer dans les conditions les plus faciles à réaliser, à savoir dans le cas d'un excès de réactif; ce procédé serait bon s'il n'y avait pas une autre raison rendant impossible la réussite de l'application des méthodes chimiques, à savoir l'impossibilité de disposer d'un réactif spécifique pour les matières intercellulaires, un réactif qui, attaquant exclusivement les substances pectiques, respecte absolument la cellulose des fibres.

Un réactif de ce genre est-il possible à réaliser ?

Ce que l'on sait de la macrochimie et de la microchimie des matières intercellulaires permet de faire à cette question *une réponse qui ne saurait*

être que négative. On peut avancer qu'étant donnée l'affinité entre les substances pectiques et les hydrates de carbone, n'importe quel réactif qui attaque fortement les premières doit nécessairement attaquer aussi, au moins légèrement, les seconds. Naturellement, si, pour éviter cet inconvénient, l'on mettait le réactif en quantité insuffisante, on risquerait d'avoir des fibres qui ne seraient pas assez dégommees. C'est pour cela que tous les moyens chimiques «énervent» la fibre. Il est d'ailleurs évident qu'un défaut analogue est aussi le propre des méthodes microbiologiques ordinaires, c'est-à-dire de celles que l'on pratique dans les campagnes pour effectuer le rouissage.

Dans ces dernières, ce ne sont pas seulement les « bactéries de la fermentation pectique », qui se développent, mais aussi d'autres bactéries, et surtout celles de la fermentation de la cellulose ; et cela se produit trop facilement pour que l'on n'ait pas à craindre que les fibres ne soient endommagées de la même manière que sous l'action d'un réactif chimique commun aux deux matières.

Si, par chance, il se développe exclusivement des ferments microbiens pectiques spécifiques ou qu'au moins, pendant un certain temps, ils prennent le dessus sur les autres, dans ce seul cas on peut admettre que le rouissage microbiologique s'effectuera sans inconvénients. Il restera, d'ailleurs, encore à accomplir une manœuvre qui n'est ni toujours facile, ni toujours possible, celle d'arrêter le rouissage en enlevant les matières textiles des liquides où on les avait immergées, quand on s'apercevra que l'on est arrivé à une limite qui ne doit pas être dépassée. Ce n'est pas toujours facile, car il n'est pas rare qu'un lot de chanvre ou de lin soit déclaré « trop roui » et doit subir de ce fait une baisse de prix sensible ; et l'on comprend alors que les paysans les plus habiles puissent se tromper à cet égard. Les choses étant ainsi, seul un ferment, figuré ou soluble, spécifique des substances pectiques, agissant en *culture pure* si c'est un microbe, et seul si c'est une enzyme, pourrait permettre de tourner toutes les difficultés, car c'est seulement d'une réaction biologique que l'on peut attendre le degré de sensibilité requis par ce problème tout à fait spécial.

J'ai, en effet, avec mes assistants et mes élèves, démontré, dans une série de travaux de caractère scientifique, que, dans la nature, il existe une série de microbes qui sont probablement destinés à démolir les éléments cellulaires des végétaux, *tout en respectant absolument les cellules et leurs dérivés*, fibres, pellicules, etc. Ainsi, en faisant une culture de *Bacillus Comesi*, en présence d'une feuille de *Medicago lupulina* ou de *Coronilla Emerus* (stérilisée et chimiquement intacte, ce que l'on obtient à l'aide de méthodes spéciales que j'ai découvertes et qu'il serait trop long de décrire ici), on décompose ces feuilles en 3 parties :

- a) les cellules du parenchyme qui tombent au fond de l'éprouvette ;
- b) le sclérenchyme, qui reste intact à l'état de squelette ;
- c) l'épiderme, qui surnage sur le liquide.

Cette décomposition ne va pas plus loin. En faisant une culture du même bacille en présence de brindilles de chanvre, dans les mêmes conditions que pour les feuilles, on obtient la dissociation de la tige en ses trois parties : bois, fibres textiles du liber, et cellules des couches corticales.

Mais, toutes ces parties, et, ce qui importe le plus, les fibres, peuvent rester en présence du bacille encore vivant même pendant 2 ans, sans être le moins du monde attaquées, et sans que, non plus, la fibre élémentaire arrive à être séparée. La paroi de cellulose est en effet aussi impropre à l'alimentation du microbe qu'un morceau de fer ou de marbre pour l'homme le plus affamé.

Tous ces faits (que j'ai utilisés pour élaborer la méthode de rouissage qui porte mon nom) constituent la *fermentation pectique* citée plus haut.

