TRANSFORMATION ET VALORISATION DU LIN

Journée du 6 novembre 2014

par Claude **Sultana**[1]

Un beau soleil accompagne cette journée en Seine Maritime sur le thème du lin. Notre confrère Jean-Louis Maurice, initiateur de cette visite à la linière de Bosc Nouvel à Bocasse-Valmartin, demande d'excuser Marc et Vincent Depestele, les propriétaires et dirigeants de l'entreprise en déplacement imprévu à l'étranger, et présente Pascal Vandenbulke , qui nous guidera pour cette visite.

Pascal Vandenbulke donne pour se situer un aperçu de son parcours professionnel. Il a débuté dans l'interprofession du lin comme responsable de la qualification des matières (l'interprofession avait alors un rôle déterminant dans la régulation du marché). Par la suite il a repris le teillage familial, situé à quelques km de Valmartin, avant de fusionner avec la linière de Bosc Nouvel où il est responsable de la production des fibres et de leur qualification..

Le teillage de Bosc Nouvel a été créé en 1949 par Albert Depestele, le père de Marc et Vincent, et ses frères, issus d'une famille de teilleurs venus de Belgique. Le teillage a connu une progression lente; il traitait 700 ha en 1987, se situant ainsi dans la moyenne des teillages de lin privés.

1987 a été une année où les pertes ont atteint 90 % de la récolte par suite de la verse importante dont les effets ont été accentués par la dégradation des pailles au rouissage, ce qui a conduit à la recherche de la diversification de la zone d'approvisionnement vers le nord-ouest de l'Eure dans un premier temps.

L'atelier a été rénové en 1996 avec la mise en place de 2 lignes de teillage que nous verrons un peu plus tard.

La zone de collecte s'est étendue au Calvados avec le rachat d'un teillage au nord-ouest de Caen en conservant les agriculteurs fournisseurs, que la profession appelle curieusement clients. La linière a repris plusieurs teillages voisins de Seine Maritime confrontés à la mise aux normes de sécurité d'installations anciennes dans un contexte économique difficile.

L'installation de Bosc Nouvel a pu absorber la production en travaillant à deux puis trois équipes.

Avec le rachat du teillage Vandecandelaere à Bourguébus au sud de Caen en 2005, la collecte a atteint la pointe de 8 500 ha, mais depuis elle est stabilisée autour de 6 000 ha, traités dans les deux unités de Bosc Nouvel et de Bourguébus. L'entreprise se situe à la 1ère place du teillage privé ; elle a pris le nom de groupe Depestele avec le rachat en 2003/2004 d'une filature de lin au Brésil.

Une centaine de personnes travaillent dans les deux unités de teillage dont quarante dans le Calvados parmi lesquelles une équipe d'ingénieurs-chercheurs dédiée aux nouvelles valorisations industrielles des fibres. Ce volet sera abordé plus en détail dans l'après-midi.

Une question sur le rouissage et les pratiques de récolte permet de rappeler les phases de la récolte de l'arrachage au ramassage-pressage, aujourd'hui en balles rondes, avec les étapes intermédiaires qui tentent de maitriser un rouissage dépendant des caprices du climat.

À l'interrogation sur la relation entre le liniculteur et le teilleur, Jean-Louis Maurice précise qu'un teillage privé travaille des lins qu'il a produit, d'autres qu'il a acheté et des lins qu'il traite à la demande.

[1] Vice-trésorier de l'Académie d'Agriculture de France, ancien directeur de l'Institut technique du Lin.

