

Réindustrialisation : une filature au sec en Normandie



Étude financée dans le cadre de convention entre la Région Normandie et l'Association Lin et Chanvre Bio :

"Développement de la filière chanvre textile et projet de filature au sec en Normandie"



Étude réalisée par Nina Giorgi pour l'Association Lin et Chanvre Bio

mai 2022

version revue le 15 janvier 2023



Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Synthèse de l'Étude | 6 |
| Introduction | 12 |
| I. Les fibres libériennes, les enjeux de la filière | 19 |
| A. Petit condensé de l'histoire industrielle du lin et du textile | 19 |
| 1. Prémices d'une industrie textile en France : les Manufactures Royales | 21 |
| 2. La révocation de l'Edit de Nantes, fuite des savoirs, rivalités entre la France et l'Angleterre | 23 |
| 3. L'invention de la filature industrielle du lin | 23 |
| 4. Philippe De Girard, inventeur de la filature mécanique de lin | 24 |
| 5. Le rouissage-teillage | 29 |
| 6. La filature de lin | 32 |
| 7. Le libre échange et la mondialisation | 36 |
| 8. De l'origine du bouleversement de la production textile mondiale | 37 |
| a. L'accord multifibres | 38 |
| b. Création de l'OMC | 39 |
| 9. Après la mondialisation, la redécouverte du Local | 45 |
| B. Et aujourd'hui : macroéconomie du lin (et du chanvre) | 52 |
| 1. Comment se fait le prix du lin sur le marché ? | 52 |
| 2. Le rôle des courtiers | 53 |
| 3. Le chanvre | 58 |
| 4. La part du coût matière dans un produit fini | 59 |
| 5. Le rôle du peignage | 61 |
| II. La transformation industrielle des fibres libériennes textiles | 63 |
| A. L'obtention de fibres | 63 |
| 1. La récolte de la plante | 63 |
| a. Le parcours cultural | 63 |
| b. Les impacts du réchauffement climatique | 65 |
| c. Le chanvre, une plante libérienne plus résistante au stress hydrique | 71 |
| d. Comparatif de la rentabilité pour les agriculteurs | 73 |
| 2. Le teillage | 74 |
| a. Le teillage d'étope | 78 |
| b. Inventaire des teillages | 80 |
| c. Le défilage | 84 |
| d. Les valorisations actuelles et potentielles, point de vue des agriculteurs | 86 |
| 3. Des investissements nécessaires pour une meilleure structuration de la filière | 87 |
| 4. Parole de teilleur | 93 |
| B. De la matière vers la fibre | 92 |
| 1. Le recyclage | 92 |



| | |
|---|------------|
| 2. L'effilochage | 95 |
| C. Des fibres aux fils | 99 |
| 1. Les différents types de filatures | 99 |
| 2. La filature à anneaux | 103 |
| a. Le cardage et le peignage | 103 |
| b. La filature au sec | 105 |
| c. La filature au mouillé | 107 |
| 3. Autre types de filature | 108 |
| a. La filature Open-end | 108 |
| b. La filature à jet d'air | 109 |
| c. Le guipage | 109 |
| d. La filature de la viscosse | 111 |
| D. Qui fait quoi en Europe, en Normandie ? | 117 |
| E. Les produits et débouchés du lin textile | 118 |
| 1. La décomposition en co-produits de la filature à anneaux | 118 |
| 2. L'influence des exportations | 121 |
| 3. Les produits et débouchés associés du lin textile | 123 |
| III. Notre modélisation : une filature au sec en Normandie avec Tissage du Ronchay | 126 |
| A. Tissage du Ronchay | 126 |
| 1. Un tisserand depuis 1845 | 126 |
| 2. ...En plein coeur de la Normandie | 131 |
| B. Vers une diversification du marché | 133 |
| C. Notre modélisation industrielle | 136 |
| 1. Le process visé | 136 |
| 2. Les matières premières nécessaires | 141 |
| 3. Le dimensionnement industriel | 143 |
| a. L'achat des machines | 150 |
| b. Le stockage des matières et produits intermédiaires | 151 |
| c. Le système centralisé de « contrôle climatique de l'atelier » | 155 |
| d. La maintenance des équipements | 157 |
| e. Le laboratoire de test | 158 |
| 4. La rénovation des bâtiments | 160 |
| a. La rénovation d'un bâtiment existant mais vieillissant | 160 |
| b. Vers une filature éconologique | 161 |
| c. Les étapes du projet de rénovation | 162 |
| d. Paroles d'industriels textiles | 165 |
| e. Des premières aides repérées pour la rénovation | 168 |
| D. La main d'œuvre et la formation | 171 |
| 1. Le besoin de main d'œuvre | 171 |
| 2. La formation | 173 |



| | |
|---|------------|
| a. Les lycées professionnels | 173 |
| b. Les formations du Luxe | 176 |
| c. Former sur des outils industriels | 179 |
| d. Les écoles de production | 182 |
| e. Paroles d'industriels | 183 |
| E. Les coûts et revenus | 187 |
| 1. Les coûts | 187 |
| f. Les investissements et frais propres au lancement | 187 |
| g. Les charges d'exploitation | 189 |
| 2. Les revenus | 193 |
| 3. Le calendrier de mise en oeuvre | 194 |
| F. Un modèle coopératif pour porter l'activité de filature ? | 196 |
| Conclusion | 199 |
| Remerciements | 200 |
| Liste des personnes contactées et rencontrées | 202 |
| Glossaire | 205 |





Synthèse de l'Étude

De la mondialisation à la relocalisation d'une filature de lin en Normandie, un nouveau paradigme accéléré par les crises sanitaires et climatiques.

Afin de favoriser la concrétisation du projet de filature en Normandie et le développement de son écosystème, cette étude de faisabilité nous amène à émettre une vingtaine de propositions, regroupées ici en 8 points :

1. Préserver l'approvisionnement en fibres lin et chanvre en diversifiant les cultures et en mutualisant les moyens de production agricoles

>> S'adapter au changement climatique

Avec son climat tempéré et humide, la Normandie est la première région agricole productrice de lin suivie par les Hauts de France. La culture de lin de qualité demeure un travail exigeant de la part des liniculteurs qui sont aujourd'hui confrontés aux aléas du changement climatique. Après 2 dernières années de mauvaises récoltes, les acteurs de la filière doivent s'adapter.

>> Diversifier les cultures de lin textile avec le chanvre textile

Les études et développements récents sur le chanvre ont confirmé la complémentarité culturelle de ces deux fibres naturelles. Le chanvre présente des propriétés favorables dans la mesure où il dépollue les sols et enlève les métaux lourds.

>> Mutualiser les investissements sur des machines de récolte pour le lin et le chanvre textiles

Fibres proches, le lin et le chanvre textiles offrent des possibilités de mutualisation pour le matériel de récolte et la transformation des fibres.

Des investissements pour le teillage et pour la création d'une machine porteuse multifonction pour la récolte du chanvre textile fibre longue et pour la fleur, ont déjà pu être réalisés, grâce au soutien de la Région Normandie.

Des investissements complémentaires sont à engager pour développer et acquérir des machines agricoles qui serviront à la récolte du lin et du chanvre.

Les besoins en matériels en fonction des dates de culture/récolte pour le lin et le chanvre

| Juin 1 au 15 | Juin 15 au 30 | Juillet 1 au 15 | Juillet 15 au 31 | Août 1 au 15 | Août 15 au 30 | Septembre 1 au 15 | Septembre 15 au 30 |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|--|---|----------------------------|
| Arrachage du lin d'hiver | Arrachage du lin d'hiver fin. | Arrachage du lin de printemps | Arrachage du lin de printemps | Fauchage chanvre Prototype Hyler | Fin de fauchage chanvre Retournage lin de printemps et hiver Retournage du chanvre Début de la récolte lin printemps et hiver | Récolte Lin printemps et chanvre | Fin récolte lin et chanvre |
| Matériel disponible | | | | Besoin investissement pour développer la culture | Les retourneuses sont disponibles pour le lin mais si les surfaces se développent en chanvre il faudra doubler le parc. | Manque de matériel et de personnel Il faut doubler la capacité de matériel de récolte et privilégier les automoteurs les round'baleurs classiques ne suffisent pas à la récolte du lin et du chanvre | |

Source : Entretien Henri Pomikal



2 . Réindustrialiser la filière par des coopérations avec les acteurs

Comme l'accès aux matières premières, relocaliser des unités de transformation constitue un enjeu pour l'ensemble de l'industrie textile, qui ne peut se faire sans engager une coopération avec les acteurs de la filière.

>> Développer des innovations technologiques en partenariat avec les fabricants de machines

Pour obtenir de meilleurs rendements, il est nécessaire de mettre au point de nouvelles machines et d'adapter les process de la filature du lin et du chanvre, qui permettront d'améliorer la transformation des fibres.

Face aux effets du changement climatique, qui réduit la qualité des fibres et accroît les matières mises au rebut, il conviendrait également d'envisager le développement d'une unité de cellulose, en complément.

Pour cela, des partenariats avec les fabricants sont essentiels.

Les développements de procédés industriels en cours, en France, liés aux fibres libériennes :

| Industriels | Développement machines/process en cours |
|---|--|
| NSC Schlumberger (Fabricants de machines) | Filature au sec Continu à filer au sec |
| | Filature au mouillé Banc à broche Continu à filer au mouillé Processus complet avec rupture technologique |
| RBX Créations (Procédés) | Procédé d'extraction de la viscose |
| Cretès (Fabricants de machines) | Machine de récolte du chanvre Défibreur |
| Hylér | Machine de récolte du chanvre |
| ACG (associés avec Hylér) (Fabricants de machines) | Ligne robotisée spéciale chanvre |
| Laroche (Fabricants de machines) | Effilochage |

Source: Lin et Chanvre Bio, 2022

>> Mettre en place des accords sur les prix

A l'instar de la charte chanvre en cours de développement, une charte éthique et commerciale pourrait être mise en place avec l'ensemble des acteurs volontaires de la filière, sans bouleverser l'équilibre des accords précédents avec les filateurs européens et chinois.

>> S'appuyer sur l'association Lin et Chanvre bio

LCBio pourrait mobiliser ses relations avec les constructeurs de machines et les industriels du chanvre et du lin, pour mettre en commun les besoins entre ces 2 filières, dans la continuité de sa mission, qui consiste à soutenir la construction des filières.



3. Répondre aux besoins de formations sur les outils des industriels

Au vu des difficultés de recrutement rencontrées par les entreprises de la filière textile, et des manques en formation initiale et continue, des formations sur l'outil de production (filature et tissage) pourraient également apporter une réponse à la préservation des savoir-faire, en matière de fabrication des fils, et du tissage. Pour cela, deux actions complémentaires sont présentées à l'UITH.

>> Intégrer une École de Production textile

L'École de Production doit permettre à des jeunes « décrocheurs » de 15 à 18 ans de se former à un métier tout en produisant pour des commandes passées par des entreprises partenaires. Elle serait également ouverte à d'autres métiers que la filature, comme le tissage et la confection. La filature pourrait aussi orienter ses formations sur les techniques, les nouvelles machines et technologies en développement.

>> Créer un organisme de formation

Ses ateliers techniques permettent de former des salariés en formation continue, mais également des élèves et étudiants en formation initiale, en mutualisant les investissements réalisés sur les équipements.

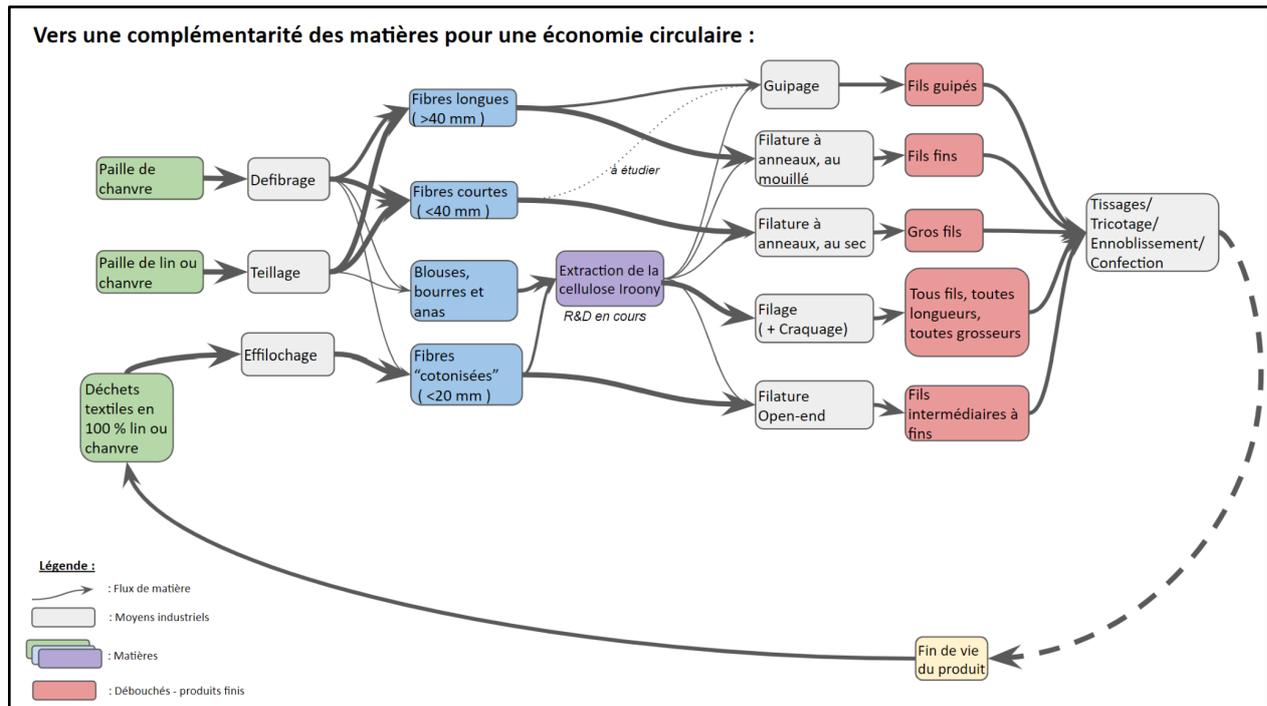
Ces offres viendraient également croiser les politiques d'insertion et satisfaire les besoins des industriels européens (Belgique, Italie, ...), qui font eux aussi face à un développement et à des difficultés de recrutement.

4. Contribuer à l'innovation de produits de la filière textile dans un modèle d'économie circulaire

La raréfaction des ressources, liée au réchauffement climatique, est une opportunité supplémentaire pour valoriser tous les coproduits du lin, aux différents niveaux de la transformation.

>> Développer des matériaux biosourcés pour remplacer la pétrochimie

Des pistes de valorisation des coproduits du lin sont à l'étude pour remplacer la pétrochimie. Ces nouvelles opportunités, qui visent à développer des matériaux biosourcés à partir des rebuts des fibres libériennes, s'inscrivent directement en faveur d'une économie circulaire. Elles répondent aussi plus largement aux enjeux de la loi anti-gaspillage pour une économie circulaire (AGEC) qui « *vise à réduire les emballages plastiques, lutter contre le gaspillage et l'obsolescence programmée et favoriser le réemploi* » et concerne l'ensemble de l'industrie française.



Source: Lin et Chanvre Bio, 2022

>> Faire de la Région Normandie un pôle industriel textile

En mettant en place des unités de production complémentaires et en se rapprochant de la chimie, les acteurs de la filière pourront développer des débouchés et des marchés et ainsi accroître la valeur ajoutée de la filière lin et chanvre, au profit de l'ensemble de la filière textile.

5. Relocaliser une filature au sec en Normandie pour valoriser les étoupes de lin

Actuellement, la matière première et la transformation des fils, notamment des fibres longues pour l'habillement, est exportée à 90 % vers la Chine et l'Inde, où se trouvent les filatures et les industries textile (tissage, confection) qui captent une grande partie de la valeur ajoutée. En Europe, il reste seulement 9 filatures. Les teilleurs normands sont pourtant désireux de vendre leur matière à des filatures locales, mais ne trouvent pas preneurs sur le territoire normand.

>> Filer au sec

Au regard de l'écosystème industriel français, des matières disponibles et des débouchés, la filature au sec constitue une unité complémentaire aux autres filatures existantes en Europe. La filature au sec est par ailleurs moins gourmande en ressources et moins polluante que la filature au mouillé.

>> Valoriser les étoupes de teillage de lin

A partir des fibres courtes transformées au Peignage Dumortier, cette filature au sec en Normandie produirait des fils de titrage de 1.8 à 12 Nm.



>> Développer un modèle économique vertical en s'associant avec Tissage du Ronchay

Basée à Luneray, Tissage du Ronchay est la dernière entreprise de tissage de grosses fibres en Normandie. Elle produit des tissus en jute et en lin, avec des fils en provenance du Bangladesh pour le jute et de France pour le lin.

En implantant la filature au sec sur le même site, les fils de lin seraient directement utilisés en circuit-court pour la fabrication de toiles de lin. Une étude de faisabilité pour un géotextile est en cours.

Des chutes de fil et des poussières pourraient être valorisables en molécules, cellulose et recyclées.

6. Bâtir une filature écolonomique, du XXI^e siècle

Inspirée par Emmanuel Druon, l'écolonomie est une « *façon de gérer son entreprise en produisant plus propre et moins cher* ».

>> Trouver un portage afin de développer un modèle socio-économique soutenable

A l'issue de cette étude, reste à trouver le porteur de projet qui opérera la mise en œuvre de cette filature.

Pour la production de 300 T de fils par an, nos recherches approfondies nous ont permis d'estimer des premiers éléments d'ordre économique :

- investissements initiaux (rénovation bâtiments, machines) de 5 M€
- des charges d'exploitation de 2,5 M€
- la création de 19 emplois
- un chiffre d'affaires de vente de fils et coproduits de filature de 4,5 M€ (version basse)

>> Intégrer l'ambition environnementale au service de l'efficacité économique

Afin de limiter l'impact environnemental global de l'activité, la rénovation du bâtiment devra être pensée pour viser l'autonomie énergétique du site. Production d'énergies renouvelables sur site, récupération d'eaux de pluie, toitures végétalisées, géothermie, etc. constitueront des atouts pour un fonctionnement économe et productif de la filature, mais aussi pour le confort et la sécurité des salariés.

>> Révolutionner les modèles d'industrie

Qu'elles soient sanitaires, climatiques, sociales ou financières, les crises historiques, récentes et actuelles nous enjoignent à inscrire le mouvement de la réindustrialisation dans une plus grande responsabilité sociale, environnementale et économique, ici et dès maintenant :

- En mettant l'ambition environnementale au service de l'efficacité économique
- En visant l'autonomie énergétique, la sobriété et l'économie d'énergie et de ressources
- En prenant soin des richesses humaines et vivantes.

7. Accompagner la mise en œuvre opérationnelle d'une filature en Normandie

La mise en place du projet de filature nécessiterait 3 ans.

Au regard de l'envergure et des résonances de cette relocalisation, ce projet a nécessairement besoin d'être accompagné : par des financements et par des conseils.

Il s'agit autant de soutenir la création de cette nouvelle activité, de conforter la nécessaire adaptation au changement climatique, que d'accompagner les enjeux de la filière lin et chanvre en Normandie.

>> Centraliser l'identification des aides

Les entrepreneurs se trouvent confrontés à une multiplicité d'organismes publics et privés pouvant accompagner leur projet. La recherche d'aides financières nécessite des ressources pour y répondre qui découragent les entrepreneurs.



Pour faciliter la dynamique et initiative, il ressort comme primordiale de pouvoir avoir accès à un « guichet unique », permettant d'identifier l'ensemble des acteurs et des programmes d'aides, quelles que soient les thématiques, et qui serait incarné par un interlocuteur/ coordinateur unique. L'Agence de Développement Normandie nous semble pouvoir répondre à cette mission.

>> **Faciliter et simplifier les démarches**

La démarche de création d'entreprise, le montage des dossiers ou encore les normes constituent des lourdeurs administratives qui écrasent et fragilisent la compétitivité des entreprises.

Dans un souci global d'économies, il serait utile de simplifier les dossiers et d'alléger ces différentes démarches.

8. Poursuivre la structuration de la filière textile dans une coopération interrégionale

Les dynamiques en cours, dopées par le Made In France, offrent des opportunités pour poursuivre la structuration de la filière textile, en concertation avec l'ensemble des acteurs.

Toutes ces nouvelles initiatives méritent de se « fédérer et de se coordonner, à la fois pour éviter les doublons, dispersions et concurrences malsaines entre les régions et l'ensemble des ministères concernés. » P.Schmitt

>> **Mieux identifier les besoins communs** pour mieux se connaître et mettre en commun des outils existants. Il s'agit aussi de repérer les besoins et d'initier des actions communes.

La formation pourrait ainsi être une thématique à partager, dans la continuité du travail engagé par l'Union des Industries du Textile et de l'Habillement en Normandie et dans les Hauts-de-France.

>> **S'appuyer sur la dynamique de bioéconomie**

Devenue priorité nationale de la France depuis 2017, la bioéconomie « englobe l'ensemble des activités de production et de transformation de la biomasse, qu'elle soit d'origine agricole, forestière ou aquacole, à des fins de production alimentaire (humaine ou animale), de chimie biosourcée, de matériaux biosourcés ou d'énergie.¹»

Bioeconomy For Change (B4C) est le Pôle de la Bioéconomie français de référence, en Europe et à l'international.

¹ Source : Bioeconomy for Change : <https://www.iar-pole.com/>



Introduction

A l'origine de cette étude de faisabilité sur la mise en place d'une filature au sec en Normandie est la constatation aberrante de l'envoi de notre matière première textile à l'autre bout du monde, pour nous revenir sous forme de fil, de tissu et de vêtements.

Constat :

La France produit 80% du lin mondial mais faute de filatures, elle doit envoyer 90 % de sa production en Chine et en Inde pour la transformation²

soit³ :

- 60,2 % des surfaces cultivées en France : 85 245 ha en 2020
- 112 760 t de fibres longues produites en France en 2020,
- 95 846 t environ de la production nationale de lin textile sont envoyées en Chine pour y être transformées en fil, en tissus, puis confectionnées et exportées ensuite de ce même pays, premier exportateur mondial du lin transformé.

La Région Normandie produit 56% du lin textile⁴ français, soit 68 000 tonnes dans les trois départements : Calvados, Eure et Seine-Maritime.

S'associe à celà, les observations suivantes :

- la situation sanitaire nous a fait brutalement prendre conscience de notre dépendance économique, de notre fragilité industrielle et de la perte de nos savoir-faire,
- la prise en compte d'enjeux environnementaux : la volonté de préserver la planète par des modes de production et de consommation plus responsables et vertueux, et
- les changements sociétaux manifestés entre autres par la volonté de consommer plus local.

Pourquoi aller faire faire à l'autre bout du monde ce que nous pourrions faire sur notre territoire ? Cela est-il possible ?

Investie depuis toujours dans ces questions de créations textiles et de préservation de l'environnement, je fais partie de l'association Lin et Chanvre bio, basée à St Vaast Dieppedalle, dans le nord de la Normandie.

L'association Lin et Chanvre Bio a été créée en juin 2013 à l'initiative de producteurs et transformateurs de lin et de chanvre biologiques.

C'est une première journée en février 2012, dans le cadre d'une formation sur la culture du lin bio organisée par Bio En Normandie (BEN, l'association régionale des productrices et producteurs qui

²<https://www.novethic.fr/actualite/environnement/ressources-naturelles/isr-rse/fashion-revolution-le-lin-fer-de-lance-d-une-filiere-textile-francaise-ecologique-149555.html>, 24 février 2021

³ CELC, Le baromètre du lin européen, 2021

⁴ CELC



œuvrent pour une agriculture biologique locale, exigeante et durable) qui pose la première pierre de ce que sera LCbio.

Cette formation a été l'occasion pour une quinzaine d'agriculteurs d'échanger sur leur quotidien pour produire du lin bio et de mettre en avant une problématique : la difficulté de la valorisation du lin bio et l'absence de marché durable. La mission du groupe d'agriculteurs à ce moment-là est alors de faciliter la commercialisation de la production de lin bio dans le département de l'Eure.

En décembre 2012, la première réunion de filière a fait se retrouver environ 20 personnes, parmi lesquelles des acteurs de la filière dont Monsieur Libeert, directeur général du tissage LIBECO en Belgique, et des membres de la coopérative de teillage et peignage TERRE DE LIN.

L'intérêt et la visibilité suscités par ce groupe d'agriculteurs de lin grandit jusqu'à la création de l'association en juin 2013 et l'organisation de la première rencontre interprofessionnelle réunissant environ 30 personnes la même année.

L'association s'est développée au fil des réunions, des missions, et des événements interprofessionnels organisés.

Le nombre d'adhérents de l'association est de 175 pour l'année 2021, et elle dispose de trois collèges de membres :

Les agriculteurs en agriculture biologique ou en conversion ;

Les entreprises de transformation textile (coopératives et entreprises privées de teillage, filateurs, tisseurs/tricoteurs, confectionneurs, ...)

Les personnes de la société civile, les associations et les institutions partenaires.

Ses objectifs sont :

- Créer un espace d'échange sur les savoir-faire et itinéraires de la culture du lin fibre en agriculture biologique
- Contribuer à l'augmentation des surfaces de lin textile en agriculture biologique pour une adéquation des assolements avec la demande du marché
- Conduire un programme de Recherche & Développement sur la production de chanvre textile
- Promouvoir le lin textile biologique et le chanvre auprès de toute la filière
- Favoriser la transparence des prix payés au producteur
- **Travailler à l'émergence d'une filière relocalisée**

C'est plus particulièrement dans le cadre de ce dernier point que s'inscrit cette étude.

La filature sur le territoire normand était le maillon manquant à cette chaîne en 2019.

Le choix de cette étude portant, dans un premier temps, en 2019, simplement sur une filature, s'explique par :

- la volonté de suivre l'exemple donné par la remise en place d'une filature en Alsace
- le questionnement de la possibilité de transformation de la matière première au niveau local, alors que 85% de la production de lin part en Chine pour y être filée et tissée.

Le choix de l'étude qui s'est porté plus spécifiquement sur une filature au sec, s'explique par :

- Les annonces de filatures au mouillé, postérieures à la demande faite à la Région pour faire une étude sur la mise en place d'une filature.

Il s'agissait d'agir en complémentarité de gammes de produits finis à mettre sur le marché, et non pas en concurrence frontale sur un marché en (re)construction.

- Le fait que la mise en place d'une filature au sec est plus simple à effectuer qu'une filature au mouillé, nécessite moins d'investissements lourds, et à moins de retombées environnementales à gérer.
- Le fait de pouvoir s'adosser, dans un souci de verticalisation de production (et donc de mutualisation des coûts des différentes structures), à une unité de tissage normande. Ce fait permet de valoriser sur le territoire la totalité de la chaîne : du produit agricole jusqu'au produit fini.

Le choix porté sur Tissage du Ronchay, repose également sur le fait que ce tissage normand, est le dernier existant sur le territoire national à tisser des fils de grosses numérotations pour un marché fournissant des toiles de support pour linoléum, tapis, toiles pour tapissier, ameublement, décorations, accessoires pour apiculteur, géotextile pour préserver les sols, sacs d'emballage pour maraîchage, jardinage, etc.

En bref, de grosses toiles, pour la plupart réalisées en jute.

S'adosser à Tissage du Ronchay pour la filature, permet de développer en direct des tissus non plus en jute, qui vient d'Asie, essentiellement Bangladesh, mais de valoriser les matières locales, les étoupes des fibres libériennes lin et chanvre, dont les surfaces de culture se développent sur le territoire normand.

Ce choix porte directement sur le développement de l'économie circulaire normande, et sur le choix de productions biosourcées.

Ce développement doit servir à enrichir la filière textile existante.

Il s'agit donc par là, de faire perdurer un savoir-faire local, en l'adaptant à un marché en évolution, en développant, et en recherchant une nouvelle diversification de l'utilisation d'une partie des matières premières locales.

Depuis l'accord de la Région Normandie en 2021 pour réaliser cette étude, et son écriture, le paysage industriel national et international a considérablement évolué en quelques mois.

Ce qui paraissait illusoire, est devenu la norme, et même indiscutable et soutenu par le Gouvernement français qui a mis en place un plan de Relance Industriel de plusieurs centaines de millions d'euros.⁵

La désindustrialisation du pays, le sacrifice de son industrie textile, m'ont toujours été un crève-cœur, partagé par Pierre Schmitt, industriel qui sauva de haute lutte des unités d'une fermeture annoncée en Alsace.⁶

Connaissant ses recherches sur l'ortie, afin d'en extraire les fibres et ainsi pouvoir créer des tissus localement biosourcés, j'ai demandé que l'association Lin et Chanvre Bio (LCBio) l'invite en Normandie, pour rencontrer les acteurs du lin.

C'était en juin 2016, à l'occasion de la journée interprofessionnelle annuelle organisée par LCBio.

Il vint y découvrir le lin, autre fibre libérienne, le travail des agriculteurs et des teilleurs, et parler de son travail à lui : industriel textile.

⁵ <https://www.modeintextile.fr/industrie-projet-france-relance/#:~:text=Un%20investissement%20C3%A0%20hauteur%20de,000%20issus%20de%20France%20Relance.&text=S p%3%A9cialis%C3%A9e%20dans%20la%20conception%2C%20la,2022%20pour%20son%20projet%20Overtake.>

⁶ Pierre Schmitt, PDG Groupe Velcorex : 4 entreprises de tissage : Philéa, Velcorex, Tissage des Chaumes, Emanuel Lang



Dans les champs en fleurs, une question :

- tu sais ce qu'il manque dans la filière en France ?
- une filature ?
- oui, une filature !!

La filature de lin, la première sur le territoire national depuis 20 ans, a vu le jour fin 2020 chez Emanuel Lang. Des machines textiles de la filature hongroise Hungarolen qui fermait, constituent la base de l'outil de production de cette petite unité au sec, complétées par un nouveau process mis au point avec le partenaire constructeur de machines textiles : N. Schlumberger, lui aussi situé en Alsace, et d'autres venant d'un confrère tisseur situé en Suisse : Flasa.

La remise en place d'une filature en France, même modeste - la quantité de lin transformée ciblait 150 tonnes en 2021 - ⁷ est une victoire et un espoir.

Pourquoi ne pas avoir plusieurs filatures sur le territoire ? Est-ce réalisable et viable ? A quelles conditions ?

Ces questions, même si légitimes au vu des chiffres, paraissent totalement incongrues en 2016 où la mondialisation se trouvait la règle absolue, et la relocalisation, qui plus est la réindustrialisation, irréalisables.

La mise en place fin 2019 de l'unité de filature Emanuel Lang en Alsace, première filature de lin en France depuis le départ de celle de Safilin délocalisée en Pologne en 2005, a été le déclencheur de cette question de pouvoir dupliquer cette réindustrialisation.

Deux autres filatures ont été annoncées à la suite de celle réalisée par Pierre Schmitt :

- Le 22 juin 2020 celle de du groupe *Nat'up Fibres*, La french Filature, à St Martin du Tilleul, en Normandie, ⁸
- Celle de Safilin, annoncée le 9 mars 2021, à Béthune dans les Hauts de France. ⁹

Ces deux filatures au mouillé sont opérationnelles cette année, au premier semestre 2022. Le premier fil de lin au mouillé made in France, un Nm 26, est sorti de la French Filature et a été présenté au Salon de l'Agriculture fin février 2022.

⁷ <https://fr.fashionnetwork.com/news/Les-filatures-de-lin-refleurissent-en-europe,1245810.html>

⁸ https://natup.coop/wp-content/uploads/2020/06/CP_normandie_filature_22juin2020.pdf

⁹ <https://fr.fashionnetwork.com/news/Le-producteur-de-lin-safilin-va-creer-une-filature-dans-les-hauts-de-france,1286007.html> publié le 9 mars 21



Crédit photo Nina Giorgi pour LCBio

Le contexte international

Depuis quelques années, des prémices de relocalisation se faisaient entendre, on ne parlait pas encore de réindustrialisation.

Le désir marqué par les consommateurs pour un retour à une identité locale, un attachement à des territoires, l'avancée du « bio » de manière générale, et une prise de conscience des retombées sociales et écologiques, entraînent la remise en question de cette mondialisation.

Les répercussions des rythmes accélérés de conceptions et de vente de tissus et de vêtements de faible valeur, vite achetés, vite portés, vite jetés, aussi bien en termes humains qu'en termes écologiques, ont été dramatiquement mis en lumière par la catastrophe du Rana Plaza le 24 avril 2013 : avec 1 134 morts et 2500 blessés, c'est l'accident le plus meurtrier de l'histoire moderne.¹⁰

Ce jour du 24 avril est devenu celui de la Fashion Revolution, et depuis 2016, pendant toute une semaine, cette campagne internationale incite les consommateurs, par le slogan « Who made my clothe ? », à se questionner sur leurs modes de consommation, et à obliger les marques à plus de transparence sur leur fabrication, à trouver des systèmes industriels plus vertueux et écologiques, à prendre conscience de leur responsabilité sociale et environnementale.

Dans cette étude, il ne nous est pas possible de répertorier toutes les actions menées depuis des décennies par des personnes qui ont questionné le système en cours, mais nous pouvons souligner plus près de nous des actions remarquables et emblématiques, qui manifestent les frémissements industriels et sociétaux précurseurs de relocalisation.

Par exemple, l'initiative Fibershed qui émerge dès 2010, créé par Rebecca Burgess aux États-Unis, en Californie¹¹. Son but, par une agriculture qu'elle nomme "régénérative" : « *développer des systèmes*

¹⁰ p.89, Fashionopolis, Dana Thomas, 2020, biblio

¹¹ <https://fibershed.org/>



de fibres régionales qui construisent le sol et protègent la santé de notre biosphère. Son travail connecte et responsabilise les acteurs locaux du sol à la peau. Il « fournit une assistance technique précise en matière d'ingénierie et de financement pour attirer les fonds nécessaires à la mise en place d'une propriété locale des systèmes de fabrication qui offrent des opportunités accrues pour renforcer la prospérité dans les communautés rurales. »

Ces événements ont amené des initiatives concrètes, qui ont mis en lumière les rapports du Giec, notamment celui de 2014.¹² Celui-ci indiquait : « *il est encore possible de limiter l'élévation de température à 2 °C en moyenne planétaire de plus qu'avant la Révolution industrielle si les émissions mondiales de gaz à effet de serre sont réduites de 40 à 70 % entre 2010 et 2050* ».

La prise de conscience là aussi a été brutale, même si annoncée depuis des décennies. Il s'agit là d'urgence.

Le documentaire « Demain » réalisé par Mélanie Laurent et Cyril Dion, recense les initiatives dans 10 pays, face aux défis environnementaux et sociaux du XXI^{ème} siècle, qu'il s'agisse d'agriculture, d'industrie, d'énergie, d'éducation, ou de gouvernance.

Sorti en 2015, il remporte en 2016 le César du meilleur documentaire, et dépasse le million d'entrées en France.

Pourquoi parler de tout ce contexte international ?

Parce que ces différents éléments, internationaux et nationaux, connectés, entraînent une maturité sociétale pour confluer vers des alternatives nécessaires au schéma de production préexistant.

Ces prises de conscience jouent aussi sur les modes de consommation, directement liés à une possible réindustrialisation du pays, ce qui est notre sujet.

La production de lin, et de chanvre textile à présent, rendent possible le développement du cercle vertueux local :

- Un approvisionnement en matières premières produites localement,
- Qui alimente une industrie locale,
- Qui propose des produits à une population sur place.

Parce que le lin, n'est pas une « simple » matière première agricole.

Il n'y avait pas sur le territoire, d'autre fibre qui fasse le lien entre l'agriculture et l'industrie textile, elle est la matière qui pousse ici, en France, de Caen à Dunkerque, territoire qui, par ses particularités météorologiques et pédologiques, lui apporte ses qualités si particulières, non délocalisables.

Depuis trois ans, le chanvre textile fait lui aussi sa réapparition sur le territoire national.

L'Association Lin et Chanvre bio, associée à des acteurs locaux très impliqués, a remis cette culture sur le devant de la scène, et contribue par là-même à la réindustrialisation.

La culture combinée de ces fibres libériennes, lin et chanvre, peut apporter, à l'univers textile français, une ouverture vers une mode plus vertueuse.

L'épidémie mondiale du Covid-19 n'a fait qu'accentuer la prise de conscience de ces aberrations économiques, en termes de conception, fabrication, négligences, conditions de travail mondialisées, et conséquences environnementales et sociales désastreuses. Spécialement dans le domaine du textile et de la mode.

¹² https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_fr.pdf



Nous avons découvert notre fragilité et la disparition de nos industries, et avec elles, la disparition de nos savoir-faire.

Parmi elles, l'industrie textile tant décriée, abandonnée dans les années 80, s'est vue soudain sous les feux des projecteurs lors de la nécessaire fabrication des masques pour protéger la population de la pandémie.

Une idée ne surgit pas indépendamment d'un contexte, et la mise en place d'un outil industriel ne peut se faire ex nihilo, et sans lien avec un environnement.

Aussi, cette étude de faisabilité a évolué pendant toute l'année 2021, et 2022 au fur et à mesure de son avancée, directement en lien avec la notion de réindustrialisation de la France.

Elle a dû prendre en compte non seulement l'industrie filature (son processus en lui-même), mais également le contexte local dans lequel cette implantation pouvait se prévoir, les évolutions économiques, écologiques, et leurs répercussions possibles sur cette réindustrialisation.

Ne possédant pas de bibliographie riche sur le sujet, évidemment nouveau, ce travail a été soutenu majoritairement par la presse professionnelle et générale, par de multiples rencontres et débats avec les professionnels du secteur, et par des visites de sites agricoles et industriels textiles français.

Il s'agit, en quelque sorte, d'une photographie au 31 mai 2022.

La réindustrialisation du pays, quant à elle, commence juste son aventure...



I. Les fibres libériennes, les enjeux de la filière

A. Petit condensé de l'histoire industrielle du lin et du textile

L'histoire de l'évolution de l'industrialisation du filage, de manière générale en Europe, sur le territoire national et en Normandie, instruit sur le présent et illustre le paysage actuel des filatures. Elle met en évidence comment les décisions et volontés politiques facilitent les découvertes et les développements de l'industrie textile française et européenne, pour aboutir à la situation actuelle issue de la mondialisation, remise en question par les événements de ces deux dernières années.

C'est cette industrialisation plus particulièrement qui se trouve au centre de l'étude, par conséquent les époques antérieures aux débuts de cette industrialisation ne sont pas étudiées ici.

1. Prémices d'une industrie textile en France : les Manufactures Royales

C'est à l'époque de Louis XIV que l'on peut dater le début de ce qui n'est pas encore une industrie mais la mise en place de manufactures. Le désir de **Louis XIV** est de placer la France comme pays de référence pour la qualité de ses productions en Europe, et ça n'est pas tâche aisée. La cour est friande d'objets de luxe provenant d'Italie et de Flandres, pour les dentelles, les draps et les soieries, et la France ne peut rivaliser avec ses voisins européens que cela soit en termes de qualité, de fantaisie, d'innovation ou de beauté. Cette recherche de beauté entraîne, par les achats à l'étranger très conséquents de toute la classe dirigeante française, une fuite des devises telle que **Colbert** s'en inquiète : « **je savais les sommes immenses qui se déboursaient et se portaient sans cesse hors de l'Etat par le commerce des étoffes étrangères. Cette industrie qu'on appelle l'industrie du drap, est celle qui creuse le plus le déficit de l'Etat.** »¹³

« Dans l'univers des produits de luxe, la Hollande protestante est alors un adversaire redoutable. Ceux que l'on appelle alors " les rouliers des mers" gouvernent le commerce international et ont organisé à Leyde l'un des plus importants centres de tissage de l'époque. **Alors qu'en France la production textile est dispersée, les Hollandais ont mis en place un centre de fabrication centralisé qui leur permet de contrôler la mise en place des vingt-six étapes de la fabrication des étoffes.**

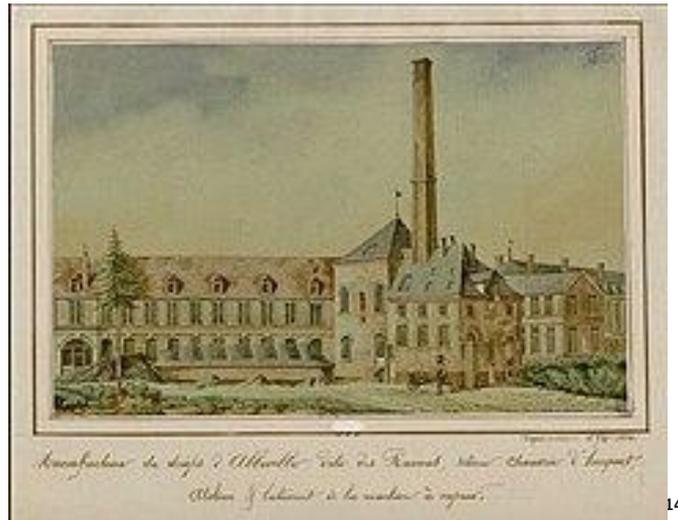
Josse van Robais est l'un de ces entrepreneurs : il dirige une manufacture de drap fin et devient la cible de Colbert.

Colbert et Van Robais

Le 30 novembre 1665, un émissaire de Colbert, parvient à convaincre Josse Van Robais de venir s'établir en France avec ses 50 ouvriers et ses 30 machines. : c'est la plus fameuse opération de débauchage de l'époque. **Colbert veut qu'il forme des Français, pour qu'ils puissent prendre la suite.**

Ainsi Van Robais a « chargé tous ses sujets et ses outils dans un petit vaisseau pour St Valery/Somme afin d'aller à Abbeville où il fera de bons profits et donnera envie à d'autres gens de faire la même chose. »

¹³ <https://www.arte.tv/fr/vieos/084674-000-A/l-invention-du-luxe-a-la-francaise/>



14

Fondée ainsi en 1665, la manufacture de draps fins reçoit le titre de **Manufacture Royale** et les privilèges attachés à ces établissements : exemptions fiscales, protection de la marque et des procédés de fabrication, une somme comptant de 12 000 livres. Les cinquante ouvriers hollandais qui accompagnent Van Robais sont naturalisés, « exempts de tous subsides, impositions, logements de gens de guerre, charges de ville, corvées et autres charges publiques », et sont libres de pratiquer leur religion « prétendue réformée ». Ces avantages emportaient en contrepartie le respect de normes de production et de qualité. Josse van Robais employa jusqu'à 1 600 ouvriers et eut ses propres vaisseaux pour exporter ses draps vers l'Espagne¹⁵.

La France crée ainsi une cinquantaine de manufactures auxquelles se greffe un réseau de petits producteurs locaux. Or la qualité des manufactures françaises est insuffisante. Pour y remédier, le **13 août 1669** Colbert annonce la promulgation d'une suite d'ordonnances à destination de la production textile : les poids et mesures ne sont pas les mêmes sur tout le territoire national, aussi faut-il normaliser pour améliorer les qualités et assurer une continuité dans la production : nombre de fils, qualité de la teinture, largeur, etc. comme gage du succès ; les ordonnances de Colbert sont diffusées dans les manufactures et les marchés. Elles marquent le point de départ de la course à la qualité des produits français.

Dès 1670, le Conseil de Commerce établit dans chaque ville manufacturière, un bureau de visite et de marque par lequel doivent transiter toutes les productions locales. Une **marque** avec le nom du fabricant était attribuée aux produits de qualité remplissant les demandes des ordonnances : **c'est l'origine des Marques de fabrique**, qui vont permettre de repérer et d'assurer la réputation d'une maison, tel producteur étant identifié comme étant le garant d'une qualité constante de ses produits. Draps dentelles et tissus, les produits de luxe français peinent cependant à être irréprochables.

Les cinquante inspecteurs du bureau du Commerce s'épuisent à surveiller les 500 bureaux de visite dans les villes les plus reculées du royaume. Et les textiles de Hollande continuent de mettre à mal la balance commerciale française. **Pour compenser le déficit, les pertes de devises qui continuent de partir de France à cause des achats des produits de luxe importés par les Hollandais, Colbert va mettre en place des tarifs douaniers : abaisser les tarifs douaniers sur les exportations et les augmenter sur les importations. Cela passe aussi par l'idée qu'il faut doper l'industrie française et donc la monarchie subventionne, avec l'idée que plus tard, les industries pourront s'émanciper de**

¹⁴ Wikipedia

¹⁵ <https://www.universalis.fr/encyclopedie/josse-van-robais/>



cette aide. Pour cela, on joue sur un segment particulier de la production manufacturière qui est le luxe, le haut de gamme, c'est pour cela que toutes les industries du luxe sont si importantes dans la politique colbertienne, car il est convaincu que c'est là que la France peut gagner des points à l'exportation.

Colbert : « la mode est à la France ce que les mines du Pérou sont à l'Espagne »

Cette situation historique se retrouve particulièrement d'actualité en 2022, au vu des chiffres impressionnants de bonne santé qu'affiche le luxe français à l'export. Il est étonnant de constater combien l'histoire se répète, et combien cette situation économique fait écho à la situation contemporaine, mêlant devises engendrées par l'exportation de nos produits de luxe textiles et des marques reconnues comme telles, à la volonté de protéger nos savoir-faire, à la controversée mondialisation qui a fait disparaître les barrières douanières, et aux aides de l'État, toujours demandées et présentes.

L'histoire de l'implantation des noms à consonance belges en Normandie, noms qui à leur évocation désignent des professionnels de grande valeur reconnus par leurs pairs, renseigne sur les mouvements de populations, encouragés par les actions gouvernementales d'aides aux secteurs économiques¹⁶.

2. La révocation de l'Édit de Nantes, fuite des savoirs, rivalités entre la France et l'Angleterre

La volonté de pouvoir absolu de Louis XIV va le conduire à promulguer la **révocation de l'Édit de Nantes le 18 octobre 1685**, provoquant le départ forcé de nombreux huguenots de valeur, d'une main-d'œuvre qualifiée ainsi que la fuite des capitaux. Cette terrible décision affecte profondément le secteur textile où les Huguenots étaient très présents.

Les grands esprits issus de la communauté protestante contraints à l'exil auraient ainsi participé à l'essor industriel de pays concurrents, à l'instar de **Denis Papin, inventeur de la machine à vapeur (en 1687) exilé à Londres**.

*"D'un point de vue économique, il est certain que le 18ème siècle marque un infléchissement et que la France connaît un retard considérable par rapport à l'Angleterre.", d'autres facteurs, autres que le départ des Huguenots, expliquent ce retard : la culture étatiste héritée de Colbert, ou encore les nombreuses guerres menées par Louis XIV à la fin du 17ème siècle.*¹⁷

« L'émigration s'étendit aux commerçants du textile... à Philippe Meusnier pour les horloges... L'émigration fut surtout importante parmi les industriels et commerçants qui portèrent à l'étranger leurs secrets de fabrication, ...réfugiés en Angleterre, ... à Berlin. »¹⁸

La science horlogère va servir à perfectionner les métiers à tisser en Angleterre.

¹⁶ Les textiles en Haute-Normandie, au 19^{ème} siècle, Alain Joubert, conférence du 4 avril 2004

¹⁷ <https://www.franceculture.fr/emissions/superfail/la-catastrophique-revocation-de-l-edit-de-nantes>

¹⁸ la révocation de l'édit de Nantes ce qu'elle a coûté à la France Andrée Gobert / Revue des Deux Mondes (1829-1971) <https://www.jstor.org/stable/44591697> p. 338-354



En avril 1719, le Parlement anglais vote une loi interdisant à un maître de prendre des apprentis étrangers sans permission officielle, sous peine de perte de sa maîtrise. Les pays visés sont la France et la Russie.

En 1748, Paul Lewis avait mis au point **la toute première machine à carder actionnée par un dispositif mécanique**. Rapidement surnommée la « navette volante », elle permettait de produire des pièces de plus grande taille, plus rapidement, et avec moins d'ouvriers à la manœuvre.

En 1769, son compatriote **Richard Arkwright dépose le brevet de la première machine à tisser automatique**. Connue sous le nom de « water frame », elle est constituée par un **métier à filer hydraulique qui simplifie le travail du textile en remplaçant l'action des mains par celle de cylindres en métal**, délivrant ainsi les ouvriers de tâches potentiellement laborieuses et répétitives.

Ces deux innovations anglaises, rendues possibles par l'utilisation de la vapeur comme force motrice, révolutionnent la fabrication du tissu, qui s'opérait jusqu'ici à la main et principalement dans des manufactures artisanales. Les premiers métiers à tisser mécaniques sont utilisés dès 1786 et vont donner à l'Angleterre des dizaines d'années d'avance sur l'industrie du textile français.¹⁹

Pour revenir à la France, qui doit pallier la fuite de compétences textiles suite à la révocation de l'Edit de Nantes, veut que la production de ses toiles devienne luxueuse. Elle cherche par tous les moyens à s'approprier les techniques développées dans les autres pays européens, notamment en Angleterre.

John Holker, anglais directeur d'une filature de coton, condamné à mort pour vouloir mettre sur le trône d'Angleterre un roi catholique, se sauve pour la France où il est accueilli par Trudaine, qui saisit immédiatement l'apport que cet homme savant peut apporter au pays. Il lui propose le poste d'**Inspecteur des Manufactures**. Holker s'établit en France en 1747 et crée de plus une manufacture de velours de coton à Rouen en **1752**.

Il retourne en Angleterre clandestinement pour en « ramener » des machines, des plans et des ouvriers qualifiés anglais, catholiques.

Il invente en France et fait connaître ses avancées techniques à Rouen, pour le peignage, la filature et le tissage, dans le Dauphiné, le Languedoc, à Lyon, la ville de la soie. (30 000 ouvriers canuts à La Croix rousse). Il diffuse les savoir-faire sur le territoire national.

1760 : la soie française conquiert de nouveaux marchés extérieurs dans le domaine textile : son commerce maritime quadruple en seulement 30 ans.

Les tissus précieux, rubans et dentelles, sont associés avec grâce par **Rose Bertin ancienne fileuse de la manufacture de Van Robais**.

Elle propose à la Reine des toilettes, des tissus et des rubans qu'elle associe avec art, diffusant son goût à la noblesse tout entière. Elle est considérée comme la première créatrice de mode.

¹⁹ <https://www.usineextraordinaire.com/linvention-du-metier-a-tisser-mecanique-2/>



20

Portrait de Mademoiselle Bertin dite Rose Bertin gravé par Jean-François Janinet d'après Louis-Roland Trinquesse.

1787 : un tiers des dépenses de la Reine Marie-Antoinette concerne l'achat des tissus.

A cette époque, **les partisans du libéralisme se tournent contre les règlements de Colbert.** « Le goût du consommateur est un torrent qu'il faut suivre ». Le goût pour le renouvellement des modèles prend le pas sur la qualité... « Il faut du beau et du médiocre, parce qu'il y a du pauvre et du riche. »

En cette fin du 18ème siècle, la France s'impose.

Son commerce extérieur croît de 400% du début du règne de Louis XIV à la fin du règne de Louis XVI.

Ses manufactures produisent à présent des produits de qualité, exportés et convoités.

La Révolution suit ces années d'évolution technologique, puis le Directoire, le Consulat et le 1^{er} Empire en 1804.

3. L'invention de la filature industrielle du lin

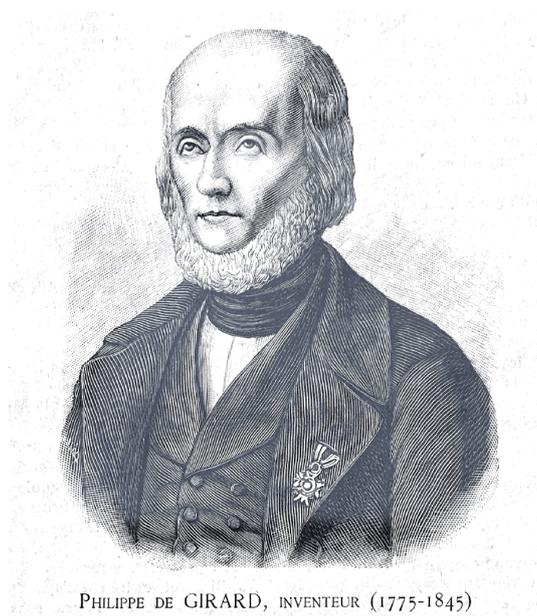
Après les années de bouleversement profond de la société française suite à la Révolution, une période de transition est marquée par Bonaparte qui devient **l'Empereur Napoléon 1^{er}**, au sommet de sa popularité et sans aucune opposition, le **2 décembre 1804**. Il est sacré empereur des Français par le pape Pie VII en la cathédrale Notre-Dame de Paris. C'est le début d'un règne politique sur l'Europe qui durera près de dix ans.

C'est sous son règne, et motivé par sa **volonté de valoriser les fibres locales**, qu'une avancée majeure va voir le jour : **l'invention de la filature mécanique du lin.**

La situation géographique nationale et internationale des filatures de lin découle directement de cette volonté.