Les méthodes microbiologiques de rouissage proposées sont, du reste, nombreuses, mais on peut les ramener à 2 catégories : 1) celles où l'addition d'un ferment sélectionné représente la partie accessoire ; 2) celles où cette addition est la partie principale. Le procédé élaboré par l'Institut de bactériologie agricole de Portici, et fondé sur l'usage des ferments pectiques aérobies, déjà cités, dont le prototype est le *Bacillus Comesi* également cité (auquel j'ai donné le nom du prof. ORAZIO COMES), appartiendrait à la 2<sup>ème</sup> catégorie.

Cette méthode consiste à : 1) immerger les matières textiles dans de l'eau ordinaire ; 2) porter l'ensemble à la température *optimum* du bacille employé, de 28° à 35° C, température qui devra être maintenue pendant toute la durée du rouissage ; 3) ajouter une quantité suffisante de culture pure du bacille ; 4) faire passer à travers toute la masse un courant d'air, pendant toute la durée du rouissage.

Théoriquement, l'eau, la matière textile et les récipients devraient être stérilisés. Dans la pratique, on peut, et même on doit s'abstenir de toute stérilisation. En effet, la nouveauté et l'essence même de la méthode en question (ce qu'a très bien mis en relief la discussion, d'une durée de trois ans, avec le *Patentamt* allemand, qui a ensuite accordé le brevet) consistent en ce que l'air passant à travers la masse régularise et intensifie l'action des ferments pectiques. Ceux-ci peuvent, de cette manière, agir rapidement comme agents de rouissage, et prendre le dessus sur tous les autres microbes présents qui restent sans action.

Une eau quelconque, bonne pour le rouissage tel qu'on le pratique dans les campagnes, l'est aussi pour notre méthode, et la durée de l'opération varie, suivant la matière textile, de 42 à 84 heures.

Par cet exposé, on voit l'extrême simplicité de cette méthode, et l'on comprend que, pour la mettre en pratique, il faut seulement :

- 1) des bassins, différant bien peu de ceux dont se servent les paysans, et des tuyaux de conduite ;
- 2) de l'eau pour rouir la matière et même, si c'est nécessaire, pour la laver ;
- 3) de la chaleur (vapeur d'eau) ;
- 4) de l'air pour rouir et faire sécher la matière textile ;
- 5) des ferments.

Voyons maintenant la manière d'appliquer industriellement la méthode en question. Ici, il faut distinguer : elle est plus ou moins facile à appliquer suivant la matière textile dont il s'agit, et chaque plante textile détermine à cet égard la solution d'un problème à part.

*Chanvre.* — Il est résulté de mes recherches que la méthode étudiée de rouissage s'applique, pour le chanvre, indifféremment, soit que l'écorce reste attachée à la chènevotte, soit qu'elle en ait été tout d'abord détachée. Mais, même s'il n'y avait que cette raison, étant donnée la grande différence que cela entraînerait pour la capacité de l'installation de rouissage nécessaire, il est certain que les deux cas posent deux problèmes tout à fait différents.

Quand il s'agit de chanvre en tiges, l'installation n'exige rien de plus que ce que l'on vient de dire comme dérivant évidemment du brevet ; il faut donc : des bassins, une conduite d'eau, des chaudières, pour la production de la vapeur, un moteur à compression pour l'air, et, en outre, naturellement, des appareils Decauville pour le transport des tiges, un service de pompes pour renouveler l'eau et s'en débarrasser à mesure, et, ce qui serait mieux encore, un appareil pour le lavage mécanique du chanvre roui. Le séchage est opéré en plein air comme cela a lieu pour le rouissage pratiqué dans les campagnes.

Par contre, on a affaire à un cas plus compliqué lorsqu'il s'agit de rouissage précédé de teillage en vert. Cependant il sera toujours préférable, car ce système entraîne avec soi, *a priori*, les avantages suivants :

1) Si le teillage se fait sur le champ même, on aura à transporter au routoir seulement environ la moitié du poids de matière première.

2) Pendant le rouissage, le pouvoir de macération sera supérieur d'un peu plus de  $\frac{1}{3}$  à celui du rouissage tel qu'on le pratique dans les campagnes, d'où :

3) La diminution du volume à traiter entraîne celle des frais d'installation des bassins, dans la proportion des  $\frac{2}{3}$ .

4) Diminution de  $\frac{2}{3}$  en ce qui concerne la quantité d'eau nécessaire.

5) Diminution de  $\frac{2}{3}$  dans la consommation de chaleur et d'air.