En effet dans la filière du lin il existe différentes formes de contrats bien codifiés. À côté de l'engagement de vente à une coopérative qui se concrétise par une prise de parts, l'agriculteur a le choix de :

- *louer une parcelle pour une année à un teilleur qui devient liniculteur en faisant toutes les opérations de culture et de récolte ou qui se limite à la fourniture des intrants et à la récolte; dans ce cas l'agriculteur, qui réalise toutes les opérations de culture, a souvent un intéressement aux résultats en plus du loyer pour le motiver à bien suivre la culture;*
- *signer une promesse de vente avec un délai de réalisation, le teilleur s'engageant à faire la récolte. Si la vente ne se réalise pas dans le délai, le liniculteur est alors libre de vendre au plus offrant mais il aura à régler les frais de récolte;*
- *rester maitre de sa production, faisant tous les travaux avec ses propres équipements ou en faisant appel à l'entreprise. Il peut alors soit vendre au plus offrant, soit aller jusqu'à la production des fibres en faisant teiller à façon. Le teilleur ne vendra les fibres issues du lot de ce producteur qu'avec l'accord de celui-ci.*

Pascal Vandenbulke explique le mode de fonctionnement du marché. Les lins teillés sont classés par qualité; plusieurs lots de même classement, dont l'origine reste bien identifiée, sont regroupés pour avoir si possible une quantité significative à proposer. Pendant longtemps des courtiers passaient dans les teillages pour acheter sur demande d'un filateur ou pour le compte d'un négociant. Ils achetaient une quantité correspondant au chargement d'un camion voire davantage. Aujourd'hui les teillages les plus importants ont intégré le négoce; ils ont leurs propres courtiers et dans le cas de la linière de Bosc Nouvel l'un des courtiers est chinois pour vendre aux filatures de ce pays, acheteur prépondérant des fibres de lin françaises. La filature traditionnelle, spécifique des fibres longues, reste le principal débouché pour une utilisation dans le vêtement. En chine la production est destinée à l'exportation. Le lin connait un essor en Inde, où pour l'instant le tissage se développe pour une demande locale.

À une question sur l'évolution des rendements, il précise que le rendement en paille en année normale se situe à 7/8 tonnes/ha. Il a très peu augmenté depuis plus de 50 ans.

Cela s'explique par le fait que le peignage se fait dans des machines conçues pour travailler des fibres disposées transversalement, d'une longueur maximum de 90 cm. On ne peut donc pas augmenter le rendement par la hauteur des plantes, ni par la densité de population/m2 à cause notamment des risques de verse. Le progrès génétique a porté sur la richesse en fibres qui peut dépasser 40 % dans les tiges après rouissage, soit un doublement dans la période citée plus haut.

Le devenir des étoupes est également évoqué. Récupérées sous la teilleuse, elles contiennent à ce stade n beaucoup d'anas (bois). Elles seront nettoyées partiellement pour donner des étoupes demi-travaillées, ou davantage pour des étoupes travaillées. Ces anas, à côté de leur utilisation dans les panneaux agglomérés, trouvent des débouchés dans le paillage et les litières.

Le groupe s'intéresse aussi à l'approvisionnement en semences. Il y a une production pour les besoins interne, soit par cultures dédiées, soit, en complément, par récupération au teillage des graines des lots les plus sains. Ces semences sont bien sûr traitées avant semis. Les liniculteurs achètent essentiellement des semences certifiées, aujourd'hui commercialisées enrobées pour garantir de bonnes levées en maitrisant les risques de maladies cryptogamiques responsables des fontes de semis.

La régulation des surfaces en lin ? *Si l'on parle entreprise, les contrats de culture de l'année suivante dépendent du stock de paille qu'il y aura en fin de campagne. Le liniculteur qui fait du lin sans contrat a en principe planifié son assolement. Il peut réagir à la marge différemment selon qu'il a ou non vendu sa récolte au moment où il lui est encore possible de moduler ses cultures de printemps. A côte de ces aspects individuels, l'interprofession connue sous l'acronyme CIPALin (Comité Interprofessionnel de la Production Agricole du Lin) fait des recommandations d'ajustement des surfaces au marché. Comme la plus grande partie des surfaces est sous contrôle du teillage (coopératif et privé), il y a peu de dérive par*

rapport aux recommandations.