²⁰ Wikipedia

4. Philippe De Girard, inventeur de la filature mécanique de lin



PHILIPPE DE GIRARD, INVENTEUR (1775-1845)

Source: Les contemporains, n° 680 par J. d'erlo. Bureau de la revue. 22 octobre 1905

« La mécanisation de l'industrie linière avait commencé quelques années avant l'intervention de Philippe de Girard. Procédant par analogie avec la laine et surtout le coton, notamment pour l'utilisation des cardes et de métiers à filer, inventés par **Hargreave** qui s'inspire du travail du rouet, **les Anglais avaient, dans les dernières années du XVIIIe siècle, fondé des établissements de filature à la mécanique dite au sec**, propres à produire économiquement des fils assez grossiers.”²¹

Le **7 juin 1810**, pendant les guerres de l'Empire, Napoléon dota par décret, un concours d'un prix de **1 million de francs**, destiné à récompenser l'inventeur de la meilleure machine à filer le lin pour s'affranchir du blocus continental qui gênait l'approvisionnement en coton.

Le **18 juillet 1810**, (soit **un mois** après la promulgation du décret !), Philippe de Girard, stimulé par le concours et le prix d'un million de francs de récompense, déposa le brevet de la première machine à filer le lin.

En **1811**, sûr d'avoir gagné la récompense, il emprunte et investit dans la construction de deux filatures à Paris.²²

De **1812 à 1820**, Il déposera également cinq brevets de perfectionnement sur la filature de lin.

En **1813**, il établit une filature rue Meslay à Paris, sur ses biens propres, mais il ne toucha jamais l'argent promis pour l'invention ... « L'ère napoléonienne va se terminer en désastre, la tourmente engloutira et l'espoir du fameux prix, et les établissements de Philippe de Girard ».²³

Le 16 mai 1815, « **MM Cachard et Lanthois**, auxquels Philippe de Girard et ses frères s'étaient

²¹ Le lin et l'industrie linière, Jacques Lourd, PUF, p.17, 1964

²² <http://www.usrtl-ifl.fr/spip.php?article35>

²³ http://guy.joly1.free.fr/biographie_de_philippe_de_girard.html



associés, profitant de la confusion des Cent Jours, enlevèrent clandestinement les dessins des machines et les transportèrent en Angleterre.²⁴

A l'insu et sans la participation de l'inventeur, ils prirent la patente en société avec M. Horace Hall, et reçurent pour prix de leur abus de confiance 25 000 livres sterling...

Cette patente est à l'Enrolment-office de Londres, tout le monde peut l'y voir et se convaincre que Philippe de Girard *est le seul inventeur des procédés qui y sont décrits...* »

En 1815, Mr Cachard fut mis à la tête des premières filatures fondées à Leeds par Marshall, c'est le départ d'une ère de prospérité sans précédent pour l'industrie anglaise. Elle conserva ce monopole jusqu'en 1834.²⁵

Les Anglais utilisaient d'abord les idées de Philippe de Girard sur la préparation, puis plus tard, celles concernant le filage au mouillé.

En **1840**, ils les améliorèrent, les perfectionnèrent, tant et si bien que devant les exportations britanniques, il ne subsistait en France que 8 filatures.

Les filatures anglaises sont alors à la pointe de la technologie et la compétition industrielle est telle que la peine de mort attend ceux qui espionnent, tentent de sortir des pièces détachées ou des croquis du royaume.

L'Autriche, l'Allemagne et la Pologne

Acculé par les dettes, conséquences cumulées du non-respect du versement qui lui était dû par le gouvernement français pour le récompenser de son invention, à ses investissements pour la construction de ses deux filatures en France, au vol de ses inventions, et au manquement du gouvernement anglais pour le versement des sommes dûes en dédommagement de ce vol, il passa en Autriche où l'appelaient l'Empereur François.

Dès **1819**, il fonda sous ses auspices à Hirtenberg, près de Vienne, une filature de lin qu'il dirigea pendant plusieurs années, et dans laquelle, on comptait 1080 broches.

En 1825, il céda aux sollicitations du gouvernement de Pologne.

« Parmi les nouvelles branches d'industries, le filage du lin, au moyen de machines, paraît mériter un intérêt d'autant plus particulier que le pays produit une très grande quantité de lin, vendu jusqu'à présent à l'étranger, pour être racheté et ensuite manufacturé.

La Pologne payait ainsi à ses voisins un tribut dont son industrie aurait pu s'affranchir depuis longtemps »²⁶

En transposant à la France de 2022, la situation est similaire à ce que nous vivons actuellement !

Inventeur génial, il devint le protégé du Prince polonais Lubecki, pour lequel il réalisa des inventions phénoménales pour le pays qui lui offrit le titre d'ingénieur des mines.²⁷ Il monta la première manufacture de ce genre en Pologne, dirigée par M. Charles Scholtz et compagnie.

²⁴ Les contemporains, N°680, 22 octobre 1905, p 10

²⁵ Les contemporains, N°680, 22 octobre 1905

²⁶ « Journal Des Connaissances Utiles », Janvier 1836

²⁷ Les contemporains, N°680, 22 octobre 1905



Elle a été fondée par une société d'actionnaires, **sous les auspices et avec le secours du gouvernement. La banque polonaise de Varsovie a également pris une part active au succès de cette entreprise, en mettant à sa disposition un capital de deux millions cinq cent mille florins.**

En 1829, plus de 500 familles vinrent s'établir autour de l'usine de la ville ainsi improvisée autour de la filature de lin qu'il y fit construire.

Cette ville fut appelée par le gouvernement reconnaissant Girardow, aujourd'hui Żyrardów²⁸.

Le Nord de la France

En **1815**, **Antoine Scrive-Labbe**²⁹, industriel lillois travaillant dans le domaine du textile, fait son premier voyage en Angleterre puis retourne outre-Manche en **1821**, cette fois en maquillant son identité, dans le but d'être embauché comme ouvrier. Il ramène quelques pièces importantes de son voyage et réitère l'opération quelques années plus tard.

Ses actes d'espionnage lui valent la reconnaissance de la nation et la Légion d'honneur.

En **1821 à Lille**, il crée son entreprise. Il sauve l'industrie textile lilloise de la concurrence anglaise par l'introduction de la mécanisation dans la fabrication des cardes, (pour rappel, **en Angleterre, Paul Lewis** avait mis au point **en 1748**, la toute première machine à carder actionnée par un dispositif mécanique) puis en **1835 il réintroduit enfin en France la machine à filer le lin inventé par Philippe de Girard.**

1835 : il aura fallu 25 ans, pour que la France retrouve et utilise l'invention de Philippe de Girard. Il faut dire que « les bénéfices immenses réalisés à l'époque par les filateurs anglais réveillent nos industriels de leur engourdissement. Monsieur Feray d'Essonne, Monsieur Scrive de Lille, Monsieur Vayson d'Abbeville, parvinrent à faire venir des métiers anglais dont la sortie était défendue sous les peines les plus sévères. A partir de ce moment-là, la filature du lin a pris rang parmi nos plus belles industries. »³⁰

La Normandie

Introduit depuis déjà longtemps pour la bonneterie, **le coton est filé pour la première fois en France en 1701** par un négociant de **Rouen**, Delarue, qui réussit à le renforcer au tissage par une chaîne de soie ou de lin. Les siamoises étaient nées.³¹ Dans la région de Rouen, l'industrie linière s'établit dans la vallée de la Sainte-Austreberthe. Dans le Calvados, toutes les usines se localisent sur des cours d'eau déjà aménagés par les propriétaires de moulins à blé ou de filatures de coton.³²

L'adoption rapide de la filature mécanique, compte tenu du bas prix et de la qualité du fil produit, apparaît comme une condition nécessaire à la survie des « manufactures » linières. L'exemple à contrario des Flandres belges, de la Bretagne et de la Manche où disparaît rapidement l'industrie toilière, démontre que la filature à la main ne peut espérer lutter contre la machine et que l'absence

²⁸ Les contemporains, N°680, 22 octobre 1905

²⁹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Antoine_Scrive-Labbe

³⁰ « Revue de Rouen et de Normandie volume 9 », 1841

³¹ Les textiles en Haute-Normandie au 19e siècle par Alain Joubert, 2004

³² - A.D. Calvados, série S, industrie et cours d'eau, dossier des industries linières. In Le patriarcat linier normand (1860-1914) Marc Auffret, Annales de Normandie, 31e année, n°1, 1981. pp. 59-75



de filatures locales entraîne le déclin du tissage à main. Le fil mécanique permet au Calvados d'augmenter considérablement ses effectifs de tisserands ;

La mécanisation du tissage est plus tardive — toujours pour des raisons techniques — que celle de la filature. Elle ne concurrence l'artisanat que tardivement, après 1867.

Dès 1834, L'introducteur de la filature mécanique de lin en Normandie est Dulong qui utilise le procédé technique le plus moderne, la filature au mouillé, se procure des métiers anglais et fait venir de Grande-Bretagne toutes ses fileuses.

Après un délai d'environ cinq ans, d'autres entrepreneurs normands se décident à l'imiter.

Les Bas-Normands font preuve de prudence, préférant se spécialiser dans la filature au sec qui ne permet de produire que des filés de numéros moyens mais revient moins cher : cinq grands établissements industriels se fondent en trois ans. Dulong ne fit jamais partie de « l'aristocratie linière » du Calvados, son établissement de Saint-Germain-de-Livet est un des plus modestes de l'arrondissement de Lisieux. De plus, il affiche ses convictions républicaines et sociales avec énergie en 1848 et s'affronte alors à Fournet, l'un des principaux industriels de Lisieux.

La mécanisation de la filature ne concerne que trois des départements normands: la Seine-Inférieure, l'Eure et le Calvados.

1841 : il existe trente-cinq filatures de lin, quelques-unes ont six, cinq et quatre mille broches.

« Au nombre de celles qui sont en construction, on nous signale celle de Lisieux et une autre près de Pont-Audemer.

La Normandie, cette fois, comme toujours, s'empresse de donner l'impulsion.

Nous avons des mécaniciens habiles qui s'occupent de cette construction, parmi eux on distingue **Monsieur Decoster à Paris, et Monsieur Nicolas Schlumberger, à Guebwiller, près de Mulhouse.**

Enfin, nous possédons à Rouen, un fabricant de cardes, Monsieur Miroude, qui fait des cardes à lin mécaniquement, cardes préférées à celles faites en Angleterre, où elles ne se fabriquent encore qu'à la main ». ^{33 34}

Il est plaisant de lire ce clin d'œil de l'Histoire, qui nous fait retrouver en 2022, les établissements Decoster et Schlumberger, toujours présents et désireux d'installer les machines de filature pour les nouvelles usines de filature de lin !

Les entrepreneurs normands bénéficient d'avantages naturels : abondance de la main d'œuvre, proximité de la matière première (élément le plus important du coût de production), richesse du réseau hydraulique local, relations aisées avec la Grande-Bretagne qui fournit machines et techniciens. ³⁵

³³ in « Revue de Rouen et de Normandie volume 9 », 1841

³⁴ In « Les textiles en Haute-Normandie au 19e siècle par Alain Joubert, Conférence pour les 10 ans du Musée industriel de la Corderie Vallois, 4 Avril 2004 »

³⁵ A.D. Calvados, série S, industrie et cours d'eau, dossier des industries linières. In Le patriarcat linier normand (1860-1914) Marc Auffret, Annales de Normandie, 31e année, n°1, 1981. pp. 5 9-75



En 1842, l'entreprise Lambert frères, établie à Saint-Jacques de Lisieux, produit plus de 400 000 francs de filés. **Elle recrute sa main-d'œuvre spécialisée à Belfast et à Dundee (40) et fait aussi venir de Grande-Bretagne son matériel à préparer le jute.**

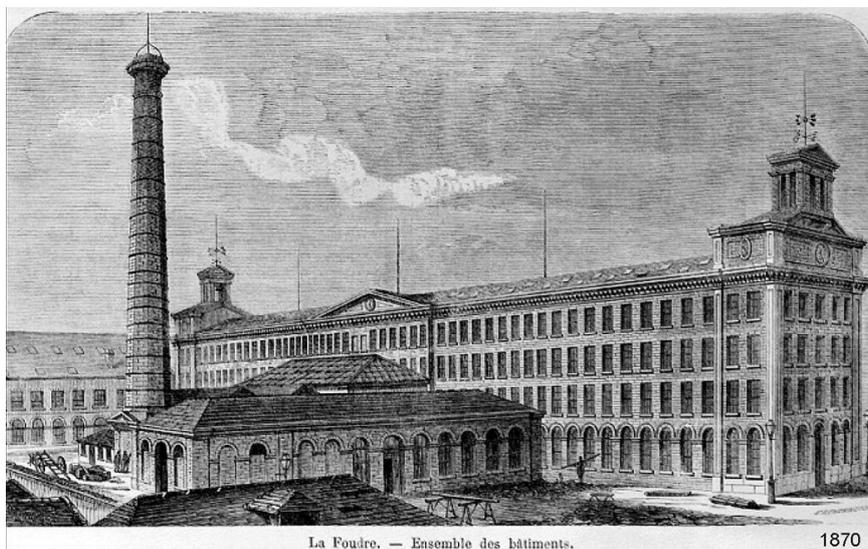
En 1843, les voies de communication s'améliorent, en particulier grâce à **l'arrivée du chemin de fer à Rouen** et son établissement entre **Rouen et Le Havre en 1847**. Ceci permet à la vapeur de s'imposer en favorisant l'arrivée du charbon anglais, et ceci facilite aussi l'exportation des produits finis du textile.

En 1844, **Pilter**, filateur à Saint-Germain-de-Livet, est le seul industriel « normand » à n'utiliser que du matériel français. Mais il est Ecossais, et a sans doute surveillé la construction de ses machines, et emploie des fileuses britanniques ;

En **1860**, Pilter déposant à l'Enquête industrielle, déclare : « En 20 ans (depuis 1840), je n'ai formé aucune ouvrière française ». La dépendance des Normands à l'égard du matériel britannique reste notable jusqu'en 1860. Elle est moins forte pour la main-d'œuvre ; cependant à cette date, le Calvados emploie environ 600 ouvriers (et ouvrières) britanniques.

À partir de **1860**, les entreprises bâties jusqu'alors sur plusieurs niveaux vont être construites de plain-pied avec des toitures en **sheds** (dents de scie).

L'industrie linière a été dopée, de 1862 à 1865, par la **pénurie de coton due à la Guerre de Sécession** (12 avril 1861 – 9 avril 1865) et on a vu se créer teillages et filatures qui sont, en 1869, à l'arrêt pour la plupart.



La filature de lin et chanvre « la Foudre » à Petit Quevilly est à son ouverture la plus grande usine du genre en France.³⁶

Dès **1865**, faisant preuve de clairvoyance, le dirigeant juge que «le lin est arrivé à son maximum». **Les bénéfices accumulés pendant la période de prospérité linière sont utilisés à la construction d'une vaste filature de coton**, de 20 000 broches, achevée en **1871**.

En **1869** la **Seine-Maritime comptait 8 filatures de lin** rassemblant 19 600 broches dont 10 400 étaient arrêtées.

³⁶ <https://www.thiriez.org/filaturesJN/LaFoudre.htm>



Seule la filature Badin à Barentin, la plus importante avec 8 754 broches, se maintenait en activité, avec une filature à Pavilly, fonctionnant à la moitié de sa capacité, et une petite filature à Avremesnil. Dès **1880**, les entreprises Badin sont les seules à travailler le lin en Haute-Normandie, fournissant la Bretagne et le Nord.

En 1896, prévoyant la nécessité de diversifier ses productions, la dynastie Badin poursuit son expansion et fonde une nouvelle filature dédiée au **chanvre et au jute, en plus du lin, le coton étant devenu prépondérant.**

En **1860**, Lambert apporte un soutien vigoureux à la campagne protectionniste de Duchesne-Fournet. Le «boom linier» lui permet d'intégrer le tissage mécanique à son entreprise (41), ce qui ne l'empêche pas de rester fidèle au protectionnisme.

Lors de la crise de surproduction de 1867-1870, il accuse le **traité de commerce franco-anglais de 1860** d'être responsable du marasme industriel, lui attribue le fait d'avoir été obligé **d'abandonner le jute au profit du chanvre importé d'Italie** et réclame un relèvement des droits.

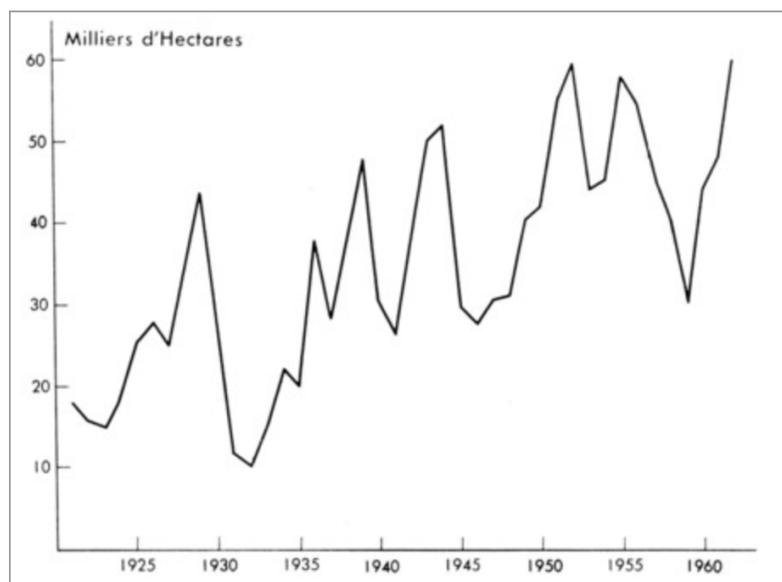
1860 : C'est à partir de cette époque que commença, rapide et continu, le déclin des activités linières dont on pouvait, en 1930, envisager la disparition totale.

5. Le rouissage-teillage

En **1921**, le rouissage-teillage français avait presque disparu à cause de l'importation massive de lins russes à des prix de dumping qui avaient tué la liniculture en Europe occidentale

En France, les liniculteurs prirent l'habitude d'exporter la presque totalité de leur production en Belgique qui s'était rapidement modernisée, si bien que les filateurs français étaient obligés de réimporter ces lins sous forme de filasses et d'étoupes.

Ces transactions placèrent l'industrie linière française dans une situation désavantageuse.



La liniculture en France

³⁷ Les relations franco-soviétiques devant la crise économique de 1929, René Girault, *Revue d'Histoire Moderne & Contemporaine* Année 1980 27-2 pp. 237-257



Vers 1930 la disparition des lins russes sur le marché mondial entraîne le renouveau de la liniculture et par là même celui du rouissage-teillage.³⁸

En 1931, le gouvernement décida de protéger son seul textile national et entreprit, par un système de primes, de développer et de moderniser les activités primaires.

Ces primes attirèrent en France des industriels belges qui apportèrent leurs capitaux, leur science du rouissage-teillage, leur connaissance des techniques nouvelles et un esprit d'émulation favorable.

1950 : C'est surtout à partir de ces années que le rouissage-teillage cessa d'être le goulot d'étranglement entre la liniculture et la filature.

La période de **1950-1956**, particulièrement favorable, permit à la France de renverser les courants commerciaux traditionnels, d'exporter une partie de sa production et de concurrencer les belges sur leur propre marché.

1958 à 1960, de mauvaises récoltes, la réapparition des lins soviétiques à des prix de dumping et l'inorganisation du marché mondial entraînent une courte crise.

En 1963, la France est restée un grand pays linier, le deuxième producteur mondial après l'U.R.S.S. parce qu'elle s'est efforcée de défendre son textile national, qui n'exige pas d'importations de matières premières et qui, au contraire, livre une partie de sa production sur les marchés étrangers.

Les liens qui unissent la liniculture et le rouissage-teillage

Les liens qui unissent la liniculture et le rouissage-teillage sont trop étroits pour qu'on puisse étudier séparément ces activités.

Si l'une est typiquement agricole et si l'autre évolue vers une structure industrielle, elles sont toutes deux complémentaires et visent à la production d'une matière textile commune.

Le rouissage-teillage est concentré dans les régions linicoles, la qualité de sa production dépend de la qualité des pailles, l'évolution des prix agricoles retentit immédiatement sur son propre marché (les mêmes primes gouvernementales les assistent).

A partir de 1860, le déclin de ce textile et les importations de matières premières russes avaient poussé les liniers à se regrouper dans la région du Nord, où culture et commerce du lin avaient présenté de tout temps une grande importance, où l'humidité du climat convenait parfaitement au travail de cette fibre, où l'habileté de la fileuse flamande était traditionnelle. Des relations d'amitié et aussi de famille se nouent entre les rouisseurs-teilleurs, les filateurs et les fabricants de toiles groupés en un étroit district. Des raisons psychologiques et même familiales en même temps que les facteurs climatiques, géographiques et économiques interviennent pour faire des activités linières,

³⁸ Les relations franco-soviétiques devant la crise économique de 1929, René Girault, Revue d'Histoire Moderne & Contemporaine Année 1980 27-2 pp. 237-257



dans le Nord, un ensemble dont les différentes parties se pénètrent et se soutiennent pour ne pas se laisser ébranler par l'importance des crises.

Le caractère de l'industrie linière est son union étroite avec l'agriculture. L'évolution des différentes activités, qu'elles soient agricoles, semi-artisanales ou réellement industrielles, montre une symétrie parfaite et une interdépendance très étroite...

La culture du lin dans les régions bordières de la mer du Nord et de la Manche exige une excellente préparation du sol en raison du caractère factice de la culture et des hautes qualités demandées. En outre, la science du paysan normand ou flamand ne peut rien pour atténuer les exigences climatiques de la plante : quelques orages d'été peuvent abaisser les rendements de façon notable et rendre médiocre une qualité qui s'annonçait excellente. Culture difficile, aléatoire, très exigeante en main-d'œuvre et naturellement onéreuse. Dans les années 60, l'emploi généralisé d'arracheuses mécaniques achetées par les coopératives agricoles et les entreprises de teillage industriel a permis une réduction importante, de la part de la main-d'œuvre dans le prix de la paille.

Ces conditions ont poussé le liniculteur à s'assurer des garanties sur le plan commercial. Il établit avec le teilleur des contrats de vente qui ont pour but d'assurer au teillage une production de pailles suffisante et de diminuer les risques. Malheureusement ces quelques améliorations ne protègent pas suffisamment le cultivateur dont les gains dépendent des fluctuations d'un marché international spéculatif et très instable. Ceci explique les variations importantes qu'ont connues les productions européennes et françaises.

Depuis 1945, trois périodes peuvent être distinguées :

- la première de 1945 à 1955, **période d'expansion** pour la liniculture ;
- la seconde de 1955 à 1959, **période critique** : surproduction européenne, apparition des lins soviétiques à des prix de dumping, succession de mauvaises récoltes ;
- la troisième de 1959 à 1962, **redressement continu et important** à cause de la rareté des filasses soviétiques contingentées par les accords de Naples (1960) et de Bruxelles (1961) et à cause de la remontée des cours.

L'Association générale des producteurs de lin, redoutant un effondrement des prix, avait conseillé des emblavements moins importants, mais son autorité n'est pas assez grande. Cependant, pour protéger la liniculture, il faudrait précisément une organisation assez puissante pour remédier à l'absence d'éléments régulateurs sur le marché national, pour fixer les contingentements, pour établir les superficies à emblaver selon l'évolution des cours et l'existence des stocks en 1963).



6. La filature de lin

Au début du xxe siècle l'avenir du lin semblait irrémédiablement compromis.

| | Coton | Laine | Soie | Lin |
|------------------------|-------|-------|------|-----|
| Début du XIXème siècle | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Début du XXème siècle | 2 209 | 570 | 494 | 148 |

Source: Le lin en France, article de J.Malézieux, Année 1963, pp 47-59

Tout concourait à la perte du **lin**, la matière première devait être importée, les machines étaient compliquées et coûteuses, la production était faible. **Indépendamment du prix de la main d'œuvre, la production d'une même quantité de fils revenait 3 fois plus cher pour le lin que pour le coton. Pour faire marcher 10 000 broches, il fallait en moyenne 62 ouvriers dans une filature de coton, 482 dans une filature de lin.** La filature se redressa peu à peu et **en 1938, grâce aux lois d'aide gouvernementale**, au retour des lins français et **des commandes administratives**, la production avait atteint un niveau convenable.

La guerre entraîne une chute brutale de la production qui ne se redressa que très lentement.

Depuis **1951**, la production retrouva un niveau élevé et une certaine stabilité qui, cependant, n'exclut pas totalement les crises. Mais celles-ci ne furent que de faible ampleur.

Cette stabilité a été obtenue grâce à la modernisation du matériel, à une économie de main-d'œuvre, à une très nette augmentation de la productivité. De plus, grâce à la **standardisation de ses productions**, grâce à leur **qualité sans cesse améliorée**, la filature française a acquis une nouvelle renommée qui lui a ouvert des marchés étrangers et a libéré la production de la contrainte que lui imposent ses débouchés traditionnels.

En **1950**, il lui fallait encore importer 55 % des matières premières. En **1955** ce pourcentage était tombé à 16 %, en **1959** à 9 %.

- La plus grande partie de ces importations provient de Belgique, mais la part des importations soviétiques est de plus en plus importante, soutenue à la fois par de mauvaises récoltes en France et par des prix de dumping pratiqués par les Soviétiques.³⁹

La France demande à ces pays des étoupes de basse qualité et même des déchets pour la production des fils les plus gros, pour la fabrication des toiles industrielles de forte épaisseur.

1963 : Dès le début, en opérant sa mécanisation, la filature tendait à se concentrer en un nombre relativement restreint d'entreprises.

Le déclin continu du lin entraîne l'élimination des sociétés qui ne possédaient pas les assises

³⁹ Le lin en France, article de J.Malézieux, Année 1963, pp 47-59



financières suffisantes pour résister aux crises.

Malgré une conjoncture très défavorable, les filateurs s'engagèrent après la dernière guerre mondiale dans une politique de modernisation générale. Ils entreprirent une vaste campagne de propagande en faveur du seul textile national et tentèrent de trouver des débouchés sur les marchés étrangers.

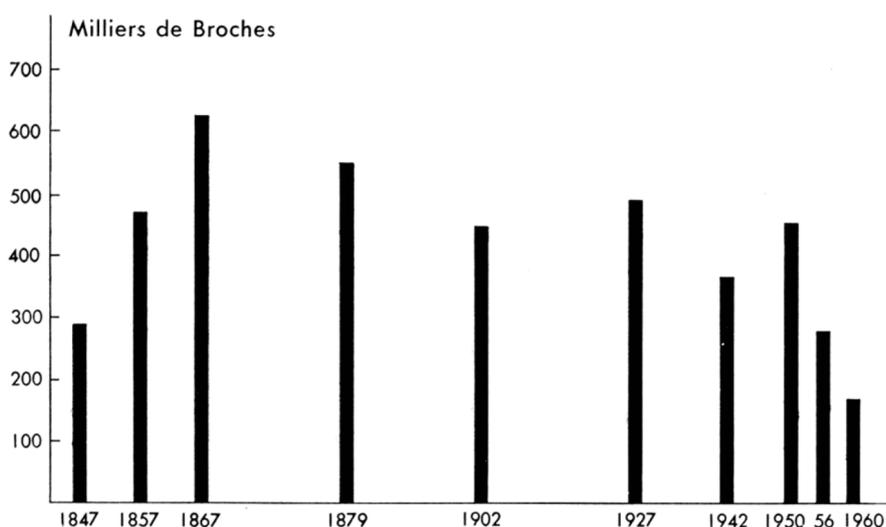
Les filateurs, très unis par des liens familiaux autant que par des liens économiques, formaient un milieu homogène qui représentait l'élément le plus vivant et le plus entreprenant de toutes les activités linières, concentrées géographiquement et économiquement dans le Nord de la France.

Les filatures étaient dispersées dans tous les départements où la liniculture avait une certaine importance. **La presque totalité des entreprises (20 sur 22) était située dans le seul département du Nord qui occupait 95 % des effectifs et produisait près de 95 % des fils de lin français.** Il faut encore préciser que **toutes ces filatures étaient concentrées dans la région lilloise** : les unes à Armentières et le long de la vallée de la Lys, les autres à Lille ou dans sa banlieue.⁴⁰

La plupart du temps, **les filatures étaient à l'origine des nombreuses formes d'intégration qui existaient dans les industries linières.** Les formes classiques : filature-tissage et filature-filterie étaient assez peu nombreuses et caractérisaient les très anciennes sociétés à structure familiale.

Les formes d'intégration étaient généralement plus complexes : filature-filterie-tissage ou filature-tissage- blanchisserie-teinturerie jusqu'à la confection.

En 1963, La filature de lin continue ses efforts pour s'assurer une certaine autonomie vis-à-vis de ses débouchés, autonomie qui est une condition indispensable de prospérité économique. Quelques années avant, la filature n'avait qu'un seul débouché : le tissage de toiles français. La fréquence des crises dans cette branche, le refus des tisseurs de constituer des stocks au niveau de leur activité rendaient précaire la situation économique de la filature, obligée de travailler à la commande. Grâce à une habile politique commerciale, **grâce surtout à l'abaissement de ses prix obtenus par la modernisation de son matériel, elle est parvenue à se ménager des débouchés intéressants sur les marchés étrangers et à régulariser sa production.**



⁴⁰ Malézieux Jacques. Le lin en France. In: *L'information géographique*, volume 27, n°2, 1963. pp. 47-59.

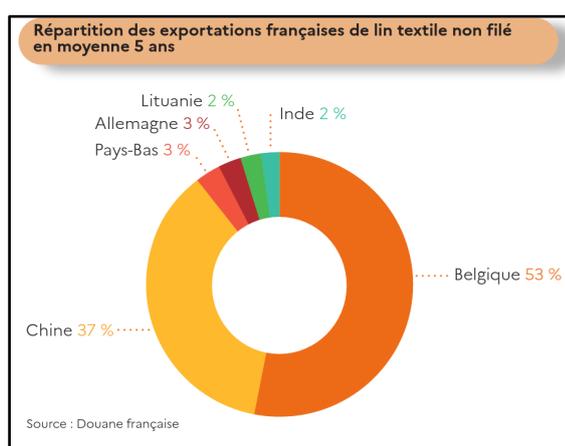
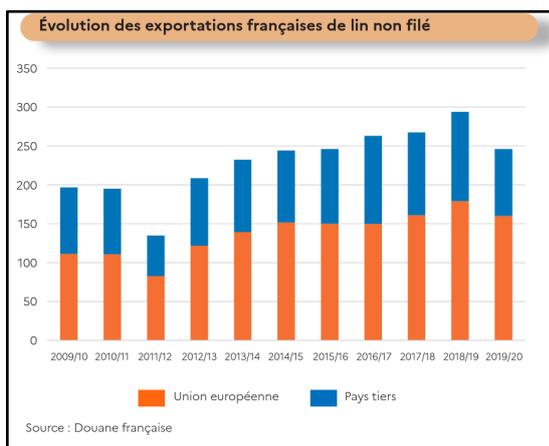


Filature : Evolution du nombre de broches⁴¹

La balance commerciale du lin en 1960 ⁴²

| | EXPORTATIONS | IMPORTATIONS |
|------------------|------------------|------------------|
| Matieres brutes | 18 000 000 de NF | 0 |
| Filasses-étoupes | 21 000 000 de NF | 14 000 000 de NF |
| Fils | 45 000 000 de NF | 1 000 000 de NF |
| Tissus | 6 000 000 de NF | 2 000 000 de NF |
| Total. | 90 000 000 de NF | 17 000 000 de NF |

Soit un écart positif de 73 000 000 de NF.



⁴¹ Le lin en France [article] J. Malézieux, L'Information Géographique Année 1963 27-2 pp. 47-59

⁴² idem

⁴³ France AgriMer, jan 2021



En moyenne sur les cinq dernières campagnes (2015/16 à 2019/20) :

La France est le premier exportateur mondial de lin non filé avec 263 kt exportées ; 49 % de l'export français est à destination de la Belgique qui constitue le principal marché du lin non filé exporté par la France devant la Chine (34 %). A noter qu'une part importante du lin non filé exporté en Belgique est réexporté ensuite vers la Chine.

Filature (2020)

| | Filatures | Broches | Mouillé | Sec et semi-mouillé | Production de fils | Au mouillé | Sec & semi-mouillé |
|--|-----------|----------------|---------|---------------------|--------------------|------------|--------------------|
| | # | # | # | # | Tonne | Tonne | Tonne |
|  Europe | 9+3* | 37'855 | 34'033 | 3'590 | 11'406 | 7'666 | 3'240 + OE*** |
|  Biélorussie | 2 | 45'548 | | | ~8'000 | | |
|  Russie | 2 | 25'664 | | | | | |
|  Chine | 60 | 500'000+100k** | | | 100'000 | | |
|  Inde | 8 | 110'900 | 109'900 | 900-1'000 | 15'000 | 14'850 | 130-150 |
|  Bangladesh | 1 | 5'640 | 5'640 | 0 | 800 | 800 | 0 |
|  Egypte | 6 | 12'000 | | | | | |
|  Ethiopie | 1 | 10'000 | 10'000 | 0 | | | 0 |
| Σ | 92 | 748'607 | | | | | |

Chiffres manquants *Corderies **installées mais inactives ***Open-end

Source : CELC

Autrefois la production des **filés de lin au mouillé** était la plus importante, en tonnage et en valeur ; **Dans les années 1960, la filature au sec ne cesse de croître et prédomine en tonnage si ce n'est en valeur.** Cette évolution est symptomatique du changement de clientèle, de plus en plus tournée vers l'achat de toiles industrielles plus que vers l'achat de toiles fines dont le prix n'est plus compétitif, malgré la différence de qualité (Fils artificiels et chimiques).

Aujourd'hui, **en 2022**, la demande du consommateur est diverse: **retour en grâce des matières naturelles, désir de légèreté et de souplesse d'où la demande croissante de tissus en maille. La demande est forte pour les filatures de production de fils fins**, à base de fibres longues filées au mouillé. Mais suite au confinement de la population, la consommation de textile d'habillement a fortement baissé pendant la pandémie, au profit de celle pour les produits de la maison. Avec le confinement, la maison a pris une importance majeure aux yeux des consommateurs, et la demande pour les tissus d'ameublement en matière naturelle s'est accrue. D'où **la demande également de fils plus épais par les tisseurs. Preuve qu'au fil des ans, les demandes évoluent en fonction des modes, des envies, des besoins des consommateurs, et des inventions.** Et que la vérité d'aujourd'hui, n'est pas celle de demain et demande à la fois adaptation et anticipation des secteurs en devenir.



La grande évolution dans le secteur du lin, est que l'on est passé de pays exportateur de produits finis : fils en grande majorité, et tissus pour un cumul de plus de la moitié du volume des exportations, à exportateur de notre matière première à peine transformée...

Nos usines ont disparu de notre territoire, et les savoir-faire avec elles.

7. Le libre-échange et la mondialisation

On peut constater, en suivant simplement ces dernières dates, l'évolution et les avancées industrielles textiles françaises et européennes. Elles correspondent toutes à des prises de décisions gouvernementales touchant les relations commerciales : que cela soit des ouvertures douanières par la mise en place d'accord bilatéraux, par l'abandon de ces accords et la mise en place de protectionnismes nationaux, par la préférence donnée aux industries françaises, ou non, par les gouvernements, par l'aide financière apportée par les gouvernements aux industriels à l'aide de subventions ou pour leurs commandes d'Etat...

Toutes les décisions économiques ont orienté le destin de l'industrie, et celui du textile encore plus que d'autres.

Les mondialisations

Le monde a connu deux premières « *mondialisations* » inspirées par la doctrine du libre-échange, selon laquelle la liberté du commerce engendre paix et prospérité. À chaque fois, les Anglais sont aux commandes mais bénéficient de l'appui moral des Français.

- Ce fut d'abord en **1786** avec le **traité de libre-échange entre Londres et Paris**. Ce traité précéda de peu la Révolution française (comme nous l'avons vu plus haut) et il ne fut très vite plus question de libre-échange.
- Ce fut ensuite le **traité de 1860** qui conduisit à un désarmement douanier de l'Europe. Mais dix ans plus tard, il déboucha sur la « *Grande Dépression européenne* ».

En **1879**, Bismarck sonne la fin de la récréation. Les Français attendent **1892** et la fin de la crise pour relever à leur tour les droits de douane **avec le double tarif de Jules Méline**. Ainsi prit fin cette deuxième mondialisation.

En **1947**, le **GATT** constitue l'aboutissement des négociations entreprises après-guerre, sous le nom d'*Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce*

Son siège est établi à Genève. Dans la déclaration fondatrice, il est question de « *l'ouverture des marchés pour les marchandises* », « *la protection des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce* », la volonté de résister aux pressions protectionnistes de toute nature », « *l'accroissement de la production et du commerce de marchandises et de services* »... Mais on n'y trouve aucun rappel des droits sociaux élémentaires ni des aspirations humaines.

En **1957**, un premier accord dérogatoire au libre-échange dans le domaine textile est conclu entre les États-Unis et le Japon. D'autres accords similaires voient le jour, et en **1962**, un « Accord à long terme sur le commerce international des textiles de coton » est signé pour légitimer ces accords bilatéraux dérogatoires, pour une durée de 5 ans. Ces accords ne couvrent toutefois pas tous les produits, de sorte que les États industrialisés continuent à signer d'autres accords bilatéraux dérogatoires en parallèle de l'Accord à long terme



1964-1967, le cycle de négociations douanières appelé **Kennedy Round** à l'initiative des États-Unis, nouvelle puissance dominante, initie la troisième « *mondialisation* », d'une nature très différente des précédentes.

Dans ce contexte de libre-échange et d'accords dérogatoires, la France comptait encore une cinquantaine de filatures de lin dans les années 70.⁴⁴

Cette troisième mondialisation vise dans un premier temps à décrocher les marchés occidentaux afin d'autoriser les économies d'échelle, en vertu de l'idée que le coût marginal des biens manufacturés diminue à mesure qu'augmente la quantité produite.

Dans un deuxième temps, à partir des années 1980, les multinationales usent du libre-échange pour minorer leurs coûts et augmenter leurs profits sans avoir à se soucier d'innovation et de productivité. Elles transfèrent simplement leurs fabrications ordinaires dans les pays pauvres à bas salaires. Ce fut une rupture dans le commerce international qui, jusque-là, visait à acheter au loin les biens de luxe et les biens rares qu'on n'était pas en état de produire chez soi.

Le 1^{er} janvier 1995, la création de l'**Organisation Mondiale du Commerce (OMC)** donne une assise institutionnelle à ce projet avec pour justification le bien-être commun.

Cette mondialisation a facilité le décollage de l'Asie méridionale et surtout de la Chine. Mais elle a aussi déstabilisé en profondeur les sociétés occidentales. Elle est dans les années 2010, en voie d'essoufflement, et en 2022, fortement remise en question.⁴⁵

8. De l'origine du bouleversement de la production textile mondiale

a. L'accord multifibres⁴⁶

En 1974, un accord plus vaste, dit « Arrangement multifibres », est négocié sous l'égide du GATT ;

Il regroupe un ensemble d'accords bilatéraux entre pays exportateurs et importateurs.

La Chine sera la grande gagnante de la levée des quotas à l'exportation.⁴⁷

L'accord dit « multifibre » (1974-1994) visait initialement à protéger l'Europe et les États-Unis de la concurrence asiatique pour les produits textiles. Au nom de la défense de l'emploi, cet accord les autorise à utiliser toute une palette d'outils protectionnistes pour restreindre leurs importations quasiment à leur guise. Mais chacun ayant obtenu le délai maximal, les pays développés ont encore jusqu'à 2008 pour abolir les reliquats d'instruments protectionnistes et réduire leurs droits de douane.

En 1977, date du premier renouvellement de l'Arrangement multifibres et dans le cadre de celui-ci, les États-Unis signent des accords bilatéraux avec 17 pays partenaires, contre 13 pour la Communauté

⁴⁴ <https://www.novethic.fr/actualite/environnement/ressources-naturelles/isr-rse/fashion-revolution-le-lin-fer-de-lance-d-une-filiere-textile-francaise-ecologique-149555.html>

⁴⁵ https://www.herodote.net/Le_protectionnisme_instrument_de_la_puissance-synthese-2165.php

⁴⁶ https://fr.wikipedia.org/wiki/Accords_multifibres

⁴⁷ Luc lamprière – enjeux les echos | le 01/12/2004



économique européenne. Dans la décennie qui suit, les accords bilatéraux sous l'égide de l'Arrangement multifibres se multiplient et dépassent **les 200 accords en 1989**.

En 1981, le 22 décembre, **une nouvelle version de l'Arrangement multifibres est négociée** ; elle prévaut pour une durée de 4 ans et demi jusqu'au **31 juillet 1986**, date à laquelle l'Arrangement est renouvelé à nouveau jusqu'au **31 juillet 1991**, puis prolongé encore à deux reprises :

b. Création de l'OMC

Le 1^{er} janvier 1995, le démantèlement de l'Arrangement multifibres est décidé dans le cadre des négociations de l'accord de Marrakech, qui crée l'OMC

Ce régime a officiellement pris fin (Uruguay Round), les pays riches promettant de le démanteler en dix ans. L'Arrangement multifibres est remplacé pour une période transitoire par **“l'Accord de l'OMC sur les textiles et les vêtements”**, qui prend fin à son tour le **1^{er} janvier 2005**.

2005 : c'est l'année de la délocalisation de la dernière filature de lin française, Safilin délocalise en Pologne.

La suppression des accords multifibres est vue, par les pays développés mais également par certains pays en développement, comme étant très fortement à l'avantage de **la Chine** qui possède une industrie textile compétitive, et qui **est entrée** entre-temps **dans l'OMC, le 11 décembre 2001**.

En attendant l'abandon définitif des quotas, l'industrie chinoise qui investit en masse dans la construction de méga-usines (plus de 40 000 ouvriers chacune) est en mesure de faire jouer l'intégration verticale avec une industrie textile locale puissante dotée des matières premières nécessaires, d'importantes capacités de production et d'un équipement moderne.⁴⁸

À la suite de ces craintes, **l'Union européenne signe un accord avec la Chine pour limiter l'augmentation des exportations chinoises de matières textiles à 10 % par an jusqu'en 2008**.

« **En 2008**, à l'initiative de l'OMC, en matière d'industrie textile, les derniers quotas d'importation de la Chine vers l'Union européenne ont donc été levés. Ce faisant, dirigeants européens et économistes patentés affirmaient que les Chinois, en contrepartie de leurs ventes de T-shirts, achèteraient aux Européens des *Airbus*. Dans ces secteurs comme dans les autres, les doux rêveurs de l'OMC ont été assez vite contredits par les réalités. On constate aujourd'hui que les Chinois et autres Asiatiques sont devenus autosuffisants en produits de haute technologie et n'auront bientôt plus besoin des Européens... »⁴⁹

Dans le même temps, les États-Unis fixent unilatéralement des quotas sur le textile chinois, avec une augmentation des quotas de 7,5 % par an.

Sans y prendre garde, nous sommes entrés dans une *mondialisation inversée* ! Il ne s'agissait plus d'ouvrir à nos produits de nouveaux marchés, avec des économies d'échelle à la clé, mais de les

⁴⁸ La Chine grande gagnante de la levée des quotas à l'exportation

luc lamprière - enjeux les echos | le 01/12/2004)

⁴⁹ https://www.herodote.net/histoire/synthese.php?ID=2424&get_all=1&ID_reac=13085&tout=1#13085



remplacer par des produits d'importation à très bas coût, souvent fabriqués de manière plus archaïque mais à des coûts salariaux incroyablement plus bas.⁵⁰

Dans l'intérêt à court terme de leurs actionnaires, et celui-là seul, **les firmes occidentales ont par ce biais défait un tissu industriel patiemment construit au fil des siècles**, occasionnant chômage de masse et remontée rapide des inégalités.

Le chômage de masse a touché plus particulièrement la France, qui a fait le choix de préserver autant que faire se peut le droit du travail et l'État-Providence. La plupart des autres pays occidentaux ont eu moins de scrupules à sacrifier leurs classes laborieuses en rapprochant leurs niveaux de rémunération de celui des Asiatiques.⁵¹ Les multinationales s'approvisionnent à des coûts asiatiques et vendent à des prix européens sur les marchés occidentaux, sans que joue la concurrence. C'est que la recherche du moindre prix peut être marginale dans les décisions des consommateurs : on achète un produit en fonction de sa représentation sociale. Certains produits ne sont même achetés que parce qu'ils sont chers (c'est le cas en premier lieu dans le luxe) et un produit dont le prix viendrait à descendre en-dessous d'un certain seuil pourrait même voir ses ventes baisser (« *trop bon marché pour être de bonne qualité !* »). Ainsi les firmes peuvent dégager les marges que réclament leurs actionnaires.

Aujourd'hui cependant, l'emploi des masses des pays en voie de développement ouvre de nouvelles perspectives aux firmes occidentales : **plus besoin de R&D et d'innovation coûteuses !** Elles peuvent améliorer leurs profits simplement en exploitant des miséreux dans des conditions proches de l'esclavage, au Bangladesh et ailleurs. **C'est l'exact contraire des recettes qui ont fait la grandeur de l'Occident au cours du précédent millénaire : améliorer la qualité et la productivité du travail de même que la formation et la rémunération des travailleurs.**⁵²

Dès 1995, les contournements des quotas encore en cours ont été opérés, par les investissements réalisés dans des pays qui pouvaient déjà exporter en France sans quota ni droit de douane, tels que le Bangladesh ou le Cambodge.

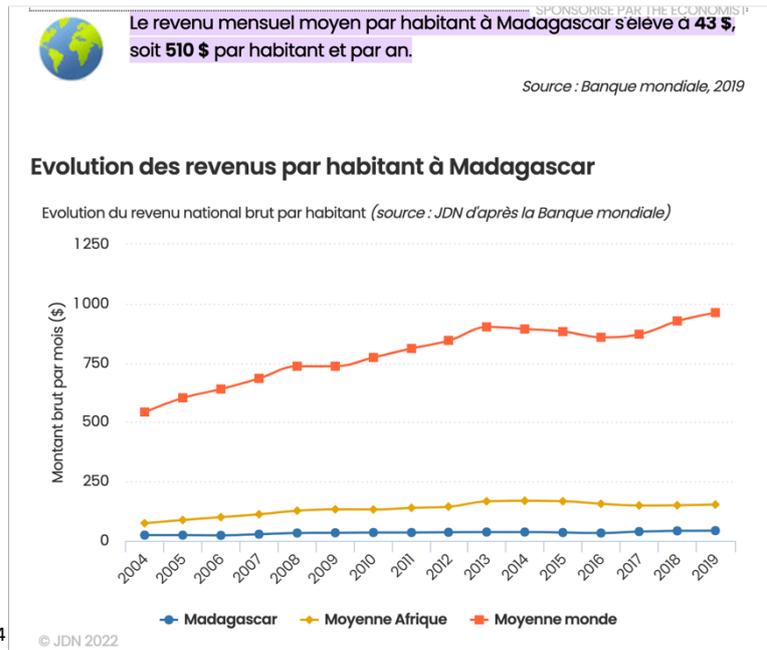
Le salaire minimum au Bangladesh était de 68 \$ par mois, au taux de change de l'époque (2013) soit 1/3 du salaire minimum vital, que les économistes calculent comme étant nécessaire pour couvrir les besoins essentiels tels que le logement, la nourriture et l'habillement.⁵³ En moyenne, le salaire moyen en Inde est de 418,84 €. Cette donnée est issue de la moyenne des salaires moyens renseignés par les internautes habitant dans le pays. La différence avec le salaire moyen en France est de 81%.

⁵⁰ idem

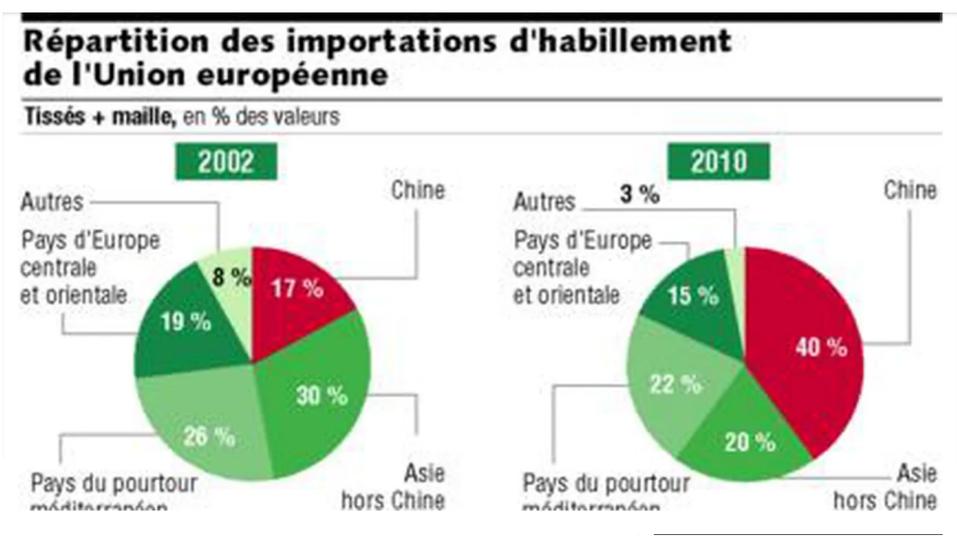
⁵¹ Les échanges, Faux-semblants de la « troisième mondialisation », https://www.herodote.net/histoire/synthese.php?ID=2424&get_all=1&ID_reac=13085&tout=1#13085, Publié ou mis à jour le : 2020-12-08

⁵² https://www.herodote.net/histoire/synthese.php?ID=2424&get_all=1&ID_reac=13085&tout=1#13085 + Cf. Annexe 1

⁵³ Fashionopolis, le vrai prix de la mode et ce qui peut la sauver, Dana Thomas, 2020



54



Source : Les échos

La réduction du nombre de fournisseurs - pays d'origine et fabricant - devrait s'accélérer avec la concentration de la distribution, observe Richard Applebaum, auteur d'un rapport de la CnuCED sur le sujet. Il est dans l'intérêt des grandes multinationales de la distribution, comme Wal-Mart, de traiter sans intermédiaires avec quelques dizaines d'industriels employant chacun des dizaines de milliers de salariés plutôt qu'avec des milliers de petits fabricants ⁵⁵

L'analyse de la concurrence terrible de la Chine et des pays asiatiques facilitée par la disparition des barrières douanières, par les subventions des gouvernements des pays exportateurs leur permettant

⁵⁴ <https://www.combien-coute.net/salaire-moyen/inde/Habiter> : Salaire moyen en Inde en 2022

⁵⁵ Textile : la Chine grande gagnante de la levée des quotas à l ...

<http://archives.lesechos.fr> › Enjeux



d'inonder le marché occidental de produits à des prix de dumping, ainsi que par des coûts de fret subventionné ⁵⁶et faussant le coût réel des transports, avait fait avertir **Maurice Allais** (1911-2010), Prix Nobel d'économie.

Un texte d'une brûlante actualité :

« *Les grands dirigeants de la planète montrent une nouvelle fois leur ignorance de l'économie qui les conduit à **confondre deux sortes de protectionnismes : il en existe certains de néfastes, tandis que d'autres sont entièrement justifiés.** Dans la première catégorie se trouve le protectionnisme entre pays à salaires comparables, qui n'est pas souhaitable en général. Par contre, le protectionnisme entre pays de niveaux de vie très différents est non seulement justifié, mais absolument nécessaire. C'est en particulier le cas à propos de la Chine, avec laquelle il est fou d'avoir supprimé les protections douanières aux frontières. Mais c'est aussi vrai avec des pays plus proches, y compris au sein même de l'Europe.* »

Pour illustrer ses propos, le graphique représentant le coût horaire du travail dans les pays de l'Union Européenne en 2018.

Il en est de même pour la pression fiscale. Selon les statistiques de 2020 de l'Institut économique Molinari, les charges et les impôts supportés par l'employeur représentent plus de la moitié du salaire en France (54,68 %) contre 10 % pour la Bulgarie par exemple.⁵⁷

Cette pression fiscale, garante de la protection sociale des salariés et de notre modèle de développement, peut justifier les protections douanières à nos frontières par des pays qui ne pratiquent pas les mêmes règles sociales ou environnementales, dès lors que cette concurrence puisse de plus remettre en question ces avancées, sociales et autres, durement gagnées ; ces protections ne doivent pas pâtir de comparaisons simplistes qui pourraient les remettre en question.