En outre, ce n'est qu'en pratiquant d'abord le teillage que l'on pourra vraiment mettre en valeur l'un des avantages des méthodes industrielles en général, et de celle que nous préconisons en particulier ; il consiste en ceci :

6) Le travail peut se faire pendant toute l'année. Le séchage artificiel de la tige entraînerait une dépense énorme. Le rouissage industriel en tiges n'est concevable que pendant la bonne saison. C'est précisément le contraire qui se produit pour le rouissage de la matière déjà teillée, et même c'est alors une opération des plus faciles que de la faire sécher.

Il faut aussi remarquer que ces observations sur les avantages du teillage effectué avant le rouissage supposent naturellement que le teillage est possible, d'abord en soi, puis relativement au rouissage consécutif des fibres.

Heureusement, il est facile de démontrer que la chose est possible.

Commençons par le teillage en soi. On ne peut pas nier qu'il existe contre le teillage des préjugés qui empêchent les praticiens de juger avec l'impartialité nécessaire. Ces préjugés dérivent surtout du fait que, jusqu'à maintenant, le teillage mécanique en blanc, ou le maquage du chanvre roui en tiges suivant le procédé des campagnes, est un problème auquel on n'a presque pas apporté de solution, comme chacun le sait d'ailleurs. En

effet, il n'existe pas de teilleuse mécanique qui permette d'éviter que le chanvre soit ensuite soumis au maillage, ou, mieux encore, à un broyage à la main, quand ce ne sont pas les deux ensemble. Il n'y en a pas non plus qui ne donne une quantité considérable d'étope et qui n'embrouille passablement la filasse.

Par contre, il y a des teilleuses capables de diminuer, suivant la quantité du chanvre, de 38 à 61 % du poids de la tige, et qui donnent des quantités d'étope insignifiantes.

Ces chiffres démontrent, il est vrai, que, lorsque le teillage est fini, la filasse qui en résulte est encore formée de 50,2 à 46,7 % et, au minimum, de 28,2 % de chènevotte ; mais, ce n'est pas un inconvénient, car la vertu intrinsèque du rouissage produit aussi facilement le détachement de la filasse d'avec les parties ligneuses que les opérations suivantes : battage et surtout lavage ; mais encore, la dessiccation et enfin l'assouplissement de la filasse se chargent de faire disparaître tout ce qui y serait resté de chènevotte.

Il est vrai encore, d'ailleurs, que le teillage n'en reste pas moins une opération assez délicate, car une machine donnée ne se prête pas toujours au traitement de toutes les sortes de chanvre. En outre, on a reconnu que le teillage en vert donne un résultat d'autant plus désavantageux et laisse adhérer d'autant plus de chènevotte, que le chanvre est moins sec et que la chènevotte est plus fine.

Quant au rouissage de l'écorce teillée, il est vrai que la teille que l'on en retire est un peu différente comme aspect de la teille rouie en tiges. Elle se présente plus unie, moins divisée, plus brillante, et surtout les rubans en semblent adhérents entre eux, mais il suffit de la soumettre à une légère opération d'assouplissement, dont la pratique est courante dans les filatures de chanvre, pour que toute adhérence disparaisse et que l'on atteigne un excellent degré de souplesse, de division et de couleur.

Il résulte cependant de tout cela que ce serait chose vaine de croire que notre méthode puisse être, quand on veut bien lui conférer toute son efficacité en l'appliquant à la filasse teillée, un simple succédané, naturellement meilleur marché, de la méthode actuellement appliquée dans les campagnes. Elle serait alors telle qu'elle laisserait intacts tous les autres rapports économiques entre la production, l'industrie et le commerce du chanvre. Il n'en est rien, car cette méthode est destinée à rompre violemment tous ces rapports, et elle entraîne avec soi l'industrialisation du rouissage du chanvre. Le producteur de chanvre sera fait pour cultiver la plante et la vendre en tiges à l'industriel ; l'industriel rouisseur sera là pour rouir le chanvre, après l'avoir soumis au teillage, puis pour le soumettre au peignage, ou bien pour le vendre directement à l'industriel qui se chargera de le peigner, de le filer et de le tisser.

Pour s'introduire dans la pratique du traitement du chanvre, notre méthode pouvait se heurter contre trois sortes de difficultés : les préjugés, les intérêts lésés, le manque d'avantages économiques.

