

Les plantes à fibres : le lin

Fiche **QUESTIONS SUR...** n° 01.02.Q62

2021, révisée en mai 2025

Claude SULTANA, membre de l'Académie d'Agriculture de France

Mots clés : lin, fibre, graine, lin teillé, étoupes, filasse, anas.

**Une présentation générale synthétique des plantes à fibres est faite sur la fiche 01.02.Q61
Cette fiche est consacrée à une des deux plantes à fibres cultivées en France : le lin.**

Les différentes plantes à fibres

Les fibres sont produites à partir de la tige, de la feuille ou de la graine. Quelques dizaines d'espèces végétales peuvent fournir des fibres mais très peu sont exploitées industriellement.

Plantes dont les fibres sont extraites de la tige : la plus importante est le lin (*Linum usitatissimum*) qui est actuellement principalement cultivée en Europe ; il existe 3 types de lin issus de la même espèce, cultivés pour la fibre, la graine ou les deux.

Plantes dont les fibres sont extraites de la graine : la plus importante est le coton (*Gossypium sp.*) dont la production jusqu'au début de la décennie 1990 était équivalente à celle des fibres synthétiques à hauteur de 20 millions de tonnes (MT) ; depuis elle a continué de croître (environ 25 MT actuellement) mais celle des synthétiques a explosé (75 MT/an).

Plantes dont les fibres sont extraites de la feuille : de nombreuses espèces dont l'abaca (*musa textilis*), ou chanvre de Manille où il est principalement cultivé, qui est un bananier aux fruits non comestibles qui a la corderie comme principal emploi, mais avec de très nombreuses autres utilisations.

Cette énumération de plantes dites textiles est loin d'être exhaustive. Cet article se limite au lin, principale plante à fibres aujourd'hui cultivée en France.

Caractéristiques

Le lin est une espèce qui peut produire de la fibre, des graines ou les deux. On distingue donc le lin fibre dont la taille se situe autour de 90 cm à maturité, le lin graine, haut de 40 cm environ et le lin mixte de taille intermédiaire. En France les lins sont sélectionnés pour produire soit de la fibre soit de la graine. Dans le lin fibre tout est utilisé. Il peut produire plus de 12 à 16 quintaux de graines/ha mais on en récolte beaucoup moins après arrachage. On



Photo 1 : linière en fleurs (photo Claude Sultana)

peut aussi récolter les graines à la moissonneuse-batteuse, mais alors les pailles iront directement vers le teillage d'étoupes, ou encore mieux, mais plus rarement, au stripper qui arrache les capsules sans coluper les tiges. La production moyenne de paille rouie est autour de 6 à 7 T/ha. Le lin, roui et égrainé, contient 40 à 45 % de fibres (lin teillé appelé aussi filasse et étoupes), 50 % d'anas (partie boiseuse de la tige) et des poussières constituées de ciments (pectines) éliminés au teillage. Le lin graine n'est pas traité ici.

Sélection variétale et production de semences

Au début du 20ème siècle les lins cultivés en France provenaient de variétés russes. Entre les deux guerres, l'approvisionnement a été assuré par l'Irlande d'abord, puis par les Pays-Bas. La sélection du lin n'a débuté en France que dans des années 50. La création variétale a vraiment pris son essor au cours de la décennie 80. [page 1](#) Fiche consultable sur le site internet www.academie-agriculture.fr onglet "**Publications**" puis "**Table des matières des documents de l'Encyclopédie**".

Reproduction autorisée sous réserve d'en citer la provenance

Actuellement autour d'une trentaine de variétés sont inscrites au catalogue. L'augmentation de la productivité ne pouvait pas se faire en augmentant la hauteur des plantes à cause des équipements industriels ; aussi a-t-elle été obtenue par l'accroissement du nombre de fibres des faisceaux fibreux.

La production de semences se fait en complément de la fibre ; il y a très peu de cultures dédiées. La récolte de la graine se fait, après arrachage et séchage du lin en andains, par des machines spécifiques appelées écapsuleuses qui arrachent les capsules et reposent l'andain au sol en le retournant. Certaines sont également batteuses. Cette conduite de la culture qui privilège la production de fibre donne des rendements en graine très modestes, atteignant rarement 10 quintaux/ha.

Les techniques culturales

La préparation du sol a été pendant longtemps identique à celle de la betterave. Aujourd'hui on fait appel de plus en plus aux TCS. Le lin est une petite graine qu'il faut placer à moins de 2 cm de profondeur. Il vaut mieux protéger la semence contre les fontes de semis (*Botrytis*, *Alternaria*, *Pythium*) et aussi l'altise qui pourra apparaître également bien, après la levée). La densité de semis étant de 1800 à 2000 graines/m² pour un peuplement visé de 1600 à 1800 plantes/m², pendant longtemps on a recherché un intervalle entre rangs le plus faible possible en utilisant des socs spéciaux dits à enjambement double ou même triple. Les modalités de transformation pour la filature ayant évolué, comme il sera expliqué plus loin, cette exigence n'est plus d'actualité et le semis se pratique avec un semoir pour les céréales.