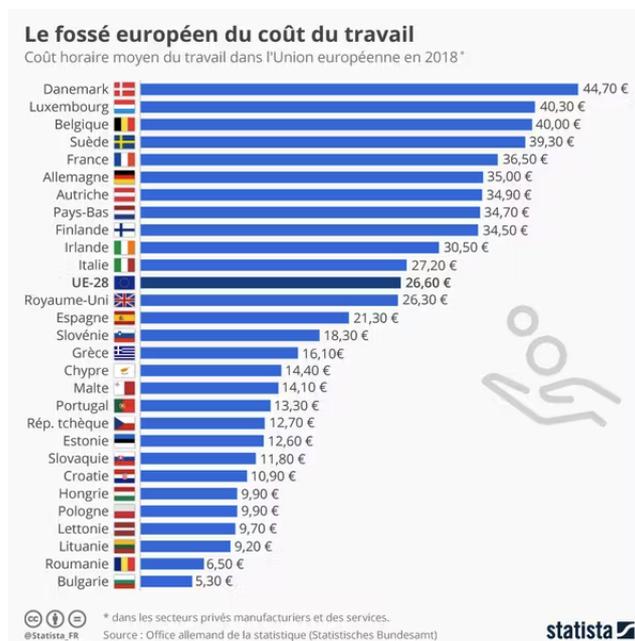


Figure 1 : Coût horaire moyen du travail dans l'Union européenne en 2018. Statista, CC BY-SA

⁵⁶ https://www.lantenne.com/Les-aides-au-shipping-au-banc-des-accuses_a49448.html

⁵⁷ <https://theconversation.com/relocalisations-en-europe-les-peco-seront-ils-les-grands-gagnants-155919>

*Analyse et prévention tout à l'opposé de **Pascal Lamy** pour lequel « toute l'économie de la planète a bénéficié de l'adhésion de la Chine à l'OMC »* « Globalement, c'est toute l'économie de la planète qui en a bénéficié. Cette adhésion a dynamisé la croissance mondiale, la Chine a modernisé son économie grâce à l'importation de biens d'équipement et de technologie, et les consommateurs du reste du monde ont bénéficié des bas prix chinois. »

En tant que commissaire européen pour le commerce de 1999 à 2004, il participe aux négociations sur l'adhésion du géant asiatique à l'Organisation mondiale du commerce (OMC), avant d'en devenir son directeur général, entre 2005 et 2013. Selon lui, l'entrée de la Chine dans le commerce mondial a accéléré la croissance de la planète, même si le bilan varie en fonction des secteurs d'activité et des régions.⁵⁸

Il ne s'appesantit en effet pas sur le fait qu'au sein de l'Union européenne, pas moins de 5,9 millions d'emplois du secteur manufacturier ont disparu ou ont été externalisés entre 1995 et 2017.⁵⁹

Non seulement l'industrie occidentale s'est désorganisée par l'externalisation de sa production, mais elle a également mis dans la balance de cette externalisation la diffusion de ses brevets, condition obligée à l'accès aux entreprises de production et au marché intérieur chinois.

Pour la Chine, le motif du transfert de technologie est avant tout politique : cela a valeur de loi aux yeux de Pékin, car pour vendre en Chine, il faut non seulement fabriquer, mais aussi créer et développer en Chine. Pour une entreprise multinationale, par-delà la valeur historique et sentimentale du lieu, qu'un produit soit développé ici où là, à Nice ou à Chengdu, n'a que bien peu d'importance : elle privilégiera les coûts de développement en fonction du potentiel du marché. Pour la France, le véritable attrait des transferts de technologie est le potentiel du marché adressable.⁶⁰

Dans la plupart des secteurs, si une entreprise étrangère souhaite y ouvrir une usine, elle doit créer une coentreprise avec un acteur national. Une obligation qui vise entre autres à faciliter le transfert de technologies vers les entreprises chinoises. PSA s'est par exemple allié à Dongfeng, ce qui a permis à ce dernier de profiter du savoir-faire plus que centenaire du français dans la conception et l'assemblage de voitures.

Même logique dans le nucléaire : EDF a vendu à la Chine des EPR, qu'il apprend à fabriquer à son homologue CGNPC. Ou dans le ferroviaire : **Alstom et Siemens ont participé à la construction du réseau ferré chinois, mais ils ne remportent guère plus d'appels d'offres depuis 2015, car le chinois CRRC, devenu numéro un mondial dans la construction de trains, métros et tramways, s'est taillé un quasi-monopole dans son pays.** « *Le pouvoir chinois sait parfaitement identifier les secteurs qu'il faut ouvrir aux étrangers et ceux à fermer totalement* », commente Marc Julienne, responsable des activités Chine à l'Institut français des relations internationales (Ifri).

Dernier pan du modèle chinois : l'exportation. Les industriels chinois inondent le monde, et l'Europe en particulier, de leurs produits vendus à bas prix. Des niveaux de prix en partie obtenus grâce aux économies d'échelle importantes permises par la taille de leur marché intérieur, mais aussi grâce au soutien financier des autorités chinoises. D'une part, les entreprises à capitaux publics sont surreprésentées dans certains secteurs stratégiques : de la banque à l'énergie en passant par le transport. D'autre part, les entreprises publiques comme privées œuvrant dans les secteurs jugés stratégiques par le pouvoir chinois, par exemple dans le cadre du **plan décennal « Made in China 2025**

⁵⁸ https://www.lemonde.fr/economie/article/2021/12/10/selon-pascal-lamy-toute-l-economie-de-la-planete-a-beneficie-de-l-adhesion-de-la-chine-a-l-omc_6105468_3234.html

⁵⁹ https://www.lemonde.fr/economie/article/2018/11/22/la-carte-des-usines-francaises-a-ete-profondement-remaniee_5387012_3234.html

⁶⁰ <https://www.cairn.info/revue-internationale-et-strategique-2011-1-page-125.htm>



» bénéficient d'un financement important de la part des autorités locales ou centrales, sous la forme de subventions directes, d'une aide financière à des centres de recherche, etc.^{61 62}

L'Union européenne. **Avec son marché très ouvert, régi par les principes d'une concurrence libre et non faussée strictement appliquée, celle-ci peut passer pour l'idiote utile de la mondialisation.**

L'autre superpuissance économique, les Etats-Unis, ne se prive pas non plus de soutenir ses champions ou de restreindre l'accès à son marché. Washington s'appuie par exemple depuis près d'un siècle sur le **Buy American Act, qui octroie aux entreprises nationales une part des commandes publiques**. Par ailleurs, les géants du numérique, tels qu'Amazon ou Google, travaillent souvent avec des agences gouvernementales et bénéficient abondamment des marchés publics. De plus, l'exécutif n'hésite pas à bloquer leurs rivaux, comme l'a fait l'administration Trump en interdisant Huawei ou encore le réseau social TikTok, concurrent de Facebook.⁶³

Il y a exactement vingt ans, le 11 décembre 2001, la Chine devenait le 143^e membre de l'Organisation mondiale du commerce (OMC). Loin de commémorer cet anniversaire, le président des Etats-Unis, Joe Biden, organise les 9 et 10 décembre 2021 un sommet des démocraties largement perçu comme « antichinois ».

Comment mieux illustrer le basculement du monde survenu ces vingt dernières années ? La Chine, un des pays les plus pauvres de la planète, il y a moins d'un demi-siècle, est aujourd'hui perçue comme la principale menace par la première puissance mondiale.

Au début du XXI^e siècle, le produit intérieur brut (PIB) chinois par habitant était inférieur à 1 000 dollars (889 euros), trente-six fois moindre que son équivalent américain (36 334 dollars). Aujourd'hui, le premier atteint 10 500 dollars, et l'écart n'est plus que d'un à six. Autre comparaison édifiante : lorsque la Chine a adhéré à l'OMC, son poids économique était comparable à celui de la France. Aujourd'hui, elle pèse davantage que l'ensemble de la zone euro et devrait dépasser les Etats-Unis avant la fin de la décennie.

Présent en Chine, où il représente le chimiste allemand BASF, depuis un quart de siècle, Jörg Wuttke ne se plaint pas. C'est en Chine que le groupe possède son usine la plus rentable au monde. Pour BASF, la Chine est une *success story*, comme pour de nombreux groupes étrangers. La moitié de l'imposante tour Gateway est occupée par BMW. Il suffit de se promener en Chine pour constater l'omniprésence des groupes automobiles allemands et japonais, du luxe français, de Nike, Apple, McDonald's, Starbucks, Decathlon, Ikea et de bien d'autres marques occidentales. **En revanche, inutile de chercher une banque étrangère.** « *Dans le manufacturing, la Chine est même parfois plus ouverte que le Japon ou la Corée du Sud. En revanche, dans les services, le bilan est terrible. Les banques étrangères n'ont que 2 % du marché. Le danois Maersk, le géant du fret maritime, ne peut même pas acheminer un conteneur de Dalian à Shanghai, alors que le chinois Cosco multiplie les acquisitions de ports en Europe* », note M. Wuttke. Selon le magazine *Fortune*, en 2020, 124 entreprises chinoises figuraient parmi les 500 premières entreprises mondiales. Elles sont désormais plus nombreuses que les nord-américaines (121). Vingt ans plus tôt, elles n'étaient que dix.

⁶¹ <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2015/06/05/le-plan-made-in-china-2025,chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/>

⁶² <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/d16b7daf-87ff-43b7-85cb-d29c5f24ebec/files/ee1da26e-fe25-4a11-aaeb-002b570cb281>

⁶³ <https://www.alternatives-economiques.fr/leurope-ne-veut-plus-etre-lidiote-utile-de-mondialisation/00102969>

Désormais premier ou deuxième partenaire commercial de dizaines de pays, la Chine est au cœur de l'économie mondiale, et la croissance spectaculaire de son économie a permis d'atténuer le choc des reconversions industrielles. « *Deng Xiaoping a transformé les paysans chinois en ouvriers et Xi Jinping transforme les fils d'ouvriers en ingénieurs* », notait récemment l'économiste David Goldman dans la revue *Asia Times*.⁶⁴

La France a emporté la mise avec ses champions de l'aéronautique. « *Ils pèsent 30 % de nos exportations de biens vers l'empire du Milieu* », souligne Charles-Henri Colombier, de Rexecode (Institut d'études économiques, Paris). Sans oublier le luxe : **les marques Louis Vuitton et Dior, fleurons de LVMH, le leader mondial du secteur, ou Hermès, réalisent plus du tiers de leurs ventes en Chine**. Enfin, en 2019, près de trois millions de Chinois ont visité la France, contribuant au fleurissement du tourisme tricolore avant la pandémie de Covid-19.

Cependant, des voix s'élèvent parmi les dirigeants européens et américains, sur le non-respect par la Chine des accords interdisant le dumping, entravant des rapports commerciaux équitables.

« L'Europe est ouverte, mais nos invités doivent respecter nos habitudes », a résumé Margrethe Vestager, mercredi 5 mai 2021. « Et, en Europe, nous interdisons les subventions publiques qui entravent la concurrence », a poursuivi la commissaire à la concurrence. Voilà pourquoi, a expliqué la Danoise, la Commission veut mettre au pas les entreprises non européennes – comprendre chinoises –, qui feraient leur marché sur le Vieux Continent grâce à des subventions massives octroyées par leur pays.

Alors que Pékin aide ses entreprises avec des financements à taux préférentiels ou leur donne accès à des ressources à des prix bradés, la Commission a précisé qu'elle avait une compréhension large de ce qu'est une subvention. Elle ne s'empêche pas non plus de lancer une enquête, même si la transaction n'entre pas dans les critères prévus. « *C'est un pas dans la bonne direction* », estime l'organisation patronale européenne BusinessEurope. « *Il s'agit d'une étape importante vers des conditions de concurrence équitables pour les entreprises en Europe et la défense des consommateurs et des emplois européens* », commente le bureau bruxellois du cabinet Gide Loyrette Nouel.

La proposition de la Commission doit encore recevoir l'aval du Parlement européen et des Etats membres, ce qui, il n'y a pas si longtemps, aurait sans doute été difficile. **Mais les esprits ont évolué, et Ursula von der Leyen, la présidente de la Commission, ne manque jamais une occasion de se réjouir de « la fin de la naïveté » européenne.**⁶⁵

Par la prise de conscience des rapports de force inégaux dans le respect des lois régissant les contrats commerciaux, de la dépendance de nos entreprises et de nos sociétés occidentales à la Chine lors de l'arrêt subit suite à la pandémie, l'OMC a souligné que « *le Covid-19 a fortement exposé les vulnérabilités de beaucoup de chaînes de production* ». Lorsque les usines sont fermées et les ports bloqués à l'autre bout du monde, même si la situation s'améliore dans son pays, il est difficile de s'approvisionner. Et dans son exercice de prévisions publié fin avril 2022, le Fonds monétaire

⁶⁴ https://www.lemonde.fr/economie/article/2021/12/08/omc-les-vingt-ans-qui-ont-consacre-la-puissance-de-la-chine_6105090_3234.html

⁶⁵ https://www.lemonde.fr/economie/article/2021/05/06/l-offensive-de-bruxelles-contre-les-entreprises-chinoises-dopees-aux-subventions_6079327_3234.html



international (FMI) souligne que « *la rupture des chaînes d’approvisionnement a d’importants effets réels sur les stocks, la production et les ventes des entreprises. Ces effets étaient toujours présents début 2022* »....

Qui plus est, dans un discours prononcé le 13 avril 2022, Janet Yellen, la secrétaire au Trésor américaine, a avancé un nouveau concept, celui de « *la mondialisation entre amis* » (*friends shoring*). « **Notre objectif devrait être de disposer d’un commerce libre mais sûr** », précise-t-elle, **entendu dans le sens d’une intégration économique réservée aux pays alliés sur la scène politique internationale.**

Même analyse du côté de l’OMC, pour qui l’un des effets directs de la guerre en Ukraine sera de provoquer « *un mouvement vers une mondialisation entre amis dans laquelle des biens stratégiquement importants sont produits nationalement ou proviennent de pays alliés* »

De ce point de vue, « *la guerre en Ukraine représente potentiellement un choc plus fort sur la mondialisation que la pandémie* », analyse Sébastien Jean, professeur au Conservatoire national des arts et métiers (Cnam). A ses yeux, « **la guerre va marquer durablement les comportements : le clivage avec la Russie est là pour durer et l’utilisation des sanctions économiques va se renforcer. Cela va accroître la quête d’autosuffisance. C’est le cas en Chine, aux Etats-Unis, en Europe, où les secteurs considérés comme stratégiques vont être massivement subventionnés pour assurer une production locale** »⁶⁶

9. Après la mondialisation, la redécouverte du Local

Dans ce contexte mondial de recentrage sur le local, sur la prise de conscience de nos dépendances économiques qui conditionnent notre indépendance politique, sans même encore parler du contexte écologique catastrophique selon le dernier rapport du Giec, la relocalisation de l’outil industriel semble incontournable.

Si 2019 a vu la mise en place de la petite filature de lin chez Emanuel Lang en Alsace, elle a malheureusement vu la fermeture de la filature hongroise Hungaro-Len.

| | | |
|-------|--|---|
| 1904 | János Fiedler, un amoureux du métier du lin, crée la première usine de lin en Hongrie à Komárom. Les licences sont délivrées le 2 novembre 1903 et le 18 novembre 1904, l’usine peut commencer la production avec 2 000 broches et 120 ouvriers. |  |
| -1914 | | |
| -1978 | L’établissement et le maintien de l’emploi sont au cœur des plans de l’administration municipale, elle fournit donc gratuitement un terrain pour l’usine de lin, et la route menant à l’usine est également construite gratuitement. Pendant quinze ans, la filature de lin a été exonérée de tout impôt national et local, et aucun impôt ou droit n’a dû être payé sur les actifs de l’investissement. | |
| -1992 | | |
| -2013 | | |
| -2019 | | |
| 2019 | | |

67

⁶⁶ https://www.alternatives-economiques.fr/vers-une-petite-mondialisation-entre-amis/00103226?utm_source=emailing.

⁶⁷ [HISTORY - Hungaro-Len Ltd. European flax spinning mill \(hungarolen.hu\)](https://www.hungarolen.hu)



Cette disparition a brutalement réduit les possibilités d'approvisionnements en fils de lin transformés en Europe, et cause des tensions notables.

Raymond Libeert, PDG de Libéco, entreprise de tissage Belge depuis 1858, s'inquiète du manque de fils pour pouvoir répondre aux demandes de ses clients.

Bien qu'il ait repris la filature polonaise Lambrecht en 2020, il ne peut s'approvisionner en fils comme il le souhaite :

« La situation est actuellement difficile car le lin fibre longue augmente fortement en prix. C'est moins le cas dans les étoupes de teillage. **Notre plus gros problème aujourd'hui est le manque de capacité en filature en Europe.** Notre filature ne produit qu'une toute petite partie de notre consommation. Nos plus gros fournisseurs sont Safilin et Linificio qui ont des difficultés à suivre et ce qui a pour effet de faire monter les prix. Aujourd'hui déjà une partie de nos approvisionnements se font en Chine pour des raisons de prix. Pour les gros programmes en linge de maison et en habillement, les prix polonais/tunisiens ne passent pas. **Par manque de capacité en Europe nous serons forcés d'acheter encore plus en Chine ou en Inde.** Nous faisons des essais avec des matières de différentes provenances dont la Russie, la Pologne, l'Ukraine etc mais souvent la qualité est inférieure. »

Là encore, il apparaît que plus de filatures sont attendues pour fournir la matière nécessaire aux industriels pour honorer leur carnet de commande.

Par ce témoignage, le fait de différents marchés positionnés sur différents prix est clairement abordé, et de facto, il est impossible de faire sortir de terre un outil industriel compétitif avec ceux qui existent en Chine et en Inde en un claquement de doigts. Cependant les acteurs s'activent pour arriver à avoir cet outil au moins pour les tissus à destination des marchés hauts de gamme, qui recherchent une traçabilité totale de production en Europe.

Avec la mondialisation des échanges, le grand bond de la Chine, les crises économiques et l'épuisement du charbon et du gaz français, la géographie industrielle a évolué en profondeur. Toute l'Europe a été secouée.

Au sein de l'Union européenne, pas moins de 5,9 millions d'emplois du secteur manufacturier ont disparu ou ont été externalisés entre 1995 et 2017. Dans l'Hexagone, « *l'érosion de l'emploi industriel a affecté la quasi-totalité des territoires* », relève le rapport du CGET. Le mouvement s'est révélé particulièrement violent dans les régions du Nord-Est, qui vivaient de la métallurgie, de la sidérurgie ou encore du **textile**. « *Les anciens bastions industriels ont été les plus touchés* », note Francis Aubert, professeur d'économie à AgroSup Dijon.

En 1975, l'industrie représentait entre 37 % et 39 % des emplois dans les régions Hauts-de-France et Grand-Est. Au fil des fermetures d'usines, comme celles d'ArcelorMittal à Florange ou de Goodyear à Amiens, **la part de l'industrie y est tombée entre 15 % et 17 %.** Ile-de-France et Auvergne-Rhône-Alpes ont également beaucoup souffert. D'autres régions ont mieux résisté, en particulier la Bretagne et les Pays de la Loire. Depuis 2008, la Bretagne mais aussi la Franche-Comté et l'Occitanie affichent même une hausse du nombre d'emplois industriels. Avec de nouveaux points forts comme La Ferté-Bernard (Sarthe) ou Vitré (Ille-et-Vilaine).

Résultat, le nord et l'est de la France « *demeurent les espaces qui concentrent le plus les emplois industriels* », souligne l'étude du CGET. Xavier Bertrand, le président (LR) des Hauts-de-France, reste d'ailleurs extrêmement mobilisé pour défendre les usines de sa région, comme l'aciérie d'Ascoval à



Valenciennes aujourd'hui menacée de fermeture. **Mais, au fil des ans, la prédominance du nord et de l'est au sein du tissu industriel s'est amoindrie. Dit autrement, « l'industrie est aujourd'hui répartie de manière plus homogène qu'elle ne l'était dans les années 1970 », résume le rapport.**⁶⁸

L'industrie manufacturière a perdu quelque 800 000 emplois depuis vingt ans en France. Elle avait recommencé à en créer avant la crise sanitaire, mais le Covid a causé une nouvelle saignée dans ses effectifs. Si l'emploi industriel redresse la tête à nouveau depuis début 2021, il manquait encore 30 000 postes en équivalent temps plein à l'appel à la fin du troisième trimestre.

Et les chiffres du commerce extérieur sont catastrophiques : la France importe toujours plus de produits industriels qu'elle n'en exporte. Résultat, le déficit des seuls échanges de produits industriels – c'est-à-dire hors facture énergétique – a atteint 66 milliards d'euros l'année dernière : un autre record, moins glorieux celui-là.

La cause ? Notre pays perd des parts de marché à l'exportation quasiment sans discontinuer depuis 2010, y compris au sein de la zone euro, comme le relèvent les Douanes aussi bien que l'institut proche du patronat Rexecode. Il faut donc regarder au-delà de la compétitivité prix pour s'attarder sur la compétitivité « hors prix », comme disent les économistes. **C'est-à-dire la qualité des produits, leur contenu en innovation, leur design, etc.** Rexecode interroge régulièrement les clients étrangers des entreprises françaises. **Résultat, ils jugent le rapport qualité-prix des produits français moyen, voire médiocre. Et celui-ci se détériore sur la période récente.**⁶⁹

⁶⁸ https://www.lemonde.fr/economie/article/2018/11/22/la-carte-des-usines-francaises-a-ete-profondement-remaniee_5387012_3234.html

⁶⁹ <https://www.alternatives-economiques.fr/france-train-de-se-reindustrialiser/00102470>



| 1980 | 2000 | 2019 |
|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Secteurs d'avantage comparatif | | |
| Céréales 5,1 | Aéronautique et espace 6,7 | Aéronautique et espace 15,4 |
| Automobiles particulières 4,1 | Boissons 4,4 | Produits de toilette 6,0 |
| Boissons 3,2 | Éléments de véhicules auto. 3,6 | Boissons 5,4 |
| Fer et acier 2,3 | Produits de toilette 3,5 | Produits pharmaceutiques 4,8 |
| Éléments de véhicules auto. 2,0 | Matériel de télécommunication 3,1 | Céréales 2,6 |
| Moteurs 1,9 | Céréales 2,6 | Composants électroniques 1,6 |
| Sucre 1,8 | Produits pharmaceutiques 2,2 | Corps gras 1,0 |
| Fournitures électriques 1,7 | Électricité 1,3 | Électricité 1,0 |
| Corps gras 1,7 | Corps gras 1,1 | Peintures 0,8 |

Principaux secteurs d'avantage et de désavantage comparatif de la France (1980, 2000 et 2019)
Source : CEPII, base de données CHELEM.

Secteurs de désavantage comparatif

| | | |
|---|--------------------------------|------------------------------------|
| Matériel informatique -1,1 | Articles manufacturés nda -1,3 | Vêtements de confection -2,3 |
| Papier -1,4 | Métallurgie non ferreuse -1,4 | Meubles -2,4 |
| Métallurgie non ferreuse -1,6 | Cuirs -1,5 | Matériel de télécommunication -2,5 |
| Produits agricoles non comestibles -1,7 | Vêtements de bonneterie -2,0 | Vêtements de bonneterie -2,8 |
| Viandes et poissons -1,7 | Vêtements de confection -2,1 | Gaz naturel -2,8 |
| Charbon -1,8 | Matériel informatique -3,1 | Matériel informatique -3,1 |
| Autres produits agricoles -2,0 | Gaz naturel -3,1 | Produits raffinés du pétrole -5,1 |
| Gaz naturel -3,7 | Non ventilés -7,9 | Automobiles particulières -5,5 |
| Pétrole brut -34,8 | Pétrole brut -12,5 | Pétrole brut -8,6 |

Source: La Documentation Française, Direction de l'Information Légale et Administrative

En conclusion :

Pour illustrer des conséquences de ces faits historiques et économiques dans la conjoncture française, le propos de **Yves Dubief, président de l'Union des industries textiles depuis 2012** :

“Entre 1995 et 2005, pour les industries du tissu, le choc chinois s’est doublé de celui lié à la levée des quotas d’importation de textile. « Beaucoup de producteurs français ne voulaient pas y croire et

ne se sont pas préparés ». ⁷⁰ **Le nombre de salariés dans la filière est passé de 400 000 dans les années 1990 à un peu plus de 60 000 aujourd’hui, en 2021**

L’entreprise d’Yves Dubief, Tenthorey, résume à elle seule les transformations subies par le secteur. Ce tisseur familial est né en 1906, dans les Vosges. Il comptait **280 salariés à la fin de la décennie 1990**, pour un chiffre d’affaires de **40 millions d’euros** les années fastes.

Pour affronter la concurrence des tissus chinois à bas coût, M. Dubief a

- **réorienté sa production vers les textiles techniques destinés à l’industrie et les sacs en coton bio,**
- **investi dans de nouvelles machines,**
- **fermé deux tissages et deux filatures,**
- **réduit progressivement le nombre de salariés.**

Ils sont désormais **cinquante**, tandis que le chiffre d’affaires est tombé à **10 millions d’euros** annuels. « *Nous avons essuyé de gros dégâts, mais aujourd’hui, nous sommes plus forts* », assure-t-il.

Les industries telles que la filature de Rupt-sur Moselle dans les Vosges par **Thomas Huriez**, le tricotage et la confection Le Minor, par **Sylvain Flet et Jérôme Permingeat** en Bretagne, sont deux exemples de reprises concluantes d’entreprises parmi d’autres. Alors si les tisseurs recherchent des fils français pour assurer leurs productions, que les confectionneurs recherchent des matières françaises également pour répondre aux demandes des consommateurs, revoir des filatures sur le territoire semble tout à fait possible.

Au vu des exemples trouvés et référencés, il faut les soutenir par des mesures à la fois qui protègent leur compétitivité, qu’elles restent vigilantes sur la qualité de leurs productions, inventives, incluant de la R&D, attractives en terme d’emploi, et en adéquation avec les problématiques environnementales actuelles.



⁷⁰ https://www.lemonde.fr/economie/article/2021/12/09/comment-la-concurrence-chinoise-a-bouleverse-l-industrie-europeenne_6105245_3234.html



Sylvain Flet, Le Minor



Thomas Huriez est le fondateur de la marque 1083. Photo Le DL

SITUATION DE LA FRANCE INDUSTRIELLE en 2022

Les plus de la rédaction

Les chiffres clés

L'INDUSTRIE DANS L'ÉCONOMIE FRANÇAISE

Part de l'industrie dans le PIB en 2020



Source : France Stratégie.

Emplois dans l'industrie



2,2 MILLIONS
d'emplois industriels perdus
en France entre 1980 et 2018

Source : France Stratégie.

L'industrie dans le plan de relance



- **35 milliards d'euros** (sur 100), orientés vers l'industrie dans le cadre du plan France Relance
- Répartition des bénéficiaires :
86 % de TPE/PME,
10 % de ETI et
4 % de grandes entreprises

Source : ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance, 2021.

L'INDUSTRIE FRANÇAISE DANS LE MONDE

62 % d'emplois dans le secteur industriel français sont délocalisés. Pour comparaison :



Source : données Outward FATS d'Eurostat, calculs France Stratégie.

6,1 MILLIONS d'employés à l'étranger dans des multinationales françaises

Source : base AMNE, OCDE.

L'INNOVATION DANS L'INDUSTRIE FRANÇAISE

Crédit impôt recherche : 7 milliards d'euros par an

Plan France 2030 : 34 milliards d'euros

Source : MESRI-DGRI, juin 2021, et LCP, novembre 2021.



Nombre de brevets industriels déposés :

France : **10 163**
 Allemagne : **26 805**

Source : Office européen des brevets, 2019.



B. Et aujourd'hui : macroéconomie du lin (et du chanvre)

1. Comment se fait le prix du lin sur le marché ?

Le lin a toujours été un produit de spéculation. Quand il manque, que la demande est forte, le prix monte, et si la demande faiblit, son prix baisse, selon le schéma classique : rareté égale cherté.

Le prix s'établit à la parole donnée entre un teilleur et un acheteur, qu'il soit filateur ou courtier. Il n'y a rien d'écrit au préalable. C'est un accord oral, comme il pouvait y en avoir entre maquignons autrefois, qui se négocie au gré des aléas de l'offre et de la demande, de la quantité de matière et de sa qualité.

Il n'y a pas de cours mondial du lin, ni de filière qui organise les prix pour cette production de lins fibres longues, qui provient exclusivement de la région située entre Caen et Amsterdam, seule région au monde réunissant les conditions nécessaires à sa bonne croissance : la qualité de la terre, et du climat associé.

La variabilité du prix du lin peut être un frein à son développement, à partir du moment où il est difficile d'établir avec les industriels en aval de l'agriculture, un prix d'achat respecté quelles que soient les conditions lors de contrats d'entente sur les prix.

Cette entente sur les prix et le respect de cette entente serait pourtant le garant pour l'agriculteur de sa sécurisation de paiement au juste prix qu'il demande, et pour l'industriel, la garantie de pouvoir travailler sur des bases économiques plus stables pour établir ses coûts et revenus industriels.

Il peut donc y avoir un accord entre un teilleur et un acheteur, quel que soit l'acheteur. Garanti sur une période, et révisable au bout de cette période conclue entre les acteurs. Durant cette période, si le prix du lin monte, l'acheteur sait qu'il pourra toujours l'acheter à au prix conclu, puisque c'est le contrat oral de départ. Le teilleur y perd, mais c'est le respect de la parole donnée, et la bonne entente entre partenaires qui doit être garantie et qui prévaut sur l'intérêt financier pur. Idéalement. Cela doit aussi être la garantie d'un partenariat.

Dans la réalité, le souci est que lorsque le prix du lin baisse, le teilleur se voit souvent confronté à un non-respect de la parole donnée, et on lui propose de lui acheter son lin à un prix inférieur à ce qui avait été conclu antérieurement, sans tenir compte de la période durant laquelle le prix devait être bloqué. Donc là également, il perd.

L'acheteur ne prend pas sur lui cette perte, alors que les accords de départ consistaient en un partage du risque.

De plus, l'agriculteur/teilleur se voit également reprocher la qualité du lin qu'on lui présente comme moins belle que prévue...

Bref, l'expérience rapportée par les acteurs établit qu'il est difficile de faire respecter les accords.

Dans ces conditions, il est très difficile de sortir le lin de la spirale spéculative dans laquelle il se trouve, les accords n'étant pas respectés, entraînant par ce fait une méfiance justifiée, et une impossibilité de faire reposer la parole sur la confiance.



Avant la période de Covid, le prix du lin était de 3€, avec des accords de quantité.

La crise Covid ayant débuté plus tôt en Chine, les acheteurs chinois n'ont pu être présents, et comme ils représentent à eux seuls 80% des achats de la matière première, qu'ils possèdent les outils de transformation (filature avec peignage, confection...), le prix du lin a brutalement chuté, le marché s'est "tassé", devant la peur de ne pas trouver acquéreur.

Les acheteurs ont pratiqué la baisse avant la période de stabilité des prix négociée auparavant.

2. Le rôle des courtiers

Un acteur d'importance dans la fixation du prix du lin, la plupart du temps, est l'intermédiaire entre les différents acteurs : **le courtier**.

Au même titre qu'un viticulteur pour son vin, un filateur doit associer différentes productions sur plusieurs années, pour pouvoir faire ses mélanges, et obtenir la qualité de fil demandée par ses clients.

Pour se faire, un filateur va s'approvisionner :

- chez différents fournisseurs : différents teillages dans lesquels il sait qu'il va pouvoir trouver les fibres longues ou les étoupes de la qualité dont il a besoin pour ses marchés,
- chez les courtiers, qui font l'intermédiaire entre eux et les teillages.

Les courtiers reçoivent des demandes de matières et cherchent à y répondre au mieux, en négociant les prix. Ce sont finalement eux qui participent grandement à faire baisser les prix du marché, même si bien entendu ce prix se négocie en fonction de la demande et de l'offre existante.

Ainsi un teilleur de matière première ne sait pas forcément où va partir sa matière en dernier ressort : en France, en Europe ou en Chine. Un acheteur passe un ordre avec un courtier, qui part chercher la matière demandée et la négocie. Le vendeur reçoit le prix demandé, mais ne connaît pas l'acheteur passeur d'ordre initial.

Ainsi il peut refuser de vendre à un acheteur, mais qu'au final cet acheteur puisse tout de même avoir accès à la matière désirée par l'intermédiaire d'un courtier. Le producteur ne le saura jamais.

Pour garantir au client final l'origine de la matière qu'il a commandée, sans mélange, que la traçabilité soit bien respectée, sans fraude, en plus des différents documents d'accompagnement du traçage : codes-barres, etc...les containers sont en général plombés au départ de la marchandise de France par les vendeurs.

Les courtiers, agents intermédiaires entre les producteurs vendeurs et les acheteurs transformateurs de matière, ont favorisé la baisse de prix, devant la peur de l'absence des acheteurs chinois.

Certains acheteurs ont donc brisé l'accord de manière unilatérale, et ont voulu acheter le lin à un prix inférieur à celui négocié peu avant. Difficile de travailler en confiance dans ces conditions.

Quand ce sont les mêmes acteurs qui subissent les ruptures d'accords commerciaux, ceux-ci ne peuvent plus être établis.

Dépendre d'un acheteur qui représente 90% du marché réduit les producteurs à la soumission de la décision d'achat, et donc au prix imposé, par l'acheteur unique.

La conséquence est que lorsque la matière se fait rare, les teilleurs profitent de la période de hausse des prix, comme les autres acteurs profitent de la période de baisse des prix quand cela les favorise, sans plus d'envie de respecter des accords qui les ont desservis au préalable.



Il serait fondamental de pouvoir produire une charte de bonne conduite avec des acteurs respectant les accords avec conséquence néfaste pour tout contrevenant.

Mais cela ne peut se faire que si les forces sont équitablement réparties : comment refuser de vendre à un acheteur alors qu'il a le monopole de la transformation de la matière ?

Pour garantir un prix plancher qui permette aux producteurs de retirer un bénéfice de leur travail, il faut donc :

- **Soit qu'il y ait peu de matière pour que les prix soient respectés par les acheteurs**, comme cela se passe en ce moment, où ceux qui ont la matière ont le pouvoir, et la vendent à ceux avec lesquels ils préfèrent avoir des relations commerciales,
- **Soit que les transformateurs soient plus nombreux à acheter sur le marché**, pour qu'une saine concurrence puisse permettre aux producteurs de se garantir un prix correct.
- **Soit que le prix soit compétitif par rapport à la rentabilité des autres cultures pratiquées par l'agriculteur.**

Quoi qu'il se passe, le lin ne pourra se développer que s'il rapporte à l'agriculteur une somme au moins équivalente à la rentabilité qu'il pourrait retirer d'une autre culture, qui par ailleurs lui demanderait moins d'effort de travail, et plus de sécurité de résultat.

Le contexte de la guerre en Ukraine :

Dans le contexte actuel très tendu, qui subit deux chocs économiques d'envergure : le Covid et à présent la guerre en Ukraine, gros producteur de blé, de tournesol et de colza.

Comme dans toute période de crise, les matières premières alimentaires : blé, colza ou tournesol deviennent rares, donc chères. Les agriculteurs français se trouvent donc confrontés à la possibilité de percevoir une meilleure rentabilité de ces cultures, plus facilement. En effet, hormis les apports d'intrants, plus importants pour ces cultures, celle du lin : semis, croissance, récolte, stockage, toutes les étapes culturales sont plus compliquées pour faire du lin.

Il faut donc une bonne raison pour se donner la peine d'en produire, et cette raison est monétaire !

Les acheteurs du lin vont devoir payer un prix conséquent pour le lin sinon les agriculteurs se tourneront vers d'autres débouchés, plus faciles et plus rentables, pour leurs cultures lors de ces temps troubles, où les prix des matières premières explosent.

Le prix du blé a augmenté de 50%, (passé de 180 à 300€/tonne en quelques mois), celui du colza est à 1000€/t.... Le ratio de rentabilité entre la culture du lin et celle de ces matières précitées se rétrécit.

À rentabilité presque équivalente, voire supérieure, les agriculteurs iront naturellement vers la culture qui sera à la fois la plus rentable et la plus facile à réussir.

L'envol du prix des engrais, venant eux aussi majoritairement de la zone de conflit ukrainienne, va également jouer dans le choix des assolements que les agriculteurs vont effectuer. Les fibres libériennes ont là une carte économique majeure en main puisqu'elles n'ont pas, ou très peu besoin d'apport azoté, et ne sont donc pas dépendantes de ces engrais importés pour leur culture.



Cependant, le lin, compliqué à réussir, risque de voir ses surfaces de production se réduire si les acheteurs n’y mettent pas le prix, et si la production se raréfie, les prix du lin vont naturellement augmenter...

A terme, cela risque de mettre en difficulté les filateurs dont l’outil de travail est exclusivement adapté au process des fibres libériennes.

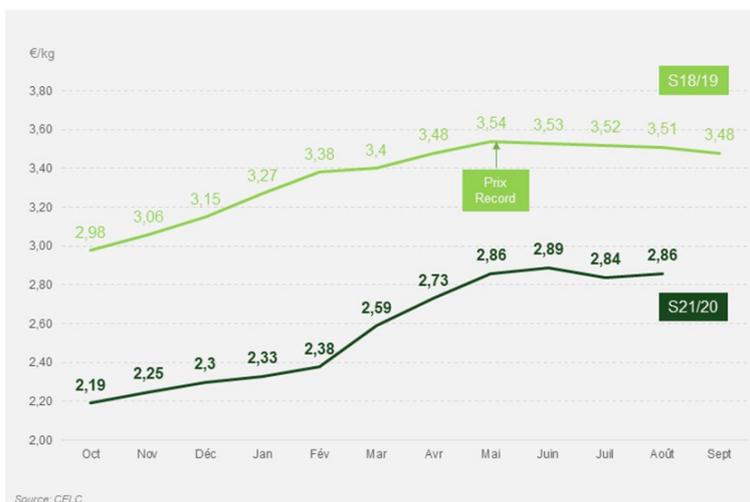
Un tisseur peut changer de matière s’il ne trouve pas celle qu’il utilise habituellement, pas un filateur de lin.

Le prix ne va normalement pas descendre en dessous de 4€/kg dans les prochains temps pour une qualité moyenne. Les très belles qualités sont vendues actuellement à 4,70€/kg, ce qui ne s’est jamais vu. (En date du 20 avril 2022).

Aujourd’hui, 20 avril 2022, les surfaces semées pour le lin sont de 140 000 ha (source AGPL), c’est-à-dire proche du record de 2020, on revient dans le schéma de progression enclenché avant le Covid.

2021, le rattrapage des prix

Evolution des prix moyens fibres longues S20/21 vs. S18/19



Rappel

- Prix sortie teillage
- Prix aggloméré toutes qualités, sur la base des déclarations des teillages
- Lin marché de transactions **au gré à gré**, avec multiplicité des schémas de commerce (ventes directes, négoce intégré, négociant extérieur...)

Source : CELC

Un autre aspect du marché spécifique du lin est le souvenir des années 1990 à 2000, durant lesquelles les producteurs devaient gérer les surplus de production.

L’irrégularité de la demande, dépendant de celle de la mode, les prix des produits finis s’adressant à un marché de niche haut de gamme limité aux marchés européens et États-Uniens majoritairement, réduisait la demande.

De fait, les Italiens étaient les plus gros transformateurs de la matière à destination de l’habillement, La Belgique plus spécialisée dans les étoffes plus lourdes : linge de lit et ameublement.

La conséquence était que quand les filatures de lin n’avaient plus besoin de matières - la demande de la confection se réduisant - elles en achetaient peu.



Les prix d'achat de la matière première baissaient par conséquent, et les agriculteurs réduisaient la masse produite pour garder un prix leur permettant d'absorber les coûts de production.

Bref, le lin restait un marché de niche, haut de gamme, voire luxueux.

L'entrée de la Chine dans l'OMC en 2001, correspond à l'entrée sur les marchés européens des produits textiles confectionnés en lin européens, revenant sur nos marchés à des prix de dumping.

Le lin est devenu une matière très demandée par les Chinois qui sont venus comprendre la matière en Normandie : sa sélection et sa transformation, et la mise en place de très grosses filatures en Chine, soutenues par l'État chinois.⁷¹ Ils se fournissent également dans les autres pays producteurs de lin de qualité autres : « En le mélangeant aux fibres égyptiennes, russes ou locales (...), elle fabrique toute une gamme répondant aux différents besoins du marché mondial. »⁷²

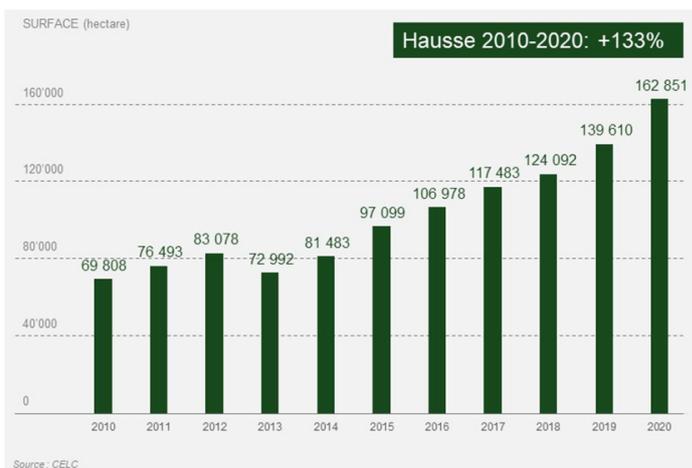
Pour en faire des fils aux justes destinations commerciales, ils ont vite appris, pour faire de beaux produits, revenant en Europe sous forme de fils ou de produits finis.

Dans le documentaire réalisé par Ariane Doublet en 2011 « La pluie et le beau temps », un des dirigeants de la filature chinoise Kingdom s'exprime ainsi : « **Avant, les agriculteurs vendaient aux Italiens et ils allaient dans leurs champs à bicyclette, maintenant, grâce aux acheteurs chinois, ils y vont en Mercedes !** »

La « démocratisation » du lin, biaisée par les prix bas des produits chinois importés, a fait augmenter les quantités de vêtements en lin rendus accessibles à une plus grande quantité de consommateurs finaux, et donc la demande matière première auprès des liniculteurs et tailleurs, qui ont vu leur marché augmenter considérablement. Les surfaces ont augmenté en conséquence.

2010/2020 : la décennie du lin

Décennie 2010/2020, le lin en pleine dynamique d'expansion



Source: CELC

- Malgré les variations de prix ou les variations de rendements, les surfaces de lin ont plus que doublé entre 2010 et 2020
- La filière européenne montrait ainsi sa confiance en l'avenir et sa capacité à répondre à la demande mondiale croissante

+133%

⁷¹ Documentaire « la pluie et le beau temps » Ariane Doublet en 2011

⁷² <https://www.agriculteur-normand.com/la-chine-et-ses-filatures-au-bout-du-fil>



Ne pouvant tenir la concurrence des prix sur les produits finis au vu des coûts de production nationaux, les confectionneurs français ont dû disparaître ou délocaliser, la majorité des tissages ont perdu leurs clients. Les filatures ont disparu dans le même temps, ou ont dû se délocaliser elles aussi pour arriver à survivre.

Il a fallu, pour les industriels qui ont résisté, jouer la carte du haut de gamme, ou celle de la création de produits de niche spécifiques, avec beaucoup de souplesse pour s'adapter aux demandes en évolution.

En l'occurrence, pour mémoire, la seule filature de lin restante en France, Safilin a dû partir en Pologne en 2005 pour survivre, et c'est tout à la gloire de cet industriel que d'avoir su garder les savoir-faire jusqu'alors sur le territoire national, et ensuite en Europe.

Tout le tissu industriel textile s'est effrité, les producteurs liniers se retrouvent à présent avec un interlocuteur chinois qui représente 80% de leur marché...

Les liniers ont vu leurs revenus augmenter par cette culture qui a pu prendre cette envergure par les achats chinois, mais le corollaire est la disparition de nos industries, et notre dépendance à cet acheteur unique.

Or le filateur est lui dépendant de cet approvisionnement pour faire fonctionner ses usines, puisque la culture du lin est non délocalisable, dépendant des conditions pédoclimatiques particulières de sa zone de production du lin textile, majoritairement sur la bande côtière de Caen à Amsterdam.

3. Le chanvre

Le chanvre, quant à lui, est encore en phase de développement pour sa culture et sa transformation.

Des recherches sont menées depuis 5 ans par Nathalie Revol, de l'association Lin et Chanvre Bio, avec le soutien de la région Normandie et de l'Agence de l'Eau pour récolter la fibre sur le modèle du lin, c'est-à-dire fauchage, rouissage au sol et teillage pour obtenir des fibres longues.

Ces acteurs sont au démarrage de ce que nous espérons devenir une belle filière de fibres locales textiles, entraînant par conséquent un accroissement des surfaces cultivées.

Ils essayent donc de trouver une alternative à cette spéculation traditionnelle sur les matières premières.

Un fait majeur qui a permis le renouveau de cette filière en construction, est le fait de travailler en collaboration avec le fabricant de **machine agricole belge Hyler**, qui a mis au point le prototype de la machine de récolte du chanvre. Cette machine demande encore des ajustements qui devraient se réaliser au fur et à mesure des récoltes de 2022. Deux autres machines sont en phase de construction. **Des accords sont en cours sur la propriété et la diffusion de cette machine de récolte**, ce qui permet aux acteurs actuels de se garantir un galop d'avance par rapport à la concurrence future.

Cet aspect à la fois technologique et commercial, marque leur volonté de pallier cette problématique de prix existant pour le lin.



Étant les premiers à avoir ce chanvre textile, ils prévoient une charte⁷³ de respect des accords commerciaux entre partenaires, afin de fixer un prix entre les différents acteurs de la filière, des agriculteurs jusqu'aux marques, y compris avec les courtiers.

Tous les intervenants qui signeront cette charte seront servis en priorité en matière première, elle sera une sorte de « carte d'identité » les volontaires de la filière pour **mettre en place de bonnes pratiques commerciales ouvertes et respectueuses entre confrères et partenaires.**

Cette charte devrait permettre de permettre aux acteurs de pouvoir compter sur un prix stable pendant une période donnée, pour stabiliser le prix du chanvre proche de celui du lin.

On voit donc que la problématique actuelle du manque de matière pour nos industries existantes actuellement résulte à la fois :

- d'une conjoncture climatique défavorable conjuguée à la baisse des emblavements de la dernière année, donc au final du peu de production réalisée et utilisable,
- et du départ de nos matières premières à 90% vers l'Asie (Chine en grande majorité, et Inde), (chiffres CELC).

Dans un contexte de relocalisation et de volonté de ne plus avoir à faire qu'avec un mono-client, il faut que les liniers soient prêts, à prix égal avec celui proposé par les Chinois, à prioriser les besoins en matière de leur confrères nationaux pour permettre ces développements industriels, surtout en période d'approvisionnement tendu.

Que cela soit pour l'approvisionnement tant en lin, qu'en chanvre.

4. La part du coût matière dans un produit fini

Les surfaces cultivées de lin vont être augmentées cette année, (autour des 140 000 ha de 2020) et au vu des volumes utilisés par les filateurs européens, les approvisionner en priorité ne devrait pas bouleverser l'équilibre des accords précédents en termes de volumes. Les filatures françaises, ainsi priorisées pour leurs apports en matière première, pourraient développer plus sereinement un marché national plus haut de gamme, sachant tout de même qu'**il faut relativiser le prix de la matière première dans le prix total d'un vêtement confectionné : la matière première ne représentant que 5 à 8% du prix final du produit.**

Pierre Schmitt le souligne :

« Si tu gagnes 1€ au mètre en vendant du tissu, tu peux t'estimer content. Pour vraiment être rentable, il faut maîtriser toute la chaîne, y compris la confection, c'est avec la maîtrise de ce dernier maillon que la rentabilité peut être vraiment intéressante. Mais c'est très compliqué d'intégrer et gérer de nouveaux métiers. Il faut maîtriser la confection, tu n'as pas le choix.

Exemple de décomposition de prix pour un produit chemise : si on fait de la confection plutôt que de simplement vendre du tissu :

Pour 1,50 mètres de tissu utilisé pour vêtement confectionné :

| | |
|---------------------------------|-------------------|
| <i>Si un vêtement est vendu</i> | <i>100 €</i> |
| <i>Coût matière et façon :</i> | <i>-20 €</i> |
| | <i>reste 80 €</i> |

⁷³ cf. annexe 2



Moins les taxes : 20 €

Pour un produit confectionné en propre, la marge est de 60 €

Or si on compare avec la vente seule du tissu : 1,50 € de marge.⁷⁴ »

Exemple pour un t shirt :

Prix du fil de lin français : 23 à 26€/kg pour du Nm 26 d'après Natup la FrenchFilature, Safilin, E.Lang

Par Linfini : environ 20€/kg

S'il faut 200grs de matière pour faire un produit, il faut déjà compter entre :

Pour 20€/kg : 4,00 €

Pour 23€/kg : 4,60 €

Pour 26€/kg : 5,20 € de matière brute.

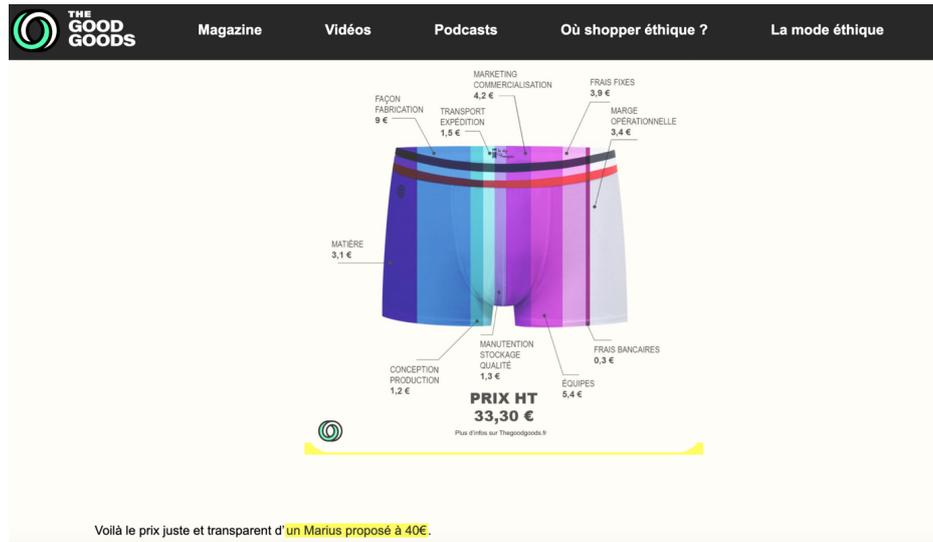
Si la matière première représente 5 à 8% du coût final du produit (en se basant sur les interviews) :

| Prix kg Nm 26 MIF | Poids matière 200grs | Prix final pour un produit simple. Si 8% du prix final, reste 92% | Prix final pour un produit plus complexe. Si 5% du prix final, reste 95% | Prix plus hauts de gamme, jusqu'au luxe..... |
|-------------------|----------------------|--|---|--|
| 20€ | 4,00 € | 50,00 € | 80,00 € | |
| 23€ | 4,60 € | 57,50 € | 92,00 € | |
| 26€ | 5,20 € | 65,00 € | 104,00 € | |

⁷⁴ <https://www.thegoodgoods.fr/mode/le-vrai-cout-de-la-fabrication-en-france/>



Exemple du Slip Français sur le site the good goods :



Dans ce cas, on voit que la matière première représente 7,75 % du prix final vendu par le Slip Français au consommateur, cela confirme les données de l'interview.

Le prix de 40€, positionne le produit en moyen/haut de gamme pour un sous-vêtement homme en coton, C'est le minimum dans lequel peut se placer une fabrication française, visiblement.

Le pourcentage du coût matière dans le coût total du produit fini diminue avec l'augmentation de la complexité de sa fabrication, et donc de son coût de production.

La conséquence est que ce positionnement, impliqué par les coûts, ne peut être que haut de gamme, ou tout du moins, du moyen de gamme, mais en aucune manière similaire aux prix de la fast fashion.

Le Made In France a le vent en poupe. Les prix sont expliqués par les nouvelles marques, sur leur site, où ils parlent des différents paradigmes qui caractérisent le prix et le désignent :

Le prix d'achat ou le prix d'usage, le prix d'acceptabilité (ou prix psychologique), « Si j'achète un sac de luxe très cher, je reconnais que ce sac vaut ce prix. Peut-être pas pour sa qualité, peut-être uniquement pour l'image qu'il renvoie ou parce que peu de gens l'ont, mais le résultat y est.

“Cela dit, on ne peut pas “taper” uniquement sur les marques quand des produits aux marges totalement abusées se vendent comme des petits pains (sacs à main, parfums, vêtements de luxe).”⁷⁵

Et à présent, nous sommes face à nouveau paradigme où **le coût réel = coût affiché sur l'étiquette + coût moral.**

Le moyen/haut de gamme, sans parler du luxe, pourrait donc bien continuer à se développer pour le lin Made in France, en France elle-même ou à l'export.

Le lin, historiquement une matière précieuse et chère du fait à la fois de sa culture difficile et d'un fort emploi manufacturier, retrouverait son positionnement initial, plus haut de gamme pour une production de fil Made In France.

⁷⁵ <https://www.bonnegueule.fr/dossier-quel-est-le-prix-reel-dun-vetement-et-quels-sont-ses-couts-caches/>



Mais il est difficile à l'heure actuelle de flambée des prix généralisée, de faire des prévisions sur le long terme, tant que le conflit en Ukraine dure.

Durant le temps nécessaire à ce développement, le lin continuera à être vendu à la Chine, qui possède les outils industriels de transformation. Elle va continuer à produire des vêtements à bas coût, n'ayant pas les mêmes impératifs économiques que les acteurs industriels français.

Les investissements ont été faits pour augmenter les teillages, mais il y a un autre goulot d'étranglement qui n'a pas été identifié pour satisfaire les besoins des filatures nationales en relocalisation, c'est le **peignage**.

5. Le rôle du peignage

Actuellement, les matières premières partant majoritairement en Chine, elles sont peignées sur place, et donc non seulement les fibres longues, mais toutes les étoupes de peignage qui en émanent deviennent également matière rare en France et en Europe.

Les **peignages en France** ne sont pas nombreux, les rubans peignés **longues fibres** nécessaires aux développements des filatures se font rares. Il n'existe plus que quatre peignages de filasse de lin en France : Terre de Lin (70% Chine, 30% Europe)⁷⁶, Peignage de Saint Martin du Tilleul (Natup), Depestele (capacité 60 000 t), et la Linière du Ressault.