Après cette information en salle, une partie du groupe va vers l'atelier de teillage quand l'autre est dirigée vers l'atelier de traitement des coproduits hors fibres puis vers les bâtiments de stockage. L'atelier de teillage dispose des deux lignes installées en 1996, comme signalé auparavant, mises aux normes de sécurité et du cadre de travail, entrées en vigueur depuis. Les membres du groupe qui avaient eu l'occasion de visiter un teillage il y a une dizaine d'années ont été surpris par le peu de poussières qui s'échappaient des teilleuses, cette opération de teillage en dégageant beaucoup, que ce soit de la terre ramenée avec l'andain au ramassage ou les ciments pectiques libérés par les actions mécaniques sur les tiges.

Rappelons que le teillage consiste en deux opérations essentielles, le broyage et l'écangage, qui sont précédées d'une préparation et suivies d'un conditionnement.

Aujourd'hui, quasiment cent pour cent des pailles sont conditionnées en balles rondes, qu'ici ont appelle « boules », avec la particularité d'être réalisées en insérant deux ficelles entre les spires pour faciliter leur séparation au déroulage qui se fait sur un berceau spécial. La nappe déroulée passe dans une égreneuse à peignes qui, outre l'arrachage des capsules, améliore le parallélisme des tiges. Ensuite elle arrive sur un égalisateur communément appelé « tape culs » qui corrige les décalages longitudinaux des tiges. Avant d'entrer dans les broyeurs, la nappe passe dans un diviseur qui l'étire. A l'entrée dans le broyeur les tiges sont pincées transversalement entre deux courroies. Le broyage des tiges se fait d'abord du « côté têtes », haut des tiges, puis « côté pieds » après changement du point de pincement . Après le broyage se fait l'écangage, opération d'élimination des anas, partie boiseuse des tiges, qui ont été cassés en petits tronçons par le broyage. Les tiges sont raclées par les lames intercalées de deux tambour tournant à une vitesse ajustée pour obtenir des fibres propres sans les raccourcir. Néanmoins les fibres les plus faibles sont arrachées ; elles constituent les étoupes qui sont récupérées sous la teilleuse avant d'être dirigées par transport pneumatique vers une teilleuse d'étoupes que l'on verra quelques instants après. L'écangage se fait du côté pied en premier, puis du côté têtes après changement de position du point de pincement. A la sortie des tambours d'écangage, les fibres arrivent sur un rail où se fait le tri avant conditionnement en balles rondes d'environ 100 kg. Le tri est une opération organoleptique basée sur plusieurs critères. Il vise à obtenir un produit homogène. Une poignée de lin teillé d'environ 500 g est associée à chaque balle pour en faciliter le classement qualitatif.

Les étoupes recueillies sous la teilleuse contiennent environ 50 % d'anas. Ce sont des étoupes brutes qui peuvent être vendues après un simple secouage, mais le plus souvent elles sont épurées dans une teilleuse à étoupes, Cette machine est faite d'une succession de couples secoueur/carde et selon le nombre de passages on obtient des étoupes demi-travaillées ou travaillées où il ne reste que très peu d'anas. Dans l'installation que nous visitons il y a une ligne pour les étoupes demi-travaillées et une autre pour les étoupes travaillées, complétée par une carde briseuse qui finit le nettoyage et affine les fibres. Selon leur degré de propreté, elles sont destinées à plusieurs débouchés allant de la papèterie (où elles sont en concurrence aves le chanvre à la filature au sec.

Dans l'atelier de traitement des anas arrivent aussi les graines. Elles passent dans un batteur pour éclater les capsules puis sont nettoyées et triées pour éliminer notamment les fragments de racines avant d'être stockées dans une cellule.

Les anas ont longtemps eu comme débouché les panneaux de particules. D'autres débouchés se sont créés comme la litière pour chat et le paillis. Ils peuvent aussi servir de combustible pour chaudière.

Selon l'usage destiné, les anas doivent être dépoussiérés et séparés des racines (à l'arrachage la cassure de la racine se fait à quelques cm sous le collet). Pour la litière et le paillis les anas sont conditionnés en sacs de 5 à 20 kg après addition quand nécessaire d'un produit stabilisant.