Nous ne pouvons nous étendre ici ni sur les premières ni sur les secondes de ces difficultés, qui, du reste, sont communes à toutes les innovations

plus ou moins radicales, et qui arrivent à être vaincues peu à peu. Par contre, il a été nécessaire de démontrer l'inexistence des difficultés de la troisième catégorie. Nous y sommes parvenus grâce à des expériences méthodiques officielles menées à grands frais, surtout à Ferrare (Italie) en 1908, puis au Mans (France) en 1911, et à Portici (Italie) en 1912. On y démontra que le rouissage par notre méthode microbiologique ne dure que 84 heures pour le chanvre, sans qu'il y ait danger à dépasser le point *optimum* du rouissage ; il ne donne pas de mauvaises odeurs, et, en temps ordinaire, il coûte par quintal : 7,60 fr pour l'Italie, 9,48 fr pour la France, contre 15 à 34 fr pour le rouissage tel qu'on le pratique dans les campagnes. En outre, la valeur commerciale que cette méthode donne au chanvre peut atteindre un chiffre supérieur de 32 % à celui que l'on obtient par l'autre système.

Appuyés sur de tels résultats, les essais industriels ne pouvaient que réussir. C'est la France, où il existe des conditions spéciales de culture, qui a donné le bon exemple. En effet, en septembre 1912, on fondait au Mans (Sarthe) la Société Française du Rouissage industriel, société anonyme au capital de 420 000 fr, qui se proposait l'exploitation de notre brevet en France, dans les Colonies et Protectorats. Quelques mois après, on fondait la première usine à Bonnétable, dans l'arrondissement de Mamers.

L'usine fut construite pour le rouissage du chanvre teillé, et comprit les sections principales suivantes : *Dépôts de chanvre*, *Decauville*, avec vagonnets spéciaux pour le transport des bottes de chanvre au teillage — *Teillage* comprenant : une machine à couper les racines et les cimes, séchoir pour les tiges à teiller, muni d'un courant aspirateur des chènevottes — *Formation des cages de chanvre teillé et ascenseur* pour les porter au rouissage — *Rouissage*, comprenant une batterie de 4 bassins de 15 m<sup>3</sup> chacun, divisés en sous-bassins larges de 1 m et profonds de 5 m, munis d'un dispositif spécial pour l'admission de la vapeur, de l'eau et de l'air — *Lavage et presseur*, comprenant des *laveuses* et des *essoreuses*. Ces diverses sections sont reliées les unes aux autres par des rails aériens avec aiguillages, pour le transport des cages contenant la matière à rouir et la matière rouie. De la section du lavage, un ascenseur permet de passer à celle du *séchoir* (avec appareil automatique à courant d'air chaud). Il y a là, de plus, une *section spéciale pour la production des ferments*, munie d'un appareil de production automatique.

Après une période de mise en exploitation qui dura 2 mois, toute cette installation fonctionna régulièrement, et, en effet, le Président de la Société, M<sup>e</sup> L. LE BARBIER, écrivait en mars 1914, qu'à leur grande satisfaction les sociétaires avaient pu constater ce qui suit :

- 1) La production des ferments, au moyen des cultures fournies par notre Laboratoire, s'était trouvée toujours très régulière et très facile.
- 2) Le rouissage du chanvre s'est régulièrement accompli en 48 heures.
- 3) Les filés obtenus par la *Société textile Alençonnaise* avec les chanvres rouis suivant notre méthode ont été comparés, pour leur finesse et leur souplesse, aux filés des meilleures qualités de chanvre italien.
- 4) Avec ces filés, ladite société a pu obtenir à sec du fil N<sup>o</sup> 16, alors que les filés de la Sarthe n'ont jamais pu fournir que du 7 au maximum.

5) L'installation ne produit jamais de mauvaises odeurs.

6) Les eaux résiduaires étaient déversées dans un cours d'eau de faible importance, sans occasionner aucun inconvénient.

Les essais industriels n'ont pas manqué non plus en Italie. Il y en eut, à Giuliano Campania, un qui fut malheureusement arrêté à ses débuts par la guerre ; un autre à Coccolia (Ravenne) a subi le même sort pour la même raison. Cependant, on y eut la preuve, déjà, que le rouissage, même en tiges, par notre méthode, peut remplacer avantageusement le système employé dans les campagnes, car il ne porte qu'à 68 fr le prix du quintal de filasse au lieu du prix de vente minimum de 81 fr.

*Lin.* — L'application de notre procédé au lin, est, au point de vue technique, absolument identique à celle que l'on en fait au chanvre en tiges. L'opération se produit même en un minimum de 42 heures. Elle est en ce moment pratiquée en grand, et cela tant pour son propre compte que pour le compte de tiers, par la *Société française du Rouissage industriel* à Bonnétable, à la complète satisfaction des industriels. Elle est d'un avenir sûr pour toutes ces régions où la culture du lin diminuée de jour en jour par suite des difficultés créées par le manque de main-d'œuvre.