Le lin étant plutôt cultivé dans de bonnes terres, la fumure azotée se situe autour de 20 unités/ha ; les apports de P et K sont d'environ 70 et 150 U/Ha, la potasse exportée à la récolte ne représente que 20 % de la quantité mobilisée en végétation. le risque de verse est toujours très présent, même pour les variétés classées tolérantes. Le désherbage peut se faire en pré-semis, prélevée ou en végétation ; il faut maîtriser la flore adventice avant que le lin ne couvre le sol. et il est fait appel à des traitements anti-verse dès que la croissance est très forte et le temps incertain.

Outre les fontes de semis, d'autres maladies cryptogamiques touchent le lin ; la plus grave est la fusariose (*Fusarium lini*), qui s'est développée avec la mécanisation de la récolte au début des années 60, et touche toutes les régions désormais. La plupart des variétés sont tolérantes et c'est heureux car il n'y a pas de moyen de lutte chimique. Autre maladie dont les agents proviennent du sol, la brûlure (différents *Pythium*) contre laquelle aussi des variétés résistantes ont été créées. Si on laissait se développer dans une linière une de ces deux maladies, la culture serait perdue.

D'autres maladies touchent le lin en période de croissance, telles la cassure de la tige, la pourriture blanche, la moisissure grise, le mort-lin, l'antracnose, lamoisissure verte, l'oïdium, le phoma. Coté insectes, il faut aussi souvent lutter contre l'altise du lin qui se manifeste avant ou dès la levée et contre les thrips qui apparaissent après la levée et au début de la floraison

Particularités de la récolte

De toutes les cultures annuelles le lin est celle dont la récolte est la plus complexe. Elle est en 3 phases : arrachage, rouissage au sol pendant lequel il sera procédé à un ou deux retournages et ramassage. Pour chaque opération existe une machine dédiée. Les arracheuses, simples ou doubles forment des andains de 1,2 m de large où les tiges sont parallèles et disposées perpendiculairement à l'axe du travail pour subir un rouissage dont la durée est fonction de l'alternance de l'ensoleillement et des pluies. Il faut rouir sur les deux faces et donc retourner l'andain par des retourneuses et selon le cas par une écapsuleuse.



Photo 2 : arrachage du lin (Photo Claude Sultana)

Le ramassage se fait par des presses enrouleuses adaptées au lin ou spécifiques et dans ce cas elles sont automotrices comme les autres machines. Après pressage le lin est stocké sous hangar. Il est en principe bien sec et peut se conserver plusieurs années.



Photo 3 : presse enrouleuse (photo Claude Sultana)

La transformation agricole

Pour le lin, elle consiste essentiellement à extraire la fibre. Cette opération se pratique dans des usines (teillages) situées dans les zones de production. Les teilleuses reproduisent les opérations effectuées manuellement pendant des siècles : égrenage, broyage, échangage. Toutes les opérations se font en ligne. La teilleuse débute par une plateforme de déroulage où la balle est posée sur deux rouleaux. La séparation des spires, pour retrouver la nappe qui a été enroulée au champ, est facilitée par la présence de deux ficelles introduites depuis le début de fabrication de la balle au ramassage. Les tiges sont donc orientées perpendiculairement au déplacement. L'égrenage se fait par un peigne qui arrache les capsules de la nappe fortement pincée entre deux courroies. Il y a ensuite égalisation de la position des tiges sur un plan incliné vibrant appelé "tape-cul". La nappe passe après dans un diviseur constitué d'une suite de roues dentées qui accélère 5 fois la vitesse pour affiner la nappe. Après cet étirage, la nappe est pincée du côté pieds (racines) pour être entraînée dans une première série de broyeurs (rouleaux dentés) qui brisent les tiges du côté têtes, puis dans une seconde série de broyeurs à denture plus fine. Il y a alors changement du côté de pincement pour un broyage du côté pieds de la même manière. La nappe continue dans une première turbine où deux rotors munis de lames entrecroisées, vont racler les deux côtés de la nappe pour arracher les anas. Dans la plupart des teilleuses une seconde turbine poursuit ce nettoyage des anas. Après inversion du côté pincé, la même opération se poursuit du côté des têtes. La nappe de lin teillé sort alors à l'extrémité de la teilleuse sur un rail qu'elle chevauche. Là intervient un tri manuel pour retirer les parties apparemment différentes (couleur ou propreté). Pendant longtemps cette nappe était conditionnée en poignées torsadées qui étaient ensuite emballées avant stockage et expédition vers une filature. Actuellement la nappe de lin teillée est remise à plat et enroulée en balle de 100 kg avec introduction d'une ficelle utile au déroulage.