La coopérative de teillage Terre de Lin peigne des rubans longues fibres pour les filatures françaises, mais sa production part en grande majorité à destination de l'industrie de la filature italienne .

Et pour le **peignage des étoupes de teillage, et des étoupes de peignage**, il reste encore sur le territoire, Peignage Dumortier, qui a su s'adapter au cours des années pour intégrer les nouvelles fibres dans son processus de transformation de la matière : des matières naturelles aux matières synthétiques. C'est grâce à ces adaptations qu'ils ont survécu.

L'entreprise a rouvert en 2021 son atelier pour le travail des étoupes des fibres libériennes, devant la demande croissante des acteurs du monde textile pour des tissus en matières naturelles et locales made in France. Ils vont utiliser des peigneuses existantes déjà en interne, et les adapter aux matières libériennes (lin et chanvre) pour remettre en route les savoir-faire sur ces matières. La tendance est nouvelle, et il faut qu'elle s'installe dans la durée.

Ce qui est intéressant, avec ce renouveau, ce regain d'intérêt pour les matières qu'ils peuvent préparer avec les étoupes, c'est qu'il permet les mélanges intimes avec d'autres matières, aussi bien naturelles que synthétiques, tout comme des 100% lin ou chanvre, et d'innover pour mettre au point au final des produits complémentaires à ce qui se faisait jusqu'alors.

Ils viennent également, grâce au plan France Relance, d'acheter de nouvelles peigneuses pour les matières synthétiques, qui représentent toujours pour l'instant le gros de leurs commandes.

Il faut donc de manière concomitante à l'accroissement des surfaces de culture, que les différents outils de transformation soient ré-implantés sur le territoire : outre les teillages il faut réimplanter

⁷⁶ <https://www.gazettenormandie.fr/article/la-normandie-terre-de-lin-chez-terre-de-lin-on-transforme-la-recolte-de-650-agriculteurs>



des peignages, pour retrouver une indépendance vis-à-vis d'un acheteur pratiquement unique pour l'instant

Les peignages existants, qui ont les connaissances et les savoir-faire en interne, peuvent former des opérateurs sur de nouvelles lignes.

De ces peignages, sortiront les matières nécessaires pour approvisionner les filatures existantes et à venir, en ruban longues fibres, et les étoupes de peignage qui seront enfin de retour sur le territoire, pourront également approvisionner les unités de fabrication de rubans d'étoupes de peignage.

II. La transformation industrielle des fibres libériennes textiles

A. L'obtention de fibres

1. La récolte de la plante

a. Le parcours cultural

Il est nécessaire de faire la distinction entre le lin textile aussi appelé lin à fibres et le lin oléagineux, les variétés sont différentes. Pour le lin textile, elles ont notamment été sélectionnées pour leur richesse et qualité de fibres. Pour le lin oléagineux, les variétés sont sélectionnées pour leur richesse en huile et en graines notamment. Ces graines sont utilisées pour l'alimentation humaine et animale et la fabrication d'huile.

Les graines de lin textile sont aussi récoltées mais sont moins nombreuses et plus petites car la plante concentre son énergie dans la tige pour la production de fibres. Les étapes de culture détaillées par la suite concernent exclusivement le lin textile.

Le choix des variétés de lin textile se fait parmi de nombreux critères : hauteur, richesse en fibres, précocité de floraison, précocité de maturité, résistance aux maladies, résistance à la verse. La variété aujourd'hui la plus utilisée est le Bolchoï, en agriculture biologique notamment.

Le lin se cultive en rotation avec des céréales (blé, orge...) et en général avec d'autres cultures industrielles (betterave sucrière, pomme de terre) ou des cultures fourragères. Le délai de retour idéal du lin textile est de 7 ans sur une même parcelle. La rotation est un facteur déterminant pour la qualité du lin car elle permet de gérer en partie la structure du sol, l'enherbement et les maladies sur les parcelles.

La première étape de la mise en culture du lin est la préparation du sol pour semer dans les meilleures conditions. Le lin biologique est semé habituellement début avril lorsque la température est plus importante afin d'avoir une croissance rapide au démarrage de la plante. Cela permet de limiter la concurrence avec les adventices et éviter les dégâts d'insectes ravageurs.

Le lin est une plante annuelle ayant une durée de culture de 100 à 120 jours et dont les tiges peuvent atteindre jusqu'à un mètre de hauteur pour un diamètre de 2 à 3 mm. La floraison dure une quinzaine de jours, généralement en juin. Les fleurs sont de couleur bleue et se fanent rapidement. L'arrachage, qui est l'étape suivante du processus de culture du lin, se fait à maturité du lin lorsqu'il est en graines.

La plante de lin arrive généralement à maturité en juillet : un jaunissement complet de la tige, une chute des feuilles sur les $\frac{2}{3}$ inférieurs sont les témoins que la plante est prête à être récoltée.

Le lin est alors arraché (et non fauché, contrairement au blé). Pour ce faire, des arracheuses pincent les plantes à leur pied pour les extirper totalement du sol avec leurs racines. Une fois arrachée, la paille est déposée à plat sur le terrain, les tiges parallèles entre elles, en rangée appelées andains.

La paille disposée au sol, commence alors la phase de rouissage à terre. Le rouissage est un processus biochimique naturel réalisé par des micro-organismes, des bactéries et des champignons directement au champ. Les conditions climatiques (pluie, rosée et ensoleillement, vent) influencent la durée de rouissage et sa qualité.



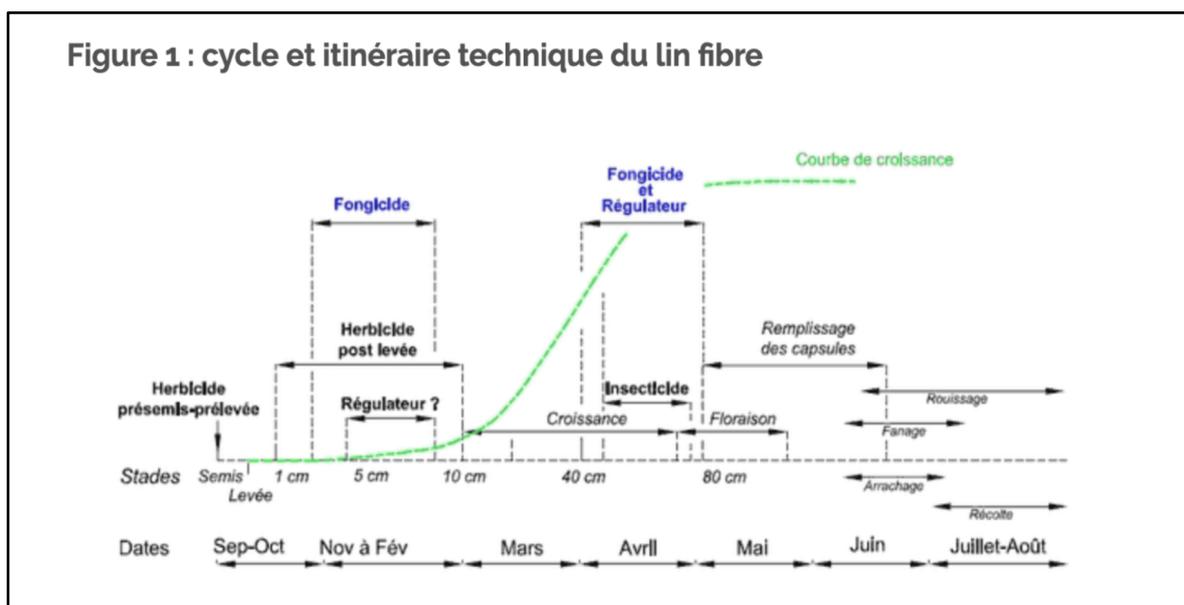
C'est l'alternance de pluie, rosée, vent qui va permettre le développement de moisissures sur la paille. Ce rouissage à terre est actuellement la principale technique utilisée pour amorcer la séparation des fibres du bois des pailles de lin. Cependant, la méthode du rouissage à l'eau était favorisée jusqu'au vingtième siècle.

Ces moisissures éliminent les ciments qui lient la zone fibreuse péricyclique au bois intérieur, et dégradent ceux qui agglomèrent les faisceaux fibreux entre eux. Pour que le traitement soit homogène, on retourne périodiquement les tiges qui changent ainsi de couleur : elles passent de l'or pâle, au gris, puis la couleur de la terre. La qualité du rouissage influence la séparation des fibres et la finesse de celles-ci. La couleur du lin est un indicateur de la qualité du rouissage avant la récolte.

Le rouissage durera au moins 4 semaines, au terme desquelles les pailles seront ensuite ramassées et rassemblées en bottes. Les bottes sont ensuite stockées quelques mois afin d'unifier le séchage parmi les pailles et d'atteindre un taux d'humidité le plus homogène possible pour le teillage.

ARVALIS, Institut de recherche dédié aux grandes cultures, est missionné par le Comité Interprofessionnel de la Production Agricole du Lin pour mener les actions de recherche et développement pour la filière lin fibre française. Il travaille depuis plusieurs années sur le lin fibre. Durant les trois dernières années, Arvalis a mis en place 171 expérimentations aux champs, impliquant 60 personnes dédiées au lin fibre.⁷⁷

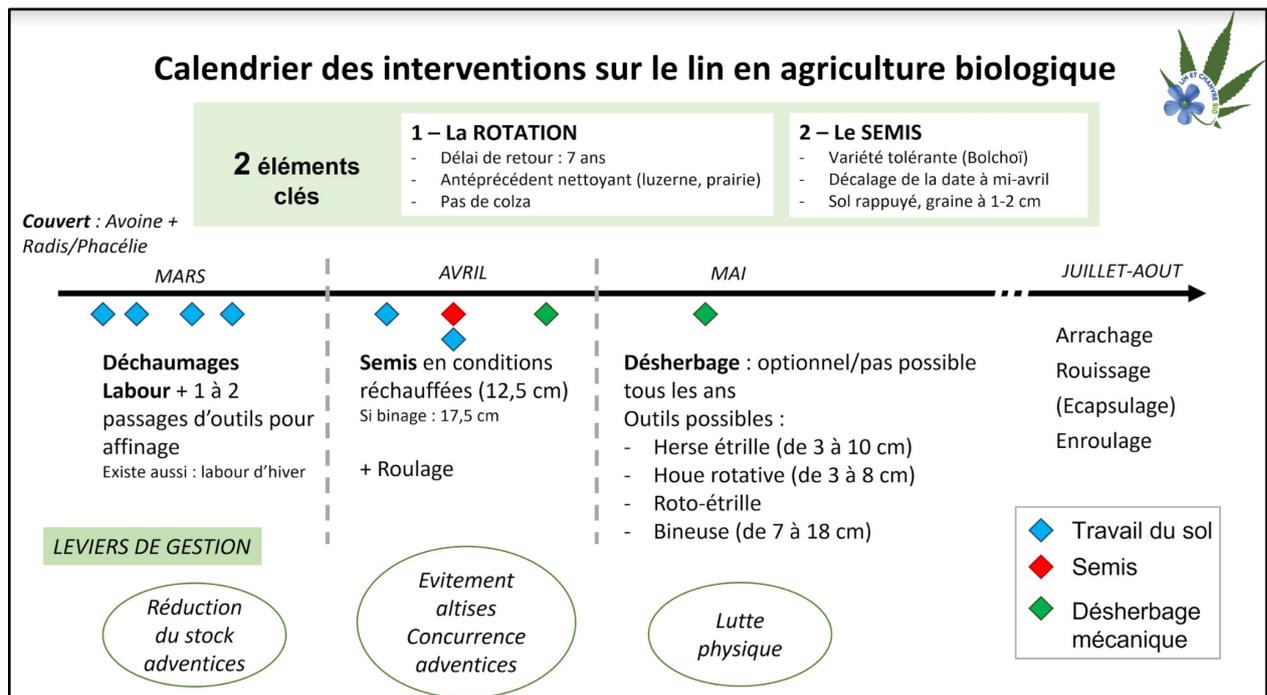
Arvalis décrit le parcours cultural en agriculture conventionnelle de la manière suivante (exemple du lin fibre d'hiver) :



Source: Choisir et décider, SYNTHÈSE NATIONALE 2019, Arvalis

⁷⁷ [Trois ans de recherche sur le lin fibre : des avancées marquantes - Arvalis \(perspectives-agricoles.com\)](https://www.perspectives-agricoles.com/).

De son côté, Lin et Chanvre Bio, a décrit un parcours cultural type en agriculture biologique :



Source : Lin et Chanvre Bio, 2022

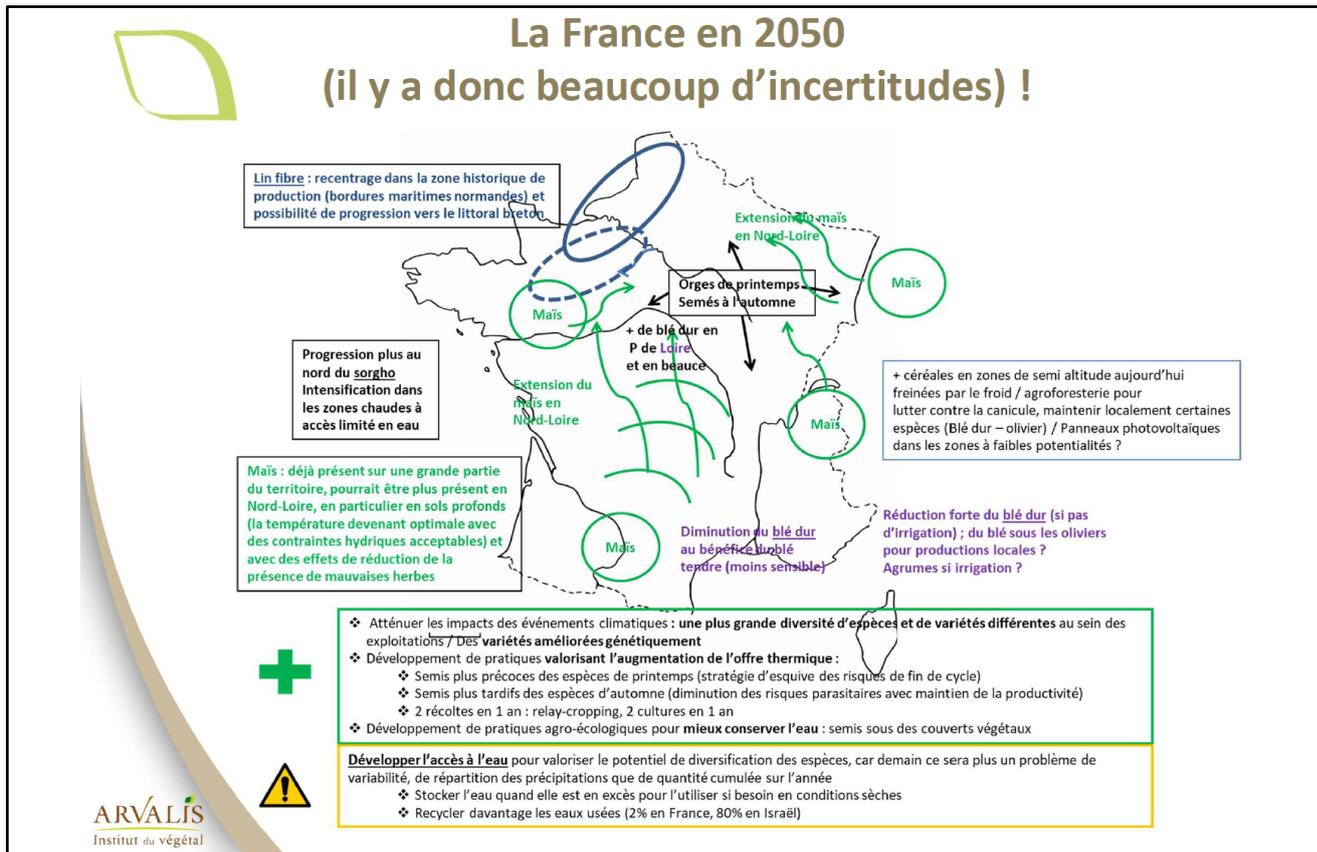
b. Les impacts du réchauffement climatique

Depuis deux ans, le rendement à l'hectare a chuté, ainsi que le rendement en fibres pour le lin. Sous l'effet conjugué du stress hydrique en 2020, et du mauvais temps ayant provoqué la verse et des maladies liées aux conditions d'humidité en 2021, les quantités en matière premières linières ont été réduites. Les chiffres détaillés des rendements 2021, collectés en fin d'années, pourront affiner ce diagnostic.

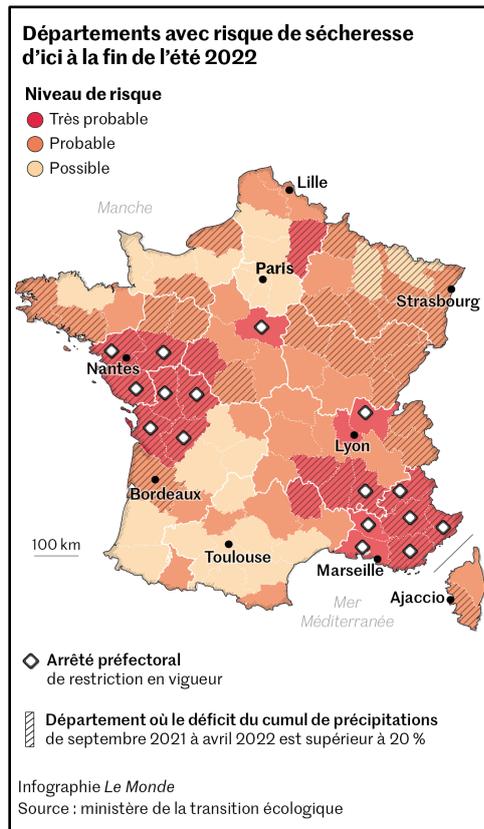


Source : Lin et Chanvre Bio

La carte suivante, diffusée par Arvalis en février 2021 lors des Rencontres régionales France Agrimer – Grand-Est vient conclure une présentation sur les effets du réchauffement climatique sur les cultures de lin en France :



Source : Changement Climatique état des lieux, conséquences sur les cultures et pistes d'adaptations Rencontres régionales France Agrimer Grand-Est, Alexis DECARRIER, 11 février 2021 ARVALIS Institut du végétal



Les prévisions Arvalis, concernant le recentrage de la production de lin fibre en bordure des côtes maritimes normandes, et vers le littoral breton, semblent déjà mises à mal par la carte des risques de sécheresse en France d'ici à la fin de l'été 2022.

Il est trop tôt pour envisager le pire pour les récoltes de lin de cette année, mais il faut néanmoins constater la généralisation du manque d'eau sur le territoire, y compris vers le littoral.

Ce constat nous fait envisager une diversification des cultures de fibres libériennes :

- D'une part, planter plus de lin d'hiver, qui pourrait bénéficier de plus d'eau en période hivernale, et donc assurer plus de rendement pour rattraper les manques de la culture de printemps.
- D'autre part une diversification vers plus de plantations de chanvre textile pour diversifier l'approvisionnement matières pour la filière textile, qui risque d'être mise à mal par le manque de production future (et actuelle depuis deux ans) de lin fibre, bio et conventionnel.

L'importance de la sélection variétale et des techniques culturales

> Témoignage de Monsieur Jean-Paul Trouvé, le 1 juillet 2021

Le lin est une plante très ancienne. L'homme le travaille depuis des dizaines de milliers d'années. Le lin textile sauvage n'existe pas dans la nature. Le lin textile a co-évolué avec l'Homme. Un lin ancien non touché par l'action humaine n'existe pas.

Il existe des gènes d'anciennes variétés, appelées "Land race". Ce sont des variétés locales "un peu sauvages, récupérées dans la nature". Si des graines anciennes étaient cultivées aujourd'hui il n'y aurait pas de bons résultats car les sélections, notamment pour éviter les maladies (en particulier la Fusariose qui est présente dans les sols) ont réellement une importance. Les lins anciens sont moins résistants à la verse également.

Il y a 1 siècle la culture du lin sur la même parcelle se faisait tous les 30 ans. Aujourd'hui le cycle de rotation des cultures est de 5-7 ans selon les méthodes culturales et les régions. L'arrachage et la récolte étaient effectués à la main, sans machine donc la résistance des plantes était différente.

Anatomie de la plante et résistance à la verse :

Le cylindre central de la plante est du bois, composé de lignine. Ce sont les faisceaux de fibres qui donnent de la souplesse dans le vent, permettant de tenir debout. C'est l'ensemble de la structure qui a réellement son importance.

Le lin fait un mètre de hauteur avec une racine de quelques millimètres (- de 2 mm). Des personnes dans le secteur du bois considèrent que le lin tient mieux debout qu'un Séquoia à hauteur et diamètre égaux dans les calculs.



Il existe plusieurs types de verses :

Lorsqu'il y a beaucoup de pluie, cela entraîne un déchaussement, le lin peut revenir en place mais il ne tient pas bien au sol. Il est aussi possible, certaines années, que des averses très violentes entraînent la casse des tiges.

Le lin peut se coucher au sol et revenir droit. Pour cela il faut de bonnes conditions climatiques suivant la pluie, autrement la tige restera au sol.

Travail de sélection :

Le travail de sélection se fait avec des géniteurs qui vont servir de parents en faisant un croisement manuel. On obtient ainsi une population puis dans les générations issues de ce croisement on va aller chercher les meilleurs caractères (une dizaine au total) pour en faire une variété. Le critère de la verse n'est pas simple car il est dépendant de multiples facteurs : l'architecture globale de la plante, la souplesse de tige ou non, donc c'est son ancrage au sol (système racinaire). Les lins versés cette année permettent de progresser dans la sélection variétale future. Des graines sont collectées et multipliées pour devenir des futurs parents des variétés de demain.

Connaissances des agriculteurs :

Jean-Paul Trouvé est le créateur de la variété Bolchoï. Aujourd'hui les agriculteurs ont conscience que le lin qu'ils cultivent n'est pas le même que celui de leurs ancêtres.

Il y a 34 ans (lors de l'arrivée de M.TROUVE chez Terre de Lin) le rendement moyen était de 1200 kilos de filasse avec l'hectare. Une production moyenne aujourd'hui, c'est 1600 et 1700 kilos en Normandie. La différence d'environ 500 kg est liée aux sélections pour la richesse en fibres des variétés de lin.

Les fibres et organisation de la plante :

La qualité globale des fibres et leur finesse dépendent à 80% des méthodes culturales, de la quantité d'azote dans le sol, la densité de semis, la conduite du rouissage ... Il y a un effet variétal, mais parfaitement secondaire. Pour la même variété, semer 1500 ou 2000 graines au mètre carré a une influence sur la richesse en fibres et leur finesse.

Il y a un certain nombre de faisceaux fibreux qui entourent le bois central, une quarantaine environ. Le rouissage va permettre de séparer ces faisceaux du bois et commencer la séparation des fibres constituant les faisceaux. La qualité du rouissage influence la divisibilité des fibres et la finesse.

Quelques chiffres selon la densité de semis :

-1000 pieds/m² la tige va faire 4 mm de diamètre

-1500 pieds/m² la tige va faire 3 mm

-1700 pieds/m² la tige va faire 1.8-2 mm

Il y a également un effet de la nutrition azotée. Lorsqu'elle est très importante, les fibres ont tendance à être liées entre elles par des ciments. Les ciments sont positifs pour la résistance de la plante mais pas pour la finesse, la divisibilité.

La cellule fibreuse se "créé" sous forme de mille-feuilles, une accumulation de couche de cellulose. Lorsqu'il manque de l'eau ou des nutriments, il y a des cellules creuses, qui ne sont pas pleines. Les meilleures cellules élémentaires ont un tout petit creux au centre. Cela a un impact positif au niveau de la résistance.



Une fibre élémentaire va faire une vingtaine de microns de diamètre et une longueur d'environ 1.5 mm. Ceci dit, elles se collent les unes aux autres, se tiennent ensemble et c'est ce qui donne la résistance globale du faisceau de fibres.

2000 graines/m² donnent environ 1700 plants, c'est la densité la plus forte dans les plantes cultivées. C'est ainsi fait pour maximiser le potentiel qualitatif et de rendement. Il n'est pas impossible d'augmenter encore plus en allant jusqu'à 2500 graines cela permet de gagner encore en finesse mais c'est dangereux au niveau de la verse, c'est plus difficile. Des essais ont été menés avec 4000 graines.

Refaire du lin extrêmement fin ?

Les machines de récoltes, de teillage, de filature et même de tissage sont très violentes

“Aujourd'hui ce qu'on m'a dit à moi en tant que sélectionneur, c'est qu'un filateur veut de la force. S'il vient acheter les lins normands, c'est parce que nos lins sont très résistants. Une bonne finesse mais surtout très résistant justement pour tenir le choc dans les préparations industrielles “

Lin produit en Chine :

Pour avoir une qualité optimum de lin il faut un climat tempéré voir frais pour avoir une pousse assez lente. “Pousser en salade comme on dit, dans des conditions très chaudes, ça vous donne un lin qui n'a pas de force, résistance, ce sont les difficultés en général qu'ont les Chinois pour faire du lin quand ils ont essayé”

Culture en Russie :

En Russie, on n'a pas de statistiques extrêmement fiables, mais il semble que globalement les volumes sont devenus très faibles. “Alors que c'était un pays qui cultivait des centaines de milliers d'hectares il y a 30 ans, les surfaces se sont totalement effondrées. Cela est lié au système communiste d'abord : des mauvaises matières en petite quantité, le personnel n'était pas payé, alors pourquoi travailler correctement ? Les conditions climatiques aussi sont quand même difficiles en Russie. Semis réalisé tardivement à cause du froid et ensuite le lin pousse très vite avec la chaleur ce qui n'est pas idéal. Quand le système communiste est tombé, les agriculteurs se sont tournés vers des cultures moins difficiles.”

Produire un lin de qualité :

Le lin n'est pas une culture simple, au moment de la poussée active du lin, la tige pousse de 10 centimètres à 90 centimètres en 15 jours voire 3 semaines. Les agriculteurs doivent être très attentifs.

Si le lin pousse trop vite, il est possible d'utiliser des régulateurs de croissance mais cela reste dangereux. 80% du travail se fait avant les semis. La date de semis dépend des conditions météorologiques et n'est donc pas la même chaque année.

Achat des graines :

Ce sont essentiellement des Français qui achètent les semences. Il y aussi quelques Belges qui se fournissent chez Terre de Lin. Plus rarement des Biélorusses, ils peuvent venir acheter un camion mais cela reste minime.

“Les Chinois il y a quelques années (10 ans) ont fait 200 000 hectares mais sans succès à cause de la météo. Ils ne vivent pas bien de dépendre de la France pour le lin. Les Canadiens ont essayé, ils ont essayé en faisant des expérimentations et en construisant un micro-teillage dans un petit village au Canada/États Unis.

Les Chinois ont beaucoup d'argent, j'ai visité leur labo il y a 20 ans, 25 ans, c'étaient des écuries. 10 ans après, c'étaient des prototypes remarquables. Il y avait beaucoup, beaucoup d'argent sur le sujet, mais ça ne suffit pas. Pour la génétique, il faut du temps, il faut 10 ans”.



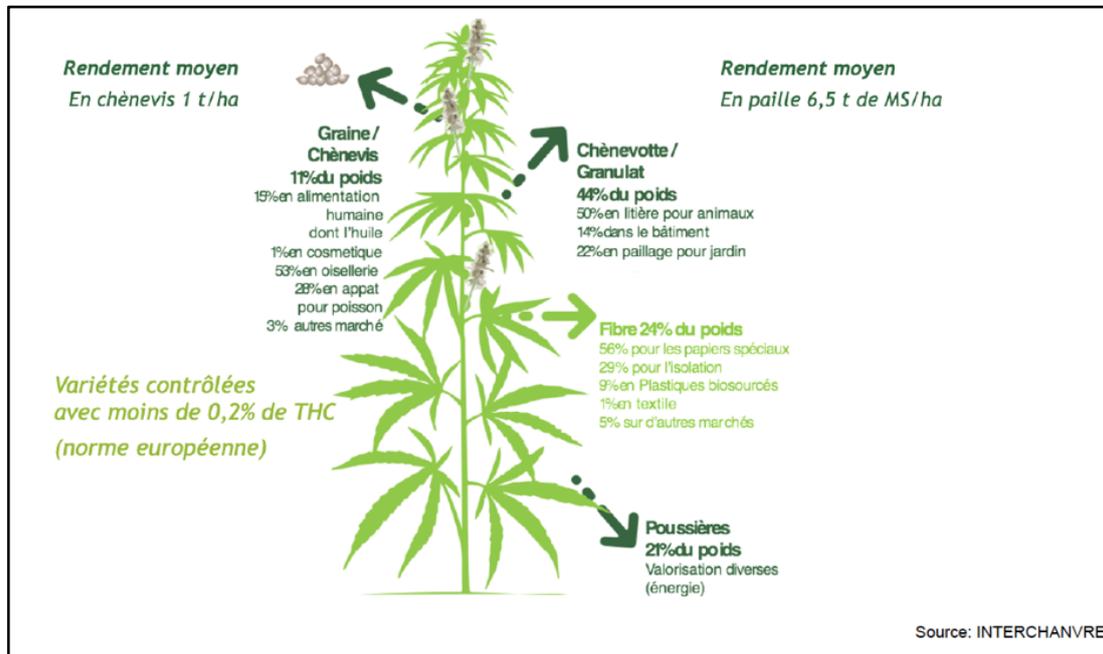
Raccourci sur la terminologie :

Hybride cela ne signifie pas OGM, ça veut dire un croisement, c'est tout. Les plantes sont plus vigoureuses. Les hybrides de maïs sont bien meilleurs que les 2 parents, c'est ce qui fait leur succès. Il est faux de croire que des graines hybrides sont stériles. Ils se fécondent mais ils ne sont pas homogènes dans les semences suivantes. Les graines hybrides créent des dépenses car il est nécessaire d'en produire, et d'en acheter chaque fois.



c. Le chanvre, une plante libérienne plus résistante au stress hydrique

Une autre plante libérienne peut venir s'allier au lin et devenir une alternative et un complément pour les acteurs de la filière, aussi bien en amont qu'en aval : le chanvre.



Le chanvre est une plante ancestrale. En bio comme en conventionnel, le chanvre est peu sensible aux maladies et aux insectes. Il n'a besoin d'aucun fongicide ou insecticide. Si la levée se passe dans de bonnes conditions, c'est une plante étouffante, car très couvrante rapidement, qui ne nécessite aucun désherbage (ni chimique, ni mécanique).

Comme pour le lin, la totalité de la plante de chanvre peut être valorisée. En Europe, le chanvre est principalement cultivé pour sa graine (Riche en Oméga 3 et 6, en protéines et en vitamine E) et pour la filière des agro matériaux qui utilisent la fibre et la chènevotte pour le bâtiment, les matériaux composites, les géotextiles, les paillages et la papeterie.

“La France a su conserver une agriculture du chanvre et est aujourd'hui le 1er pays producteur d'Europe, troisième au monde, avec près de 20 000 hectares cultivés en 2020 et une tendance continue à la hausse : les surfaces ont été multipliées par trois en 30 ans”. (Charles et Anne Reboux)

Contrairement au lin, le chanvre textile ne s'arrache pas, il se coupe. La plante fait environ 2m à 3m de haut.

La mécanisation de sa transformation est en cours de développement et à l'état expérimental sous trois formes principales en fibre longue et fibre courte.

- La première consiste, après le rouissage aux champs, à utiliser le matériel de teillage et de filage du lin avec comme contrainte d'obtenir une fibre de chanvre de même longueur que celle du lin. La plante de chanvre étant deux fois plus haute que le lin, il faut donc raccourcir la tige à la récolte, et la paralléliser comme le lin, puis régler les machines à teiller et à filer.



- La deuxième adoptée par certains praticiens pour le « teillage ou défibrage » est de créer de nouvelles machines adaptées au chanvre, c'est-à-dire teillées dans la longueur alors qu'avec les outils liniers, il est teillé dans la largeur, cela pour obtenir des fibres longues.
- La troisième est l'utilisation le process de filage du coton ou la « cotonisation du chanvre » c'est-dire utiliser le chanvre en fibres courtes comme le coton, étirer les fibres dans des rouleaux pour former des rubans qui seront tordus et raccordés ensemble pour donner le fil définitif, selon le procédé Open End décrit plus loin.

En Normandie, le chanvre est encore en phase de développement pour sa culture et sa transformation sur le modèle du lin, c'est-à-dire fauchage (arrachage pour le lin), rouissage au sol, retournage, ramassage, et teillage pour obtenir des fibres longues.

La méthode choisie par Lin et Chanvre Bio permet d'extraire les fibres longues du chanvre sur des machines de teillage identiques à celles utilisées pour le travail du lin en coupant les tiges de chanvre à mi-hauteur dans le champ. Ainsi le chanvre est de longueur identique au lin (1m) et les outils de récolte et de transformation existant pour le lin peuvent être réutilisés.

Des recherches sont menées depuis 5 ans par Nathalie Revol, chargée de mission de l'association Lin et Chanvre Bio, avec le soutien de la Région Normandie et de l'Agence de l'Eau.

Elle pilote des essais avec une dizaine d'agriculteurs pour ce qui concerne la partie culture, et travaille avec La Linière du Nord de Caen (Henri Pomikal) et Terre de Lin (Thierry Goujon) pour les essais teillage.

La matière obtenue a été filée pour les fibres longues par les filateurs :

- Safilin (Olivier Guillaume)
- Emanuel Lang (Christian Didier) en France,
- Linificio & Canapificio en Italie (Giorgio Rondi),

Et pour les étoupes :

- Libeco (Raymond Libeert), filateur et tisseur belge
- Safilin (Olivier Guillaume)

Les derniers résultats en filature au mouillé (de titrage : Nm 18, 28, 48, 62) et en filature au sec (de titrage: Nm 8, Nm 2.2) sont remarquables et laissent entrevoir de beaux développements.

En 2022, un jean 100% chanvre Normand issu de ces essais a été présenté au salon de l'agriculture.

Un nouveau prototype de récolte financé par la coopérative linière du nord de Caen et la région Normandie va permettre le développement des surfaces en 2022, et une seconde machine est également financée par le filateur et tisseur belge Libeco.

Evolution des surfaces cultivées :

2021 : 12 hectares

2022 : 170 hectares

2023 : 1000 hectares espérés lorsque le prototype de machine de récolte sera totalement validé



d. Comparatif de la rentabilité pour les agriculteurs

La récolte du chanvre selon le modèle du lin en Normandie, c'est-à-dire fauchage (au lieu d'arrachage pour le lin), rouissage au sol, retournage, récolte en balle, teillage pour récupérer les fibres, est en cours de finalisation de mise au point, et jusqu'à présent, a donné des résultats laissant prévoir de potentiels beaux résultats de récolte et de diversification de culture pour les agriculteurs et les teilleurs.

L'étude approfondie est menée par Nathalie Revol, de Lin et Chanvre Bio, avec le concours d'Henri Pomikal pour l'agriculture et le teillage ; il convient donc de s'en référer à elle pour avoir tous les résultats complets de leur travail de recherche, qui concerne tout le processus de la culture jusqu'aux essais pour la réalisation de fil avec les partenaires filateurs.

Nous pouvons cependant donner ici les résultats de marge nette pour la récolte de chanvre 2021, qu'elle nous a transmis, afin de donner un aperçu sur la rentabilité potentielle des récoltes.

Calcul de marge brute sur la récolte 2021 effectué par Nathalie Revol (chiffres de mai 2022). Les coûts de teillage et les revenus de la chènevotte sont revus à la hausse. En vert : les charges.

| Moyenne 2021 | Variété | Rdt paille/ha tonnes | Rdt filasse 13 % | Produit filasse 3,5€/kg | Rdt étoupe 22% | Produit étoupes 1€/kg | Rdt chenevotte 54% | Produit chenevotte 0,20€/kg | semences | Frais de récolte | teillage | Marge brute |
|--------------|---------|----------------------|------------------|-------------------------|----------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------|----------|------------------|----------|-------------|
| | Uso 31 | 6,5 | 845 | 2957 € | 1430 | 1430 € | 3510 | 702 € | 500 € | 535 € | 2000 € | 2054 € |

Lin et Chanvre Bio a réalisé le calcul de marge brute, teillage déduit, pour la culture de lin textile, en agriculture conventionnelle et en biologique.

Calcul de marge pour le lin bio, à partir de résultats de récoltes de 2014 à 2020

| Décomposition de la marge lin textile bio (teillage déduit) | | | | Fibre longue | Etoupe | Graine |
|---|--|----------------|----------------|--------------|--------|----------------|
| Rendement (t/ha) | | 1,1 | 1 | 0,25 | | |
| Prix (€/t) | | 3 000 € | 1 000 € | 400 € | | |
| Produit (€/ha) | | 3 300 € | 1 000 € | 100 € | | |
| Semences et ficelle | | 400 € | | | | |
| Engrais | | - € | | | | |
| Charges opérationnelles €/ha | | 400 € | - € | - € | | |
| Préparation semis (déchaumages et labour) | | 100 € | | | | |
| Désherbage mécanique (2 passages) | | 80 € | | | | |
| Arrachage | | 150 € | | | | |
| Retournage | | 80 € | | | | |
| Souleveuse | | 30 € | | | | |
| Enroulage | | 250 € | | | | |
| Charges mécaniques €/ha | | 690 € | - € | - € | | |
| Total Charges €/ha | | 1 090 € | - € | - € | | |
| Marge Brute/ha teillage déduit | | 2 210 € | 1 000 € | 100 € | | 3 310 € |

| PRIX FL [€/kg] | PRIX ETOUPE [€/kg] |
|----------------|--------------------|
| 3,00 € | 1,00 € |

moyenne de 2014 à 2020 de récoltes effectives

Coût du teillage pour l'agriculteur (€/ha) inclus dans les résultats 1 000 €

Travail réalisé par Lin et Chanvre Bio

Le rendement est une moyenne : il est supérieur dans les bons contextes pédo-climatiques (ex : Pays de Caux, Plateau du Neubourg, Bessin), et les bonnes années...!

Le prix varie fortement selon la qualité.



Calcul de marge lin conventionnel Cerfrance, prévision récolte 2022

| Décomposition de la marge lin fibre | | | | Fibre longue | Etoupe | Graine et Anas |
|---|--|----------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|
| Rendement (t/ha) | | 1,43 | 0,65 | | | |
| Prix (€/t) | | 2 500 € | 700 € | | | |
| Produit (€/ha) | | 3 575 € | 455 € | | 250 € | |
| Semences | | 220 € | | | | |
| Engrais | | 101,00 € | | | | |
| Herbicides | | 132,00 € | | | | |
| Hors herbicides | | 41,00 € | | | | |
| Charges opérationnelles €/ha | | 494 € | - € | | - € | |
| Si recours à l'entreprise : Forfait arrachage - retournage - enroulage avec ficelle | | 550 € | | | | |
| Charges mécaniques €/ha | | 550 € | - € | | - € | |
| Total Charges €/ha | | 1 044 € | - € | | - € | |
| Marge Brute/ha | | 2 531 € | 455 € | | 250 € | 3 236 € |
| Marge Brute/ha teillage déduit | | | | | | 1 936,00 € |

| | |
|----------------|--------------------|
| PRIX FL [€/kg] | PRIX ETOUPE [€/kg] |
| 2,50 € | 0,70 € |

conventionnel calcul prévisionnel en date de Aout 21

Coût du teillage pour l'agriculteur (€/ha) non inc 1 300,00 €

Source : Gérer pour Gagner, Marges cultures CERFRANCE - récolte 2022 N° Août 2021

Calcul de marge lin conventionnel par enquête auprès d'agriculteurs

| Décomposition de la marge lin textile | | | | Fibre longue | Etoupe | Graine |
|---------------------------------------|--|----------------|--------------|--------------|--------|-------------------|
| Rendement (t/ha) | | 1,4 | 0,7 | 0,3 | | |
| Prix (€/t) | | 2 500 € | 700 € | 400 € | | |
| Produit (€/ha) | | 3 500 € | 490 € | 120 € | | |
| Semences et ficelle | | 300 € | | | | |
| Engrais | | 45,00 € | | | | |
| Herbicides | | 115,00 € | | | | |
| Hors herbicides | | 50,00 € | | | | |
| Adjuvant | | 20,00 € | | | | |
| Charges opérationnelles €/ha | | 530 € | - € | - € | | |
| Préparation semis (1 déchaumage) | | 25 € | | | | |
| Passage de pulvérisateur (8) | | 88 € | | | | |
| Épandage engrais (2) | | 10 € | | | | |
| Arrachage | | 150 € | | | | |
| Retournage | | 80 € | | | | |
| Souleuse | | - € | | | | |
| Enroulage | | 250 € | | | | |
| Charges mécaniques €/ha | | 603 € | - € | - € | | |
| Total Charges €/ha | | 1 133 € | - € | - € | | |
| Marge Brute/ha | | 2 367 € | 490 € | 120 € | | 2 977 € |
| Marge Brute/ha teillage déduit | | | | | | 1 977,00 € |

| | |
|----------------|--------------------|
| PRIX FL [€/kg] | PRIX ETOUPE [€/kg] |
| 2,50 € | 0,70 € |

Ce sont des prix de 2019 (depuis ça a augmenté)

Moyenne sur des rendements effectifs des années 2017 à 2020

Coût du teillage pour l'agriculteur (€/ha) non inc 1 000,00 €

Source : enquête agriculteurs // Ici plutôt un agriculteur qui est économe sur les intrants, sans labour

La lecture de ces quatre décompositions de marges économiques indique que le lin biologique permet en moyenne de dégager plus de marge pour les agriculteurs, marge qu'il faut pondérer avec les prix actuels (juin 2022) et ceux à venir, et en fonction des qualités.

Les prix de vente du lin sont fortement à la hausse actuellement. Mais encore faut-il voir jusqu'où ces hausses peuvent aller sans mettre à mal toute la filière. Il faut trouver des débouchés commerciaux pour les industriels dont c'est la matière première : filateurs et tisseurs. Une matière première trop chère risque de rendre les produits finaux hors marché, ou alors de ne pouvoir aller que vers le luxe, qui lui aussi a ses limites en termes de coût d'achat.⁷⁸

⁷⁸ Avec Pietro Beccari, PDG de Dior (franceinter.fr)



Bien que ces résultats soient à pondérer car basés sur des chiffres provenant de récoltes différentes, ils nous permettent d'observer que les marges du chanvre sont très encourageantes car supérieures à celles du lin conventionnel dans les deux cas étudiés.

Au-delà, les trois tableaux de calcul de marge de culture du lin nous permettent de comparer les structures de coût de chaque type de production, et d'envisager la possibilité pour les agriculteurs d'intégrer deux plantes à forte marge dans un même cycle de rotation. De plus, les études menées par Nathalie Revol à Lin et Chanvre Bio, doivent permettre de mieux quantifier le bénéfice que pourrait engendrer la culture du chanvre sur l'amélioration des rendements de la culture suivante ainsi que les avantages agronomiques qui en découlent. Par exemple, le chanvre est une culture nettoyante qui limite la présence d'adventices pour les cultures suivantes.⁷⁹

2. Le teillage

Le teillage est une étape clé de la production linière correspondant à la première transformation des pailles rouies. Il permet d'achever mécaniquement la séparation entre les éléments fibreux et ligneux par battage de la matière (étape de décortication) puis séparation des différents produits obtenus. Sa réalisation met en œuvre des machines spécifiques et requiert des compétences d'experts pour préserver au mieux les qualités intrinsèques des fibres.

Qu'il s'agisse de lin ou de chanvre, la matière arrive, dans le cas du procédé utilisé en Normandie, sous forme de balles de paille. S'ensuit alors une succession d'étapes :⁸⁰

La formation d'une nappe : La première étape de la transformation consiste à former une nappe de tiges de lin. La dérouleuse fournit cette nappe assez épaisse. Les nappes sont ensuite disposées sur la table d'alimentation de la turbine dans le sens d'avancement jusqu'à l'égreneuse. Le travail de l'opérateur est très important pour obtenir une nappe bien régulière, dont la densité est d'environ 2 kg par mètre linéaire. Les tiges passent dans un égaliseur pour être parallélisées.

L'égrenage : L'égreneuse est équipée d'un peigne dont l'espacement des dents est de plus en plus réduit vers les extrémités. Ce peigne pénètre au milieu de la nappe de tiges et arrache les capsules contenant les graines, en les tirant vers l'extérieur. Outre l'élimination des capsules, l'égrenage a également pour fonction de paralléliser les tiges de lin pour faciliter leur division. L'égrenage permet d'extraire 8 à 10 graines en moyenne par capsule.

L'étirage : La nappe subit ensuite une accélération progressive, en passant entre une série de disques dentés. L'instrument d'étirage est communément appelé diviseur, il a pour action de réduire l'épaisseur de la nappe. Lors de l'étirage, l'épaisseur de la nappe diminue progressivement en passant entre une série de disques dentés. Durant cette phase, sa vitesse linéaire est multipliée par 8 par le diviseur.

Le broyage : Après l'étirage, la paille est envoyée sous la forme d'une nappe mince entre des rouleaux broyeurs constitués en cylindres cannelés, à grosses dentures au début puis à fines dentures par la

⁷⁹ <https://www.terresinovia.fr/-/les-atouts-du-chanvre>

⁸⁰ [Vanhersecke Frères - Le Teillage](#)

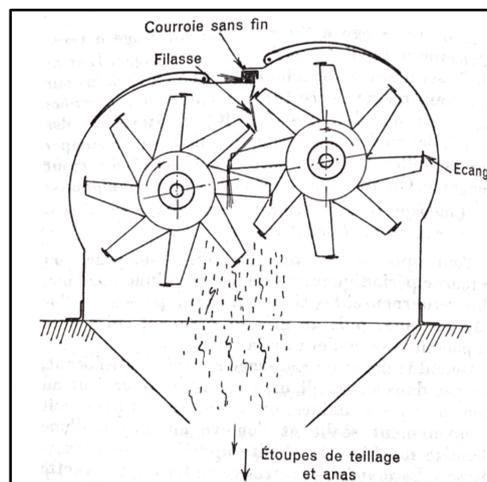


suite. Elles passent sous la cannelure des rouleaux avec un angle proche de 90° pour rendre le broyage plus efficace. Cette opération se fait alternativement côté pied, le bas de la tige, et côté tête, le haut de la tige. Le bois se craque tandis que la fibre reste intacte.

Les fragments ligneux, appelés anas, sont récupérés par aspiration.

Le battage : La paille est ensuite conduite, via une courroie sans fin, entre deux tambours dont les extrémités sont munies d' "ecang", ces lames d'acier frappent les tiges à une vitesse proche de 200 tours/min afin d'éjecter les parties ligneuses de la fibre. Cette vitesse est adaptée en fonction des caractéristiques de chaque lot de paille. L'opération est effectuée successivement côté pied et côté tête. Cette opération mécanique permet d'extraire les fibres longues du lin. Les anas et les étoupes tombent sous les tambours et sont acheminés vers les secoueurs. Le lin teillé sort à l'extrémité des turbines.

Schéma de fonctionnement de l'étape de battage:



source: Que sais-je, Le Lin et l'industrie linière, 1961

Le tri : En bout de ligne, les opérateurs réalisent un tri manuel afin d'homogénéiser les lots. Les fibres obtenues se classent en deux catégories : fibre longue (le long brin ou filasse) et fibre courte (les étoupes). Cette opération requiert le savoir-faire et les connaissances des opérateurs de teillage et ne peut être automatisée.

Les fibres longues sont ensuite conditionnées en balles ou en rouleaux d'environ 100 kg.

Les étoupes, elles, peuvent être nettoyées sur des teilleuses d'étoupes, machines combinant l'action de rouleaux cannelés, de valentours ou cylindrées à pales tournant à grande vitesses et de secoueurs à dent d'acier. Après leur nettoyage, les étoupes sont mises en balles 120kg. Les anas seront stockés sur de grands chariots à fonds mobiles pour être envoyés dans les usines de panneaux agglomérés.

Opérateurs effectuant le tri visuel des fibres longues de lin au teillage Villons les Buissons :



Crédit photo Camille Clisson-Cogrel



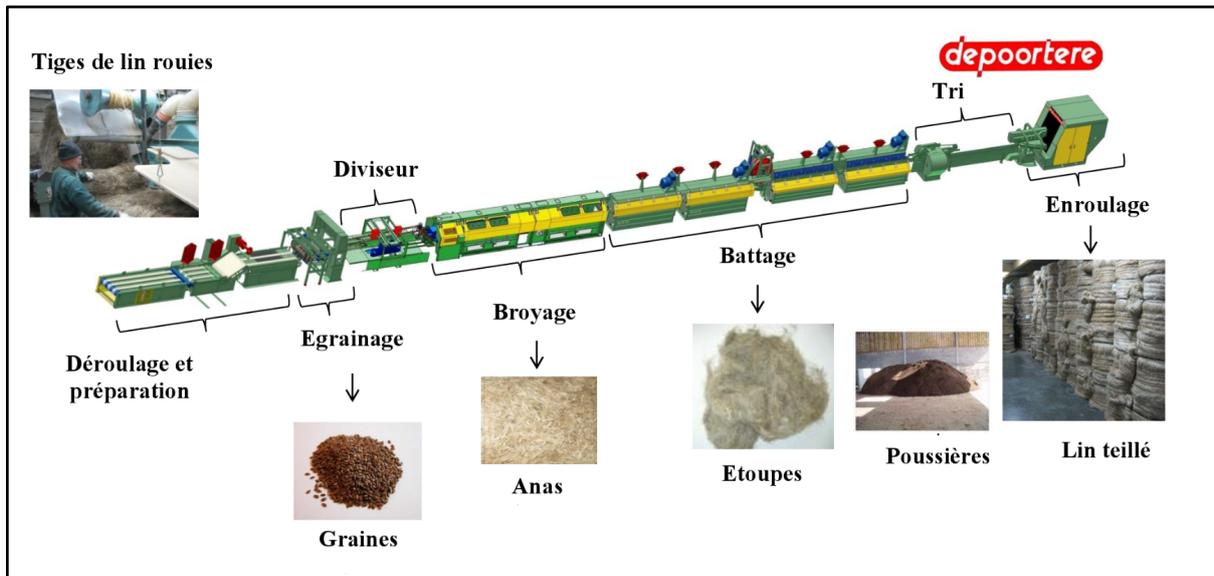
Explications de la divisibilité du lin par Willy Coucke, peignage de Terre de Lin

Crédit photo Nina Giorgi



Système de vaporisation d'eau dans le peignage de Terre de Lin

Crédit photo Nina Giorgi



source : Depoortere

Schéma d'une ligne de teillage

La décomposition du lin en produits durant le processus de teillage peut se résumer selon le tableau suivant (source: Terre de Lin et Lin et Chanvre Bio, chiffres 2020) :

| <u>Produits du teillages</u> | <u>Lin conventionnel</u> | <u>Lin Bio</u> |
|------------------------------|--------------------------|----------------|
| Fibres longues | 20% | 19% |
| Etoupes | 10% | 19% |
| Graines | 10% | 5% |
| Anas | 55% | 53% |
| Poussières | 5% | 4% |

Les rendements en produits varient fortement d'une récolte à l'autre, en fonction des conditions climatiques.

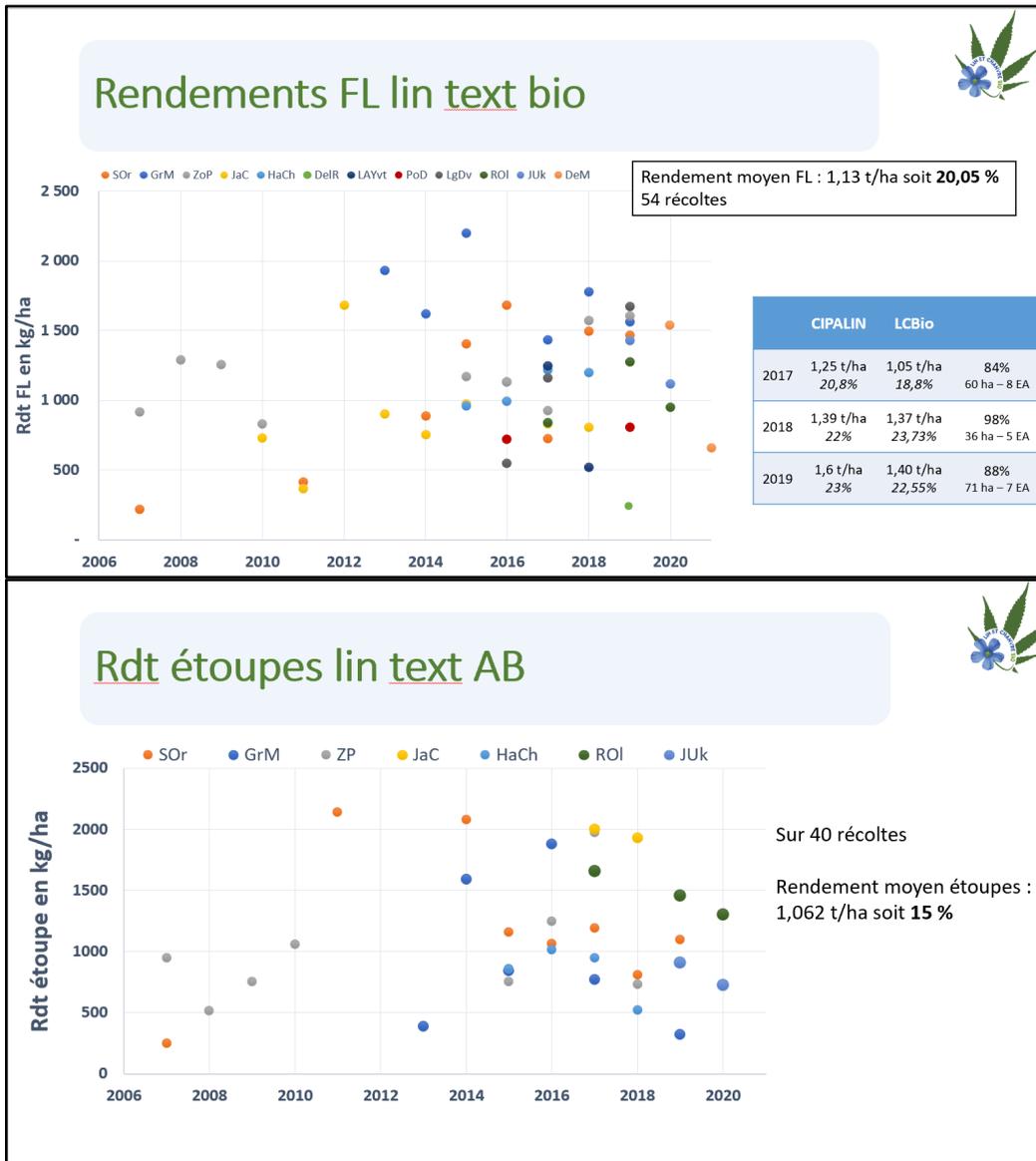
En observant les données comparées de la récolte 2020, on constate que la proportion de fibres courtes est plus importante en culture biologique qu'en culture conventionnelle tandis que la proportion de graines est plus faible en culture biologique.