La dernière étape est la visite du bâtiment de stockage des fibres. Les balles de lin teillé que nous avons vu fabriquer sont des cylindres d'une longueur de 0,7 m pour un diamètre de 0,6 m. Elles sont

regroupées sur chant par 12 en 3 plateaux de 4 sur une palette. Le diamètre a été choisi pour faciliter le transport par camion sans déborder la largeur autorisée des poids lourds. Chaque lot est qualifié d'après les échantillons accrochés aux balles sur les palettes. Une salle à l'extrémité du bâtiment est aménagée à cet effet. La qualification est organoleptique à partir d'un certain nombre de critères tels que: la densité (impression de poids) la force, la divisibilité, la couleur pour laquelle il est important d'avoir un éclairage constant… Pascal Vandenbulke montre quelques échantillons et les commente. Certains critères pourraient être mesurés. Cela prendrait plus de temps mais n'apporterait pas forcément des renseignements plus précis que l'œil et le toucher d'un expert.

Gérard Tendron, Secrétaire perpétuel de l'Académie d'agriculture, remercie Pascal Vandenbulke pour la qualité de l'accueil pour cette visite très documentée dont l'intérêt qu'elle a soulevé transparait dans les très nombreuses questions posées par le groupe.

En début d'après-midi, le groupe est accueilli par Guy Dehondt, à Notre Dame de Gravenchon pour une présentation des activités de l'entreprise, et une visite des ateliers de production des machines de récolte du lin.

Un rapide historique de la famille Dehondt; le grand-père arrivé de Belgique crée un teillage, mais ses nombreux fils, d'un esprit inventif, s'orientent tous vers la construction de machines agricoles, seuls ou associés. Ainsi, par exemple, les arracheuses Dehondt construites à Crasville la Mallet sont encore en mémoire de nombreux betteraviers. Georges Dehondt, le père de Guy, s'est orienté en fin des années 50 vers la mécanisation de la récolte du lin qui était à ses débuts. Sa première innovation avec son frère Robert a été la courroie croisée à picots pour le retournement du lin. La construction de retourneuses automotrices a été le cheval de bataille de l'entreprise jusqu'à la fin des années 60 avant que Guy, en prenant la suite n'élargisse la gamme au début des années 70, d'abord par des presses à grosses balles « rectangulaires », suivies par les presses enrouleuses dédiées au lin bientôt proposées en version automotrice.

Aujourd'hui l'entreprise, sous le nom de Groupe Dehondt, commercialise la gamme des machines de récolte du lin en version automotrices doubles (pour travailler deux andains) et également simples.

Les activités ont abordé également le teillage en créant les enrouleuses de lin teillé, comme celles qui ont été vues le matin à la linière de Bosc Nouvel à la sortie des teilleuses.

L'entreprise est très attentive à la sécurité et aux conditions de travail des chauffeurs de ces machines, toutes les opérations de récolte soulevant beaucoup de poussière. Elle est plusieurs fois labellisée et entretien des collaborations avec différentes structures dont certaines s'occupent d'aide à l'innovation.

Le site de Notre dame de Gravenchon est à présent dirigé par Guillaume Dehondt, Guy conservant la partie bureau d'études. Une trentaine de salariés dont un tiers d'ingénieurs et cadres y sont employés. Le chiffre d'affaires varie selon les années entre 3 et 5 millions. Cette fluctuation du chiffre d'affaire tient à l'irrégularité de la demande en machines, liée au cours des fibres. Aussi pour compenser l'entreprise a souvent diversifié ses fabrications, notamment dans le domaine de la manutention.

Elle s'investit depuis quelques années dans les utilisations techniques des fibres. Edouard Philippe, qui était intervenu sur ce thème lors de la séance à l'Académie du 12 janvier 2011 sur les *nouvelles utilisations industrielles des plantes à fibres,* fait le point de la situation des ces recherches.