*Ramie.* — La méthode appliquée à la ramie (*Boehmeria nivea* et *Boehmeria tenacissima*) a certainement un grand avenir. Le rouissage s'effectue en 48 à 60 heures, et cela parfaitement, tant sur les tiges que sur les lanières et le produit dérivé appelé « China-grass ». Mais les difficultés bien connues que l'on éprouve à se débarrasser de la pellicule subéreuse font que l'application n'en est guère concevable que sur le « China-grass » ; il y faut, après le rouissage, un lavage énergique. Cependant la fibre que l'on en obtient se distingue de celle de la ramie obtenue par rouissage chimique. Elle diffère beaucoup des déchets de soie, auxquels cette dernière ressemble ; par contre, elle se rapproche des lins de qualité surfine.

Le produit obtenu est plus résistant, le parallélisme des fibres y est aussi plus grand, et il est ainsi plus facile d'obtenir des filés à longues fibres et à rendement élevé. En outre, il est possible d'opérer le blanchiment, au moins pour les numéros moyens, sur le filé terminé, et de négliger même cette opération pour les produits inférieurs et pour tous ceux qui n'en ont pas besoin du fait de leur destination. Le coût de rouissage peut être évalué à 4 fr le quintal de « China-grass », à une époque normale, et le rendement au peignage peut arriver jusqu'à 44 %. Notre méthode rendra possible partout la culture de la ramie, quand la mécanique aura fourni le moyen de produire le « China grass » à la machine. Pour le moment, l'industrie continue à être l'esclave du « China-grass » chinois décortiqué à la main.

*Agave, autres Liliacées, Jute, etc.* — La méthode s'applique très bien à l'*Agave americana*, à l'*Agave sisalana* et à la *Sansevieria ceylanica*. Pour les feuilles charnues, il faut tout d'abord réduire les feuilles à l'état de bandes, en écraser grosso modo les tissus, puis laver le produit après rouissage. Le parenchyme foliaire est réduit en une bouillie que l'eau emporte facilement. La dessiccation est très facile et peut être réalisée en 2 à 3 heures. En 4 jours, la feuille se réduit en fibre parfaite et très blanche. Le rouissage du jute (*Corchorus* sp.) s'effectue aussi très bien.