Ces tendances se confirment lorsque nous regardons les données historiques, avec un rendement moyen de 15 % d'étoupes sur 40 récoltes en agriculture biologique, de 2006 à 2020, tandis que les données de Terre de Lin pour les années 2018 et 2020 donnent un taux de rendement d'étoupes de 10%.

En effet, l'azote n'est pas limitant dans la production de fibre longue. Or les systèmes en agriculture biologique apportent peu d'azote, donc la culture du lin textile en agriculture biologique parvient à avoir des rendements équivalents à la culture du lin en agriculture conventionnelle. Néanmoins, l'azote est limitant pour la production de graines, ce qui explique les différences du tableau ci-dessus.

Les étoupes de lin bio sont actuellement moins bien valorisées qu'en conventionnel en raison d'un plus fort salissement des filasses par les adventices. En effet, en nettoyant les longues fibres d'avantage, plus de poussières et d'anas se retrouvent dans les étoupes. Un nettoyage successif de celles-ci permettrait de les valoriser, au moins une partie, à un meilleur prix.

Visualisation des rendements en fibres longues et étoupes, de 2006 à 2020 :



Source : Lin et Chanvre Bio, 2022

a. Le teillage d’étoupe

Le teillage d’étoupe fait son apparition depuis quelques années chez les teilleurs français.

Les fibres courtes (étoupes de teillage) séparées des fibres longues et recueillies sous les broyeurs sont nettoyées par une autre ligne de machines, différentes des machines de teillage. L’objectif est d’éliminer les résidus d’écorce, la poussière et d’obtenir des étoupes de teillage propres pouvant être utilisées pour la production de fils. La pureté, c’est-à-dire le degré de nettoyage des étoupes est quantifié en nombre de tambours, ainsi les étoupes les plus pures sont des étoupes 5 tambours.

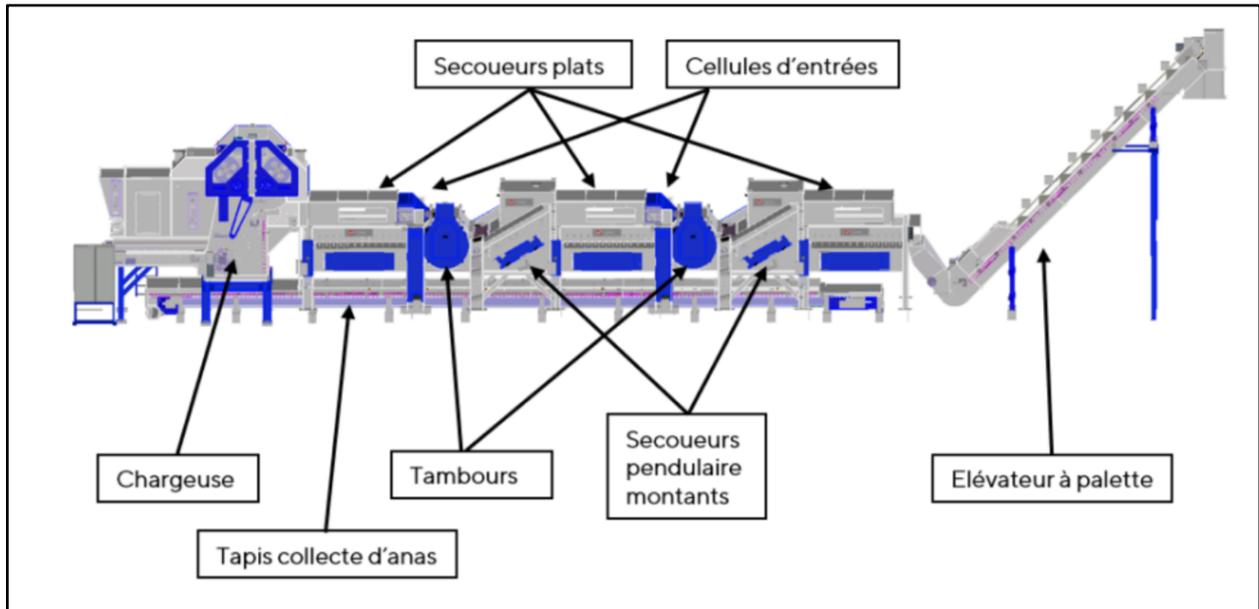
Ce phénomène est bien décrit par Jean-Paul Brille de TBL dans un article paru dans Le Courrier de l’Eure en juin 2021⁸¹ : anas et étoupes étaient, jusqu’à il y a encore un an, vendus en Chine où ils étaient

⁸¹ [La ligne de teillage à étoupes permet de vendre les fibres courtes. \(eure-agricole.fr\)](http://eure-agricole.fr)



triés. Le fil, plus grossier, est transformé en linge de maison, tissu d'ameublement. Les anas se retrouvent dans les litières animales, les portes coupe-feu et autres plaques de composites. Depuis quelques années, les acheteurs Chinois veulent des "étoupes propres", c'est-à-dire sans résidus d'anas. "En juillet 2019, ils ont durci leurs exigences et leur gouvernement refuse les étoupes depuis neuf mois" relate Jean-Paul Brille. C'est dans ce contexte que SA TBL a décidé d'investir dans une ligne de teillage à étoupes. La machine, longue d'une soixantaine de mètres, équipée de quatre tambours et quatre secoueurs, étire et secoue les fibres courtes afin de les séparer des anas. "On récupère à la sortie une matière travaillable immédiatement. Un de nos contremaîtres classe les étoupes selon leur qualité, qui définit son prix de vente. L'acheteur valide le classement", décrit Jean-Louis Maurice.

Les différents éléments d'une ligne de nettoyage d'étoupe:



Source: Cretes

En Belgique, certains industriels se sont spécialisés dans ce processus depuis déjà plusieurs années, et en ont même fait leur spécialité : c'est le cas de Devalin. Leur activité consiste en l'achat et la transformation d'étoupes de lin brutes en provenance de France, Belgique et Pays-Bas, en fonction des besoins de leurs clients (débouchés textile, papier, composites, isolation, automobile). L'entreprise compte trois lignes de production (2, 4 et 6 tambours) pour le nettoyage et le teillage d'étoupes de lin brutes en étoupes teillées, pour une capacité de production totale d'environ 6 000 tonnes par an.⁸²

b. Inventaire des teillages

Les tableaux ci-dessous donnent, d'une part, les surfaces cultivées et la production de fibres longues et courtes dans les différentes régions du monde productrices de lin, d'autre part, l'emplacement des teillages dans le monde, en 2020. On remarque que la présence de teillages est directement liée aux surfaces de lin cultivées sur le même territoire.

⁸² [La transformation du lin | devalin](#)



Production agricole (2020)

| | Surfaces | Production de paille | Production Fibres longues | Production Fibres courtes |
|---|-------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Hectare | Tonne | Tonne | Tonne |
|  Europe | 162'851 | 705'815 | 139'954 | 65'197 |
|  Biélorussie | 49'000 | 150'699 | 7'653 | 26'865 |
|  Russie | 53'200 | 153'000 | 13'800 | 32'000 |
|  Ukraine | 600 | 2'100 | 600 | 1'500 |
|  Chine | 4'000-6'000 | 16'000 | 5'000 | 11'000 |
|  Egypte | 10'500 | 50'000 | 19'250 | 35'750 |
| Σ | 281'151 | 1'077'614 | 186'257 | 172'312 |

Chiffres estimés

Teillage (2020)

| | Usines de teillage | Emplois | Lignes de transformation |
|---|--------------------|---------|--------------------------|
| | # | # | # |
|  Europe | 73 | 1'720 | 122 |
|  Biélorussie | 20 | 3'298 | 31 |
|  Russie | 35 | | |
|  Ukraine | 2 | | |
|  Chine | 2-3 | | |
|  Egypte | 24 | 1'000 | |
| Σ | 156-157 | | |

- Absence de sources fiables
- Chiffres collectés contradictoires

Chiffres manquants

Source: CELC

Notre inventaire des teillages normands (voir tableau page suivante) recense actuellement 46 lignes de teillage en activité sur toute la région Normandie. 9 autres lignes sont également en cours de construction.

Considérant qu'en moyenne, une ligne de teillage opérant avec deux équipes (en "2x8") permet de transformer 1 500 ha de lin, c'est 82 500 ha de lin que les 55 lignes de teillage normandes peuvent bientôt transformer.

Cela correspondrait à un potentiel de 49 500 tonnes d'étoupes brutes, au bas mot, en considérant 6 tonnes de paille à l'hectare et un rendement de 10% d'étoupes, qui pourraient être valorisées sur le territoire. Or, actuellement la capacité de traitement des étoupes sur le territoire est très en deçà : seulement 9 lignes de teillage d'étoupe sont recensées. Cela correspond à une capacité de 27 000 tonnes d'étoupes brutes pouvant être nettoyées, avec un fonctionnement en 2 équipes. Ces lignes de teillage d'étoupes sont souvent très anciennes et leur capacité en est affectée.

| Teillages en Normandie | | | | Objectif : faire l'inventaire des gisements de matière disponible pour notre étude sur le territoire Normand. Nous nous focalisons donc sur les teillages normands (leur capacité de transformation et leur moyen de transformation) | | | | | | |
|---|--|---|--------|--|--|--------------------|--|---|---|---|
| | | | | En fonctionnement | | | En cours d'installation | | | |
| Surfaces cultivées (ha), Chiffres CELC 2020 | Surfaces transformé (ha), inventaire des surfaces couvertes par les teillages normands, Chiffres provenant des teillages | | | Union de teillage | Syndicats (Indépendants, Coopératives) | Lignes de teillage | Lignes de teillage d'étoupes et défibrage | Lignes de teillage | Lignes de teillage d'étoupes et défibrage | Sources |
| Normandie | 85,245 | Total Normandie (~3400 liniculteurs) | 75,550 | | | | | | | |
| Seine-Maritime (76) | 42,526 | Seine-Maritime (76) | 41,286 | | | | | | | |
| | | AGY Lin | 8,000 | ComLin | FESTAL | 5 | 1 | 3 | | https://agylin.fr |
| | | Coopérative de teillage de lin du Vert-Galant | 5,000 | | FESTAL | 3 | 2 lignes de teillage d'étoupes + 1 ligne de nettoyage 4 tambours | | | Informations recueillies auprès de M. Anger |
| | | Terre de lin -76 ~ 650 liniculteurs | 14,286 | Terre de lin, ComLin | FESTAL | 10 | | | | http://www.union-agricole.fr Informations recueillies auprès de M. Coucke |
| | | Terre de lin Saint-Pierre-le-Viger | | | | 4 | 1 ligne 4 tambours | | | |
| | | Terre de lin Crosville-sur-Scie | | | | 3 | | | | |
| | | Terre de lin Vittefleury | | | | 1 | | | | |
| | | Terre de lin Douvrend | | | 2 | | | | | |
| Teillage Bellet & Cie S.A.R.L | 1,700 | | USRLT | 2 | 1 ligne d'étoupes 4 tambours | | | USRTL - Industrie Française du Lin (usrtil-ifl.fr) | | |
| Linière De Bosc Nouvel S.A. | 11,500 | Groupe Depestelle | USRLT | ? | | | | http://www.groupe-depestele.com | | |
| Linière Vandembulcke Sté | 800 | | USRLT | 1 | | | | | | |



| | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--|---------------|---------------------------------|--------|-----------|---|--|---|--|
| Eure (27) | 28,326 | Eure (27) | 22,214 | | | | | | | |
| | | Terre de lin - 27 | 5,714 | Terre de lin, ComLin | FESTAL | 4 | | | | Informations recueillies auprès de M. Coucke |
| | | Terre de lin Routot | | | 2 | | | | | |
| | | Terre de lin Conches-en-Ouche | | | 2 | | | | | |
| | | Coopérative de teillage de lin du Plateau du Neubourg | 8,000 | ComLin | FESTAL | 6 | 1 ligne de "défilage" | | 2 | https://actu.fr/normandie |
| | | Linière du Ressault - Ets Lamerant S.A. Brille Lamerant TBL | 5,000 | | USRLT | 3 | 2 lignes d'étoupes 2 tambours 1 ligne d'étoupes 4 tambours, d'une capacité de 1500kg/h | | | http://www.eure-agricole.fr https://actu.fr/normandie |
| | | Saussay-la-Campagne | ? | Groupe Depestel e | USRLT | | | | 2 | https://www.lesec-hos.fr https://actu.fr/normandie |
| Teillage Saint Martin S.A.S. | 3,500 | | USRLT | 2 | | | | Informations recueillies auprès de M. Vanfleteren | | |
| Calvados (14) | 12,105 | Calvados (14) | 12,050 | | | | | | | |
| | | Coopérative agricole linière du Nord de Caen Villons-les-Buissons | 4,350 | | FESTAL | 2 | | | https://www.courrier-picard.fr | |
| | | Coopérative agricole linière du Nord de Caen Saint-Manvieu-Norrey | 2,500 | | FESTAL | | | 4 lignes, dont 2 lignes dédiées au lin bio, 2 lignes dédiés au chanvre | https://www.usine-nouvelle.com | |
| | | Linière de Cagny | 2,700 | | FESTAL | 2 | | | https://inventaire-patrimoine.normandie.fr | |
| | | Teillage Vandecandelaere S.A.S. | 2,500 | Groupe Depestel e | USRLT | 6 | | | https://www.lesec-hos.fr | |
| Orne (61) | 2,231 | Orne (61) | | | | | | | | |
| Manche (50) | | Manche (50) | | | | | | | | |
| | | | | | | 46 | 9 | 9 | | |



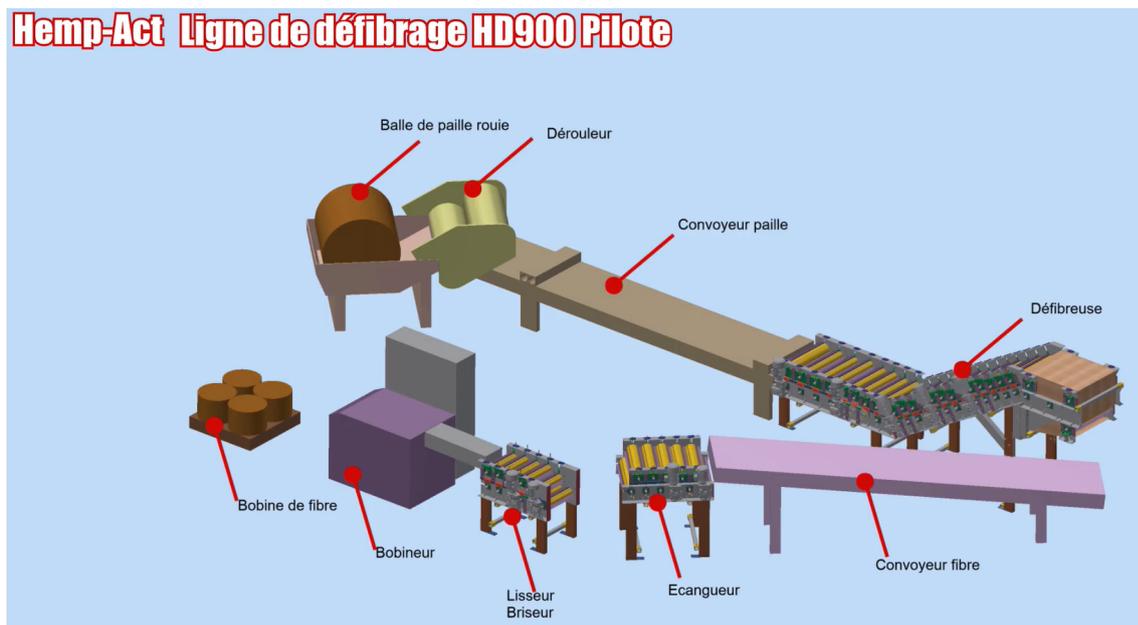
c. Le défilage

Ce processus se rapproche du teillage du lin à la différence que la fibre est teillée dans la longueur, alors qu'avec le teillage, il est teillé dans la largeur, cela pour obtenir des fibres longues.

Il fait généralement référence au chanvre, car, comme nous l'avons vu plus haut, cette fibre ne peut pas être teillée directement en utilisant les procédés du lin.

Pour accompagner la montée en puissance de la filière et générer des débouchés, le développement de solutions industrielles complémentaires aux teillages est nécessaire. Un processus est actuellement en cours de développement par Hemp act, sous la houlette de Pierre Amadiou.

Visualisation 3D de la ligne de défilage conçue par Hemp-Act:



Source : Hemp-Act

“La ligne de défilage HD900 Pilote a pour vocation à défilier les pailles de chanvre et permettra de produire entre autres des fibres longues de qualité textile, des chènevottes de qualité bâtiment et tous les autres coproduits tels que les poussières et fibres techniques.

Grâce à des partenariats de qualité, comme ABC Chanvre, Virgocoop, Chanvre Occitan, la région Occitanie (et d'autres à venir), la construction a démarré début 2020 et aboutira à l'existence de la ligne HD900 pilote à la fin 2020. Suite à la mise en service de ce pilote, une version plus large et efficace verra le jour en 2021 et 2022.

D'autres technologies chanvrières sont à l'étude et verront le jour dans les prochains mois, comme une ligne de défilage mobile.”⁸³

A ce jour (mai 2022), ce système de défilage aura nécessité un an de plus pour la mise au point des modifications nécessaires. A présent les points bloquants sont identifiés et levés, les chènevottes sont mieux travaillées, les résultats donnent satisfaction.

Les machines composant la ligne de production seront présentées à l'ITMA 2023, à Milan, le salon des

⁸³ [Hemp-Act - YouTube](#)



technologies du textile et du vêtement le plus influent au monde.

“L’ITMA est le lieu où l’industrie converge tous les quatre ans pour présenter les dernières technologies, machines et matériaux de traitement du textile et du vêtement, afin de promouvoir les collaborations et forger des partenariats.”

Pour mettre en place une ligne de défibrage, il faut compter 800 000€, cardage et affinage des fibres ensuite inclus pour extraire des fibres et approvisionner les filatures.

Cette modélisation permet de s’équiper au niveau local avec de multiples petites structures légères fixes pour être rapidement exploitables et rentables pour des micros-filières locales composées d’exploitations de 100 à 500 ha. Le but : approvisionner de multiples petits projets plutôt que des gros projets industriels. Ce système vient donc en complément de ce qui se fait en Normandie qui utilise pour le chanvre le même système de teillage que pour le lin.

D’autres industriels s’y penchent également, c’est le cas de la Chanvrière de l’Aube, avec son nouveau procédé de chanvre cotonisé, qui va permettre d’associer la fibre avec d’autres fibres plus courtes comme le coton et la laine. **La coopérative a investi 20 millions d’euros dans la construction d’une nouvelle usine de défibrage à Troyes**, à une cinquantaine de kilomètres de son unité historique de Bar-sur-Aube (Aube). Déjà considérée comme l’un des principaux acteurs du secteur - elle fournit 50 % du chanvre hexagonal, un tiers de la production européenne - la coopérative double ainsi, en 2020, ses capacités de production pour les porter à 100 000 tonnes chaque année.

Trois axes sont identifiés :

1. Tout d’abord avoir des fibres adaptées aux filatures de coton. Une activité aujourd’hui majoritaire par laquelle la coopérative fournit en fils chanvre/coton de grands noms du denim, notamment américains.
2. Vient ensuite le recours à des filatures de laine. "Ca n’est pas encore sur le marché, mais c’est en bonne voie, ce qui nous permettra de proposer du 100% chanvre" indique Benoît Savourat.
3. Et enfin le recours à des filatures au mouillé destinées au lin, mais qui pose le même problème de mode de récolte qu’aux confrères normands, et les mêmes déconvenues avec les machines chinoises.

Fort a ce jour d’un prototype de machine du belge Cretès, la Chanvrière a produit une dizaine d’hectares de chanvre textile L’an passé, et vise les 150-200 hectares en 2022. Mais pour son président, ce n’est qu’un début. "En vingt-cinq ans, je n’ai jamais vu un engouement aussi fort", indique-t-il à Fashion Network, pointant que, en attendant des fils 100% chanvre, les marques peuvent déjà s’appuyer sur le chanvre/coton. "On est en train de recréer quelque chose qui avait disparu. Tout réapprendre demande du temps. Mais on y vient!", relève le responsable.⁸⁴

⁸⁴ Sources : La Chanvrière double ses capacités de production | Les Echos; <https://fr.fashionnetwork.com/news/Chanvre-en-france-quel-potentiel-pour-le-marche-de-l-habillement-,1385412.html>



d. Les valorisations actuelles et potentielles, du point de vue des agriculteurs

Les teillages, dans leur grande majorité, facturent aux agriculteurs le coût du teillage, pouvant aller de 0,165 à 0,250 euros/kg (chiffres 2021 sur récolte 2020), et leur achètent les différents co-produits du teillage : filasse, graine, étoupes sont payées au kilo.

En ce qui concerne les blouses et les anas, tous les teillages les vendent. Mais, la plupart du temps, cette valorisation n'apparaît pas dans la facture des agriculteurs. C'est une petite recette non répercutée aux agriculteurs, c'est en effet une part infime par rapport au prix des filasses.

La chènevotte (anas du chanvre) a une plus grande valeur. Les anas ou chènevotte bio ont aussi une plus grande valeur. Les éleveurs de chevaux de compétition sont très intéressés, ayant peur des problèmes asthmatiques et d'allergie de leurs compétiteurs.

Le tableau suivant fournit les gammes de prix auxquelles les teilleurs achètent les produits aux agriculteurs. Ces chiffres sont issus du rapport 2021 de CERFRANCE (Gérer pour Gagner, Marges cultures CERFRANCE - récolte 2022 N° Août 2021) et des données collectées par Lin et Chanvre Bio.

| Valorisation des produits au teillage | Cultures conventionnelles | Cultures biologiques |
|---------------------------------------|--|--|
| Fibres longues* | 2,2 - 3,4 €/kg Env 2,5 €/kg en moyenne | Entre 2,2 et 4,5 €/kg Env 3 €/kg en moyenne |
| Graines | entre 0,2 et 0,4 euros/kg | entre 0,2 et 0,4 euros/kg |
| Étoupes (1 à 2 tambours)* | Env. 0,7 euros/kg | Env. 1 euros/kg |
| Anas | Une répercussion au forfait, à la discrétion de la coopérative | |
| Blouses, Bourres | Vendu par la coopérative, pas de répercussion aux agriculteurs | |
| Freintes | | |

*A noter que ces prix étaient valables en 2021, avant la flambée actuelle du printemps 2022, due au manque de matière.

A qualité équivalente, le prix payé à l'agriculteur pour la filasse de lin bio est supérieur d'environ 0,5€ à 1€/kg de filasse, voire +30% par rapport au prix du lin conventionnel dans le meilleur des cas. Mais il y a une grande disparité de traitement selon les teilleurs.

Les étoupes de lin bio sont généralement moins bien valorisées qu'en conventionnel en raison d'un plus fort salissement des filasses par les adventices. En revanche, les graines de lin bio peuvent être destinées à l'alimentation humaine et dans ce cas elles sont beaucoup mieux valorisées qu'en conventionnel. Ceci est possible uniquement si la récolte de graines se fait en écapsulant au champ pendant le rouissage. Cette valorisation contribue à améliorer significativement la marge. Toutefois, le manque de disponibilité du matériel d'écapsulage ne permet pas la récolte de graines au champ chaque année.

De plus en plus d'unités de teillage sont certifiées GOTS pour teiller la paille de lin biologique et fournir de la filasse (fibres longues veillées) ou du ruban (filasse peignée) de lin bio aux peignages et filatures.



Les teillages certifiés GOTS en France au printemps 2022 sont :

- TERRE DE LIN (27-76)
- ETS DEVOGELE (77)
- S.C.A TEILLAGE DU PLATEAU DU NEUBOURG (27)
- LE VERT GALANT(76)
- DEPESTELE (14)
- COOPÉRATIVE LINIÈRE DU NORD DE CAEN (14)
- COOPÉRATIVE OPALIN (62)
- COOPÉRATIVE CALIRA (80)

Toutefois, même non certifiés, des tailleurs reçoivent le lin de producteurs en agriculture biologique et le font teiller sur des unités de teillage certifiées.

Le cahier des charges GOTS (Global Organic Textile Standard) permet de certifier un tissu biologique issu de la fibre de lin biologique, depuis les matières premières jusqu'au produit fini. Il concerne aussi les autres fibres textiles pouvant être produites en agriculture biologique (chanvre, coton, laine...). Au préalable, la culture du lin doit être certifiée en agriculture biologique suivant le cahier des charges européen (Règlement (CE) N°834/2007).

L'ensemble des étapes de transformation est régi par le référentiel GOTS, qui intègre aussi des critères de responsabilité environnementale et sociale. Il encadre l'étiquetage des produits afin de garantir la traçabilité pour les professionnels et les consommateurs. Chaque entreprise intervenant dans la filière se doit d'être contrôlée par un organisme certificateur indépendant. En France, l'organisme ECOCERT délivre la certification GOTS, treize autres organismes le font à travers le monde.

3. Des investissements nécessaires pour une meilleure structuration de la filière

Les deux dernières années ont été compliquées pour la récolte de lin.

Premièrement le Covid a entraîné la fermeture de certains teillages, et ces fermetures ont provoqué un tel engorgement pour le travail de récupération des fibres, un tel retard dans le traitement des masses récoltées, que les emblavements ont dû être réduits afin de rattraper le retard de traitement des fibres par les teillages la saison suivante en 2021.

De nouvelles lignes sont en train de voir le jour, soutenues financièrement par la Région Normandie :

- 14 Millions d'investissement pour 2 lignes de teillage à Saussay-la-Campagne pour le groupe Depestele. Sur le terrain de 6,6 hectares, plus de 12 000 m² de bâtiments vont sortir de terre. Les travaux, qui ont commencé fin août, se poursuivent à un rythme soutenu. "L'usine sera mise en route en janvier après une phase de tests en décembre. On va commencer avec deux lignes de production en 2x8 et une équipe de nuit fixe ", affirme Romain Depestele.⁸⁵
- 30 millions à St Manvieu-Norrey pour la linière du nord de Caen. Le premier coup de pelle a eu lieu le 1^{er} septembre 21, 6000 m² de bâtis à construire. Les machines sont arrivées le 15 mars 2022 pour mise en place dans le bâti. Le teillage de St Manvieu-Norrey est certifié Gots

⁸⁵ https://actu.fr/normandie/frenelles-en-vexin_27070/eure-entre-frenelles-en-vexin-et-saussay-la-campagne-une-usine-de-teillage-de-lin-ouvrira-en-janvier-2023_50269450.html



pour pouvoir traiter et valoriser au mieux le lin et le chanvre bio. Deux lignes sont réservées pour le lin bio, et deux autres lignes en prévision dans les bâtis seront aménagées pour le futur chanvre qui devrait arriver l'année prochaine. Les deux premières lignes sont prévues pour absorber 16 000 t de paille de lin/an. C'est-à-dire : pour 2000 à 2500 ha de lin avec un rendement de 6,5 t/ha.

Il faut donc prévoir un investissement de 20 millions d'euros pour l'exploitation de 2 500 ha de lin : teillage complet (process et bâti) et machines de récolte, c'est-à-dire : 10 000€ à 11 000€ d'investissement par hectare de lin.

Le besoin en unités de teillage se fait d'autant plus sentir, que le chanvre peut aussi être transformé selon le même modèle.

Les essais effectués depuis 2 ans donnent pour le chanvre : 40% fibres longues 60% étoupes, contre 65% fibres longues et 35% étoupes pour le lin, avec les réglages du lin. En modifiant les réglages des teillages, les chiffres donnent un meilleur résultat : 50% fibres longues et 50% d'étoupes pour le chanvre.

Cependant, les résultats obtenus en laboratoire sont encore meilleurs : 60% pour la fibre longue. L'agriculteur se rémunère réellement sur la fibre longue qui fournit 70 % à 80% de son revenu. Le but de la R&D est donc d'arriver à extraire le plus de fibres longues sur le chanvre pour payer au mieux l'agriculteur.

La mise en place de lignes de teillage à destination exclusive du chanvre est sur le point de voir le jour (H. Pomikal). Moins agressive, elle permettra de regagner les 20% de matière qui partent actuellement en étoupes. Un gros travail de R&D est en cours avec ACG Automatism, acteur normand de la robotisation industrielle.

Pour mettre en place le prévisionnel de développement, il faut assurer une bonne cohérence entre phases de culture/récolte/transformation, ce qui signifie investir dans les outils industriels de récolte et de travail de la matière récoltée.

Cinq pivots sont identifiés :

- 1) **Comme on vient de le voir, il faut augmenter le nombre de lignes de teillage en proportion des surfaces de culture en prévision, pour absorber les récoltes et pouvoir approvisionner les filatures.**

- 2) **Augmenter les surfaces cultivées, et diversifier les cultures de fibres libériennes :**
8 types d'approvisionnements sont identifiés afin de sécuriser les outils de production et transformation :
 - Lin conventionnel de printemps
 - lin zéro phyto de printemps
 - lin zero phyto d'hiver
 - Lin conventionnel d'hiver
 - Lin bio de printemps
 - Lin bio d'hiver
 - Chanvre textile
 - Chanvre textile bio



Cette complémentarité d’approvisionnement sert également à sécuriser les sources de revenus pour les agriculteurs, et la santé de la filière fibre, au vu des problèmes qui apparaissent avec le réchauffement climatique, et qui nuisent à la fois au rendement et à la qualité des fibres obtenues.

En revanche, le chanvre est plus résistant au manque d’eau, et les récoltes peuvent assurer un approvisionnement complémentaire, ou alternatif, en fibres. A valider les prochaines années.

3) La nécessité d’un investissement en machines de récolte

Le tableau suivant résume les besoins en matériels en fonction des dates de culture/récolte pour le lin et le chanvre :

| Juin 1 au 15 | Juin 15 au 30 | Juillet 1 au 15 | Juillet 15 au 31 | Aout 1 au 15 | Aout 15 au 30 | Septembre 1 au 15 | Septembre 15 au 30 |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|--|--|----------------------------|
| Arrachage du lin d’hiver | Arrachage du lin d’hiver fin. | Arrachage du lin de printemps | Arrachage du lin de printemps | Fauchage chanvre Prototype Hyler | Fin de fauchage chanvre Retournage lin de printemps et hiver Retournage du chanvre Début de la récolte lin printemps et hiver | Récolte Lin printemps et chanvre | Fin récolte lin et chanvre |
| Matériel disponible | | | | Besoin investissement pour développer la culture | Les retourneuses sont disponibles pour le lin mais si les surfaces se développent en chanvre il faudra doubler le parc. | Manque de matériel et de personnel Il faut doubler la capacité de matériel de récolte et privilégier les automoteurs . les round'baleurs classiques ne suffisent pas à la récolte du lin et du chanvre | |

Source : Entretien Henri Pomikal

Explication des besoins en matériel :

- le fauchage du chanvre :

Le prototype fabriqué par le constructeur de machines agricoles Hyler est mis en place, en cours d’amélioration et de transformation, et en cours de validation.

Le financement du prototype a été fait par le Conseil Régional de Normandie.

La machine de fauchage du chanvre est spécifique et indispensable pour la récolte, l’investissement dans cet outil est absolument nécessaire pour les agriculteurs et les ETA (Entreprises de Travaux Agricoles). Cette machine est conçue comme un porte outil, avec des modules qui serviront à retourner également la matière au sol, ainsi qu’à l’arrachage du lin.



La priorité pour permettre de respecter les prévisions d'emblavement du chanvre sur 5 ans, est de mettre en place un outil pour la récolte tous les 300 hectares, ce qui coûte entre 250 et 300 000 € selon les options avec les différents modules : retourneuse, fleurs à récupérer...

Le potentiel de récolte de 300 hectares sur 15 jours est un minimum.



- **Retourneuses et matériel de récolte :**

Pour le lin, actuellement, le matériel de récolte est disponible sur le territoire, mais si les 1000 hectares de cultures de betteraves de la plaine de Caen doivent être remplacés par la culture du chanvre dans les cinq ans, et s'il faut le récolter et l'enrouler au même moment que pour le lin, le même matériel devra servir pour les deux récoltes, et il sera alors insuffisant

⇒ Il faut doubler le matériel de récolte, c'est-à-dire le parc de machines.

Le métier de base du teillage n'a pas changé, mais les machines sont plus performantes : il y a quelques années, les machines permettaient de passer 1,8 à 2 t/h au teillage, aujourd'hui : il est possible de passer 3 tonnes quand les conditions sont optimales, ce qui veut dire que l'enroulage a été fait par des automoteurs pour optimiser le travail de l'agriculteur.

Pour suivre de concert les avancées du teillage dont certaines étapes ont été automatisées, il faut passer également par une phase d'automatisation pour les enroulages des automoteurs sur le matériel de récolte car les automoteurs enroulent la matière de manière plus performante que ce que fait un tracteur avec un enrouleur traditionnel.

Il s'agit d'adapter le matériel de récolte à l'industrie du teillage.

Plus de tonnages à l'heure, permettent de passer plus d'hectares sur une année dans les outils de teillage optimisés.

Aujourd'hui le matériel de récolte est constitué d'un tracteur enrouleur. Cette technique de tracteur enrouleur était adaptée aux anciennes machines de teillage. Aujourd'hui, la cadence



des machines de teillage est de 30% supérieure, et les enrouleurs classiques ne permettent pas de la suivre.

Seule la préparation de la récolte faite grâce aux machines automotrices le permet.

Cette étape est importante pour préparer la transformation de cultures qui s'annonce, et devrait être planifiée sur les 5 ans à venir.

Investir dans un outil de teillage performant et automatisé, sans investir dans l'outil de récolte qui permet de rentabiliser cet outil de teillage à son maximum est un non-sens.

L'utilisation des automoteurs augmente de 20 à 30% la performance du teillage : la rentabilisation de l'outil de production sera donc plus vite atteinte : « C'est la clef de la réussite de cette avancée du développement de la culture » assure H.Pomikal . Or le prix d'un automoteur est trois fois supérieur à celui d'un rounballeur, soit 100 000€ pour un roundballeur, qui double la performance de celui qui le conduit, et valorise la production du teillage de 20 à 30%.

Pour faire ce pas, un "coup de pouce" du Conseil Régional avec des aides bien spécifiques envers les agriculteurs pour le matériel de récolte serait nécessaire.

4) Une régulation des prix favorisant l'augmentation parallèle et progressive des capacités de récolte et de transformation

Les développements récents des cultures de chanvre donnent la possibilité de produire des fibres libériennes qui n'entrent pour le moment dans aucun accord cadre avec les acheteurs traditionnels, au contraire de ce qui se passe pour le lin, où les accords entre partenaires existent depuis des années. Ces accords établis entre acteurs servent à l'approvisionnement des filatures européennes, mais limitent également leur approvisionnement par la place que prend la Chine dans le volume d'achat de ces fibres. Ce qui leur laisse peu de liberté pour développer leurs marchés, notamment en bio.

Le fait que toutes les relations soient à construire pour la filière chanvre laisse la possibilité aux acteurs de bâtir un modèle sur de nouvelles bases économiques et relationnelles.

C'est pour établir ces bases favorisant le maintien des matières brutes sur le territoire, pour qu'elles y soient transformées, et qu'elles approvisionnent directement notre outil industriel local, qu'une charte a été pensée par LCBIO.

Henri Pomikal le souligne : "Il faut travailler méthodiquement et avec prudence, en « bon père de famille » pour avoir l'assurance, (en toute modestie parce que rien n'est assuré en matière d'agriculture), de pouvoir approvisionner les teillages sur les 2 à 3 ans qui arrivent, il faut donc un travail de planification agricole sur 3 ans, pour **augmenter les surfaces de culture, et augmenter en parallèle les stocks de matière première**. La demande de fibres est assurée à l'heure actuelle et les marchés sont porteurs"



5) Trouver des ouvriers agricoles et opérateurs en teillage reste au autre des point bloquants au développement des capacité de transformation.

4) Parole de teilleur :

“Là aussi, en teillage, on rencontre la problématique du manque de main d’œuvre. Pas besoin de qualification, mais besoin de trouver des personnes motivées. Les agriculteurs font marcher les réseaux d’agriculteurs par préférence à d’autres solutions pour trouver leurs ouvriers de différents secteurs : élevage, culture.... Quand une famille (Moldave, Slovaque...) travaille chez un confrère, que tout se passe bien, ils font venir d’autres personnes de la famille, pour travailler ici.

Même avec un salaire de 1600€ net, et un CDI au bout de 2 mois, on trouve très difficilement des ouvriers en France. Il faut redonner l’envie pour ce travail, (comme pour ceux de l’industrie d’ailleurs !)”

Il faut imaginer de nouvelles solutions pour attirer et retenir la main d’œuvre qualifiée. Par exemple, les plans de charge pour les teillages peuvent être réfléchis en supprimant le programme de nuit, mais en augmentant le nombre de lignes : passer en 2x8 au lieu des 3x8 par exemple.

Il est important de penser les nouveaux outils de production en intégrant de la robotisation : on assure une meilleure qualité de travail aux ouvriers en réduisant la pénibilité tout en optimisant la rentabilité.

Les lignes de teillage de la Coopérative Linière du Nord de Caen ont été automatisées par la **Société normande ACG** à Tinchebray⁸⁶, que dirige Alain Launay (futur dirigeant : Sébastien Devant).

Cette entreprise de robotisation est très intéressante, puisqu’elle est capable, avec ses ingénieurs et techniciens informaticiens (35 ingénieurs), d’étudier tout processus industriel et d’y adapter des méthodes robotisées pertinentes. Elle travaille jusqu’à la mise au point des machines et des process en interne de son client.

B. De la matière vers la fibre

1. Le recyclage

Loi AGEC et filière TLC

La loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l’économie circulaire ⁸⁷ donne un grand coup d’accélérateur à la transition écologique. Elle marque une étape importante pour la filière TLC (Textile d’habillement, Linge de maison & Chaussure), résolument engagée dans la voie du développement durable, et complète les initiatives déjà prises dans ce sens.

Dans cette transformation, les entreprises jouent un rôle clé : optimiser le cycle de vie des produits mis sur le marché, favoriser le réemploi, allonger la durée de vie des produits, mieux collecter (seulement 50% des emballages sont porteurs d’une consigne de tri), intégrer un taux minimal de matière recyclée dans les produits, préférer le don à la

⁸⁶ <https://www.acg-automatismes.com/>

⁸⁷ <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000041553759/>



destruction, ne plus jeter, ne plus gaspiller... Il faut aussi mieux informer le consommateur, pour lui permettre de devenir acteur en faisant les bons choix de consommation, et en adoptant les bons réflexes.

Autant de mesures à la hauteur des enjeux écologiques, dont les modalités d'application font encore l'objet de discussions avec les acteurs de la filière TLC, et seront fixées prochainement par des dispositions réglementaires (décrets et arrêtés). Ces changements nécessaires pour maîtriser l'impact environnemental des produits peuvent, avec le concours de tous, permettre au secteur de la mode de devenir progressivement plus circulaire, et donc encore plus responsable.

La Loi AGEC prévoit notamment, et ce avec une mise en application en janvier 2022, l'interdiction pour les marques de textile, linge de maison et chaussures de détruire leurs invendus est entrée en vigueur.

Les producteurs, importateurs ou distributeurs de vêtements sur le marché français disposent de 3 alternatives pour gérer leur stock de produits invendus.

1. le réemploi, notamment par le don
2. la réutilisation
3. le recyclage

Cette dernière option intervient dans le respect d'une hiérarchie de mode de traitement à suivre dans cet ordre:

- préparation en vue de la réutilisation
- recyclage
- toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique
- en dernier recours, l'élimination.

La loi prévoit deux exceptions : la destruction est autorisée lorsque les produits sont dangereux ou que leur revalorisation n'est pas viable économiquement ou implique une autre forme de dommage à l'environnement. Les critères sont précisés à l'article R. 541-323.-I du Code de l'environnement.

En mars 2020, Refashion et douze fédérations de la Filière Textile co signent "L'essentiel"⁸⁸. Ce document décrypte le contenu de la loi Anti-Gaspillage et Économie Circulaire afin de permettre aux marques d'anticiper les différentes mutations de leur filière.

Ce nouveau cadre légal met l'accent sur l'importance de l'étape de collecte et de tri des textiles dans la chaîne de valeur.

Selon l'éco-organisme Refashion, si en 2020, près de 520.000 tonnes de textile (habillement, linge de maison et chaussures) neufs ont été mises sur le marché, seulement 204.000 tonnes, soit 39% des textiles jetés, ont été collectées. Et sur ces déchets, un peu plus de la moitié trouvent une deuxième vie, un peu plus de 33 % sont recyclés, dont une toute petite part est effilochée.⁸⁹

⁸⁸ [L'essentiel Filière TLC Mars2020 \(1\).pdf \(refashion.fr\)](#)

⁸⁹ [Textile : une filière d'effilochage émerge timidement | Les Echos](#)



Entre 2019 et 2020, la collecte baisse de 17,8 % et les quantités triées sur le territoire national de 20%.

En effet, environ 80 % des vêtements usagés collectés sont exportés, essentiellement en Afrique et en Asie et quand ces débouchés se ferment pour cause de Covid, la collecte française s'arrête, faute de capacité de stockage.⁹⁰

Ainsi la pandémie a mis en évidence l'ultra-dépendance de la filière textile envers le grand export, tant pour l'amont (importations des textiles et chaussures mis en marché) que pour l'aval (exportations des textiles ou chaussures usagés à réutiliser et à recycler). Pour l'aval, cet arrêt des exportations démontre l'urgente nécessité de disposer d'une industrie du recyclage compétitive en France et en Europe

En 2020, après le déconfinement, la collecte des vieux vêtements n'est pas parvenue à reprendre. Pour la relancer, l'éco-organisme Refashion (ex-Eco-TLC) a versé aux opérateurs français un soutien financier exceptionnel à la tonne triée (donc collectée), s'élevant à 5 millions d'euros au total.⁹¹ Ce soutien et la reprise des exportations ont permis un retour quasiment à la normale des volumes. «On arrive à exporter, mais les prix, notamment en Inde, se sont effondrés et sans le soutien de **Refashion**, on irait dans le mur », témoigne Pierre Duponchel en octobre 2020 au journal Les Echos le fondateur du plus gros acteur français, Le Relais.

Pour corriger le tir, il faut trouver des voies de recyclage local, prône Refashion, plaidant pour automatiser le tri avec des équipements identifiant la vraie composition des fibres.

Monsieur Pierre Duponchel souligne : « En France, l'éco-contribution moyenne n'est que de 0,9 centime d'euro par pièce de vêtement. La porter à deux centimes [par pièces de vêtement] suffirait à financer la modernisation de la filière » avec notamment des centres de tri matière pour recyclage.

⁹⁰ [Le recyclage des vieux vêtements n'est toujours pas viable en Europe | Les Echos](#)

⁹¹ [RE_FASHION RA 2020 BD.pdf \(refashion.fr\)](#)



2. L'effilochage

Une des trois principales méthodes de recyclage mécanique de textiles, avec le broyage et le compoundage, l'effilochage, est la seule permettant d'obtenir une fibre susceptible d'être potentiellement filée à nouveau.

Il représentait, en 2020, 23,4% des valorisations sur les tonnages triés en France.



Source : Refashion, Rapport d'activité 2020



Evolution du résultat du tri dans les centres en France

| FRANCE | 2009 | 2011 | 2014 | 2018 | 2019 | 2020 ⁽¹⁾ | ÉVOL 2020 vs 2019 |
|------------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------|-------------------------|
| TONNAGE TRIÉ | 76 262 | 100 720 | 125 004 | 160 262 | 160 439 | 129 408 | -19,3% |
| 1 ^{ER} CHOIX | | | 4,6% | 5,6% | 5,3% | 5,4% | +0.1 |
| AUTRES CHOIX | | | 55,1% | 46,9% | 46,3% | 45,4% | -0.9 |
| CHAUSSURES | | | 5,3% | 5,3% | 5,9% | 5,8% | -0.1 |
| RIDEAUX - VOILAGES | | | | | | 0,01% | |
| RÉUTILISATION | 55% | 59,3% | 65% | 57,8% | 57,5% | 56,6% | -0.9 |
| EFFILOCHAGE | 17% | 21,4% | 20% | 22,8% | 23,3% | 23,4% | +0.1 |
| CHIFFONS | 10% | 8,7% | 8,3% | 9,6% | 9,3% | 8,7% | -0.6 |
| RECYCLAGE | 27% | 30,1% | 28,3% | 32,4% | 32,6% | 32,2% | -0.4 |
| VALORISATION EN CSR ⁽²⁾ | 0% | 0% | 4,8% | 8,6% | 9,1% | 10,4% | +1.3 |
| VALORISATION MATIÈRE & CSR | 82% | 89,4% | 98,1% | 98,8% | 99,2% | 99,2% | 0 |
| ÉLIMINATION | 18% | 10,6% | | | | | 0 |
| AVEC ÉNERGIE | | | 0,7% | 0,3% | 0,3% | 0,4% | +0.1 |
| SANS ÉNERGIE | | | 1,2% | 0,9% | 0,5% | 0,4% | -0.1 |
| TOTAL | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | |

(1) Résultats avant audit.

(2) Combustible Solide de Récupération.

La baisse de 31 000 tonnes triées (soit -19,3% vs 2019) est, dans les mêmes proportions que la baisse de la collecte, directement liée au contexte de la crise sanitaire.

Le pourcentage de valorisation reste très bon à 99,2% avec, en 2020, un rééquilibrage entre la réutilisation (qui perd 1 point) et le CSR (qui gagne 1,3 point).

Source : Refashion, Rapport d'activité 2020

Si le principe de l'effilochage est connu et déjà pratiqué par des industriels depuis longtemps pour faire de l'isolant, des feutres pour l'industrie automobile ou des écomatériaux dans le bâtiment, il est encore peu répandu pour refaire des vêtements. La fibre qui en est issue est effectivement plus courte et doit le plus souvent être mélangée avec de la fibre vierge pour en reconstituer une neuve. ⁹²

L'effilochage est également appelé "cotonisation", car il permet d'obtenir des fibres plus courtes que le procédé traditionnel de teillage-peignage, fibres qui peuvent ensuite être filées comme du coton, sur un procédé "open-end".

⁹² Textile : une filière d'effilochage émerge timidement | Les Echos



Pour convaincre les industriels de l'intérêt de ce modèle économique, le Centre européen des textiles innovants (Ceti) à Tourcoing a mis au point plusieurs démonstrateurs pour refaire du fil à partir de fibres recyclées.

Création de chaînes de valeurs

L'objectif N°1 de RETEX était la création de chaînes de valeurs pour des partenaires industriels. Pour y parvenir, des analyses préalables visant à déterminer des filières potentielles et des essais en laboratoires s'imposaient.



Source : Résultats | Do the RETEX

Depuis 2019 sur des fibres de coton, un démonstrateur avec le **filateur Manufacture Française de Textile (MFT) a permis de recycler 45 tonnes en un fil constitué à 60 % de fibre recyclée, une première en France pour une telle proportion.** « Nous avons fait la preuve du concept, il faut maintenant que les industriels s'emparent du procédé » souligne Pascal Denizart. Une démarche qu'a entamée MFT en investissant dans une ligne d'effilochage.⁹³

Un initiative similaire d'industrialisation d'un effilochage pour des débouchés textiles a été lancée par la société **Renaissance Textile**, à Changé près de Laval(53), où une première ligne d'effilochage de vêtements professionnels usagés pour en tirer une nouvelle fibre qui sera ensuite traité par des partenaires tisseurs et tricoteurs en Europe.⁹⁴

Depuis janvier, l'installation de la première ligne d'effilochage a débuté dans le bâtiment industriel acquis et en cours de réhabilitation de 12 000 m². Elle traitera des vêtements blancs ou clairs en polycoton (polyester et coton). D'une capacité de 3.000 tonnes par an, soit 5 millions de pièces recyclées, cette ligne d'un investissement de 6,5 millions d'euros intégrera une machine de retrait des points durs (boutons, zip, et autre renfort de coutures) qui sont souvent avec le tri par couleur et par composition les freins au recyclage textile.

Le projet se base sur un approvisionnement de vêtements professionnels en fin de vie. Cette matière permet des quantités et des qualités homogènes de fibres longues.

« Nous avons affaire à des effilocheurs principalement espagnols, mais nous avons besoin d'un saut technologique » explique Clément d'Audiffret, directeur stratégie industrielle et RSE chez

⁹³ [Textile : une filière d'effilochage émerge timidement | Les Echos](#)

⁹⁴ [Renaissance Textile industrialise le recyclage de vêtements | Les Echos](#)



Mulliez-Flory. La société décide alors de concevoir une ligne spécifique à son besoin, avec son partenaire français Andritz-Laroche (69).

Dans les Hauts-de-France, **l'entreprise Minot Recyclage Textile effiloche pour le compte de nombreuses entreprises** spécialisées dans la fabrication de feutre, pour les domaines de l'automobile, l'isolation thermique et acoustique (avec le produit développé au sein du groupe Le Relais : Métisse), la matelasserie, le géotextile, la papeterie et la filature.

Elle travaille actuellement, **en partenariat avec la filature UTT à Tourcoing, à l'élaboration de procédés dédiés à l'obtention de fibres courtes à destination de l'habillement**, à partir de déchets textiles neufs, c'est-à-dire de fibres qui n'ont pas encore été portées ou lavées. Contrairement aux vêtements de seconde main, ces matières "neuves" permettent d'obtenir des fibres courtes de meilleures qualités, pouvant être réintégrées dans une filature Open-end.

Le procédé d'effilochage, décrit par Emmanuel Dhornes, responsable commercial chez Minot Recyclage :

- Ouvraison
- Passage sur un robot de coupe réalisant 2 coupes pour obtenir des nappes de 5*6 mètres
- Ligne d'effilochage, de 4 à 6 cylindres (700 tour /minutes)
- Compresseur en balle

A noter que pour obtenir de la fibre à usage de filature, seulement 4 cylindres sont nécessaires.

Monsieur Dhornes nous propose de faire des essais d'effilochage : la première étape, lui envoyer des échantillons de matière, en l'occurrence il s'agirait pour nous des chutes de fil et tissu de Tissage du Ronchay.

Les développements de chaînes de valeurs dédiées à la valorisation des "déchets" ou "co-produits" textiles, sont donc à penser en partenariat, au moins tripartite "tri-effilochage-filature".

Le territoire français compte actuellement une dizaine de sites industriels d'effilochage, recensés par l'éco-organisme Re-fashion ⁹⁵(voir carte, [Les outils de transformation du lin](#)).

Parallèlement, un réseau d'industriels spécialistes de la collecte et du tri textile est en train de s'industrialiser, à l'instar de la société Le Relai, leader Français de la collecte et valorisation textile avec 14 centres sur tout le territoire.

Plus particulièrement, à Vernon en Normandie, **Gebetex**, spécialisé dans le tri des textiles va déménager et s'agrandir. Gebetex va investir 11 à 13 millions d'euros pour son futur centre à La Chapelle-Longueville. Le projet séduit le plan France Relance et se voit attribuer une aide de 800.000 euros. "Ces 800.000 euros nous permettent de sécuriser cette entreprise en France, de garder les emplois en France et de ne pas casser la dynamique" explique Jean-Mayeul Bourgeois. De 18 salariés actuellement, Gebetex espère passer à une cinquantaine à La Chapelle-Longueville.

Ces récents développements nous laissent envisager **des pistes intéressantes pour valoriser les co-produits (blouses, freintes) de la filature et les déchets issus du tissage et ainsi rentabiliser les relocalisations des unités de transformation.**

⁹⁵ [Liste effilocheur France.pdf \(refashion.fr\)](#)



C. Des fibres aux fils

1. Les différents types de filatures

Le terme *fibres discontinues* (“staple fiber” en anglais) désigne les fibres textiles de longueur discrète. L'opposé est une fibre filamenteuse, qui se présente en longueur continue. La longueur de fibres est un critère essentiel dans le filage des fils : elle permet la cohésion et la torsion. De manière schématique, les fibres courtes sont plus difficiles à filer que les fibres plus longues.