Le teillage produit beaucoup de poussière qui est aspirée par-dessus et dessous les différents organes. Les capsules arrachées à l'égrenage sont dirigées vers une batteuse qui éclate celles encore entières et sépare graines et paillettes (résidus des capsules) et fragments de pailles. Sous les broyeurs tombent essentiellement des anas envoyés vers un silo et les turbines éliminent les anas et les étoupes arrachées à la filasse. Selon les installations les étoupes sont simplement secouées pour éliminer le plus possible d'anas et pressées à haute densité. Elles sont alors commercialisées en étoupes brutes. Dans d'autres installations elles sont traitées dans une teilleuse à étoupes. Cette machine est constituée d'un secoueur qui réceptionne les étoupes envoyées dans un broyeur à cylindres cannelés, puis dans une carte briseuse. À la sortie de cette carte, à nouveau un secoueur suivi d'une carte, ensemble que l'on retrouve jusqu'à trois fois avant pressage des étoupes alors qualifiées de travaillées. Ces différentes étapes se font avec accélération progressive de la vitesse. L'amélioration des performances des matériels dans les différentes étapes a permis de porter actuellement la productivité horaire à 4 T/h de paille contre 2 T/h 25 ans plus tôt.

La transformation industrielle

En filature de lin teillé la première étape est le peignage. Les peigneuses dont le principe de fonctionnement est celui inventé par Philippe de Girard sont toujours en fonctionnement. Elles sont alimentées par une nappe [page 3](#) Fiche consultable sur le site internet www.academie-agriculture.fr onglet "**Publications**" puis "**Table des matières des documents de l'Encyclopédie**".

qu'il faut segmenter pour reconstituer des poignées qui progressent séquentiellement pour se présenter devant des peignes de plus en plus fins qui divisent les lanières de lin teillé sur toute leur longueur avec une reprise du point de tenue entre les chaînes transporteuses comme au teillage. La sortie des fibres peignées se fait transversalement pour constituer un ruban. Il existe également des peigneuses en continu plus récentes. Quelques usines de teillage ont intégré le peignage.

Jusque-là le lin était travaillé transversalement, dès cette étape on aborde la fabrication du fil. Par des étirages successifs, faits à partir de plusieurs rubans pour conserver la meilleure homogénéité possible, on passe du ruban à une mèche mise en bobines pour aller soit directement sur un banc à filer où sera fabriqué un fil au sec, soit les bobines sont blanchies pour être filées au mouillé, procédé qui donne des fils plus fins. C'est ce dernier procédé qui a permis aux filateurs d'être moins exigeants sur la finesse.

Dans la filature d'étoupes, les étoupes arrivant en balles sont mises dans une ouvreuse qui va créer une nappe. Cette nappe passe successivement dans des cardes qui l'affineront jusqu'à former une mèche mise en bobine. Ces bobines seront reprises sur un banc à filer.

Au tissage, le matériel utilisé est le même que pour le coton à la différence que la cadence de travail est ralentie à cause de la faible élasticité du lin. Il y a en 1ère étape la création d'une ensouple formée d'un assemblage de fils parallèles enroulés sur un gros tambour pour constituer la chaîne du tissu. À l'aide d'une navette on entrecroise les fils de trame.

Pour la fabrication de tissus jersey (par tricotage), le lin est rarement employé pur ; le plus souvent on utilise des fils mélangés avec une autre fibre pour améliorer la souplesse.

Les autres transformations que peuvent subir les tissus de lins se font avec les mêmes matériels et de la même manière que pour tous les autres textiles.

Les utilisations

La fibre de lin a une utilisation principalement textile (linge de maison haut de gamme, vêtements) mais aussi technique (matrice de composites, isolation ...).

La graine donne de l'huile (encres, peintures) et du tourteau (alimentation animale).

Les paillettes vont dans l'alimentation animale.

Les poussières sont compostées.

Organisation professionnelle française

Tous les liniculteurs adhèrent à l'AGPL (Association Générale des Producteurs de Lin), 2ème syndicat professionnel après l'AGPB (Association Générale des Producteurs de Blé), pour l'antériorité de sa fondation. Il existe deux autres syndicats au plan de la transformation : la FESTAL (Fédération des coopératives linières) et l'USRTL (union des rouisseurs teilleurs de lin), groupement des teilleurs privés qui travaillent sous contrat avec des liniculteurs. Ces trois syndicats sont regroupés dans une interprofession, le CIPALIN, (Comité Interprofessionnel de la Production Agricole du LIN). Au plan européen se trouve la CELC (confédération européenne du lin et du chanvre) qui, outre les organisations linières françaises, regroupe celles du chanvre et les organisations linières belges et néerlandaises. La CELC a notamment pour mission la promotion. Tous ces organismes sont actuellement localisés à Rouen

La R et D, naguère assurée par l'Institut Technique du Lin (ITL), est aujourd'hui une des missions d'Arvalis avec lequel l'ITL a fusionné il y a quelques années.

Ce qu'il faut retenir :

La culture du lin, importante en France, est majoritairement destinée à l'exportation.

Entre le semis et l'utilisation de la fibre pour le tissage (sa principale utilisation), la plante passe par de nombreuses étapes de transformation agricole, puis de transformation industrielle.