## BIBLIOGRAPHIE.

- G. ROSSI. — Primo contributo allo studio della decomposizione di frammenti ricavati da organi vegetali viventi. *Annali della R. Scuola Superiore d'Agricoltura in Portici*, Vol. V. Portici, Della Torre, 1903.
- Contributo allo studio della decomposizione dei vegetali. *Extrait de l'Archivio di Farmacologia sperim. e Scienze affini*, année III, fasc. X. En collaboration avec S. DE GRAZIA et T. DE CAPRARIS, Siene, Nava, 1904.
- Studi istologici e chimici sulla decomposizione dei vegetali. En collaboration avec S. DE GRAZIA. *Annali della R. Scuola Superiore d'Agricoltura in Portici*, Vol. VI. Portici, Della Torre, 1905.
- Histologische und chemische Untersuchungen über die Zersetzung der Pflanzen. En collaboration avec S. DE GRAZIA. *Centralblatt für Bakteriologie*, II. Abt. XV. Bd., p. 212. Jena, Fischer, 1905.
- Contributo allo studio della formazione dell'humus. Ricerche sulla decomposizione dei vegetali. En collaboration avec F. GUARNIERI. *Archivio di Farmacologia e Scienze affini*, Siene, Nava, 1906.
- Il *Bacillus Comesii* e le sue proprietà. En collaboration avec FRANCESCO GUARNIERI. *Atti del VI Congresso di chimica applicata*. Rome, 1907.
- G. ROSSI e G. GUARNIERI. — Il *Bacillus Comesii* e le sue proprietà. Primi tentativi di macerazione delle fibre tessili coi fermenti selezionati. *Extrait du volume La R. Scuola Superiore di Agricoltura in Portici nel passato e nel presente*. Portici, Della Torre, 1906.
- G. ROSSI. — Primo contributo allo studio della macerazione della canapa. *Extrait de la revue Le stazioni sperimentali agrarie italiane*. Vol. XXXV, fasc. IV-V, pp. 241-278. Modène, 1902.
- Secondo contributo allo studio della macerazione della canapa. *Annali della R. Scuola Superiore d'Agricoltura in Portici*, Vol. V. Portici, Della Torre, 1903.
- Terzo contributo allo studio della macerazione della canapa e primi tentativi per la macerazione industriale delle fibre tessili coi fermenti selezionati. Ricerche sperimentali. En collaboration avec D. CARBONE, F. GUARNIERI et C. DEL GIUDICE. *Ibidem*, Vol. VII, Portici, Della Torre, 1907.
- G. ROSSI e D. CARBONE. — Quarto contributo allo studio della macerazione della canapa. Ricerche sperimentali. *Ibidem*, Vol. IX. Portici, Della Torre, 1909.
- G. ROSSI. — Quinto contributo allo studio della macerazione della canapa. Relazione etc. *Ibidem*, Vol. XI, Portici, Della Torre, 1912.
- Sesto contributo allo studio della macerazione della canapa, *Ibidem*, Vol. XII, Portici, Della Torre, 1914.
- Settimo contributo allo studio della macerazione della canapa. *Ibidem*, Vol. XIII, Portici, Della Torre, 1914.
- Verbali e relazioni delle esperienze eseguite a Ferrara nell'estate-autunno 1908, a cura del « Sindacato Rossi », sul « Metodo Rossi per la macerazione industriale microbiologica delle piante tessili coi fermenti pectici aerobici ». *Extrait du mémoire G. Rossi et D. CARBONE: IV contributo allo studio della macerazione della canapa. Tentativi per la macerazione industriale delle fibre tessili coi fermenti selezionati. Ibidem*, Vol. IX, Portici, Della Torre, 1909.
- Il « Metodo Rossi » per la macerazione microbiologica delle piante tessili e le sue applicazioni industriali. I. Le basi scientifiche del « metodo » e la sua applicazione alla macerazione industriale della canapa. *Ibidem*, Vol. XIII, Portici, Della Torre, 1916.
- L. A. MARCHADIER. — Rapport sur les expériences du chanvre par le procédé Rossi. Le Mans, Blanchet, 1911.
- G. ROSSI. — Société Française du rouissage industriel. Publications faites au Bulletin annexé du Journal Officiel du 3 avril 1912. Paris, Imprimerie Kugelmann, 1913.