La longueur des fibres discontinues dépend de l'origine des fibres. Les fibres naturelles (telles que le coton ou la laine) présentent toute une gamme de longueurs dans chaque échantillon, de sorte que la longueur de la fibre discontinue est une moyenne. La qualité des fibres naturelles est classée en fonction de la longueur de la fibre : courte, moyenne, longue et extra longue.

Dans le cas des fibres synthétiques, les filaments peuvent être coupés à une longueur prédéterminée afin d'obtenir un rendu plus proche de fibres naturelles ou afin d'être incorporés en “mélange intime” à des fibres naturelles. On reviendra sur le mélange intime plus tard dans ce rapport.

Des fibres de longueurs différentes sont filées selon des procédés différents, produisant ainsi des fils aux caractéristiques différentes et donc pour des débouchés distincts.

En schématisant, les fibres courtes donnent des fils plus drus tandis que les fibres longues ou extra-longues produisent des tissus fins et doux et des vêtements de qualité supérieure.

On parle de diagramme de longueur de fibre pour caractériser le contenu en fibre d'une matière.

La réalisation de ce diagramme est essentielle pour connaître la répartition des longueurs de fibre d'un lot de matière première.

Cette analyse de la fibre sera essentielle pour notre filature afin de s'assurer de la qualité de la matière entrante. En effet, c'est à l'étape précédente, au cardage/peignage, que se définit l'homogénéité du ruban (filasse ou étoupe).

C'est également ce qui permet le paramétrage des machines de préparation en entrée de filature.

La réalisation de ce diagramme est une opération manuelle et chronophage, qui se décompose en quatre grandes étapes : la préparation d'une frange dont tous les fibres sont alignées à une extrémité, la séparation des fibres par ordre de longueur décroissante, la réalisation d'un diagramme de triage en disposant les fibres sur un velours noir par ordre décroissant de longueur, les fibres parallèles et leurs extrémités inférieures alignées le long d'une ligne de base horizontale et enfin l'analyse du diagramme de triage.

Exemple de diagrammes de longueur de fibre :⁹⁶

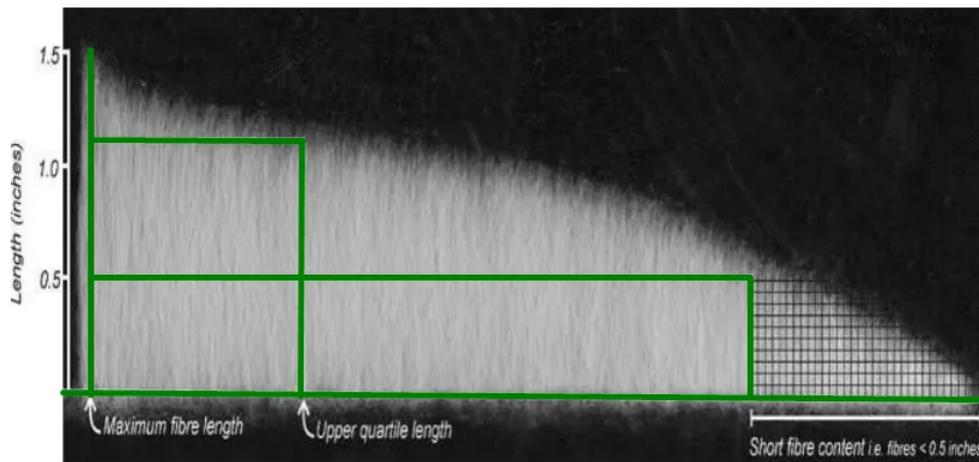
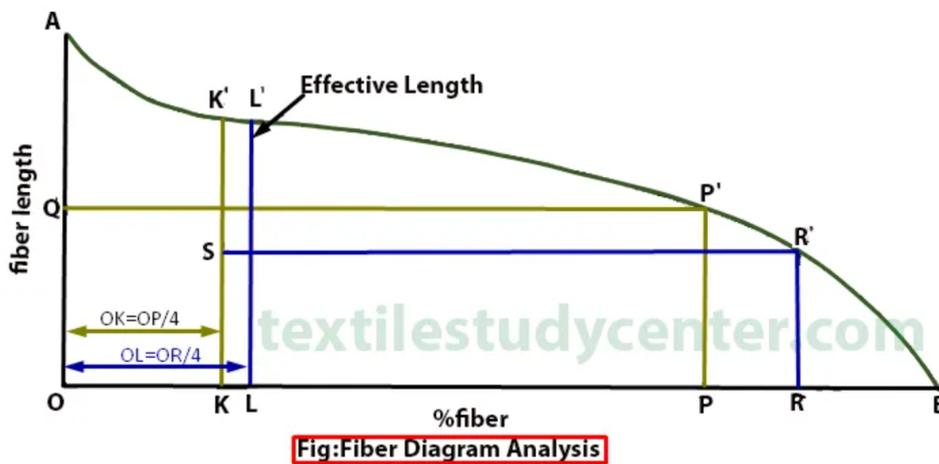


Fig. Short fiber content and upper quartile length in the beard of staple



Plus de détails sur le calcul de la longueur de fibre effective sur ce lien : [Length parameters of cotton fibers | Textile Study Center.](#)

On désigne de manière générale par “fibres courtes”, les fibres de longueur inférieure à 40 mm et par “fibre longues”, les fibres de longueur supérieure à 80 mm.

Ainsi, selon la nature de la matière première, sa longueur de fibres, le procédé employé pour obtenir du fil sera différent :

⁹⁶ [Fibers sorter method or Array method | Textile study center](#))



| | Matière Naturelle | | | | | | Matière artificielle | | Matière synthétique | | |
|------------------------|---|-----------|-----------|-------------|---|---|--------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------|---------------------------|
| | Végétale | | | | | Animale | | Cellulosique | Autre | Organique | Inorganique |
| | Graine | Fruit | Feuille | Tige | | Poil | Sécrétion | | | | |
| | Coton | Coco | Sisal | Jute | Chanvre | Lin | Laine | Soie | Viscose | Fibres de protéines | Acrylique, Polyester, ... |
| Longueur de fibre (mm) | 18-22 (ouate) 23-31 (fils cardé) 32-40 (Fil peigné) | 150 - 200 | 200 - 500 | 1500 - 3000 | Fibres longues : 800 - 1000 Fibres semi-longues : 250 - 400 Fibres courtes : 35 - 50 | Fibres longues > 800 Fibres courtes : 150 - 400 | 80 - 350 | Fil issu du bombyx : 600 -1000 | À la sortie de la filière, les multi-filaments obtenus sont soit réunis pour former des fils continus à la manière du fil de soie, soit coupés en fibres discontinues à la manière de la laine, du coton, etc | | |
| Procédés traditionnels | Filature (à partir de fibres) | | | | | | Filage (à partir de filaments) | | | | |
| | Filature à anneaux (fibres de longueur > 40 mm), cycles cardés et peignés Filature Open-end (fibres de longueur < 40 mm) Plus rarement utilisés : Filature à Jet d'air (fibres de longueur < 40 mm) Filature Repco (fibres de longueur > 40 mm) | | | | | | Filature + moulinage | | Solubilisation + Filage +Étirage + Bobinage Puis : craquage, convertissage. | | |



Ainsi, pour la filature des matières naturelles, on dispose de deux grands types de procédés de filature principaux : la filature à anneaux, et la filature Open-end, aussi appelée "à bouts libérés".

La filature à anneaux se scinde en deux cycles : le cycle cardé et le cycle peigné, le second produisant un fil plus fin, sur des fibres généralement plus longues.

Ces deux cycles possèdent des étapes communes : Le nettoyage, l'ouvrage, le mélange, et l'ensimage qui sont souvent jumelés, et le cardage.

- Le nettoyage, qui permet de retirer les impuretés des fibres. Bien sûr on nettoie différemment les différentes matières, la laine prélevée du mouton doit être dégraissée, le coton ou le lin séparé des résidus végétaux.
- L'ouvraison permet de décompresser les fibres provenant des balles, de les ouvrir en petits flocons. On mélange une ou plusieurs fibres différentes sans qu'il n'y ait d'amas c'est à ce moment que l'on peut mélanger plusieurs qualités de matières entrantes. Et l'ensimage qui permet d'ajouter des produits divers dans les fibres, comme des agents lubrifiants et antistatiques pour faciliter le filage.
- Puis le cardage qui est une forme de broissage, on parallélise les fibres et l'on élimine les dernières impuretés. De la cardage sort une nappe fibreuse dénommée voile de cardage.

Le fil peigné quant à lui, en sortant du cardage, va subir une opération supplémentaire : le peignage, afin d'éliminer les fibres les plus courtes et obtenir un fil plus régulier, de meilleure qualité et plus coûteux.

On va ensuite effectuer plusieurs opérations successives de doublage, d'étirage puis de torsion pour passer du ruban à la mèche, de la mèche au fil. Le fil passe alors en bobinage où il est enroulé sur un support.

La torsion d'un fil fait référence au nombre de tours par unité de longueur nécessaires pour maintenir les fibres entre elles et d'en assurer la cohésion pour donner la substance fil, la résistance et la souplesse nécessaire. La torsion influence les caractéristiques des fils comme leur résistance au frottement ou leur apparence.

Deux termes sont employés pour désigner la direction de la torsion : (S) pour torsion gauche (Z) pour torsion droite. Il existe trois types de fil: le fil simple, le fil retors et le fil câblé. Le fil simple est un fil sans torsion ou avec une torsion que l'on peut supprimer par simple détorsion, S ou Z. Le fil retors est composé de deux fils simples, pouvant être remis parallèles par simple détorsion. Il peut s'agir de deux fils Z, de deux fils S, ou un fil Z et un fil S. Enfin, le fil câblé est quant à lui constitué au minimum de deux fils retors retordus ensemble.

En ce qui concerne la filature de lin, deux procédés de filature à anneaux sont utilisés : la filature au sec et la filature au mouillé. La destination des fils est différente selon le procédé de filature choisi.

Le procédé Open-end, traditionnellement réservé au coton, car adapté à des fibres courtes (< 40 mm), s'applique maintenant au lin car il permet de traiter des fibres courtes qui ne peuvent pas être transformées avec les procédés traditionnels. Il permet de travailler les fibres issues de l'effilochage et ainsi de réaliser des mélanges intimes avec des fibres courtes afin de diversifier les caractéristiques des fils obtenus, ce que nous verrons plus bas.



2. La filature à anneaux

a. Le cardage et le peignage

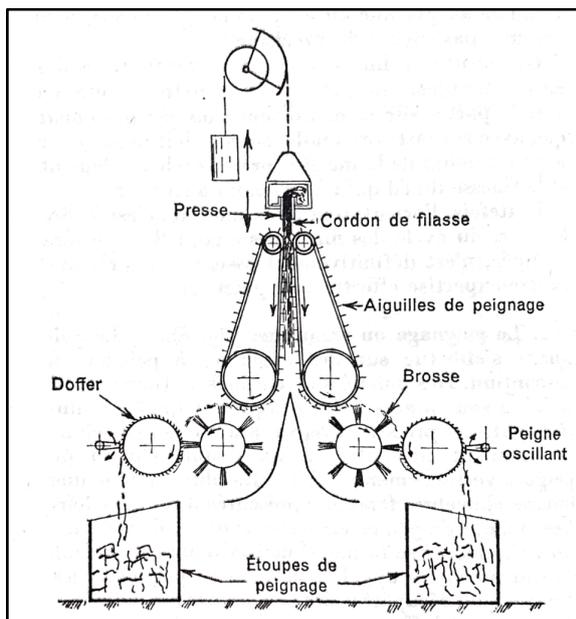
Le cardage et le peignage sont réalisés sur les fibres issues du teillage. Ces étapes précèdent l'étape de filature à proprement parler. Selon la longueur de la fibre, la séquence et les machines utilisées seront différentes. Le but reste cependant le même :

Peigner pour éliminer les fibres les plus courtes et fragiles et obtenir un ruban homogène en termes de longueur. Carder pour paralléliser les fibres entre elles.

Ces étapes ne sont généralement pas intégrées dans les entreprises de teillage. Certains filateurs se fournissent en lin teillé et réalisent les opérations de peignage en interne. C'est le cas notamment de nombreuses filatures chinoises achetant directement de la filasse auprès des tailleurs français. C'est également le cas de l'entreprise Safilin pour sa filature en Pologne, et de Lambrecht, filature au sec de Libeco, également en Pologne, qui possède cardes et peigneuses.

Dans le cas des fibres longues, celles-ci passent d'abord dans une grande peigneuse. Les fibres les plus courtes vont se dissocier des autres fibres et tomber en dessous de la machine.

Schéma de fonctionnement d'une grande peigneuse.



Source : Que sais-je? N° 1108 Le lin et l'industrie linière

En sortie de la grande peigneuse, deux types de produits sont obtenus : les longues fibres et les étoupes de peignage (fibres courtes). Les étoupes de peignage sont plus fines que les étoupes de teillage et il en existe deux catégories : les étoupes de tête et les étoupes de pieds, plus grossières. Cette distinction est liée au fait que le peignage est réalisé distinctement sur la tête et le pied de la plante. Cette séparation offre la possibilité de travailler les différents types d'étoupes en mélange dans des proportions variables selon la destination et l'usage du fil réalisé en sortie de filature. Elles peuvent également être mélangées aux étoupes de teillage.

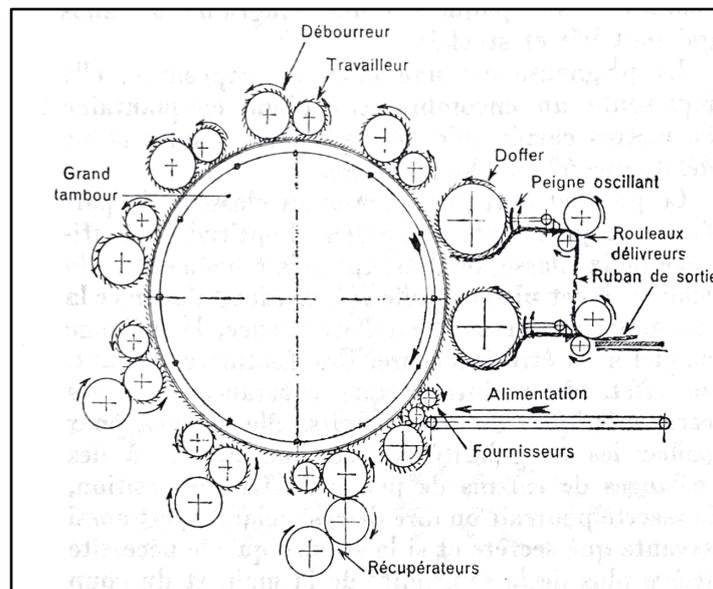


Ces étoupes sont, dans tous les cas, cardées puis re-peignées pour être vendues sous la forme de “ruban peigné”.

Dans le cas des fibres courtes produites durant le teillage, elles sont cardées, étirées puis peignées afin d'être vendues en “ruban cardé” pour la filature au sec. C'est d'ailleurs ce flux que nous privilégions dans cette étude.

La préparation des rubans commence par l'ouvraison de la matière car celle-ci est très compactée lors du conditionnement chez les teilleurs pour faciliter le transport. Les étoupes sont ensuite transportées pneumatiquement vers la carde finisseuse permettant de poursuivre la parallélisation des fibres et la séparation des différents constituants du lin. Les résidus de bois et poussières sont séparés, les étoupes sont ainsi épurées.

Schéma de fonctionnement d'une carde “finisseuse” :



Source : Que sais-je? N° 1108 Le lin et l'industrie linière

En sortie de carde on obtient un ruban avec une faible cohésion, les fibres n'étant pas parfaitement parallélisées.

Deux passages d'étirage vont permettre l'affinage, le mélange par doublage/étirage des rubans. Puis enfin, les rubans étirés sont peignés sur des petites peigneuses. Le rôle de la petite peigneuse est d'éliminer les résidus d'anas, de boutons de fibres et également les fibres très courtes.

La régularité des rubans en sortie de peignage conditionne la qualité des fils produits ensuite. En effet, si des irrégularités se présentent au niveau du ruban lors de cette étape, on ne peut plus y remédier ultérieurement pendant la filature.

Le ruban en sortie a une masse de 20g/m en moyenne. Le choix final est fait selon le cahier des charges du client. Le coût de la préparation est calculé en fonction du temps de transformation nécessaire depuis la matière première jusqu'aux rubans cardés peignés obtenus. Le conditionnement de la matière est sous forme de **bumps aussi appelé top de 12 kg**. La matière éliminée par le peignage est appelée **blouse**, il s'agit de fibres très courtes et fines n'apportant pas la résistance souhaitée en sortie, elles sont donc éliminées du ruban. Le taux de blouse est dépendant de la propreté initiale des étoupes et de la finesse souhaitée pour le produit fini.



b. La filature au sec

La filature au sec permet de réaliser des fils relativement gros pour les tissus lourds destinés à la décoration ou éventuellement à des vêtements épais (toiles épaisses, pantalons, etc.) en préservant l'aspect rustique et authentique de la fibre. Elle est réalisée à partir de fibres courtes (étoupes de peignage ou étoupes de teillages lorsqu'elles sont suffisamment qualitatives).

Le terme « filature au sec » est utilisé en opposition avec la filature au mouillé. Néanmoins il y a dans la filature au sec une nuance dans le procédé, il s'agit de la filature au demi-mouillé. Les fibres dans ce type de filature sont en contact avec de l'eau lors de la fabrication du fil dans une machine appelée continu à filer. Par abus de langage le terme filature au sec est utilisé par certains industriels lorsqu'ils réalisent de la filature au demi-mouillé.

La filature au sec « traditionnelle » ne consomme pas d'eau lors du processus de filature. C'est alors le procédé de filature ayant la plus faible consommation énergétique et le plus faible impact écologique. Les fils produits sont plus gros et plus rustiques que ceux réalisés en filature au mouillé. Les titrages généralement produits en filature au sec et au demi-mouillé confondus sont comprises entre Nm 1.8 et Nm 12.

Il est également possible d'utiliser des fibres longues avec l'ajout dans le processus d'une étape de craquage des fibres réduisant leur longueur. Cette méthode de filature a été développée en collaboration entre l'entreprise EMANUEL LANG et le fabricant de machines Alsacien NSC Schlumberger. Ce processus est novateur et permet de repousser les limites de finesse des fils produits au sec.

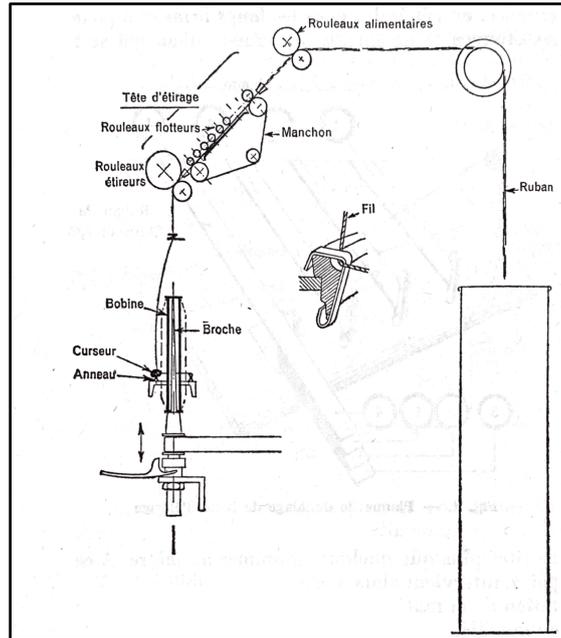
On passe le ruban issu du dernier passage de doubleuse-étireuse directement sur un continu à filer.

Le système le plus répandu est le continu à filer à anneau qui est exactement un continu à coton adapté aux dimensions de la fibre de lin.

Il se compose d'une tête d'étirage, d'une broche et d'un système de renvidage : un curseur qui tourne librement sur un anneau métallique. La rotation de la bobine entraîne le curseur, lequel en tournant communique une torsion au fil. L'anneau est monté sur une platine animée d'un mouvement de haut en bas qui permet un enroulement sur toute la longueur de la bobine.

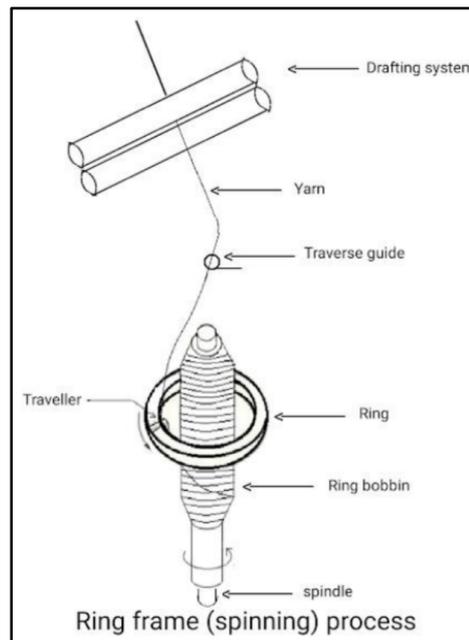


Schéma de fonctionnement du continu à filer :



Source : Que sais-je? N° 1108 Le lin et l'industrie linière

Détail de fonctionnement de système curseur-anneau-broche (*guide-ring-ring bobbin, an anglais dans le schéma ci-dessous*)



Source : [Textile Adviser: STRUCTURE OF RING FRAME \(SPINNING\) MACHINE \(textileadvisor.com\)](http://Textile Adviser: STRUCTURE OF RING FRAME (SPINNING) MACHINE (textileadvisor.com))

La productivité du continu à filer est fonction de la vitesse de rotation de la broche (de l'ordre de 4000 tr/min), de la torsion du fil et de la capacité de la bobine (ou "tube" plus tard dans cette étude). Chacun de ces facteurs dépend du titre, ou numéro métrique du fil produit.

Parfois, avant de passer sur la broche, les fils sont lissés sur un rouleau humecteur, on parle alors de filature au "demi-mouillé".

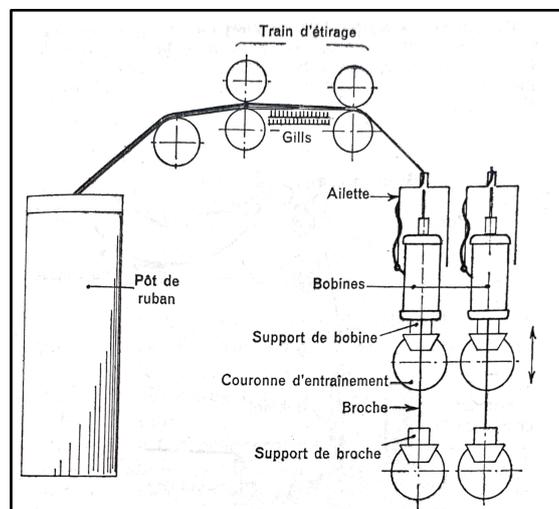


c. La filature au mouillé

La filature au mouillé permet de produire des fils fins allant de Nm 6 à Nm 50 et plus. Ces fils sont destinés à des usages orientés vers les secteurs de l'habillement et du linge de maison. Ils sont produits à partir de fibres longues de lin qui sont mouillées afin de ramollir les ciments et gommes qui lient entre elles les fibres élémentaires du lin à l'intérieur des fibres techniques et de favoriser leur dissociation lors de l'étirage qui suit, permettant ainsi d'obtenir des fils fins. La filature au mouillée nécessite des étapes et des équipements supplémentaires en comparaison avec la filature au sec.

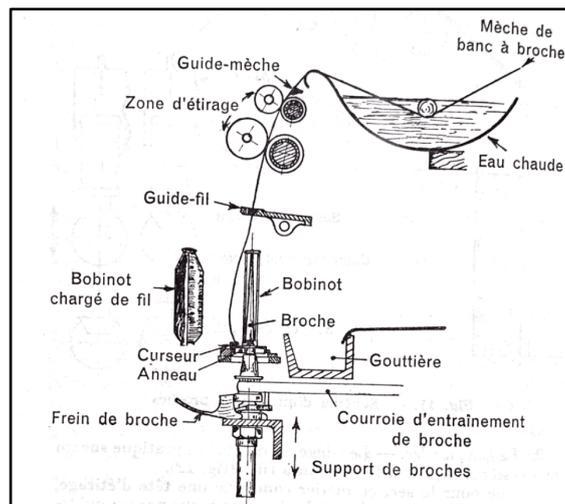
La filature au mouillé ne se faisant pas directement sur des rubans mais sur des mèches, il faut passer par un banc à broche pour transformer les rubans en mèches. Une mèche est un ruban qui a subi une faible torsion.

Schéma de fonctionnement d'un banc à broche :



Source : Que sais-je? N° 1108 Le lin et l'industrie linière

Schéma de fonctionnement d'un continu à filer au mouillé :



Source : Que sais-je? N° 1108 Le lin et l'industrie linière



S'ensuit alors l'étape de blanchiment, qui concerne presque exclusivement que le fil au mouillé.

Ce blanchiment implique l'utilisation de solution d'eau oxygénée, de solution d'hypochlorite de sodium ou de solution de chlorite de sodium. Selon la nuance de blanc visée, les traitements sont de plus en plus corsés, entraînant des freintes de plus en plus élevées, pouvant aller de 6 à 20 %.

Après blanchiment, les bobines sont séchées dans des séchoirs-armoires.

3. Autre types de filature

a. La filature Open-end

Cette technique récente (année 1960) est adaptée aux fibres courtes (3-4 cm). Son nom anglais signifie filature à " bouts libérés". À l'origine cette technologie est adaptée au coton où la force centrifuge d'une turbine permet de former le fil, celui-ci ne subit donc pas de torsion, contrairement à la méthode à anneaux.

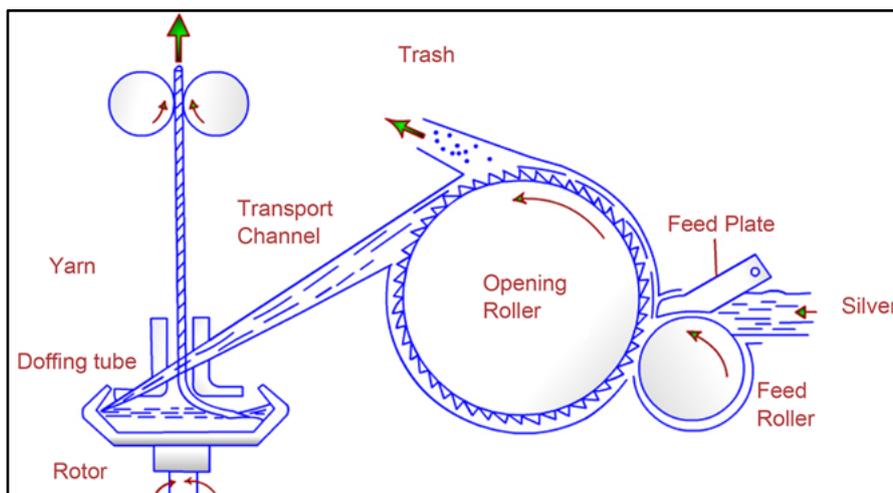
Pour le lin, ce type de filature est en général utilisé lors de mélanges de fibres, majoritairement dans du coton/lin ou viscose/lin. L'aspect « flammé » caractéristique du lin laisse la place dans ce processus à un fil plus "rond" et plus régulier, avec une voluminosité accrue et une plus grande extensibilité. Leur coût de production est moins élevé.

Comme pour la filature au sec, du fait de la longueur de fibres réduite, le rendu des tissus fabriqués à partir de fils open end est plus proche du coton.

La matière entrante doit au préalable avoir suivi des étapes de préparation : mélange dans une peigneuse puis 2 passages en étirage.

On passe directement du ruban de cardé au fil grâce à une turbine qui dissocie complètement les fibres. Celles-ci, une à une séparées, vont être captées par l'extrémité libre d'un fil en rotation. Cette technique supprime les bancs d'étirage, le banc à broche et le continu à filer.

Schéma de fonctionnement de la filature Open-end :



Source : Technologies des textiles, Daniel Weidmann, Ed Dunod, 2010



Tandis que sur un continu à filer : toutes les fibres subissent une torsion, sur un Open-end, le fil est formé comme un “tuyau”.

Cette technique, de par la mécanique de son processus, n’est pas adaptée aux fibres longues. En effet, des fibres longues nécessiteraient des dimensions trop importantes de la roue d’entrée (“Opening Roller” sur le schéma) et du rotor.

b. La filature à jet d'air

La filature à jet d’air fonctionne selon le même principe que la filature Open-end. Ici la dissociation des fibres est obtenue grâce à une broche à l’intérieur de laquelle des jets d’air dissocient les fibres du ruban puis les retordent ensemble pour produire le fil. Cette technique est très productive. La gamme de titrage de fil est cependant limitée, et il est difficile de produire des fils très fins.

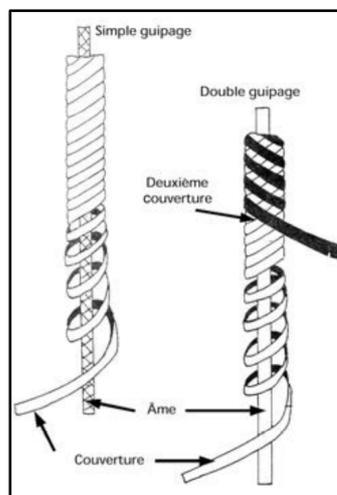
c. Le guipage

Ce procédé est né de la nécessité d’assembler ou combiner deux ou plusieurs fils. Le fil ainsi composé est constitué d’une partie centrale appelée l’âme et une partie périphérique appelée couverture, enroulée hélicoïdalement autour de l’âme. Le ou les fils de couverture protègent le fil central pour les opérations de transformations ultérieures de tissage, de tricotage ou de tressage. Cette technique est utilisée pour les fils élastiques de gomme et d’élasthanne mais aussi pour certains fils fragiles comme le carbone ou les fils céramique.

Les couvertures peuvent être des fils naturels (coton, laine, etc) ou synthétiques (polyamide, polyester, etc) qui sont préalablement dévidés sur des roquets (bobines à joues) et viennent ensuite se poser sur des broches creuses à l’intérieur desquelles passe l’âme.

Il y a différentes techniques de guipage :

- Guipage conventionnel pour produire des fils simples ou doubles guipés (une ou deux couvertures enroulées sur l’âme).
- Guipage par air pour produire des fils simplement entremêlés.
- Guipage par air + double torsion, qui offre un fil plus résistant notamment utilisé en chaîne (tissage).



Source: Textiles technique, Aide Mémoire de l’ingénieur, Daniel Weidmann, Ed Dunod, 2010

Les mèches réalisées en guipage prennent un aspect proche des fils de laine cardés de faible titre. Elles peuvent être utilisées pour tisser des grosses toiles pour la décoration ou l'ameublement.

Elles peuvent également être utilisées pour les bio composites. C'est déjà le cas avec les produits proposés par Safilin et TDL technique, la filiale pour les applications industrielles de Terre de Lin.



4. Egide - Casque de vélo



En 2014, Egide a débuté sa conception de casque de vélo. Le matériau devait avoir une bonne absorption des chocs et apporter un côté design.

Notre solution tissu composite bi-biais en lin a répondu à leurs attentes en apportant en plus la légèreté.

Source: Terre de Lin

De nombreux projets sont à l'étude pour développer l'usage des mèches guipés pour les biocomposites.

“Les fibres de lin et chanvre sont de plus en plus utilisées pour le renfort de matériaux composites biosourcés, du fait de leur faible densité, de leur faible coût de production et de leurs bonnes propriétés. Les renforts en fibres de chanvre actuellement disponibles sur le marché sont sous forme de non-tissés ou d'unidirectionnels. Les quelques préformes tissées disponibles sont produites à partir de fils, ce qui entraîne une faible imprégnation du renfort et ainsi de faibles propriétés mécaniques. Afin d'optimiser les performances des matériaux composites, des rovings (comportant un meilleur taux de fibres en section et une plus faible torsion que les fils) peuvent être utilisés, mais leurs propriétés ne sont pas adaptées aux technologies textiles d'élaboration des préformes. L'étude présentée ici propose une amélioration des propriétés du roving en ayant recours au guipage par un multifilament de polymère thermoplastique (polyamide 12) autour du roving. Les apports de cette technologie sont étudiés, tant à l'échelle du roving qu'à l'échelle de la préforme, pour mettre en évidence ses avantages et ses inconvénients par rapport à la méthode plus classique du traitement chimique.”⁹⁷

⁹⁷Amélioration de la tissabilité des préformes pour applications composites par l'utilisation de rovings guipés chanvre/PA12, Anne-Clémence Corbin, Ahmad-Rashed Labanieh, Manuela Ferreira, Damien Soulat

A noter, qu'un autre spécialiste du guipage pour les secteurs de l'habillement, l'industrie, le médical et la protection, Filix SAS, est implanté à Condé en Normandie.⁹⁸

d. La filature de la viscose

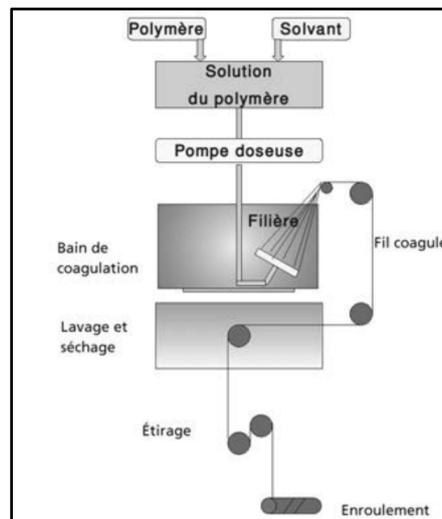
La viscose est une fibre artificielle fabriquée à partir de la cellulose extraite de pâte de bois ou de végétaux grâce à un procédé de filage.

Le principe du filage est, à partir d'une matière à l'état fondu ou en solution, de l'extruder au travers d'une filière constituée d'un certain nombre d'orifices (de quelques unités à plusieurs milliers). Avec cette technique, le polymère est fondu et envoyé sous pression au travers de la filière. En sortie de filière, les filaments sont refroidis, étirés et bobinés.

Dans le cas de la viscose, il s'agit de dissoudre de la pâte de cellulose dans de la soude caustique. On file ensuite la solution visqueuse obtenue à travers une filière pour "régénérer" la cellulose. Les fils continus obtenus sont appelés rayonne.

La viscose est brillante comme la soie et a des propriétés chimiques et tinctoriales proches du coton car sa composition est similaire.

Schéma de fonctionnement du filage en solution par voie humide :



Source : Aide-mémoire Textile technique, Daniel Weidmann, Ed Dunod, 2010

L'intérêt principal de cette technologie est de fournir des fibres aux nombreux atouts techniques (finesse, résistance et légèreté), polyvalentes sans faire intervenir des produits pétro-sourcés.

Aujourd'hui la viscose est très répandue dans l'industrie textile, c'est un incontournable de l'habillement. La pâte de bois est actuellement la principale source de cellulose pour produire de la viscose, avec les fibres de marques déposées Lenzing Lyocell®, Tencel®. On estime aujourd'hui que 99 millions de tonnes de pâte de bois sont utilisées chaque année dans le monde pour produire la viscose.

La part de marché des fibres cellulosiques à contenu recyclé est actuellement estimée à moins de 1%. **Mais le recyclage de la cellulose recèle un grand potentiel d'innovation de sorte qu'elle devrait**

⁹⁸ Spécialiste du fil élastique - Filix SAS creative solutions



augmenter de manière significative dans les années à venir. Les premières fibres cellulosiques recyclées disponibles dans le commerce utilisent principalement des déchets textiles de coton de pré-consommation comme la fibre Refibra® ou Renewcell®.

C'est dans cette voie que s'inscrit l'innovation de RBX Créations, société créée en 2016 à Neuillac (17) spécialisée dans les matières écologiques pour des applications textiles. Ses fondateurs ont mis au point un procédé breveté de séparation des composants de la biomasse de chanvre (fibres courtes et anas) pour extraire la cellulose haute pureté, avec un rendement moyen de 40 à 50%. Lors de ce processus, des lignines sont également produites avec un rendement moyen de 15% majoritairement utilisées pour produire de l'énergie et de la chaleur. Des applications complémentaires en résines et cosmétiques sont également à l'étude.

La transformation de la pâte de cellulose en fibres textiles est ensuite réalisée selon un procédé de filage. Dans le cas de cette matière, **Iroony®**, c'est la **technologie High PerCell®** qui est utilisée : la pulpe de cellulose duveteuse de chanvre, est dissoute dans des liquides ioniques, puis filée dans un processus de filage humide spécial. **Le solvant est non toxique, respectueux de l'environnement et peut être presque entièrement récupéré.**

Cette technologie permet d'obtenir des filaments continus, alternatives directes aux filaments synthétiques, qui peuvent être tissés ou tricotés directement, mais peuvent également être transformés en fibres discontinues et fils et utilisés pour des produits textiles répondant à la demande croissante en matériaux respectueux de l'environnement. Ces fibres sont également intéressantes pour des applications techniques en raison de leurs propriétés telles que la haute résistance à la traction et leurs caractéristiques d'élasticité et d'allongement.

Selon les débouchés visés, ces filaments ou fibres pourront ensuite être traités par moulinage ou filature à anneaux ou open-end.

“La France a su conserver une agriculture du chanvre et est aujourd'hui le 1er pays producteur d'Europe, troisième au monde, avec près de 20.000 hectares cultivés en 2020 et une tendance continue à la hausse : les surfaces ont été multipliées par trois en 30 ans.”
(Charles et Anne Reboux)

Charles et Anne Reboux, soucieux d'écologie, de préservation de la surface des terres agricoles, le frère et la sœur, sont à la tête de **RBX Créations**. Ils ont effectué des recherches de mise au point d'extraction de la cellulose issue des coproduits du chanvre et du lin, peu valorisés.



« Nous avons développé des compétences en biochimie et réalisé depuis 2018 un certain nombre d'essais en laboratoire, qui nous ont permis de mettre au point un procédé d'extraction de la cellulose du chanvre. Nous pouvons mélanger ce chanvre à du lin (anas, étoupes courtes), pour un approvisionnement diversifié et résilient. »



Ils ont baptisé ce procédé et les matériaux qui en résultent du nom de marque **Iroony®**, désignant notamment les matériaux ligno-cellulosiques développés par RBX Créations, 100% à partir de chanvre et/ou lin.

Une première Analyse de Cycle de Vie a été réalisée avec le centre technique APESA. La cellulose de chanvre Iroony® a été nominée au concours mondial des Cellulose Fibre Innovation Awards 2022.

Il s'agit du seul projet français, au côté de références internationales principalement scandinaves et allemandes :

« Notre but est de développer ce process en France, pays leader en agriculture chanvre / lin. Nous sommes en train de préparer un fil cellulosique à base de chanvre et lin, en laboratoire : à titre d'illustration, ce fil contient 20% d'étoupes de lin et 80% de chanvre oléagineux. On peut faire toutes sortes de fibres et de fils, y compris bien sûr avec du 100% lin ou chanvre. Le miscanthus est également intéressant à étudier comme matière première possible ainsi que le roseau, pour entrer dans notre processus d'extraction de la cellulose. »

Une usine en France :

Une usine est tout à fait faisable et souhaitable en France, dans un rayon idéalement de moins de 150 km des bassins de production (au plus près des champs).

Une usine de belle capacité, en cohérence avec l'investissement industriel nécessaire en parc machines et bâtiments, devrait pouvoir produire entre 10 000 à 20 000 tonnes de cellulose / an.

Cela implique environ trois fois plus de matières entrantes (pour donner un ordre de grandeur). Surtout constitué de chènevotte, d'anas et d'étoupes d'une longueur maximum de 4 cm.

Fait d'importance issu des derniers résultats de recherche : ces matières entrantes ne sont pas soumises à un processus particulier de culture, de rouissage, ou de récolte.

Toutes les matières sus-citées, co-produits identifiés, peuvent entrer dans le processus mis au point par RBX créations.

Il faut **de l'ordre de 5 000 à 10 000 ha** de chanvre ou de lin pour alimenter une telle usine.

Les bâtiments :

« Pour une usine, il faut des bâtiments, de l'espace au sol. A ce jour on sait qu'il faut au minimum un bâtiment couvert de 100 mètres * 25 mètres pour une ligne de production et des zones de stockage, aussi bien de ce qui rentre que ce qui sort. Cela dépend également du niveau de transformation intégré dans l'unité de production, mais dans tous les cas une station d'épuration déjà fonctionnelle peut être un plus. Notre volonté est de réhabiliter une friche industrielle ou commerciale pour cela. »⁹⁹

Les emplois : « Cela va dépendre du degré de transformation de la matière et d'automatisation, mais pour une usine de 20 000 t/ an il faut imaginer au minimum 30 à 100 personnes, je dirais si ça tourne en 3 / 8. »

Pour monter une usine selon le process RBX,¹⁰⁰ seulement pour l'extraction de la cellulose, 30 à 40 Millions d'euros (estimation avant COVID) sont nécessaires.

⁹⁹ <https://www.cerema.fr/fr/actualites/cartofriches-plus-7200-sites-friches-repertoires>

¹⁰⁰ procédé sans souffre ! sans chlore ! contrairement au procédé utilisant le bois



Pour monter une usine incluant tout le processus de création jusqu'aux filaments et aux fibres à la suite de celui de l'extraction de la cellulose, il faut compter « au bas mot, pour une production de 20 000 tonnes de cellulose produite, selon les prix pratiqués avant le Covid, la guerre en Ukraine et la pression monétaire, 150 millions d'euros minimum selon nos dernières informations. » C.Reboux

Projets existants dans d'autres pays :

Charles Reboux : « **Je confirme que des moyens très ambitieux (milliards) sont prévus en Allemagne et aux États-Unis, pour la recherche sur la cellulose également.**

De gros projets existent en : **Suède, Portugal, Suisse, Allemagne, Finlande.**

En Finlande, on peut citer l'entreprise Infinited Fibers qui produit des fibres cellulosiques à partir de déchets textiles et prévoit de construire une usine de 30.000 tonnes par an, pour un coût de 220 M€.

L'entreprise SPINNOVA y installe sa première usine pour un investissement total estimé à 50 M€.

La Suède, quant à elle, travaille sur un projet d'une usine produisant 60 000 t de cellulose produite à base de coton recyclé. Le projet RENEWCELL a reçu un prêt de 30 M € de la Banque européenne d'investissement pour la construction de sa première usine en 2022, avec une capacité cible de 60.000 t de pâte / an.

La France ne possède plus d'usine de fibres de cellulose en France depuis les années 90, la dernière en date était celle de Michelin, qui produisait des fibres pour son utilisation en interne.

Taux de cellulose :

Les anas de lin et la chènevotte ont 45% de cellulose de manière générale.

Il y a un peu plus de cellulose dans la paille brute de lin et de chanvre que dans le bois des arbres : 42% environ ! L'avantage est surtout la traçabilité et la contribution à des pratiques agricoles durables, contribuant à préserver les ressources naturelles (eau, terres arables...).

Destination Cellulose :

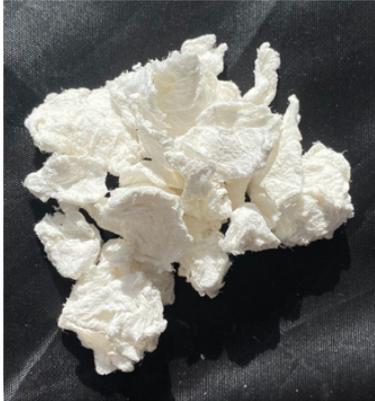
Les destinations de la cellulose sont très diverses, et ne concernent de loin pas que la possibilité d'être transformée en fibres textiles :

Outre ceux-ci tels que vêtements, linge de maison, chaussures...les applications s'adressent aux industries diverses telles que :

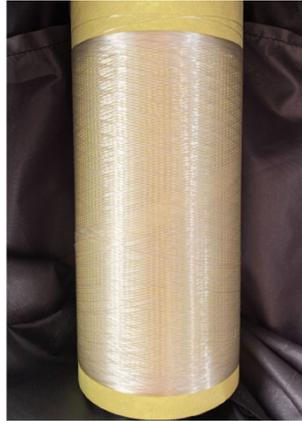
Papier, mouchoirs, filtres de cigarette, médicaments (pour l'enrobage de comprimés notamment), produits alimentaires (par exemple dans le fromage râpé, pour l'empêcher d'agglomérer), peinture (les dérivés de la cellulose sont utilisés comme liants), plasturgie, packaging), moulage haut de gamme...

Vente de filaments : si la transformation en filaments est intégrée, cela se trouve sous forme de bobines. A l'heure actuelle le filament viscosé de bois c'est autour de 5000 € la tonne avant Covid, avec du chanvre on l'imagine plutôt à 8000€ (estimations).

La transformation de la cellulose Iroony® en filaments textiles et fibres courtes type staple a été étudiée avec différentes technologies déjà développées, principalement la technologie HighPerCell® du centre de recherche DITF (plus grand centre de recherche textile d'Europe, créé en 1921) avec lequel RBX a travaillé dans le cadre d'un projet de partenariat technologique européen (ELIIT).



Cellulose de chanvre Iroony par RBX Créations
100% à partir de chanvre



Filament Iroony 100% chanvre, une première mondiale récompensée à la conférence "Materials of the Future"

Vente de fibres (4 cm) : sous forme de balles type coton, généralement MOQ de 300 kg.

Vente de coproduits :

« Le principal coproduit c'est la lignine, qui représente 25% de la biomasse au départ, qui peut avoir différents débouchés que l'on étudie en ce moment, cela peut être notamment pour de l'énergie (couvrir l'autonomie énergétique de l'usine - à aujourd'hui la valorisation des lignines est en effet principalement énergétique), mais aussi des applications dans le domaine des polymères voire des engrais.

L'usine serait autonome en énergie ; la Finlande et la Suède produisent déjà de l'énergie de cette manière pour alimenter des usines et des villes. »

Remettre une filature en France, ou plutôt penser l'industrie en termes de relocalisation, réindustrialisation du pays, est intéressant dans la mesure où la France pourrait, de par son accès direct aux matières entrantes agricoles - puisqu'elle les produit -, redevenir un pays leader pour la création textile et les bio-composites, écologiques, qui plus est.

Dans l'idée de la complémentarité du processus des usines textiles de filature, qui peuvent intégrer les matières locales transformées : fibres longues, étoupes, anas, le processus inventé par Charles et Anne Reboux est à mettre en avant.

On voit donc que l'on a l'opportunité, en les soutenant, de mettre en place sur le territoire une usine de transformation et de valorisation de matières qui le sont peu pour l'instant, et ceci, entre autres, et notamment, à destination de fabrication de fibres textiles.

Ces fibres artificielles, issues de matières renouvelables, traçables et locales, présentent l'avantage de remplacer les matières synthétiques issues du pétrole.

Les fibres obtenues peuvent être tricotées ou tissées, en 100% ou en mélanges, en fonction de leur présentation en filaments ou en fibres courtes. Les propriétés techniques (finesse, ténacité, élongation...) sont adaptables en fonction des cas d'application.

Les matières obtenues donneront l'opportunité de développer des collections de tissus tout à fait intéressantes pour leurs propriétés, leurs diversités d'application et leur design, leur éco conception intrinsèque possible aussi bien pour l'habillement, la bonneterie, que pour l'ameublement, la bagagerie ou la chaussure.

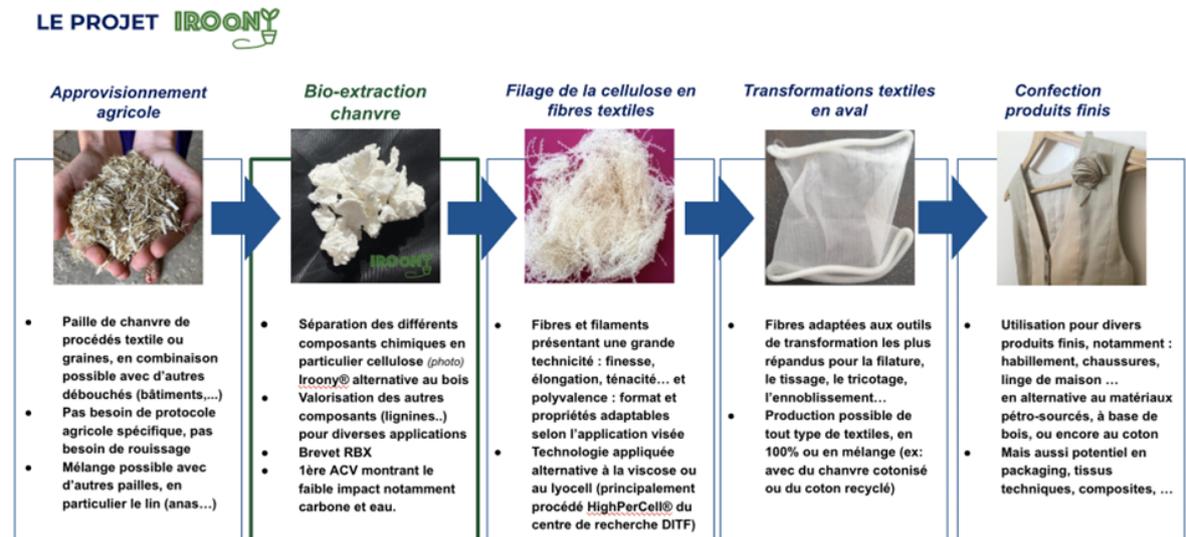
RBX Créations travaille déjà en partenariat avec différentes marques (confidentielles) dont des grands groupes, qui réalisent des essais de transformation sur les prototypes de matières déjà développés.

Il est intéressant aussi de prévoir des applications pour des développements de tout ce qui concerne les textiles techniques, géotextiles et bio-composites, aussi bien pour les toiles de base, que pour les enductions.



Une telle usine, si elle nécessite des investissements conséquents, présente de grosses possibilités de développements d'autant plus légitimes que nous sommes producteurs de la matière agricole nécessaire entrante, et que cette matière locale non délocalisable pour le lin fibre, présente l'avantage d'une empreinte carbone réduite.

Synthèse du projet :

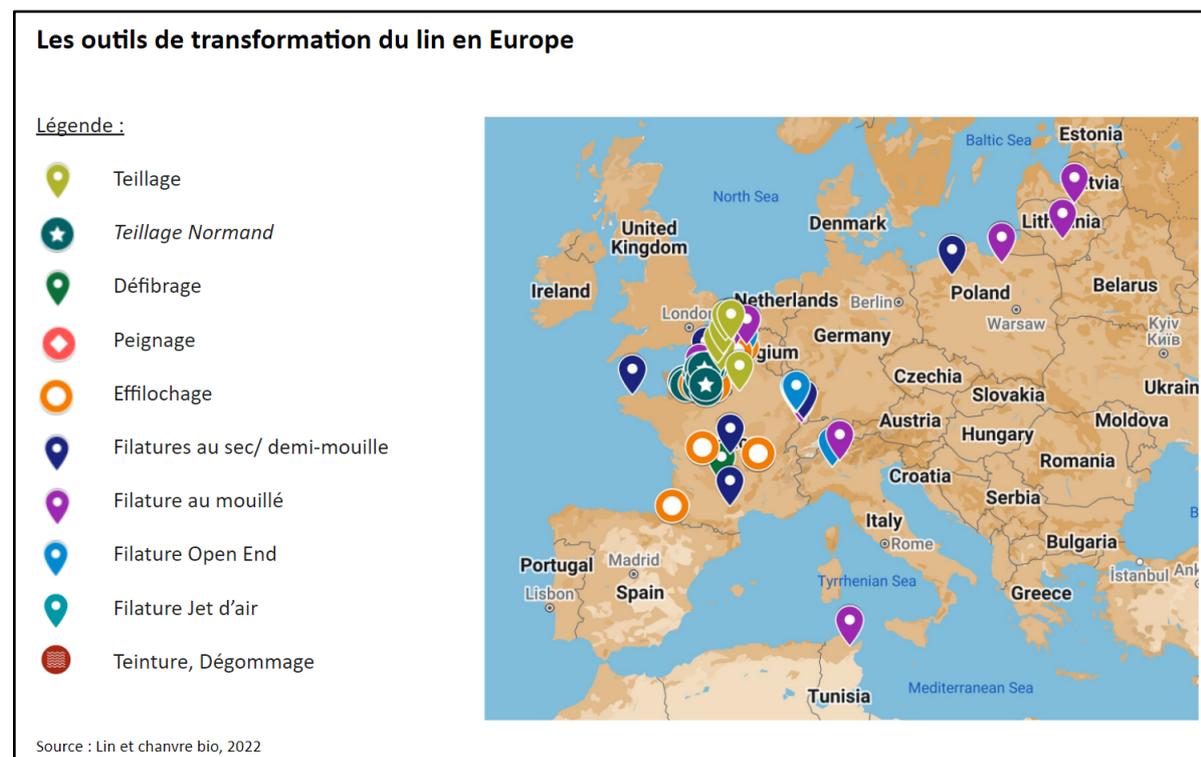


Confidentiel IROONY RBX

photos, interviews, et documents communiqués ici sous leur contrôle

D. Qui fait quoi en Europe, en Normandie ?

La carte suivante, accessible sur le lien [Moyens de transformation du lin – Google My Maps](#), recense les outils de transformation du lin textile en Europe, du teillage à l'obtention du fil.