Après avoir rappelé la structure d'une tige de lin et la composition du faisceau fibreux, il présente un tableau comparatif des caractéristiques des différentes fibres à usage industriel, où il apparait que la fibre de lin par rapport à de la fibre de verre, très communément employée, a l'avantage d'un gain de poids de 40 %. Il revient sur les avantages et inconvénients des différentes fibres. Par exemple l'ACV montre que le lin a une position très favorable pour 8 critères sur 10

Cette comparaison prouve que la fibre de lin peut trouver une place dans les matériaux composites. La valorisation de la fibre pour un usage technique doit se faire selon un itinéraire technique différent de

celui de la fibre à usage textile à partir de la récolte.

Guy Dehondt intervient pour préciser que l'ambition est d'arriver à placer le lin en 3ème position après le carbone et le verre dans la fabrication des composites. En remplaçant la fibre de verre par du lin on peut gagner 600 kg sur le poids d'un avion.

Il pourrait y avoir à l'avenir un danger de concurrence grave si les chinois développaient la fabrication de composites. En effet pour l'instant cette technologie fait appel à des procédés bien maitrisés, ce qui permettrait de conserver la valeur ajoutée en France, alors qu'aujourd'hui la valorisation textile se fait à l'étranger.

Pour accompagner et promouvoir l'emploi de la fibre de lin dans les composites une structure a été créée par 5 entreprises sous statut d'association de la loi 1901. Elle a pour nom FIMALin et aujourd'hui y sont associées une trentaine d'entreprises représentant tous les maillons impliqués dans cette nouvelle filière de la semence au produit fini.

Elle a créé une charte du lin technique dans les composites qui s'adresse à la production. Parmi les axes importants citons, outre la traçabilité, appliquée depuis très longtemps dans le lin, la sécurité d'approvisionnement sans laquelle l'industrie ne s'engage pas dans l'utilisation d'un produit agricole, la normalisation, très importante aussi pour l'industrie qui ne met en œuvre que des produits très bien caractérisés, pour ne citer que ces points.

Elle travaille à la mise en place d'une labellisation des produits.

FIMALin a initié différents projets:
- création de variétés dédiées au lin technique,
- transformation du lin technique en fibres coupées,
- au stade valorisation:
  - réalisation de compounds granulés (composés) à partir des fibres coupées pour la fabrication de produits composites par moulage;
  - et le projet le plus important: Fiabilin, portant sur le développement de composites haute performance bio-sourcés thermoplastiques à base de fibres de lin (fibres longues).

Ce projet regroupe 15 partenaires; il a débuté en 2012 pour une durée de 5 ans avec un budget total de près de 18 millions dont un tiers de subventions.

Edouard PHILIPPE termine sa présentation en illustrant la gamme de produits où les composites à base de fibres longues de lin pourront trouver des applications.

Après ces exposés en salle, le groupe visite l'atelier. Notre Dame de Gravenchon est un site industriel important et les entreprises spécialisée dans l'usinage, le découpage et le formage sont nombreuses. DEHONT TECHNOLOGIES, nom de la branche qui s'occupe de la construction, y a largement recours plutôt que d'avoir investi dans des machines-outils sous utilisées. Dans le lin, construire 50 machines du même modèle dans l'année constitue déjà une belle série. De très nombreuses pièces sont donc fabriquées en sous-traitance, ce qui permet de les assembler dans un atelier de surface modeste compte-tenu de la taille imposante de certaines machines.

Dans une halle d'exposition se trouve la première retourneuses automotrice à courroie croisée à picots. Elle utilisait un moteur Bernard de 4 ch - aujourd'hui une retourneuse double fonctionne avec un moteur d'environ 125 ch!

Un tricycle à moteur électrique dont la structure est en composite à base de fibres de lin illustre l'exposé fait en salle.

Gérard Tendron remercie Guy Dehont et les personnes qui sont intervenues pour nous apporter des informations qui montrent la diversité des étapes de la récolte et de la transformation du lin et le dynamisme de cette production solidement implantée dans les régions propices.

Le groupe reprend le chemin du retour vers 16 h 30.