- Cenni popolari sull'importanza e sull'avvenire industriale della macerazione delle piante tessili coi fermenti selezionati. 1<sup>ère</sup> edit. 1907; 2<sup>ème</sup> edit. (augmentata). Portici, Della Torre, 1908.
- La macerazione industriale microbiologica delle piante tessili nei suoi rapporti colla agricoltura italiana. Extrait de *La Rivista Agraria*, année XVII, 10-11-12, mars, 1906, Naples, Ferrante, 1907.
- G. ROSSI e D. CARBONE. — La macerazione industriale microbiologica delle piante tessili nei suoi rapporti colla agricoltura italiana. *Boll. Uff. Min. Agr., Ind. e Comm.*, année VII vol. II, fasc. 4. Rome, Bertero, mars 1908.
- La fermentazione pectica aerobica e le sue applicazioni alla macerazione industriale microbiologica delle piante tessili. Extrait des *Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli*, série VI, Vol. IV. Naples, Coop. tipografica, 1907.
- O. BORDIGA. — La macerazione industriale della canapa col metodo microbiologico del Prof. G. Rossi. Extrait de la *Rivista Agraria*, année XIX, N<sup>os</sup> 30, 46, 48 et 50. Naples, Ferrante, 1910.
- A. MARCHI. — La macerazione. Imola, Ungaria, 1907.
- D. CARBONE. — La cooperazione applicata alla macerazione delle piante tessili. *Ibidem*, 1907.
- Ancora sulla cooperazione applicata alla macerazione delle piante tessili. Replica al Marchese G. Capece-Minutolo di Bugnano. *Ibidem*, année XVIII, n<sup>o</sup> 6, 11 février 1908. Naples, Ferrante.
- G. ROSSI. — Azione dell'aria sui fermenti pectici aerobici. Extrait des *Rendiconti della Società Chimica Italiana*, vol. II, fasc. 7, Rome, Italia, 1910.
- D. CARBONE e R. MARINCOLA-CATTANEO. — Sull'influenza dell'ossigeno nella decomposizione dei vegetali. Contributo allo studio della formazione dell'humus. Extrait de *l'Archivio di farmacologia sperimentale e scienze affini*, vol. VII, fasc. VI, Siennue, Nava, 1908.
- B. MAJMONI. — Ricerche sperimentali sulla decomposizione del legno nel terreno agrario. Extrait de *Ibidem*, vol. VIII, fasc. V e VI, Siennue, Nava, 1909.
- D. CARBONE e T. ZONA. — La cultura monocitogenetica degli schizomiceti. Contributo allo studio della variabilità degli schizomiceti. Nota sperimentale. Extrait des *Annali della R. Scuola Superiore di Agricoltura di Portici*, vol. IX. Portici, Della Torre, 1909.
- D. CARBONE. — Sopra un bacillo macerante aerobico. Prima nota preventiva. *Rivista d'Igiene e Sanità Pubblica*, année XXV, 1914.
- D. CARBONE. — Sopra un bacillo macerante aerobico. Seconda nota preventiva: esperienze sierologiche. *Biochimica e Terapia Sperimentale*, année IV, fasc. 9, 1914.
- D. CARBONE. — Sopra un bacillo macerante aerobico. Extrait des *Annali d'Igiene sperimentale*, vol. XXVI, fasc. I, année 1916. Rome, Bertero, 1916.
- G. ROSSI. — Processo di macerazione industriale microbiologica di piante e frammenti vegetali per mezzo di fermenti pectici aerobici, in corrente gassosa. Brevetto italiano, Reg. Gen. vol. 62, n. 88536, Reg. Att. vol. 253-209, 17 avril 1907. Attestato completivo, Reg. Gen. vol. 66, n. 92990, Reg. Att. vol. 267, n. 90, 30 décembre 1907. Attestato completivo n. 98346, Reg. Gen., Vol. 10, N. 98346, Reg. Att. Vol. 283, N. 238, 5 octobre, 1908.
- G. MASSARANI. — Nuovo metodo di lavorazione della canapa e relativa macchina stigliatrice a battitura graduale. Brevetto italiano, Reg. Gen., vol. 73, n. 102041, Reg. Att. vol. 303, 30 avril 1909.
- G. ROSSI e D. CARBONE. — Processo per migliorare il colore del tiglio, Brevetto italiano, 5-11-907 n. 271. Reg. Gen., Vol. 65, n. 92006. Reg. Att., Vol. 272, N. 4.
- A. BELLUCCI. — Un esperimento sulla macerazione della canapa col metodo Rossi. *Rivista Agricola e Commerciale della provincia di Ravenna*, N<sup>os</sup> 7-8, Ravennana, 1915. *La Rivista Agraria*, année XXV, N<sup>os</sup> 11-12. Naples, Giannini, 1915.
- A. GASPAROLI. — Ancora sull'esperimento di macerazione della canapa col metodo Rossi. *Rivista Agricola e Commerciale della provincia di Ravenna*, année. IX, N<sup>os</sup> 10-11. Ravenna, Ravennana, 1915. *La Rivista Agraria*, année XXVI, N<sup>o</sup> 2. Naples, Giannini, 1916.

- G. TESTONI. — Sui nuovi processi di macerazione della canapa. *Annali della Società Agraria della Provincia di Bologna*. Bologna, Cuppini, 1909.
- P. VENINO. — Appunti presi durante il viaggio d'istruzione dei laureandi della R. Scuola Superiore d'Agricoltura in Milano. Extrait da: *L'Agricoltura Moderna*, Milan, «Agraria», 1910.
- B. NEPPI. — La macerazione microbiologica delle piante tessili. *La Scienza per tutti*, année XVI, n° 39, 1<sup>er</sup> septembre, 1910. Milan, Sonzogno, 1910.
- A. L. MARCHADIER. — Le Rouissage du Chanvre. Conférence faite à la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe. Le Mans, Imprimerie Monnoyer, 1911.
- Th. BRIÈRE. — Le Rouissage du Chanvre. *L'Agriculteur Sarthois (Bulletin du syndicat des Agriculteurs de la Sarthe)*, Année 19<sup>ème</sup>, N° 698, 7 Mai 1911. Le Mans, 1911.
- J. BRICAUD. — Le Rouissage Industriel du chanvre dans la Sarthe. *La Vie agricole et Rurale*, N° 51, 16 novembre 1912. Paris, Baillière, 1912.
- F. PADULA. — La Canapa. Coltivazione e macerazione industriale. *Ausoniae Hermes, Rivista mensile della Società d'Incoraggiamento all'Industria*, Année, I, fasc. VI: IX, Rome, 25 settembre 1914.



d) Publications du Bureau des Institutions Économiques et Sociales.