Vue détaillée des acteurs situés en Normandie, dans les Hauts-de-France et en Belgique :

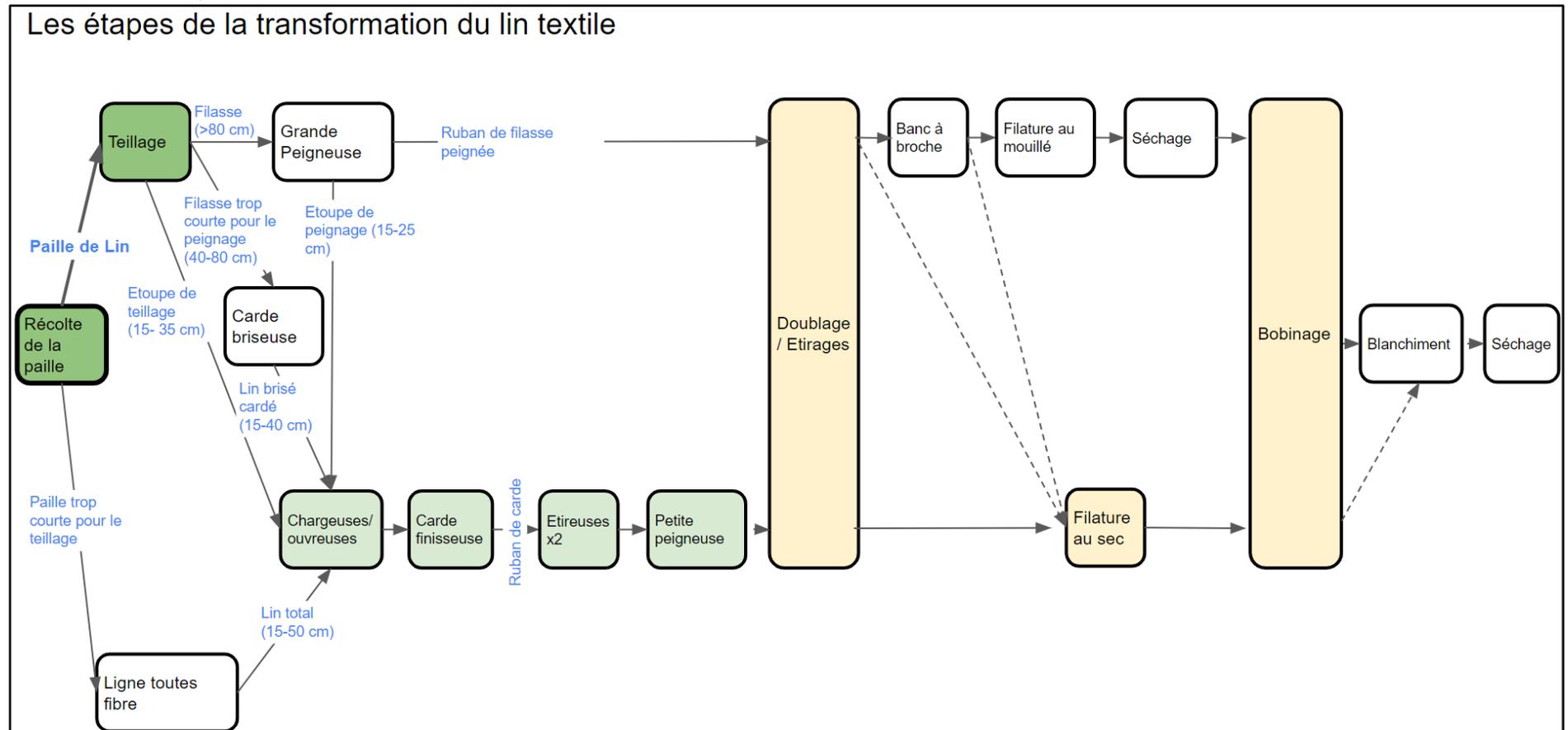
De manière plus générale, nous avons réalisé une liste des acteurs textiles de la région (cf. annexe 3) et également une liste des filatures existantes et en prévision en annexe 3 bis.

E. Les produits et débouchés associés du lin textile

1. La décomposition en co-produits de la filature à anneaux

Le diagramme suivant reprend toutes les étapes de transformation, de la récolte de la paille rouie à l'obtention du fil de lin par la filature à anneaux :

Source : Lin et Chanvre Bio, 2022

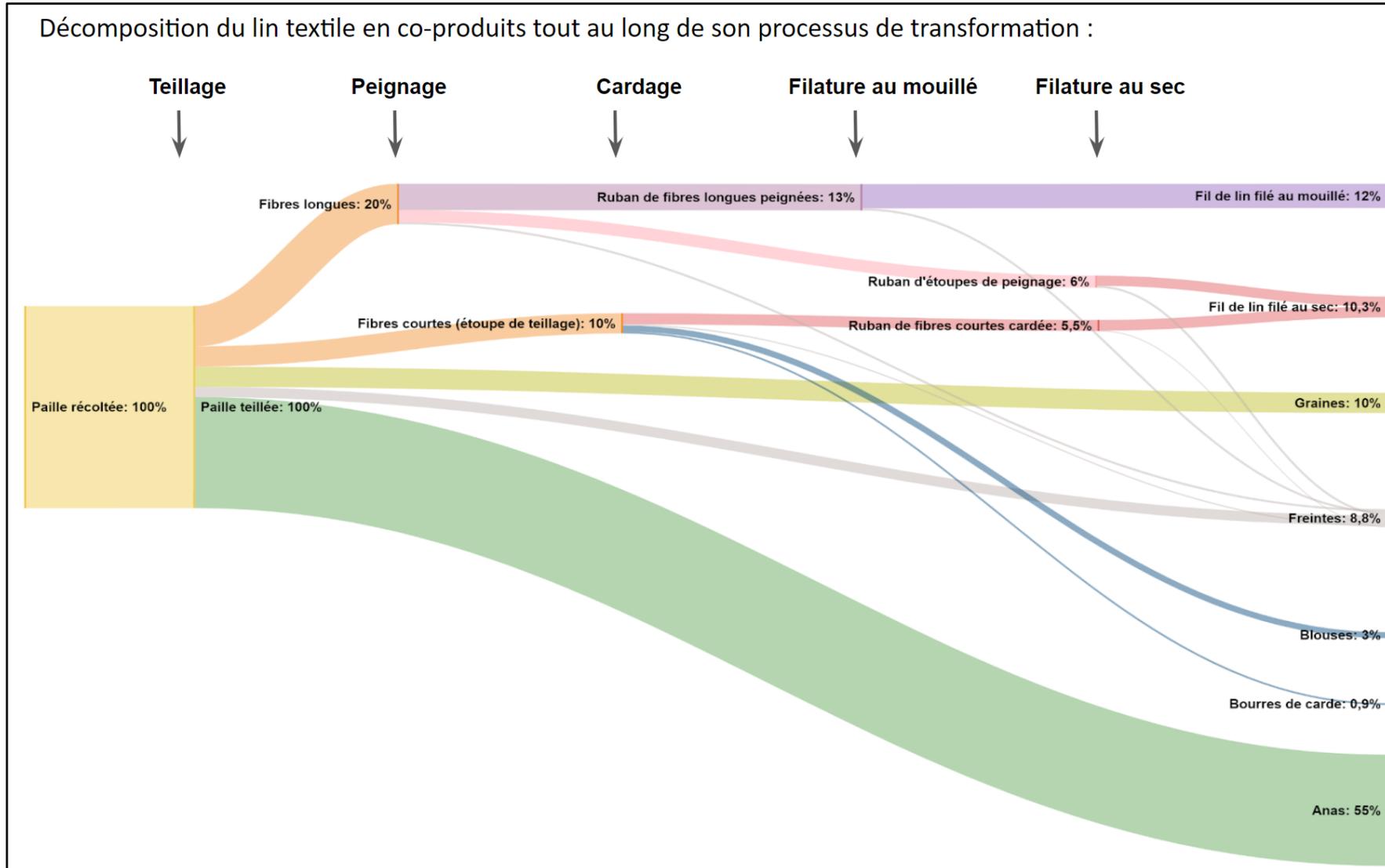




Ainsi la matière première est affinée et différents coproduits sont générés au fur et à mesure des étapes de transformation.

En regroupant les rendements matières à chaque étape de transformation du lin en fonction de la nature des matières entrantes, on obtient le diagramme ci-dessous. La taille des rubans représente la proportion dans laquelle sont obtenus les produits.

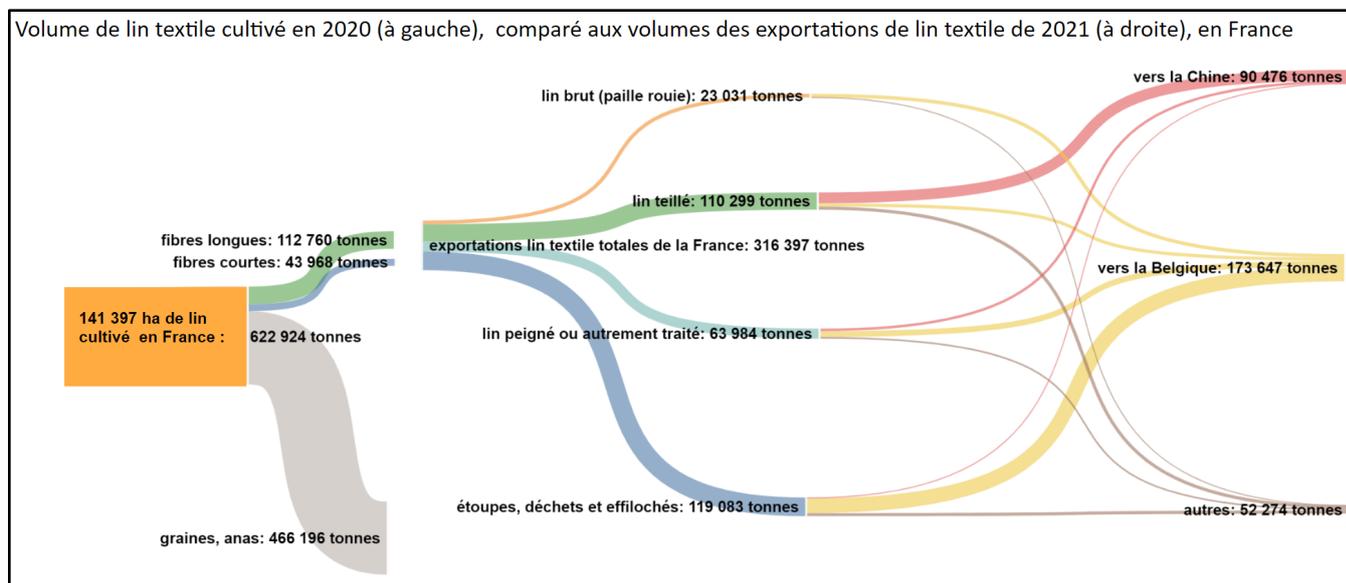
Celui-ci nous permet de voir que dans un kilo de paille de lin, seulement 120 grammes de fil issus des fibres longues peuvent être produits et valorisés comme tels. Hors cette production nécessite de pouvoir conserver les fibres longues sur le territoire. Mais cela n'est pas le cas actuellement.



Source: Lin et Chanvre Bio, 2022

2. L'influence des exportations

Le diagramme ci-dessous permet de comparer les volumes de production française de lin textile en 2020 (données provenant de la CELC) avec les volumes des exportations françaises de lin textile l'année suivante (2021) (données douanières consolidées par l'International Trade Center sur le produit 5301 "Flax, raw or processed, but not spun; flax tow and waste, incl. yarn waste and garnetted stock"¹⁰¹)



Source: Lin et Chanvre Bio, 2022.

On observe qu'au global la France exporte plus qu'elle ne produit. Cette différence peut être liée à plusieurs facteurs:

- le fait que les exportations peuvent provenir de récoltes antérieures (stockage).
- le volume de lin teillé exporté étant du même ordre de grandeur que le lin longues fibres récolté, il semble que la différence provient du lin peigné et des étoupes, déchets et effilochés.
- Autre facteur, la récolte de 2020 était moins bonne que les années précédentes (rendement de 5.18 tonnes de paille/ha contre 6.25 et 6.5 t/ha en 2018 et 2021).

On observe également que la majeure partie de lin teillé (en vert) part vers la Chine et qu'au contraire, les étoupes (en bleu) elles, partent pour la Belgique.

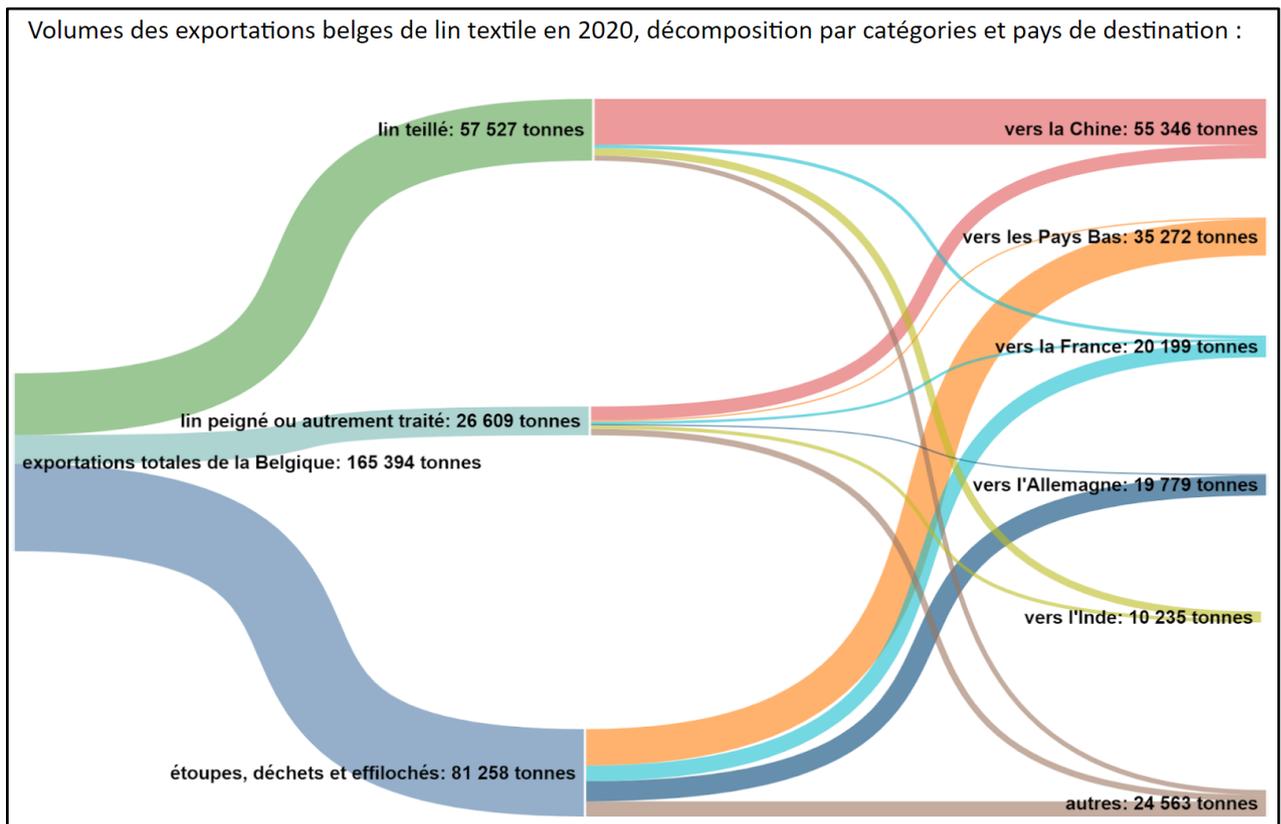
Cela coïncide avec le fait que la Chine dispose de plus de 80% des capacités de filature au monde (600 000 broches de continu à filer contre seulement 38 000 en Europe) produisant ainsi 100 000 tonnes de fils en 2020 contre 11 406 t pour l'Europe.

La Belgique, quant à elle, s'est spécialisée historiquement dans la transformation, le nettoyage, l'affinage et le négoce des étoupes, avec des industriels comme Castellins et Devalin. Ils réalisent également la cotonisation des étoupes, ce qui leur permet de valoriser les co-produits "moins nobles" du lin.

D'autre part, une portion, aux alentours à 4%, de la paille de lin française, part en Belgique pour y être teillée (chez Vandecasteele).

¹⁰¹ [Trade Map - Trade statistics for international business development](#)

Le diagramme ci-dessous, construit à partir des volumes 2020 (en tonnes) d'exportation pour le lin textile de la Belgique (données issues de trademap.org), nous confirme la nature des activités belges. Sachant que la Belgique ne cultivait que 19 044 ha de lin textile en 2020, soit l'équivalent de 104 000 tonnes de pailles, desquelles approximativement 31 000 tonnes de fibres courtes et longues peuvent être obtenues : **81% de leurs exportations sont obtenues à partir de l'import de fibres étrangères, notamment françaises.**



Source: Lin et Chanvre Bio, 2022.

Ainsi, il nous faut considérer toutes les possibilités de valorisation des matières lin et chanvre.



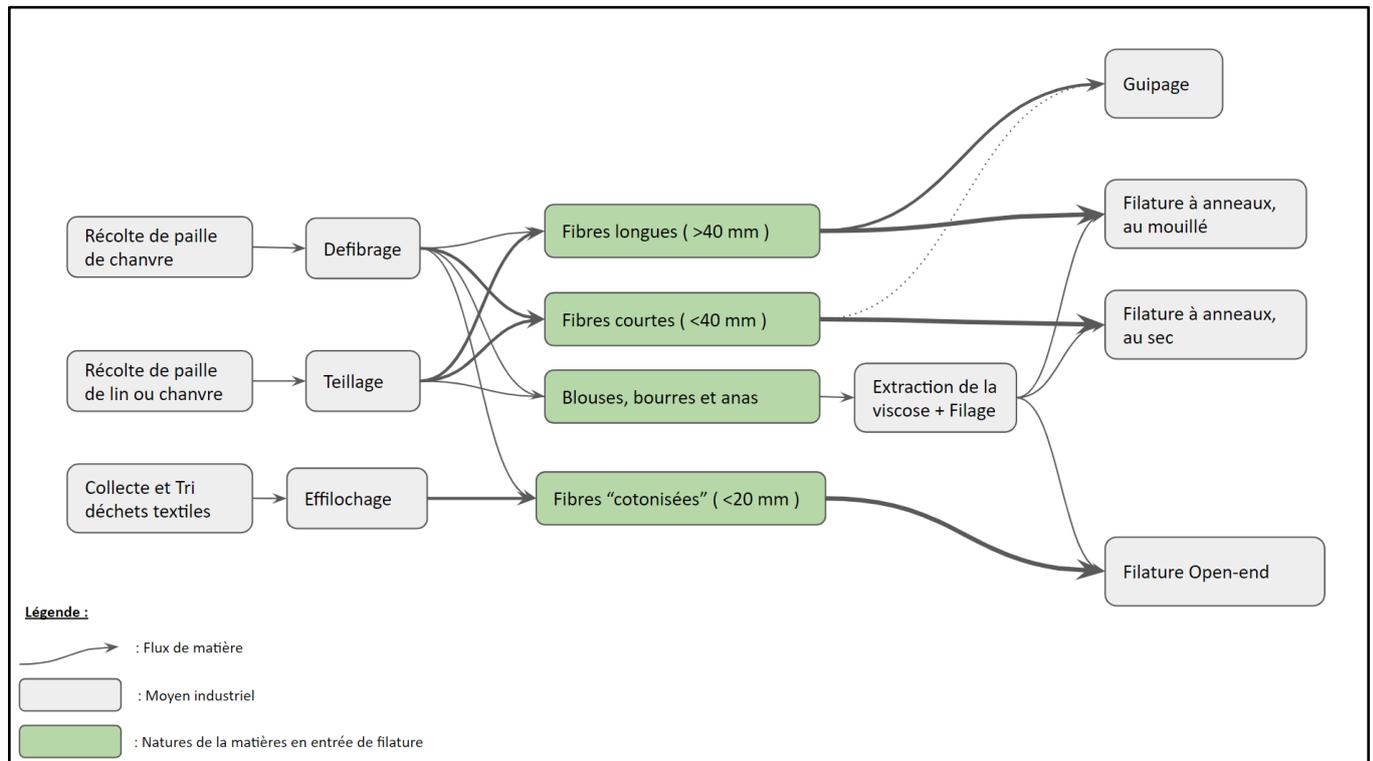
3. Les produits et débouchés associés du lin textile

Le tableau suivant récapitule tous les **débouchés du lin et chanvre, selon la nature de la matière**, incluant le recyclage et le potentiel des mélanges :

| Nature de la matière | Type de filature | Titre du fil | Débouchés |
|---|--|--|---|
| Fibres longues de lin ou chanvre | Guipage | | Toiles de renfort pour Biocomposites |
| | Filature à anneaux | “Au mouillé” Fibres peignées - métis (chaîne de coton, trame de lin, au moins 40% lin) - 100% lin - mélange lin - fibres synthétiques | Nm 16 - Nm 40 16 - 30 Nm → Drap 16 - 26 Nm → Maille (Tshirt) 30 - 35 Nm → Mouchoir 50 Nm → Batiste, toile habillement |
| Fibres courtes de lin ou chanvre | Guipage | “Au sec” Fibres cardées - 100% lin - mélange lin laine et/ou fibres synthétiques | Nm 1 - Nm 9.9 Toiles pour tissus technique, servant de renfort dans les biocomposites, Géotextiles,... Toile d'ameublement (rideau, tenture) |
| | | Nm 9.5 - Nm 16 | Toile de jean pantalon |
| | | | |
| Fibres courtes (<20 mm) “cotonisée” vierge de lin et chanvre | Filature Open-end Pure ou en mélange avec fibre de coton, laine, fibres synthétiques, vierges ou recyclée | Nm 17 - Nm 85 | Mailles (T Shirt, pull) , Jeans,... |
| Fibres courtes (<20 mm) issus de l'effilochage | | | |
| Blouses, Bourres et anas de lin et chanvre | Filage de Viscose de chanvre ou lin A partir de la pâte de cellulose | Comme un Lyocell | Le filament peut être “craqué” à toute longueur pour réaliser des mélanges intimes avec tout type de fibre ou bien être travaillé directement sous la forme de filament continu |

Source: Lin et Chanvre Bio, 2022

Le diagramme suivant résume les flux possibles entre différents moyens de transformation textile, selon la nature des matières :



Source : Lin et Chanvre Bio, 2022

Toutes ces possibilités permettent d'imaginer **la construction d'un écosystème de productions de fibres et de tissus différents et complémentaires sur le territoire normand, qui pourrait répondre aussi bien aux besoins de l'habillement, de l'ameublement, qu'à ceux des biomatériaux. Ceci au plus près de la culture des fibres, ou de leur production : agriculture pour le lin et le chanvre neuf, élevage pour la laine neuve, effilochage pour les matières recyclées, naturelles ou synthétiques, chimie pour la fabrication de pâte de cellulose puis de filaments.**

La production de toutes ces matières permettrait de devenir un pôle de créativité textile innovant en Normandie, capable de fournir un panel conséquent de propositions commerciales complémentaires sur le même territoire.

Cela pourra prendre quelques années, mais encore une fois, cela se construit en fonction des volontés prises.

Remettre une filature en France, ou plutôt penser l'industrie en termes de relocalisation, réindustrialisation du pays, est intéressant dans la mesure où la France pourrait, de par son accès direct aux matières entrantes agricoles -puisqu'elle les produit-, redevenir un pays leader pour la création textile et les bio-composites, écologiques, qui plus est.

Dans l'idée de la complémentarité des usines textiles de filature, qui peuvent intégrer les matières locales transformées : fibres longues, étoupes, anas, le processus inventé par Charles et Anne Rebox est à mettre en avant.

C'est ce fonctionnement en écosystème qui est à encourager et à mettre en valeur lorsque des acteurs sont déjà actifs sur une même région ou des régions limitrophes. On peut penser également aux potentiels de partenariats entre industriels de tri, d'effilochage, de filature Open-end, de la même

manière que nous recommandons un partenariat entre teillage, peignage à façon et filateur dans la suite de ce rapport.

Les mélanges

Pour mélanger les matières, différents procédés existent :

- Mélange intime de fibres
- Mélange par assemblage de fils
- Contexture composées de fils de différentes natures

PROCÉDÉ DE MÉLANGE INTIME

Un mélange intime consiste à mélanger les fibres avant l'étape de filature. Les fibres en bourre de différentes natures sont cardées ensemble (démêlées et parallélisées) pour former un voile. Le voile, composé de plusieurs matières, est ensuite transformé en ruban, puis en mèche et enfin en fil. Le mélange est caractérisé d'intime puisqu'il a lieu à l'étape de fibre.

Exemples de mélanges intime réalisés par les laboratoires de L'ENSAIT (Roubaix) en 2021 :



A gauche, les deux rubans de matière initiale. A droite, les rubans mélangés, au fil des différents passages en doublage-étirage

PROCÉDÉ DE MÉLANGE PAR ASSEMBLAGE DE FILS

Un mélange par assemblage de fil consiste à combiner deux fils de compositions différentes pour en former un seul. Ce mélange se réalise donc après l'étape de filature (passage de la fibre au fil).

Les fils peuvent être assemblés de plusieurs manières : fils retors, fils câblés ou fils guipés.

Les fils retors sont constitués de deux fils retordus ensemble, les fils câblés sont constitués au minimum de deux fils retors retordus ensemble et les fils guipés sont constitués d'un fil d'âme autour duquel on enroule un fil de couverture.

PROCÉDÉ DE MÉLANGE DANS LA CONTEXTURE

Pour réaliser un mélange de matière au sein de la contexture d'un tissu ou d'un tricot il faut utiliser plusieurs fils de compositions différentes pour confectionner l'étoffe.

III. Notre modélisation : une filature au sec en Normandie avec Tissage du Ronchay

A. Tissage du Ronchay

1. Un tisserand depuis 1845

La filature du projet d'étude de faisabilité est à proximité immédiate de l'entreprise Tissage du Ronchay située à Luneray en Normandie.



Source : Tissage du Ronchay

Créé en 1845 par Daniel LARDANS, Tissage du Ronchay produit des articles en jute, coton, lin et autres fibres naturelles.

La société est située près de Dieppe sur un site de 10 000 m² couverts. Ces bâtiments permettent à l'entreprise de stocker un minimum de 5 mois de matières premières.

L'étude s'appuie sur la présence de bâtiments disponibles qui pourraient accueillir une filature ainsi que la possibilité de proposer une chaîne de production complémentaire et verticalisée : filature tissage et confection.

Leur activité de tisseur, l'un des derniers en France, est réalisée à l'aide d'une quarantaine de machines à tisser à lance DORNIER, acquis à partir des années 80, suite à l'arrivée de la 5^{ème} génération de dirigeant, Étienne et Nicolas LARDANS.

Le Tissage du Ronchay a été créé au 19^{ème} siècle. A cette époque, beaucoup de paysans sont aussi des tisserands : à Luneray, comme sur tout le territoire Normand, on tisse le lin, on travaille aussi la laine dans les chaumières. En 1845, Daniel Lardans organise la mutualisation des tisserands dans les chaumières du pays de Caux et crée en 1900 l'atelier de Tissage au Ronchay à Luneray avec l'arrivée de l'électricité. Les générations s'enchaînent, engageant tour à tour des extensions et modernisations. Jusqu'à la fin des années 2000 où, face à la concurrence en provenance d'Asie qui frappe le textile français, Tissage du Ronchay doit repenser son modèle économique pour échapper à une disparition totale. Le lin disparaît alors du catalogue.

Depuis septembre 2020, après avoir arrêté le tissage de lin depuis plus de 10 ans, les premières bobines de lin sont livrées au tissage du Ronchay pour relancer une production unique en Normandie.

Les produits proposés à la vente par le tissage du Ronchay sont réalisés majoritairement avec des fils naturels de titres élevés. L'entreprise travaille essentiellement le jute et le lin.

Aujourd'hui, la société peut répondre à toutes les demandes de 65 g/m² à 1 000 g/m² et en largeur de 10 cm à 300 cm. En plus de ses 40 machines à tisser, elle dispose également de 2 ourdissoirs et d'une encolleuse.

Les marchés actuels sont les suivants : toile épaisse pour la production de sac pour la SNCF, tissu pour équipement de protection maître-chien en matière synthétique, ameublement et maison (tablier, torchon, rideau), géotextile, isolation, bande pour protéger les troncs d'arbre.

Échantillons de toiles et réalisations faites avec les toiles de Tissage du Ronchay :



Crédit photo Juliette Jaupitre

Le tableau suivant récapitule les types de produits de Tissage du Ronchay et donne les prix de vente au mètre :

| Type de toile tissée | Titrage de fils utilisé | Volume consommé en 2021 | grammage du produit fini | Prix au mètre linéaire du produit fini (livraison non incluse) | |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|--|
| LIN Laizes : 150 | Nm 9,5 | 900 kg | 198 grs voilages | 7,50€/m | <i>prix HT, fournis à juillet 2021</i> |
| | | 1,5 tonnes | 375 grs torchons, tabliers, coussins.. ameublet léger | 12,50€/m | |
| | Nm 3.5 | 3,1 tonnes | 650 grs : sacs région | 11,25€/m | |
| JUTE Laize 190 | Nm 3.6 | 135 tonnes | 115grs | 1,2 €/m | <i>prix HT, fournis en mai 2022</i> |
| | | | 120grs | 1,25 €/m | |
| | | | 307grs | 1,75 €/m | |
| | | | 382grs | 2,15 €/m | |

Source: Lin et Chanvre Bio, 2022

La matière première :

Pour son fil de jute, Tissage du Ronchay s'approvisionne en provenance du Bangladesh. Cet approvisionnement représente actuellement plus de 95% de sa production.

Les 5% restants sont des achats de fils de lin de numéro métrie 3.5 Nm, 6 Nm et 9 Nm auprès des fournisseurs européens : Safilin (usine de Pologne) et Linificio (usine d'Italie).

Le fil en 6 Nm est particulièrement demandé en ameublement.

La production actuelle de ce fil se trouvant en Europe exclusivement, la demande dépasse l'offre depuis 2 ans, en particulier depuis la disparition de la filature Hungaro-len en 2019.¹⁰² C'est une production qui ne suit pas la demande. Parallèlement à cette baisse de l'offre, la demande en ameublement est en croissance d'année en année depuis le Covid au niveau mondial

Ainsi, ces fils sont aujourd'hui très difficiles à approvisionner : les fournisseurs ne sont pas en mesure de livrer la totalité de la commande au même moment et font donc des livraisons partielles. Ceci impacte beaucoup le tissage car impose de réaliser l'ourdissage avec un nombre réduit de bobine, réduisant alors la quantité de fils par ensouple. Il faut donc plus d'ensouple pour un tissage donné, ce qui augmente les coûts de production.

En termes de prix, ces fils européens sont également bien plus chers que la matière provenant du Bangladesh : on parle de 7,50€/kg en moyenne pour du lin en Nm 3.5 vendu par Linificio et Safilin contre seulement 2€/kg pour le jute en provenance du Bangladesh, pour un titrage similaire (3.6 Nm).

Le Lin en Nm 9.5 est lui acheté pour 8€/kg en moyenne auprès des deux fournisseurs européens (chiffres fournis en juillet 2021).

Les bobines de lin livrées par Safilin:



Crédit photo Juliette Jaupitre

¹⁰² HISTORY - Hungaro-Len Ltd. European flax spinning mill (hungarolen.hu
Voir Interview de Raymond Libeert, Libeco, au chapitre suivant



Son savoir-faire de tissage :

L'ourdissage :

Le travail commence par l'ourdissage des fils pour réaliser les ensouples qui viendront alimenter les métiers à tisser.

Les ensouples sont ensuite déplacées jusqu'à l'atelier de filature et placées sur les métiers à tisser. S'ensuit alors l'enfilage et l'empeignage, qui sont des étapes manuelles et délicates qui nécessitent un bon savoir-faire.



Crédit photo Juliette Jaupitre

La préparation des métiers à tisser :



Crédit photo Juliette Jaupitre

Un métier à tisser :



Crédit photo Juliette Jaupitre

Chaque jour, c'est plusieurs de ces caisses qui sont remplies de déchets, bourres, fils et poussières de lin :



Crédit photo Juliette Jaupitre

Les toiles de jute sorties du tissage, prêtes à être expédiées :



Crédit photo Juliette Jaupitre

2. ...En plein cœur de la Normandie

Etant donnée la situation actuelle, décrite plus tôt (paragraphe II.e), dans laquelle les fibres longues issues des teillages Normands sont massivement vendues à l'export pour être filées en Asie, **nous privilégions donc les rubans de fibres courtes pour une possible valorisation locale sous forme de fil.**

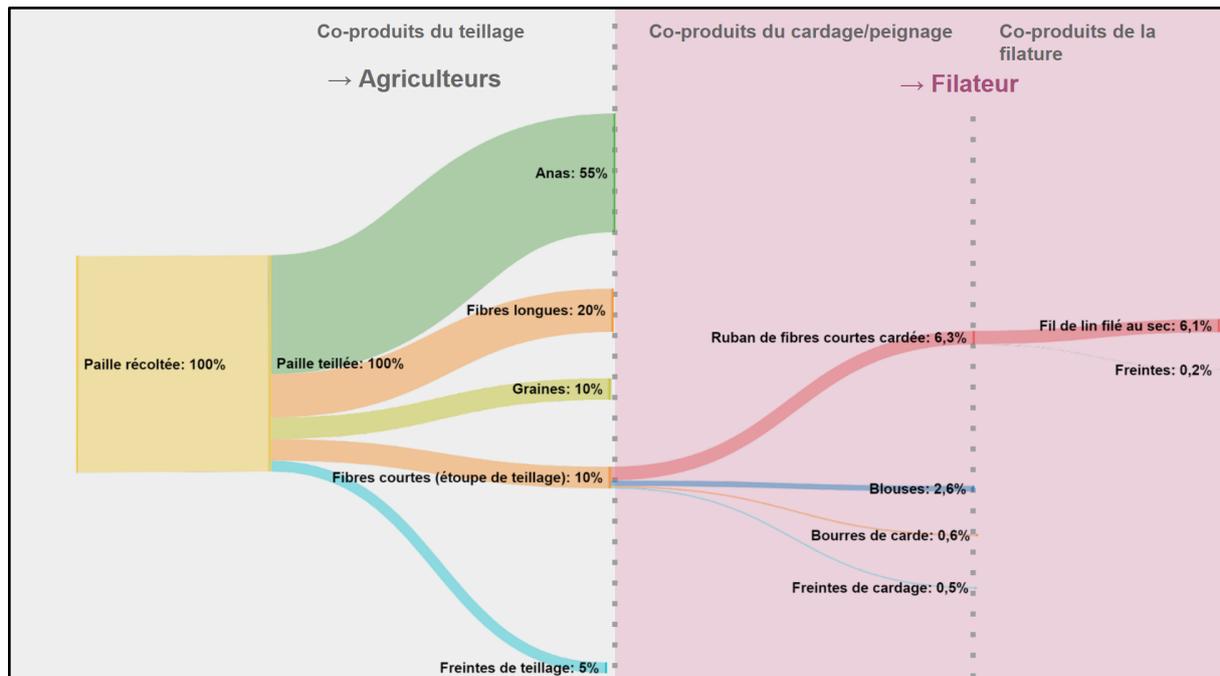
De plus, **l'Europe n'est plus une région dans laquelle on peigne la fibre longue.** Toutes les filatures ont intégré le peignage en interne. Comme on le voit dans la cartographie, il existe seulement 4 peignages (sur les grandes peigneuse destinées aux fibres longues) en France : Terre de Lin, Linière du Ressault - Ets Lamerant S.A., Linière Saint Martin, Depestele.

Dans une logique de verticalisation de la production de Tissage du Ronchay, il semble également logique de chercher à s'approvisionner avec de la matière disponible au plus proche de l'usine, afin de réduire les risques liés à l'approvisionnement et a fortiori développer une collaboration plus forte avec les producteurs et transformateurs locaux. Cela doit permettre une plus grande agilité dans la production, une réduction des stocks possible, et enfin de garder la marge localement autant que possible dans une logique de développement de filière.

En ne considérant que les étoupes de teillage, il s'agit donc, pour 1 kilo de paille produit en Normandie, de 6,1 grammes de fil que nous pouvons imaginer produire localement. Cela correspond au ruban rouge sur le graphique ci-dessous.

Les agriculteurs vendent leurs fibres longues, fibres courtes, graines et anas aux teilleurs. La filature achète les étoupes aux teilleurs, en produit du fil, mais récupère également des blouses, bourres de cardage et des feintes issus du cardage/peignage.

Le diagramme suivant représente les valorisations envisageables du point de vue de l'agriculteur (co-produits du teillage) et du filateur (co-produits du cardage/peignage et de la filature) :



Source : Lin et Chanvre Bio, 2022

Afin de produire des fils en accord avec les marchés de l'entreprise Tissage du Ronchay tout en valorisant les étoupes de teillage disponibles localement, **notre choix pour cette étude se porte sur la mise en place d'une filature au sec, à partir de ruban d'étoupes de teillage.**

Ce choix est justifié tout d'abord par les besoins de l'entreprise et les domaines d'applications qui ne nécessitent pas de fils devant être réalisés avec une technologie de filature au mouillé. En effet l'entreprise n'utilise que des titres élevés au vue de sa production. De plus, **une filature au sec nécessite moins d'équipements c'est-à-dire moins d'investissements qu'une filature au mouillé**, notamment en raison de l'absence d'étapes de traitements chimiques tels que le blanchiment ou le dégommeage effectués dans des autoclaves. Les économies d'énergie et d'eau ne sont pas à négliger. La production d'un kilo de fil de lin génère le rejet de 63 litres d'eau usée, eau qui est utilisée pour la filature, le blanchiment et le lessivage. Parallèlement, la production d'un kilo de fil consomme 4,85 KWh d'électricité et 26,4 MJ de gaz.¹⁰³

En outre, les besoins en savoir-faire et compétences sont également moins importants. Ce critère est non négligeable car on sait que le recrutement de personnes qualifiées dans le secteur est difficile.

Notre modélisation est basée sur la production de 300 tonnes de fils. Cette quantité est déterminée pour couvrir les besoins de l'entreprise Tissage du Ronchay et assurer la vente de fils à d'autres clients qui peuvent être des tisseurs industriels ou artisanaux.

Pour obtenir cette quantité de fil prêt à être commercialisé, il est nécessaire d'avoir une vision d'ensemble de la décomposition de la matière à chaque étape de préparation. Les rendements des étapes de la transformation données plus haut sont des moyennes des chiffres recueillis auprès de chaque transformateur. Ces données sont dépendantes de la qualité de la matière et du nettoyage réalisé lors de l'étape précédente.

Si nous voulions produire du fil exclusivement bio, un bref calcul nous montre qu'il faudrait à

¹⁰³ https://news.europeanflax.com/wp-content/uploads/2020/05/ACV_-_VERSION-FR.pdf



**minima 600 ha de lin en culture biologique pour alimenter notre unité de filature en étoupes ...
Or les matières sont déjà en rupture pour les filateurs européens existants.**

L'augmentation des surfaces cultivées en lin biologique conjointement à l'augmentation de l'assolement en chanvre textile sont donc à encourager fortement.

| | En agriculture conventionnelle | | | En agriculture biologique | | |
|--|--------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|
| | Volumes nécessaires | % de paille teillée | % relatif | Volumes nécessaires | % de paille teillée | % relatif |
| Produit fini - fil | 300 tonnes | 6.1% | 97% de ruban cardé | 300 tonnes | 9.2% | 97% de ruban cardé |
| Ruban d'étoupe cardé | 309 tonnes | 6.3% | 63% d'étoupes de teillage | 309 tonnes | 9.5% | 63% d'étoupes de teillage |
| Étoupes de teillage 4 tambours (excl. les 2 tambours du teillage principal) (en balles) | 490 tonnes | 10% | 10% de paille | 490 tonnes | 15% | 15% de paille |
| Paille teillée | 4909 tonnes | - | - | 3272 tonnes | - | - |
| Surface cultivée (considérant un rendement moyen de 5,45 tonnes/ha) | 900 ha | | | 600 ha * | | |

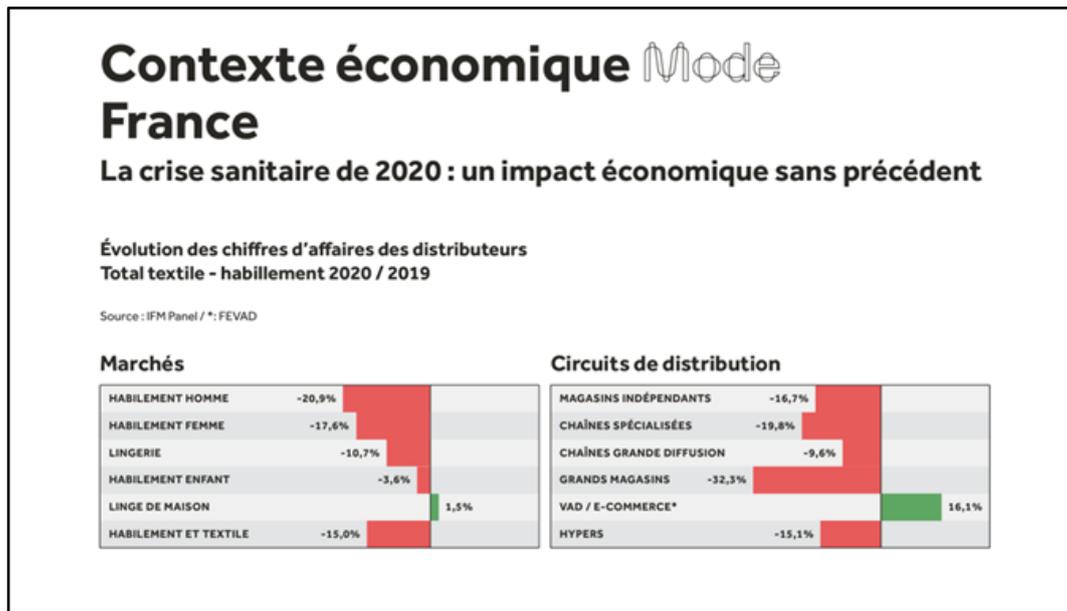
*En 2021, il y avait 895 hectares de lin biologique et en conversion, dont 528 hectares en Normandie.

B. Vers une diversification du marché

La modélisation choisie pour la production de fils par la future filature adossée à Tissage du Ronchay, a été réfléchi dans un souci de verticalisation de filière : une filature adossée à une unité de tissage, devant lui fournir une partie de son approvisionnement fils pour sa production de tissus. L'intérêt est le cumul de marges en interne pour pouvoir produire un tissu à un prix qui ne soit pas hors marché.

Le choix du numéro métrique 6 Nm :

La consommation de textile s'est trouvée modifiée par les modes de vie perturbés par le covid : les populations se sont retrouvées bloquées chez elles, dans l'impossibilité de se rendre dans les magasins pour leurs achats vestimentaires, et ayant sous les yeux au quotidien leur habitation, ils ont eu des envies, et des obligations, de relooking intérieur... Les achats de vêtements ont brutalement chuté, et même si les ventes par internet ont bondi, cela n'a pas suffi à compenser les pertes de chiffres d'affaires pour le secteur de l'habillement. En revanche, les achats se sont développés sur le textile d'ameublement : il est plus facile d'acheter un coussin ou des rideaux, pas de souci de bien-être pour les tailles...et devoir vivre chez soi 24h par jour sans sortir, a fait plus fortement investir son intérieur.



Les tissus d'ameublement sont des tissus plus lourds, pour lesquels la numérométrie des fils majoritairement employés est du 6, faits en filature au sec pour le lin, avec des étoupes.

La fermeture en 2019 de la filature hongroise Lambrecht a fait disparaître une source d'approvisionnement importante pour les tisseurs européens, et cette numérométrie, en demande accrue, se trouve très difficilement en production européenne à présent sur le marché.

La fabriquer est normalement une assurance de succès à la vente, toutefois toujours conditionnée par les prix, parce que la demande dépasse très largement l'offre.

Cette situation de 2020 s'est généralisée à tous les fils en 2022, en effet :

- les quantités de matières premières manquent sur le marché : les deux dernières années ont subi deux mauvaises récoltes, additionnées de retards de traitement de la fibre dûs au Covid. La pandémie a engendré la fermeture des unités de teillage et la fermeture des usines,
- Et la demande actuelle peine à se trouver satisfaite par l'industrie : les capacités de filature sont insuffisantes pour répondre aux volumes demandés.

Le choix du numéro métrique 3.5 Nm :

Le but est de changer à terme l'approvisionnement du tissage en cherchant de nouveaux marchés.

Pour l'instant, l'usine s'approvisionne essentiellement avec du jute qui vient du Bangladesh. La France vend son lin teillé à 8000 km, pour revenir sous forme de produits finis, et nous importons des matières de 8000 Km pour les tisser ici...

Afin de sortir de ce schéma, pour réduire l'empreinte carbone en faisant jouer la proximité de tous les acteurs (agriculture, teillage, nettoyage des étoupes, cardage, peignage, mise en ruban), **un des objectifs est de fabriquer des géotextiles sur le même modèle que ce que produit le tissage à l'heure actuelle, mais en fibres naturelles idéalement bio, lin et chanvre, à destination du maraîchage bio :**

- déjà sensibilisé à consommer des produits locaux, et bio,

- qui serait à même d'absorber la différence de prix du géotextile pour ses cultures
- qui pourrait valoriser l'utilisation de ce géotextile pour garder son label bio
- qui réduirait l'utilisation des bâches plastiques en maraîchage
- qui préserverait les sols de la diffusion des microparticules de plastique.

De manière à minorer le prix du tissu réalisé, des tests vont être faits pour valider la qualité des étoupes à utiliser pour faire ce tissu.

Ce tissu composé de matière naturelle va se décomposer dans le sol, et ainsi produire du compost pour le maraîchage, ce qui sera un apport inclus dans son prix d'achat.

D'autres développements sont à étudier à base de ce fil, plus haut de gamme, pour tout ce qui est ameublement, bagagerie, etc. Produits sur lesquels Tissage du Ronchay a déjà initié sa diversification.

C. Notre modélisation industrielle

1. Le process visé

Le processus de production que nous proposons de mettre en place chez Tissage du Ronchay inclut donc les étapes de préparation (doublages et étirages), la filature à anneaux au sec et le rebobinage.

La matière en entrée arrive sous la forme de rubans qui alimentent directement le premier étireur ("gills", en anglais).



Le processus de filature au sec, chez Tissage du Ronchay

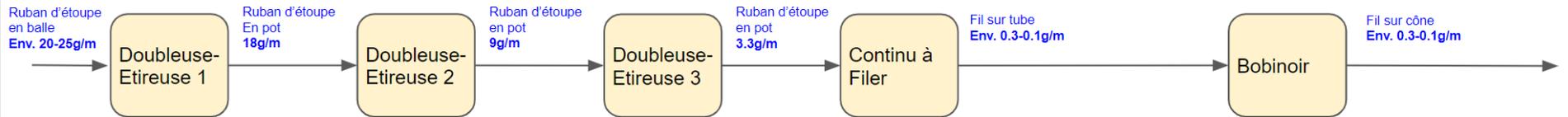


Schéma de fonctionnement d'une doubleuse-étireuse :

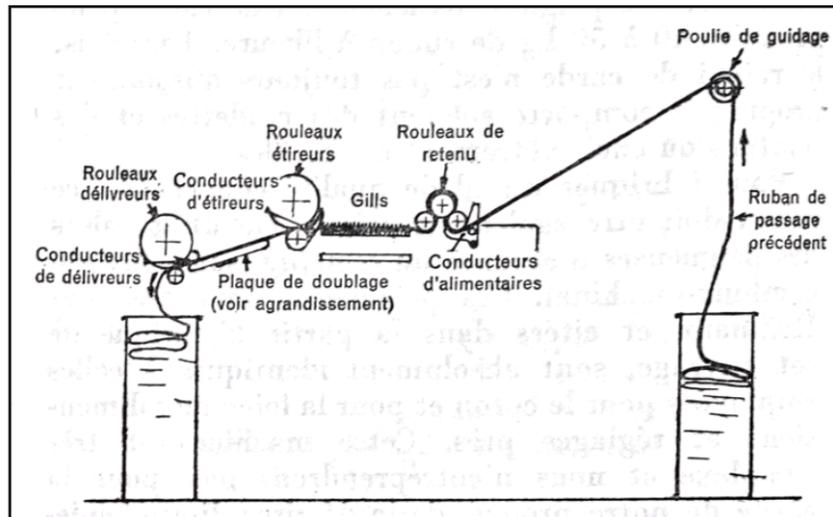


Schéma de fonctionnement d'un continu à filer :

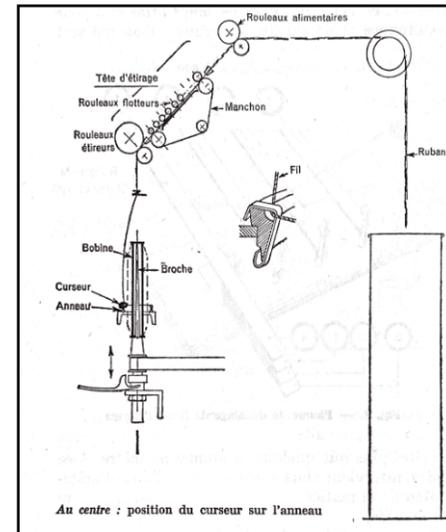
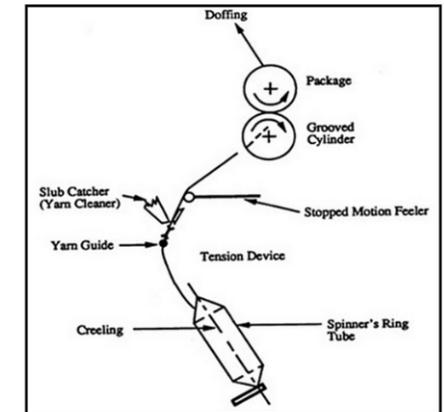


Schéma de fonctionnement d'un bobinoir :



Source : Lin et Chanvre Bio, 2022

L'étape de préparation est clé car elle permet de régulariser par les doublages, affiner par étirage et mélanger la matière textile.

Le but du doublage est de régulariser les rubans, par compensation des défauts. Il permet également de réaliser des mélanges de fibres aux propriétés différentes.

Le but de l'étirage est d'amincir les rubans, pour arriver à la section voulue, mais aussi paralléliser les fibres, c'est-à-dire les placer toutes dans le même sens.

Les gills sont au nombre de trois afin de passer d'un ruban de masse linéaire de 20 g/m à 3.3 g /m.

Il existe plusieurs fabricants pour les équipements de filature, notre choix, porté par la volonté de relocalisation, s'est dirigé sur la sélection de machines françaises et européennes lorsque l'approvisionnement n'était pas possible exclusivement en France.

Ainsi, pour réaliser cette étude, nous nous sommes donc rapprochés de deux fabricants européens, Schlumberger (France) et Savio (Italie).

Schlumberger nous recommande trois gills GC40, dont le premier réglé comme un régulateur.

Un gills, ou étieur, Schlumberger (GC40) :



Source : Catalogue Schlumberger, Machines pour longues fibres.

Le continu à filer est la machine utilisée à la suite des gills. Cette machine intervient dans l'étirage, la torsion et le renvidage. Le produit obtenu en sortie est sous forme de fils. Le choix des continus à filer est dépendant du titrage des fils souhaité ainsi que des quantités à produire annuelles afin de déterminer le nombre de machines nécessaires. Les paramètres et caractéristiques techniques à prendre en compte dans le choix sont essentiellement : Le diamètre de l'anneau du continu à filer, la hauteur des tubes, le nombre de broches, la taille du train d'étirage, le poids du curseur.

Dans le cas du travail de fibres libériennes, 3 diamètres d'anneaux sont disponibles : un intervalle de titre possible est fixé pour chaque type d'anneaux.

- Anneau de 75 mm pour réaliser des fils Nm 8 à 12
- Anneau de 94 mm pour réaliser des fils Nm 4 à 9



- Anneau de 110 mm pour réaliser des fils Nm 2 à 5

Des légères variations sont possibles pour satisfaire les besoins et ne pas acheter plusieurs continus à filer différents afin de produire une diversité de finesse. Le choix qui a été fait dans le cas de l'étude est deux continus à filer avec un anneau de 94 mm. Ce choix permet de produire les fils les plus utilisés par l'entreprise Tissage du Ronchay.

La vitesse de délivrance n'est pas identique pour les deux titres de fils, il s'agit de 20 m/min pour le fil Nm 6 et de 24 m/min pour le fil Nm 3.5. Ainsi la production du fil Nm 3.5 sera terminée avant celle du fil Nm 6. Il convient alors d'utiliser dans un second temps les deux continus à filer pour produire les fils Nm 6. Des réglages sont nécessaires ainsi que le changement manuel de chaque curseur pour produire le numéro métrique attendu. Cette opération est à prendre en compte dans les calculs de production, la durée a été estimée à une heure trente environ.