1. L'ACTIVITÉ DE L'INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE DANS LE DOMAINE DE LA COOPÉRATION, DE L'ASSURANCE ET DU CRÉDIT AGRICOLES (en français, en allemand et en italien, 1912, 34 pages, in-16) . . . . .	fr.	0,50
2. ÉTUDES MONOGRAPHIQUES SUR LA COOPÉRATION AGRICOLE DANS QUELQUES PAYS (Tome I) (en français 457 pages et en anglais 451 pages, 1911, in-16) . . . . .	»	3,50
IDEM (Tome II) (en français, 238 pages, 1914, in-16) . . . . .	»	3,50
IDEM (Tome II) (en anglais, 213 pages, 1915, in-16) . . . . .	»	3,50
3. AN OUTLINE OF THE EUROPEAN CO-OPERATIVE CREDIT SYSTEMS (2 <sup>ème</sup> édition, 1913, 71 pages, in-16) . . . . .	»	0,50
4. L'ORGANISATION DE LA STATISTIQUE DE LA COOPÉRATION AGRICOLE DANS QUELQUES PAYS (1911, 163 pages, in-8) . . . . .	»	1,50
5. L'ASSURANCE GRÊLE DANS QUELQUES PAYS ET SES PROBLÈMES (1911, 110 pages, in-8) . . . . .	»	1,50
6. AGRICULTURAL CREDIT AND CO-OPERATION IN ITALY : SHORT GUIDE TO RURAL CO-OPERATION IN ITALY (en anglais 35 pages et en italien, 34 pages, in-16) . . . . .	»	0,25

e) Autres publications.

1. L'INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE, SON ORGANISATION, SON ACTIVITÉ, SES RÉSULTATS (illustré, 1914 : en français, en italien, et en anglais : 45 pages in-16) . . . . .	fr.	1,00
2. LOUIS-DOP. — Le présent et l'avenir de l'Institut International d'Agriculture (Conférence) (1912, 60 pages in-16) . . . . .	»	1,00
3. SANTIAGO ALDUNATE. — El Instituto Internacional de Agricultura y su importancia para la América Latina, en especial para Chile (Conferencia) (1913, 30 pages in-16) . . . . .	»	1,00

D. PUBLICATIONS NE SE TROUVANT PAS DANS LE COMMERCE.

1. CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE 1905 POUR LA CRÉATION D'UN INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE (1905, 254 pages in-4).
2. ACTES DES ASSEMBLÉES GÉNÉRALES DES ANNÉES 1908, 1909, 1911, 1913 (quatre volumes in-8, un in-16).
3. PROCÈS-VERBAUX DU COMITÉ PERMANENT DES ANNÉES 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914 et 1915 (sept volumes in-8, in-16).
4. RAPPORTS ET ÉTUDES DU BUREAU DE LA STATISTIQUE GÉNÉRALE (1911, 260 pages, in-8).
5. THE SCIENCE AND PRACTICE OF FARMING DURING 1910 IN ENGLAND, WALES, SCOTLAND, ETC. (1910, 646 pages, in-16).
6. ÉTUDE SUR LES RECENSEMENTS DE LA POPULATION AGRICOLE, LES SALAIRES DE LA MAIN-D'ŒUVRE RURALE ET LES COURANTS D'ÉMIGRATION DANS LES DIFFÉRENTS ÉTATS (1912, 150 pages in-8).

AVIS.

1) Pour les abonnements et l'achat des publications de l'Institut International d'Agriculture, on peut s'adresser directement à l'

**Institut International d'Agriculture**

*Service des abonnements et des publications*

*Villa Umberto I*

*ROME (Italie).*

2) Le prix de nos publications est franco port et emballage pour l'Italie et l'Étranger. Toutes les publications sont expédiées sur le simple envoi d'un mandat-poste ou d'un coupon-réponse international.

3) Les expéditions sont faites avec soin et ponctuellement, mais les volumes non recommandés sont aux risques du client.

4) Pour recevoir les livres par colis recommandé, afin d'éviter des pertes, dont l'Institut International d'Agriculture ne peut prendre la responsabilité, on est prié d'ajouter 0 fr. 25 centimes.

5) En cas de changement d'adresse, on est prié d'envoyer à l'Institut International d'Agriculture la bande d'abonnement portant les corrections nécessaires, en l'adressant au Service des abonnements et des publications.

Pour la vente et les abonnements en France et dans les Colonies françaises on peut s'adresser à

**M. GIARD & E. BRIÈRE - Libraires-Éditeurs**

*16, Rue Soufflot et 12, Rue Toullier — PARIS (Vème).*