Au-delà des caractéristiques de la machine, plusieurs éléments interviennent pour produire un fil avec le numéro métrique attendu. En effet, la matière première en entrée est conditionnée dans des pots placés à l'arrière du continu à filer. Elle est sous forme de ruban compris entre 2 et 6 g/m. Dans le cas du lin, il est difficile d'utiliser en entrée des rubans inférieurs à 3 g/m, obtenus lors du dernier passage dans l'étireur.

Un continu à filer au demi-mouillé, Chez Emanuel Lang, à Hirsingue :





Un tube en train d'être changé par un opérateur

Crédit Photo :
Juliette Jaupitre



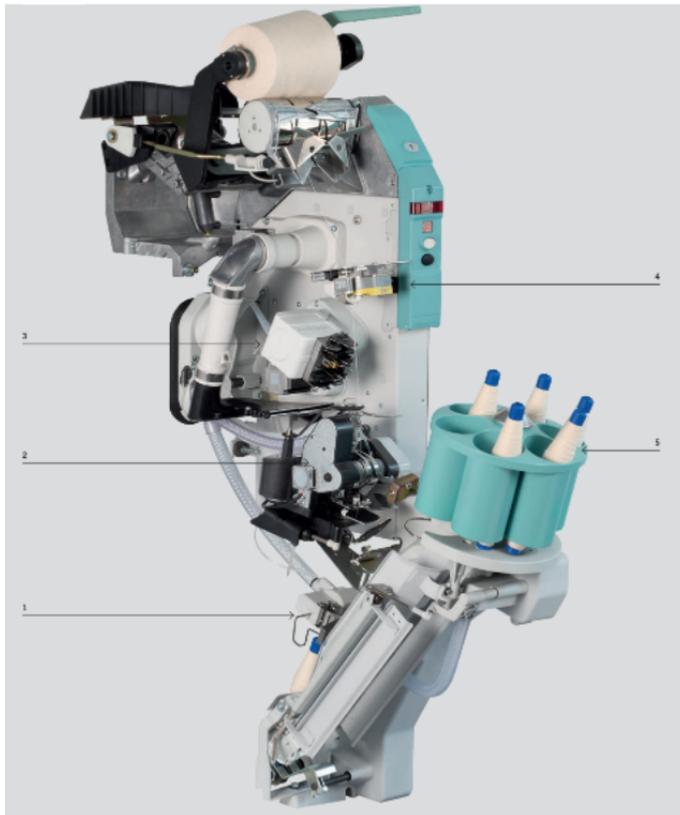
Crédit Photo : Juliette Jaupitre

Le fil obtenu à la sortie du continu à filer est stocké sur des tubes de 500 grammes. Or le produit fini, dans notre cas, est un bobine de 1kg ou 3kg, enroulée sur un cône standard de hauteur 170 mm.

Le passage des tubes aux bobines est réalisé sur le bobinoir. Ainsi, le choix du bobinoir est dépendant de la production des continus à filer. Le rôle de cette machine est d'assembler plusieurs tubes remplis de fils par le continu à filer précédent pour en faire une bobine avec une quantité de fils plus importante, prête à être commercialisée. Cette machine n'est pas fabriquée par le constructeur français NSC Schlumberger, il est alors nécessaire de prendre contact avec d'autres fabricants. Après une période de recherches et de prise de contact avec les différentes entreprises, le choix s'est orienté vers le fabricant européen SAVIO en Italie, spécialisé dans de gros titres comme le lin.

Détail d'un "tête" de bobinoir Savio Polar Evolution :

1. Accélérateur de débobinage
2. Tendeur de fil / Paraffineur (en option)
3. Splicer
4. Épurateur de fil électronique
5. Un magasin de fuseaux à 6 ou 9 compartiments est disponible.



Source: Catalogue Savio

Le bobinoir dispose d'une zone d'épuration qui permet de détecter et d'éliminer des défauts sur le fil tels que des grosseurs, irrégularités, neps (nœuds). Il existe deux types d'épurateurs.

L'épuration peut se faire de manière capacitive, c'est-à-dire en contrôlant la masse du fil, ou de manière optique, par l'intermédiaire de cellules photoélectriques. Pour le travail du lin et du chanvre, l'épurateur le plus adapté est capacitif. Les épurateurs optiques sont majoritairement utilisés dans le cadre de fils destinés à la teinture ou déjà teints. Ainsi des différences de coloris ou la présence de fibres extérieures de nature différente par exemple, peuvent être détectées et éliminées.

Il y a un seul passage dans l'épurateur et les niveaux de tolérance sont des réglages à effectuer. L'épurateur est réglé selon les attendus de qualité et le numéro métrique du fil. Ces critères sont en accord avec les propriétés du fil souhaité comme des effets de rusticité où quelques irrégularités peuvent être conservées pour leur esthétique par exemple. Les marques d'épurateur les plus connues sont USTER et LOEPFE.

Le bobinoir est équipé d'un splice : il s'agit d'un élément permettant de relier les extrémités de fil pour obtenir un fil continu, bobiné sur différents tubes, avant l'utilisation du bobinoir. Il existe plusieurs types de splice : pneumatique, thermique, mécanique... Le plus adapté pour les fibres libériennes fait intervenir de l'eau. La rattache de deux extrémités est appelée épissure.

L'épissure est une étape sensible pour le fil de lin : tandis qu'on compte en moyenne 50 à 80 coupes/100 km pour un fil de coton, un fil de lin lui nécessitera 200 à 500 coupes/100 km.

C'est cette épissure qui garantira la régularité du produit fini.

Vue détaillée de l'épurateur et du splice.



Source: Catalogue Savio

2. Les matières premières nécessaires :

“La filature de lin est, comparée aux filatures des autres textiles, un art, et la réussite repose en grande partie sur la compétence du réceptionneur qui, avec ses tests organoleptiques, doit déterminer le prix d’achat de la matière première, le rendement et la finesse du fil qu’il parviendra à en tirer. Toutefois, l’orientation de la matière, c’est-à-dire le choix du cycle des machines auxquelles elle sera destinée, n’est définitivement assurée qu’après une contre-expertise effectuée au peignage.”¹⁰⁴

Avant de modéliser les capacités de production, il faut identifier les gisements de matière entrant dans notre procédé.

Notre processus nécessite du ruban d’étoupe cardé peigné en entrée. Mais auprès de qui Tissage du Ronchay doit s’approvisionner ? Sous quelle forme seraient-ils livrés ? A quels prix ?

Notre modélisation principale :

Notre modélisation principale, pour les textiles d’ameublement (du 3.5 et 6 nm), la préparation des rubans peut être réalisée par l’entreprise française Peignage Dumortier, ou par des « top-maker », tels que CASTELLINS en Belgique qui achète et transforme les étoupes et en assure la vente sous forme de ruban.

Nous basons notre modélisation sur un approvisionnement chez Peignage Dumortier. Une collaboration avec cette société de préparation permet de valoriser et de bénéficier des savoir-faire existants d’une part, mais aussi d’éviter des investissements très coûteux d’autre part, notamment avec l’achat de machines telles que des cartes, des petites peigneuses et des gills

¹⁰⁴ Que-sais-je? Le lin et l’industrie Linière, 1961



nécessaires dans la préparation des rubans. Il est aussi important de ne pas négliger la difficulté de recruter du personnel compétent maîtrisant les technologies de cardage et de peignage.

Peignage Dumortier travaille “à façon” pour des filateurs qui apportent la matière première et la récupèrent ensuite après transformation sous forme de ruban ainsi que l’ensemble des co-produits.

L’entreprise n’achète pas la matière première. C’est exclusivement un transformateur pour toutes les fibres naturelles animales et végétales (laine, lin, chanvre par exemple), artificielles et synthétiques, pour tous les systèmes de filature : sec et demi-mouillé pour les fibres libériennes, cotonnier (ring et open-end pour les fibres courtes), cardé, peigné et semi-peigné pour la laine.

Dans le modèle économique du travail à façon, le client donneur d’ordre est maître du choix de ses matières premières, qu’il peut sélectionner auprès de son ou ses fournisseurs en fonction de son cahier des charges produits. En traitant directement avec son fournisseur de matière première et le Peignage Dumortier, il économise la marge du négociant top-maker.

Le coût de façon peut être estimé à 1,50 €/kg : à préciser selon la qualité/propreté des étoupes de teillage (prix en évolution suite à l’augmentation du coût de l’énergie).

Le rendement de ce peignage dépend de la qualité et propreté des étoupes.

Aujourd’hui, Peignage Dumortier n’accepte plus que des étoupes “6 tambours”. Cela nous contraint en termes d’approvisionnement en étoupes : il nous faut acheter des étoupes qui ont été nettoyées 6 fois au total (tambour + secoueur) en passant sur une ligne dédiée de teillage d’étoupe. Comme nous avons vu plus haut, il n’en existe actuellement que 9 en France, la majorité d’entre elles étant en Belgique.

Le rendement pourrait être estimé à 63% de produits finis (rubans cardés et peignés) par rapport au poids entrant. Les 37% de pertes sont constitués des blouses, dessous de carde et fibres et poussières qui “apparaissent” durant le processus de transformation.

Le prix de façon est toujours “départ”. Il faut donc rajouter à cela le transport jusqu’à Tissage du Ronchay.

Le coût au kilo comprend le conditionnement en balles pressées : les rubans de 20 à 25 gr/m sont enroulés en spirales dans les pots d’étirage, dont le contenu est pressé, emballé dans un sachet protecteur en polyéthylène puis ficelé. Le format obtenu est appelé bumps ou top d’un poids de 12 kg environ et de diamètre 400 mm. Ces bumps sont pressés en balle de 48 bumps soit 576 kg.

Remarque : Peignage Dumortier facture sur la base du poids du produit fini et du poids des blouses de peignage. Ils n’incluent pas le poids des dessous de carde, ni celui des fibres et poussières. Si vous avez une perte de 30 à 35%, dont 20% de blouses, ce sont 10 à 15% qui ne sont pas facturés.

Lorsque le transporteur vient collecter la commande du client, il récupère les bumps de rubans cardés/peignés, mais aussi les principaux co-produits (blouses et bourres) ayant été récupérés lors de la transformation.

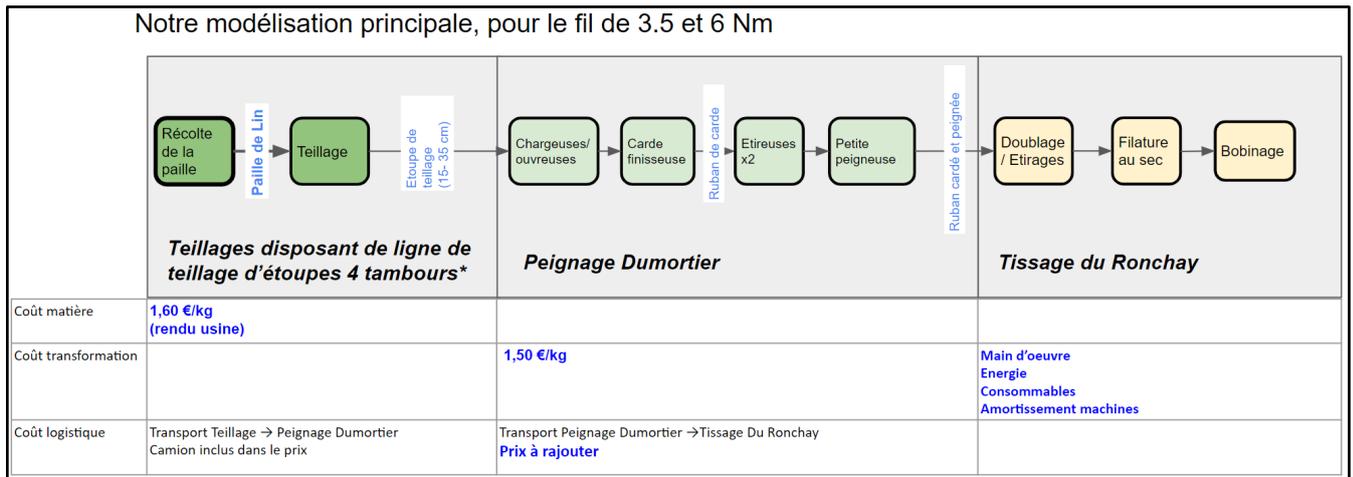
Selon les chiffres fournis par Michel Dieu (Peignage Dumortier) en mai 2022, il ne faut pas sous-estimer la valorisation de ces co-produits :

Blouse de peignage : 2 euro/kg

Bourre de carde : 20-25 cm/kg

Pour l’achat des étoupes teillées et nettoyées 6 tambours, Monsieur Olivier Levasseur, négociant en matière première lin et chanvre en Europe de l’Ouest, nous a communiqué un prix de 1,6 €/kg pour un volume de 150 tonnes d’étoupes (mai 2022).

Le schéma suivant résume notre stratégie d'approvisionnement principale :



Source : Lin et Chanvre Bio, 2022

C'est donc une matière (ruban cardé peigné) qui revient à 3,10 €/kg + transport pour Tissage du Ronchay.

3. Le dimensionnement industriel

Nous avons pris l'hypothèse d'une production de fil de 300 tonnes par an. 150 tonnes de fil en 3.5 Nm, 150 tonnes de fil en 6 Nm.

150 tonnes, c'est la quantité que Tissage du Ronchay consomme actuellement en fil de jute (Nm 3.6).

L'objectif pour Tissage du Ronchay, est donc d'une part, de produire son propre fil du 3.5 Nm, 150 tonnes pour substituer, au moins partiellement, la consommation de jute en 3.6 Nm et les fils de lin achetés actuellement en Italie et en Pologne. D'autre part, de vendre aux tisseurs français et européens le fil de 6 Nm.

Afin de produire ce volume au cours d'une année, il faut dimensionner l'outil industriel : c'est-à-dire aligner les cadences des machines entre elles et définir le temps d'ouverture optimal de la ligne qui permet de produire la quantité voulue.

En effet, avec une cadence donnée, l'augmentation du temps d'ouverture de la ligne permet d'augmenter la production globale. Si une unité fonctionne en 3 équipes, cela signifie que la ligne fonctionne en "3x8" c'est-à-dire que trois équipes de 8 heures chacune se relaient pour que la ligne fonctionne jour et nuit.

Le temps d'ouverture de la ligne est à son maximum. Cela implique donc d'avoir suffisamment de main d'œuvre pour faire alterner 3 équipes différentes.

Un compromis est donc à trouver entre débit et temps d'ouverture. Cela dit, les machines ont elles-mêmes leur propre débit et il faut s'aligner avec celles-ci pour une efficacité optimale.

Il faut penser la ligne en trois sections, la préparation, constituée des 3 gills, le continu à filer, et le bobinoir. En effet, ces trois groupes de machines ont des cadences très distinctes et ne sont pas directement reliés entre eux sur la chaîne de production : on constitue un stock intermédiaire qu'il faut transporter à la section suivante.

3 débits de production types sont alors à respecter à la sortie des trois sections de la ligne, selon le choix du nombre d'équipe/jour :

1 équipe = 182 kg/h

2 équipes = 91 kg/h

3 équipes = 60 kg/h

→ 150 tonnes de fil doivent être produites en 110 jours (220/2) par une équipe (de 7,5 heures ouvrées par jours), soit $150/110/7,5 * 1000 = 182 \text{ kg/h}$: une équipe doit permettre de sortir 182 kg/h de matière.

Si le débit de la section ne le permet pas, il faut passer en 2 ou 3 équipes, voire augmenter le nombre de machines pour augmenter le débit de sortie de chaque section, ici appelé Production Pratique estimée. Elle se calcule de la manière suivante :

Production pratique estimée, en kg/h, à chaque étape de la ligne = Nombre de mèche ou fil total à la sortie * Titres en g/m * Vitesse de sortie recommandée en m/min * Rendement estimé en % * 60 / 1000.

La Vitesse de sortie recommandée est différente sur chaque machine :

- 250 m/min maximum pour du lin sur les étireurs (ou "gills") de la préparation
- 16 m/min et 24 m/min sur les Continus à filer (selon Nm 6 ou 3.5), Nm 3.5 pouvant aller plus vite car plus de matière.
- 400 m /min et 550 m/min pour le bobinoir (selon Nm 6 ou 3.5), dans ce cas, c'est le fil plus gros, Nm 3.5 qui prend plus de temps.

Le rendement est estimé à 75% sur les Gills, en considérant seulement les temps d'arrêt machine (si la machine est entièrement manuelle, considérer un rendement machine de 65%), 93% sur le Continu à filer car moins d'opérations manuelles, et 75% sur le bobinoir.

A cela doit être ajouté le rendement matière, que l'on peut estimer entre 3 et 5% (perte de matière à chaque passage sous la forme de poussière).

Il faut compter environ 10% du temps ouvré par une équipe pour le nettoyage de la ligne. Par exemple, une équipe passe en moyenne 4 heures pour le nettoyage le lundi matin.

Le tableau suivant détaille le besoin en machine et en ouverture pour une production cible de 150 tonnes de fil en NM 3.5 :



La Production pratique estimée, en kg/h, à chaque étape de la ligne est = Nombre de mèche total à la sortie * Titres en g/m * Vitesse de sortie recommandée en m/min * Rendement estimé en % * 60 / 1000

Production de 150 tonnes de Nm 3.5 en 6 mois

Trois débits de production types sont à respecter à la sortie de la préparation, des continus à filer et du bobinoir, selon le choix du nombre d'équipe/jour :

| | |
|-----------|------------------------------------|
| 1 équipe | 150/110/7.5*1000 = 182 kg/h |
| 2 équipes | 150/110/15*1000 = 91 kg/h |
| 3 équipes | 150/110/22.5*1000 = 60 kg/h |

| | Début de ligne | GC40 RE | GC40 | GC40 | Continu à Filer | Bobinoir |
|--|--|--|--|---|---|---|
| Vitesse de sortie | | 250 m/min | 250 m/min | 250 m/min | 24 m/min | 400 m/min |
| Titre à la sortie | Env. 20-25g/m | 18 g/m | 9 g/m | 3.3 g/m | 0.3 g/m | 0.3g/m |
| Nombre de pot/tube/bobine à l'entrée | | 8 pots | 8 pots | 12 pots | 102 pots | 40 tubes |
| Nombre de pot/tube/bobine à la sortie Nombre de mèche/fil à la sortie | 8 pots | 1 pot 1 mèche | 2 pots 2 mèches | 2 pots mais 4 mèches | 204 tubes 1 fil | 20 bobines 1 fil |
| Type de contenant (pot/tube/bobine) à la sortie Masse de matière Diamètre Hauteur | Pot 12 kg Ø 700mm H 1200mm | Pot 10 kg Ø 700mm H 1200mm | Pot 10 kg Ø 700mm H 1200mm | Pot 5 kg Ø 500mm H 1200mm | Tube 500g Ø 40 mm H 400mm | Bobine 1kg Ø base : 59 mm Ø pointe : 28/33 mm H 170 mm |
| Rendement estimé | | 75% | 75% | 75% | 93% | 77% |
| Production Pratique estimée (par machine) | | 202 kg/h | 202 kg/h | 148 kg/h | 82 kg/h | 110 kg/h |
| Nombre de machine nécessaire | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Fréquence des levées | | 1 levée/24 minutes * | | | 1 levée / 75 minutes ** | 1 levée/10 minutes*** |
| Nombre d'équipe nécessaire | | 2 équipes | | | 3 équipes | 2 équipes |

Source : Lin et Chanvre Bio, 2022



Production de 150 t de Nm 3.5 en 6 mois

Détail des levées :

**Toutes les 24 minutes, un lot de 12 pots est produit*

***Toutes les 75 minutes un lot de 204 tubes est produit (+temps de chargement et déchargement des tubes)*

****Toutes les 10 minutes un lot de 20 bobines est produit (consommant 40 tubes)*

15 min pour consommer 40 tubes → 76 minutes pour consommer un jeu de 204 tubes

donc pas de stock tampon est nécessaire entre le continu à filer et le bobinoir.

Source: Lin et Chanvre Bio, 2022

Ces calculs nous permettent de conclure que la ligne peut délivrer les 150 tonnes de fil en “ouvrant” la production :

- en 2 équipes sur la ligne de préparation (les 3 gills)
- en 3 équipes sur le continu à filer, si on se contente d’un seul continu de 204 broches.
- en 2 équipes sur le bobinoir

Le tableau suivant détaille le besoin en machine et en ouverture pour une production cible de 150 tonnes de fil en NM 6:

Cette fois-ci, le débit d’un continu à filer devant être fortement réduit pour la fabrication de ce fil plus fin, il est nécessaire de passer sur 2 continus à filer de 408 broches, afin de rester le plus équilibré possible avec les débit des autres machines.

La Production pratique estimée, en kg/h, à chaque étape de la ligne est = Nombre de mèche total à la sortie * Titres en g/m * Vitesse de sortie recommandée en m/min * Rendement estimé en % * 60 / 1000

Production de 150 tonnes de Nm 6 en 6 mois

Trois débits de production types sont à respecter à la sortie de la préparation, des continus à filer et du bobinoir, selon le choix du nombre d'équipe/jour :

| | |
|-----------|---------------------------------------|
| 1 équipe | $150/110/7.5*1000 = 182 \text{ kg/h}$ |
| 2 équipes | $150/110/15*1000 = 91 \text{ kg/h}$ |
| 3 équipes | $150/110/22.5*1000 = 60 \text{ kg/h}$ |

| | Début de ligne | GC40 RE | GC40 | GC40 | Continu à Filer | Bobinoir |
|--|---|---|---|--|--|---|
| Vitesse de sortie | | 250 m/min | 250 m/min | 250 m/min | 20 m/min | 550 m/min |
| Titre à la sortie | Env. 20g/m | 18 g/m | 9 g/m | 3.3 g/m | 0.17 g/m | 0.17g/m |
| Nombre de pot/tube/bobine à l'entrée | | 8 pots | 8 pots | 12 pots | 102 pots | 120 tubes |
| Nombre de pot/tube/bobine à la sortie = Nombre de mèche/fil à la sortie | | 1 pot | 2 pots | 2 pots mais 4 mèches | 204 tubes | 20 bobines |
| Type de contenant (pot/tube/bobine) à la sortie Masse de matière Diametre Hauteur | Pot 12 kg Ø 700mm H 1200 mm | Pot 10 kg Ø 700mm H 1200 mm | Pot 10 kg Ø 700mm H 1200 mm | Pot 5 kg Ø 700mm H 1200 mm | Tube 500g Ø 40 mm H 400 mm | Bobine 3kg Ø base : 59 mm Ø pointe : 28/33 mm H 170 mm |
| Rendement estimé | | 75% | 75% | 75% | 93% | 75% |
| Production Pratique estimée (par machine) | | 202 kg/h | 202 kg/h | 148 kg/h | 38 kg/h | 84 kg/h |
| Nombre de machine nécessaire | | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Fréquence des levées | | 1 levée/24 minutes * | | | 1 Levée /80 minutes** | 1 levée /43 minutes*** |
| Nombre d'équipe nécessaire | | 2 équipes | | | 3 équipes | 3 équipes |



Production de 150 t de Nm 6 en 6 mois

Détail des levées :

**Toutes les 24 minutes, un lot de 12 pots est produit*

***Une levée toutes les 80 minutes au CaF*

****Une levée toutes les 43 minutes pour le bobinoir (+ temps de chargement/déchargement du magasin de 6 fuseaux et bobine)*

43 minutes pour consommer 120 tubes → 68 minutes pour consommer le jeu de 204 tubes → prévoir un jeu de tube en stock tampon pour ne pas arrêter le bobinoir.

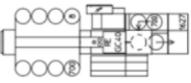
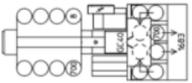
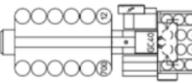
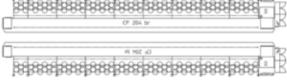
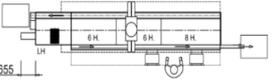
Source : Lin et Chanvre Bio, 2022

La simulation nous permet de conclure que la ligne peut délivrer les 150 +150 tonnes de fil en "ouvrant" la production :

- en 2 équipes sur la ligne de préparation (les 3 gills)
- en 3 équipes sur le continu à filer, sur 2 continus à filer
- en 3 équipes sur le bobinoir

Le schéma suivant récapitule notre choix de machine pour la production ciblée

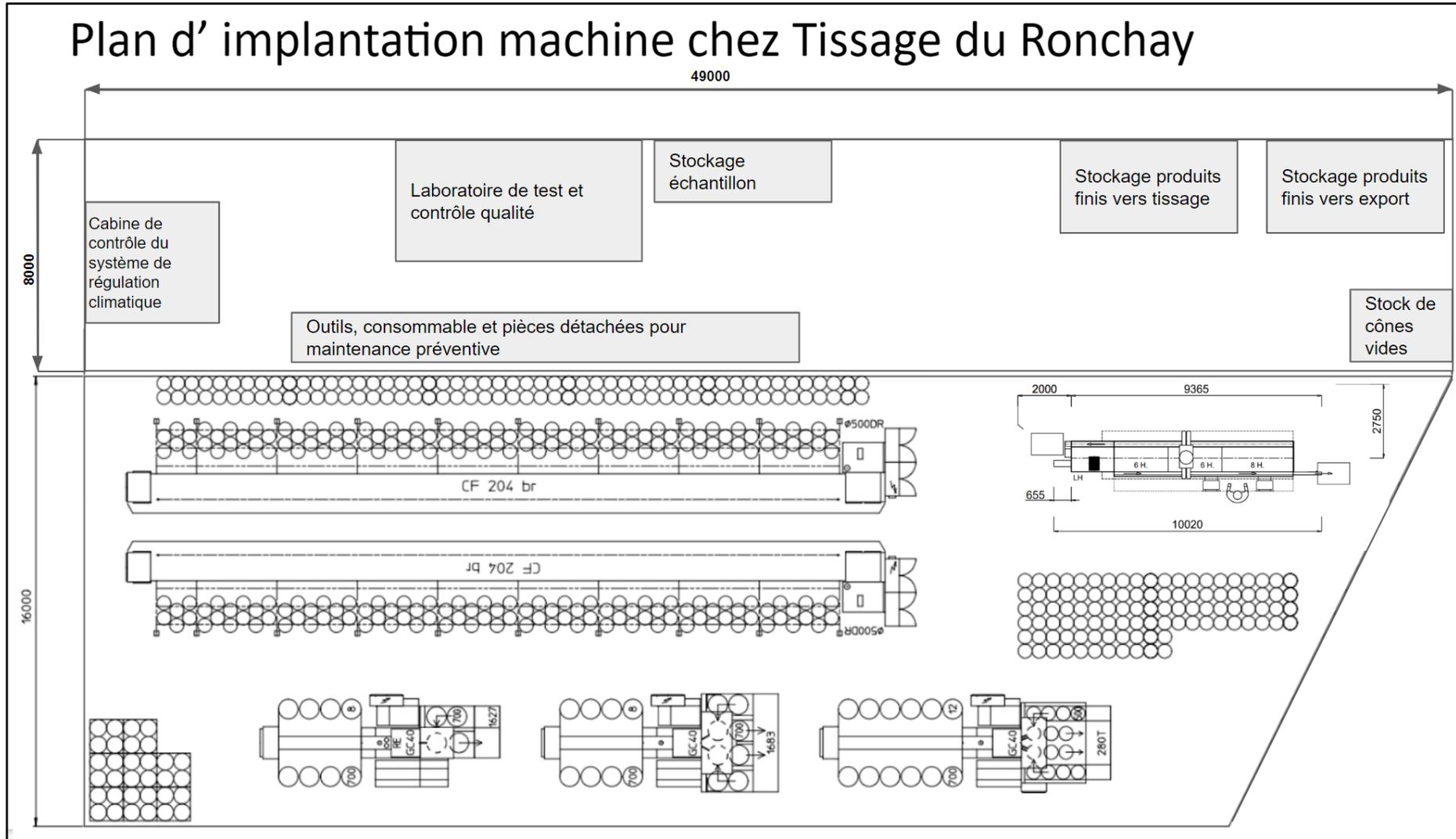
Détails des machines

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
|  <p>1 GC40 régulateur</p> <p>Râtelier pour pots de Ø700mm h1200mm avec doublage 8 régulateur électronique sortie automatique</p>  |  <p>1 GC40</p> <p>Râtelier pour pots de Ø700mm h1200mm avec doublage 4 (= 8 pots au râtelier) sortie automatique</p>  |  <p>1 GC40</p> <p>Râtelier pour pots de Ø500mm h1200mm avec doublage 3 (= 12 pots au râtelier) sortie automatique</p>  |  <p>2 Continus à filer</p> <p>Type de machine - Simple face 204 broches (204 * 2 =408) Ecartement entre broches - 120 mm Type d'étréage - Simple zone pour Lin Levée manuelle Hauteur de tube - 400 mm Diamètre anneau. – 93.2 mm</p>  |  <p>1 Bobinoir</p> <p>Polar Evolution M - 20 broches Levée manuelle Alimentation manuelle des fuseaux Magasin de 6 fuseaux</p>  |
|---|---|--|---|---|

Source: Lin et Chanvre Bio, 2022

Nous avons reporté l'encombrement au sol de ces 6 machines dans l'espace disponible chez Tissage du Ronchay. La salle principale (de 16 x 49 mètres) permet d'implanter la totalité de l'unité de production. Cependant, de nouveaux autres équipements sont à prévoir (laboratoire de test, outils et pièces détachées, ...) qui seront disposés dans la bande de 8 mètres attelée à la salle principale.

Le plan d'implantation ci-dessous, réalisé à l'échelle, nous permet de voir que l'ensemble des équipements peuvent y être logé :





a. L'achat des machines

Notre scénario initial est de se fournir en machines neuves.

Pour ce qui est des Gills et des continus à filer, le prix fourni par Schlumberger (juillet 2021) est le suivant :

- Prix 2021 HT Total de ces 5 machines : 1 163 000 €
- Montage, mise en route et formation (utilisation et maintenance) inclus, Transport CIP France inclus, 2% de Pièces de rechanges inclus
- Paiement : 20% acompte / 80% avant expédition.

Les préconisations de Savio pour notre process est d'utiliser un bobinoir Polar Evolution avec alimentation manuelle des fuseaux. Deux choix s'offrent alors à nous, la version M, avec levée manuelle des bobines, ou L, avec levée automatique. Le devis proposé est basé sur une version avec levée automatique.

Le devis fournis par Savio (mai 2022) est le suivant:

- Prix 2021 HT total 199 000 €
- Montage, mise en route et formation (utilisation et maintenance) inclus, Transport CIP France inclus, 2% de Pièces de rechanges inclus
- Paiement : 60% acompte / 40% avant expédition.

La disponibilité et le développement des machines interviennent dans un contexte de relocalisation de filatures en France par plusieurs acteurs combiné à de forte pénurie de composants électroniques en provenance d'Asie. Pour cette raison, il est important de considérer les délais d'approvisionnement avant de faire le choix définitif de scénario d'achat.

Après discussion avec nos deux fournisseurs, les délais d'obtention des machines seraient :

- Gills : environs 10 mois
- Continu à filer : indéterminé.
Schlumberger n'en produit plus actuellement. Ces continus à filer qui ne sont plus au catalogue depuis plusieurs années mais l'entreprise est en phase de Recherche et Développement lancer une nouvelle génération de ces machines. La modélisation est basée sur leur anciens modèles, les CF33 et CF43, dont certains sont encore en fonctionnement.
Schlumberger peut fournir les pièces détachées pour ses machines anciennes générations toujours en circulation.
- Bobinoir : entre 6 et 12 mois, selon notre niveau d'urgence

Pour une mise en place plus rapide, il est possible d'acheter des gills et des continus à filer Schlumberger de seconde main.

La société Cogliandro¹⁰⁵ est spécialisée dans l'achat-revente d'équipements textiles d'occasions. Nous avons pu échanger avec Marco Trivéri, le Directeur Général, qui a budgété une enveloppe de 100 000 € à 200 000 € tout inclus (démontage, transport et montage) pour 3 gills et un continu à filer. Il faut compter environ 50 000 € pour les 3 étireurs et de 50 000 € à 100 000 € pour 1 continu à

¹⁰⁵ [Cogliandro | Used Textile Machines - Sale & Repurchase](#)



filer.

Les pièces détachées pourront être approvisionnées, neuves, chez Schlumberger.

Cette solution permettrait d'amorcer la production plus tôt et donc d'anticiper la montée en compétence des équipes.

En ce qui concerne le bobinoir, il est recommandé de choisir une machine neuve. L'étape d'épuration/épisure est cruciale pour assurer la qualité du produit fini et il est préférable de partir sur une technologie spécifique à notre fil, selon les recommandations du fournisseur.

Ainsi, un scénario alternatif pourrait être de s'approvisionner dans un premier temps de 3 gills d'occasion pour permettre la montée en compétence d'une équipe sur la section de préparation. Dans tous les cas, la filature ne pourra pas délivrer de produits finis tant que le bobinoir ne sera pas disponible.

Ainsi, selon le délai confirmé par Schlumberger pour les continus à filer de nouvelles génération et le délai de Savio, il est envisageable de se fournir un continu d'occasion (chez Cogliandro) dès que le bobinoir neuf de Savio est disponible, puis dans un second temps, monter en cadence avec les continus à filer neuf de chez Schlumberger.

Une voie complémentaire au scénario alternatif est de creuser la piste des mèches guipées. En effet, dès la mise en service des trois étireurs, il est possible de réaliser des rubans étirés de quelques grammes par mètre. Il est alors possible de réaliser une mèche torsadée (ou "roving" en anglais) à l'aide d'un banc à broche (décrit plus tôt dans le procédé de filature au mouillé). Ces mèches servent de base à la fabrication de fils guipés. Ces produits pourraient servir d'alternatives à certaines fils de grosse numéro métrie pour des applications en décoration (intérieur, extérieur) ou des géotextiles.

Cela nécessiterait l'achat d'un banc à broche et d'un banc de guipage. Nous avons budgétisé ces achats de machines à 65 000 euros HT avec l'aide de Cogliandro.

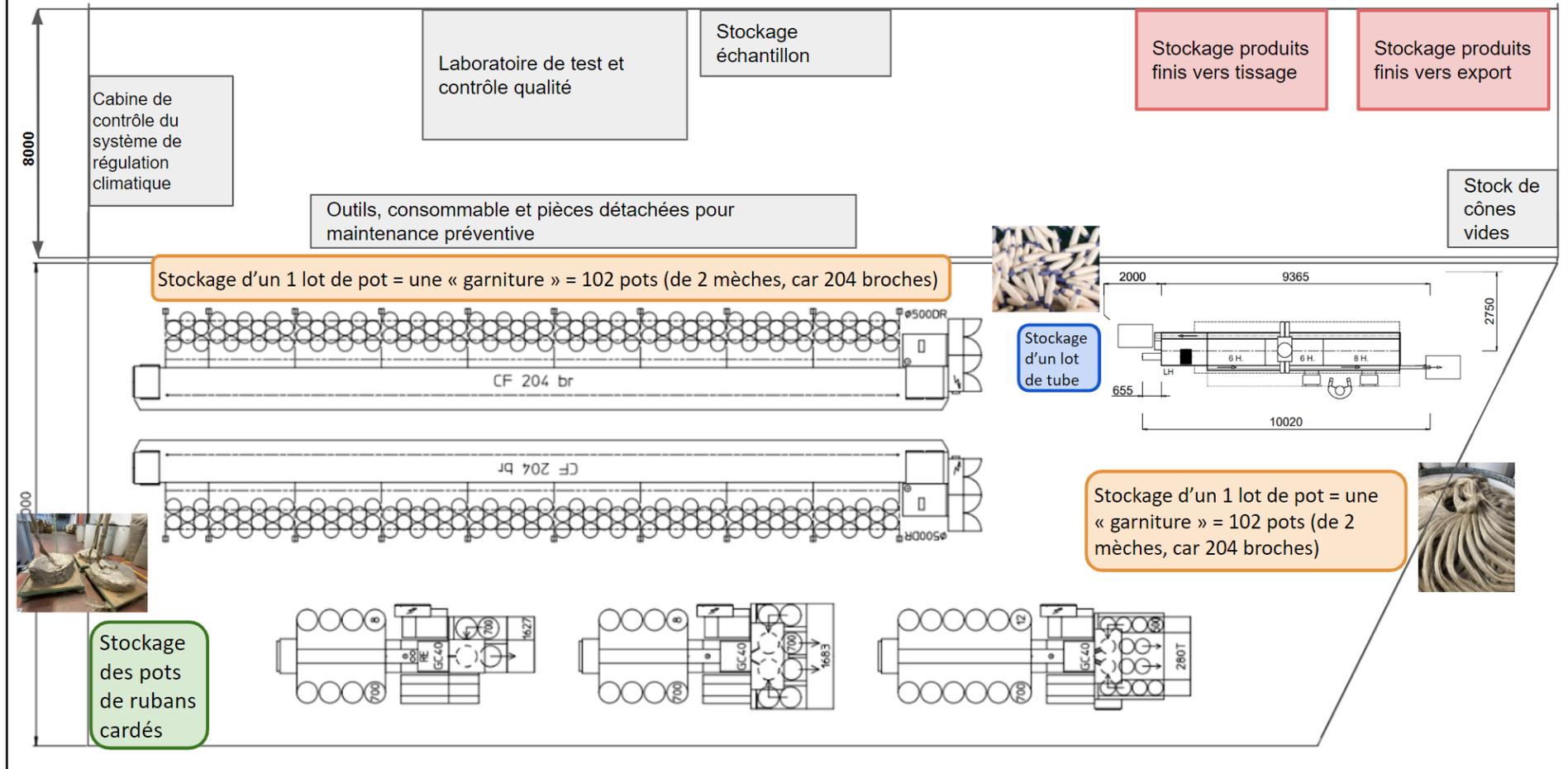
Cette piste est à valider avec la stratégie commerciale de la potentielle filature et nécessiterait des ressources et un temps de développement technique et commercial dédié. Néanmoins, le choix d'avoir ces machines en interne permettrait de conserver une certaine autonomie en matière de développement de nouveaux produits si tel était la direction choisie.

b. Le stockage des matières et produits intermédiaires

Il est essentiel de considérer l'espace pour le stockage des matières et de constituer le stock nécessaire et suffisant pour éviter les arrêts machine par manque de matière.

Le calcul des quantités de stock intermédiaire est effectué en fonction des débits de chaque machine.

Stockage des matières



Source : Lin et Chanvre Bio, 2022



Des pots de rubans, aux différents étapes d' affinage :

- avant la préparation
- entre la préparation et le continu à filer

On appelle "garniture", un lot de pot de ruban sorti de préparation et prêt à passer sur un continu à filer. Une « garniture » correspond à 102 pots (de 2 mèches, car 204 broches).

Ainsi, avant le lancement de la production, il faut prévoir la préparation de 2 garnitures de pots, soit 204 pots pleins.

Pour les tubes, il convient de prévoir 4 sets de 204 tubes :

- 1 set en attente d'être chargé sur la continu à filer
- 1 set en cours de remplissage dans le continu a filer
- 1 set tampon entre le continu à filer et le bobinoir
- 1 set en cours de bobinage

Il faut donc un lot de 816 tubes pour chaque fil. Afin de s'assurer de ne pas mélanger les lots, la recommandation est d'avoir deux jeux de tubes de couleurs différentes pour les deux types de fils. C'est donc de 1632 tubes qu'il faut acheter.

Le produit fini est une bobine de 1 ou 3 kg, qui doit être stockée sur un support de bobine conique. Nous avons pris comme références, les dimensions des bobines achetées actuellement par Tissage du Ronchay pour sa production : Il s'agit du standard 9 (CONICITY 4°28', D.BASE=59, D.POINTE=28/33, LENGTH=170 MM).

Les supports peuvent être en carton ou en plastique. Nous faisons le choix de support en plastique pour qu'il puisse être utilisé en manière circulaire, d'autant plus qu'au moins la moitié de la production de fil est destinée à un usage interne à l'usine.

Les quantités nécessaires correspondent à un achat de 200 000 supports coniques :

- pour les bobines de 3kg (fil de 6 Nm) : $150 * 1000 / 3 = 50\ 000$ pour 1 an de production
- pour les bobines de 1kg (fil de 3.5 Nm) : $150 * 1000 = 150\ 000$ bobines pour 1 an de production

Nous avons également besoin de chariots, pour transporter les tubes vers le bobinoir, puis pour transporter les bobines de fil vers les zones de stockage de produits finis.

Nous devons prendre soin de dédier deux emplacements distincts pour le stockage : un emplacement pour les fils qui iront alimenter le tissage et un emplacement pour les fils réservés à la vente à l'extérieur. Ces derniers requièrent une préparation supplémentaire.

Le besoin en conditionnement étant déterminé, nous avons fait appel à différents fournisseurs spécialistes des accessoires de filature.

Pour les pots et chariots, nous avons fait appel à Dante Bertoni (Italie), pour les tubes Scaglia (Italie) et pour les supports de bobine, Conitex Sonoco (Italie).

Il faut compter un budget total de 69 019 euros HT, sans transport (devis avril 2022, en annexe).

Pots :



de Ø 700 mm h 1200mm , 40 unités : 8 842 euros

de Ø 500 mm h 1200mm , 408 unités : 43 766 euros

Total = 52 608 euros

Tubes :



de Ø40 mm h 400 mm , 816 x 2 couleurs différentes = 1632 unités

Total = 5 650 euros

Support de bobines :



- perforée 20' H170mm Ø59 base – Ø33 top- 28 gr. PP :

Total = 200 000 x 0,112 = 22 400 euros (sans transport)

Chariot pour collecter et transporter les tubes vers le bobinoir :



- prévoir 10 unités

Total : 6 570 euros

Chariots pour collecter et stocker les bobines à la sortie du bobinoir et chariots pour collecter les bobines à la sortie du bobinoir afin de les emballer et de les expédier (d'une autre couleur) :



Prévoir 2* 10 unités - 5242 euros

Total : 20 484 euros

c. Le système centralisé de « contrôle climatique de l'atelier »

Les conditions atmosphériques des ateliers sont essentielles dans un tel projet. La filature à anneaux est l'un des procédés textiles les plus exigeants à ce sujet. Il nécessite des niveaux élevés de filtration et de climatisation en raison des micro-poussières et particules projetées par le ruban et le fil pendant la filature. De plus, les machines génèrent une chaleur importante. Avec des ateliers qui dépassent souvent la taille d'un terrain de football, la distribution d'air doit être soigneusement planifiée. L'air doit être distribué par le haut avec suffisamment de changements d'air par heure dans l'espace. Il est important d'éliminer les fibres en suspension dans l'air et la poussière fine afin de respecter les niveaux de poussière requis pour la protection des travailleurs.

Une température de filature régulée réduit le dégagement de fibres et augmente la production en conséquence. Celle-ci doit se situer entre 18 et 22 degrés. La poussière doit être aspirée sur chaque machine (aux endroits critiques).

A noter que la régulation enthalpique, c'est-à-dire de l'énergie totale de l'atelier, associée à un renouvellement d'air réglable optimise la consommation d'énergie.

De plus, l'humidité et la température au niveau du fil est contrôlée périodiquement pour une bonne manipulation des fibres conformément aux exigences du fabricant de machines. En effet, selon les spécifications des fabricants de machines (Savio et NSC), l'humidité doit être comprise entre 65 et 70% afin de faciliter le travail des fibres de lin et de chanvre. Le maintien de cette humidité constante est réalisé par des équipements appelés humidificateurs.

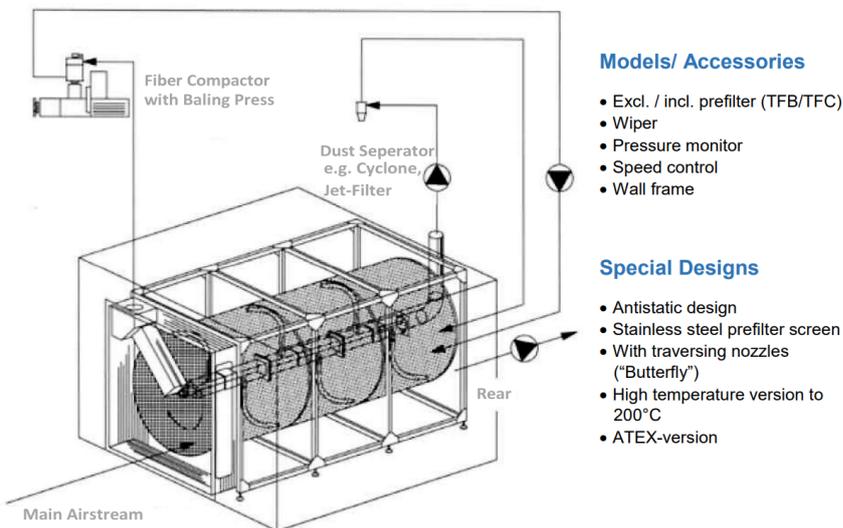
L'humidification de l'air se fait grâce à un système complet et la présence de diffuseurs installés en hauteur. **Le taux de reprise légal du lin et chanvre est de 12%**. Cette valeur correspond au pourcentage d'eau par rapport au poids de la matière anhydre toléré pour les transactions commerciales. Il convient donc également de stocker la matière dans des conditions spécifiques permettant de se rapprocher au mieux de ce taux.

Les composantes principales d'un tel système sont les suivantes :

- Un nettoyeur d'air ¹⁰⁶est utilisé pour contrôler la température et l'humidité.
- Des ventilateurs axiaux (Luwa B600) sont utilisés pour le mouvement de l'air primaire
- Une distribution uniforme de l'air pulsé sur toutes les broches grâce à des conduits sont utilisés pour distribuer l'air au-dessus de la tête.
- Un retour d'air dirigé vers le bas par des ouvertures dans le plancher vers des tunnels sous le plancher de production.
- Un filtre à tambour rotatif pour la filtration primaire
- Le séparateur de déchets WSA sont utilisés pour le dépoussiérage des déchets et la récupération des fibres.
- Un système de régulation enthalpique avec automate industriel (PLC)

Schéma fonctionnel du filtre à tambour rotatif :

Functional Diagram



Source : [Trommelfilter_englisch \(bg-filtration.de\)](http://Trommelfilter_englisch(bg-filtration.de)

Dans le cadre de la recherche de fournisseurs d'équipements, les entreprises contactées sont Luwa et Aesa.

Plusieurs paramètres sont à prendre en compte afin de dresser les besoins. Il s'agit notamment de la surface au sol des bâtiments, de la hauteur sous plafond, de l'implantation des différentes machines, des zones de circulation du personnel et de la matière première ainsi que la zone de stockage des fils produits.

Le budget prévisionnel fourni par Aesa Engineering (estimation communiquée par la société MK2T, mai 2022) est de 327 000 €; transport, montage et mise en route compris (4 semaines).

Aspiration filtration : 167 000€

Incluant :

- Ventilateur cyclone aux normes ATEX anti explosif,

¹⁰⁶ [Industrial Air Washers \(luwa.com\)](http://Industrial_Air_Washers(luwa.com)



- Filtre à tambour rotatif
- Régulation contrôlée (armoires avec automate industriel)

Gaine de soufflage, prise d'air extérieur et de refoulement : 60 000€

Cabine d'humidification préfabriquée, aux dimensions 20m x 5m x 5m : 100 000€

d. La maintenance des équipements

La maintenance préventive et corrective est critique pour assurer la bonne continuité de la production de l'unité de filature.

Cela implique une ressource humaine dédiée : il faut prévoir un mécanicien à temps plein pour les réglages et la maintenance. Celui-ci doit être spécifiquement formé à l'utilisation des machines de filature.

Nous avons chiffré un budget dédié à l'achat des pièces critiques de rechange, correspondant à 5% du prix des machines.

Il faut donc prévoir un espace de stockage dédié pour ces pièces, pour les consommables (huile, air comprimé) et outils nécessaires à la maintenance (Tournevis dynamométrique, ...)

Le tableau suivant répertorie les points de maintenance pour chaque machine :

| | Maintenance préventive | Maintenance corrective Pièce détachées nécessaires |
|--------------------------|--|--|
| Gills ("préparation") | Dépoussiérer - tous les jours Graisser (point de graissage) Tout les mois Nettoyage et Désassemblage tout les 3-4 mois | Cylindre de pression Barrette Pièce d'usure des machines schlumberger (caoutchouc, manchons) → L'équivalent des pièces d'1/2 continu pour 2 machines |
| Continu à filer | Dépoussiérer - tous les jours Graisser (point de graissage) Tout les mois | Anneaux Pièce d'usure des machines schlumberger (caoutchouc, manchons) →L'équivalent des pièces d'1/2 continu pour 2 machines |
| Bobinoir | Dépoussiérer - tous les jours Nettoyer les pièces techniques - toutes les semaines Lubrifier le système pneumatique - tous les deux mois | Produits lubrifiants et graissants spécifiés par le fabricant machine |



e. Le laboratoire de test : équipements de mesure, de calibration du process

Il faut prévoir un petit laboratoire de test, au plus proche des lignes de production. Ces tests sont à la fois des tests sur la matière entrante, sur la matière en cours de transformation et sur le produit fini. Ils doivent être réalisés très fréquemment afin de pouvoir contrôler la stabilité du process de production et ainsi maîtriser la qualité du produit fini. Un écart par rapport aux valeurs cibles permettra d'arrêter la production le plus vite possible pour pouvoir modifier les paramètres (condition climatique de l'atelier, réglage des machines : vitesse de rotation des étireurs, des broches, etc.)

Le tableau ci-dessous récapitule les tests à réaliser (Contrôle / Machine associée), aux différents moments du processus :

| Etape de la transformation | Fréquence du contrôle | Contrôle du taux d'humidité | Contrôle de la répartition de longueur de fibre | Contrôle de propreté | Contrôle de la Ténacité (cn/tex ou RKM) | Contrôle de la torsion * | Contrôle de la régularité et de la pilosité | Contrôle du titrage (tex) |
|---|-----------------------|--|--|----------------------|---|---|---|---|
| Sur matières premières | A chaque nouveau lot | Taux de reprise en eau <i>Etuve</i> | Contrôle visuel du fil sur planchette par échantillonnage de 50 kg | | | | | |
| Au cours des passages de préparation (après chaque gills) | | | Contrôle visuel du fil sur planchette | | | | | |
| Sur cops (=tube) | Tous les 2 jours | | | | Diagramme d'élongation | Angle de torsion du fil À comparer à l' <i>alfa de torsion donné par le client</i> | Pilosité et la masse du fil (finesse) <i>Régularimètre</i> | Calcul de la masse lineage du fil produit <i>dévidoir + balance + calculateur pour titrage</i> |
| Sur bobine | | | | | Diagramme de rupture | | | |

Ainsi, nous prévoyons de dédier 15 m² pour le laboratoire, muni du matériel suivant:

- Un [Dynamomètre automatique](#) de la marque Uster, budget estimé à 150 000 € HT

Source : Catalogue User 2022



- Un [Regularimètre manuel](#) de la marque Uster, budget estimé à 115 000 € HT

- Un dévidoir, de la marque VVC, 3 690 € HT (devis en annexe)

- Une [balance et un calculateur pour titrage, de la marque Uster](#), budget estimé à 15 000 € HT

- Un torsiomètre, de la marque VVC, 3 545 € HT
(devis en annexe)

Source : Catalogue VCC 2022

- Une étuve, budget estimé à 3 000 € HT



Les budgets précédents nous ont été communiqués par l'entreprise Honoré SAS, revendeur d'Uster en France, et par VCC directement pour le torsiomètre et le dévidoir.

Fondée en 1875 à Uster, en Suisse, Uster Technologies est passée d'un atelier de mécanique au leader mondial du marché de la gestion de la qualité textile. Depuis le développement du premier testeur de régularité de fil GGP il y a plus de 80 ans, Uster a développé une forte expertise dans le domaine des tests électroniques haut de gamme.

VCC, située dans les Hauts-de-France (Linselles), fournit une gamme d'équipements de tests et de services pour les entreprises des textiles techniques, cuirs et composites.

Cet espace devra être cloisonné et ventilé afin de garantir des conditions, en termes d'humidité, température et taux de poussière, stables pour la fiabilité des tests. Ces besoins seront inclus dans le travail de conception des travaux de réfection du bâtiment et dans la mise en place du système centralisé de contrôle climatique.

L'importance du contrôle de la matière entrante :

Diagramme de longueur de fibre, propreté, humidité sont les trois éléments qu'il est important de contrôler au moment de la réception, et/ou du lancement en production avec un nouveau lot.

Cela permet à la fois de confirmer que la qualité de la matière achetée est conforme aux conditions fixées, afin d'avoir une connaissance plus fine de la matière fournie par tel ou tel fournisseur, mais également afin de pouvoir calibrer tout le processus. En effet, l'humidité du ruban, la régularité et la propreté de ses fibres vont influencer le réglage des trains d'étirage des gills et du continu à filer.

Il faudra également mesurer le taux en eau de nos produits finis: dans les faits, les fils ne sont jamais exactement au taux de reprise légal (de 12%). Ils sont soit plus secs, soit plus humides. Lors des échanges commerciaux, un échantillon de fils est prélevé, rendu anhydre avec une étuve et ainsi sa masse sèche et la quantité d'eau qu'il contient sont déterminées.

Pour établir la facture, il suffit de comparer le taux de conditionnement avec celui arrêté pour les échanges commerciaux (taux de reprise légale, encore appelé taux de conditionnement conventionnel ou alors taux marchand).

Ainsi, il est possible de calculer la différence en eau et d'ajuster le montant de la facture en conséquence. Lorsque le fil est trop sec, le prix est augmenté et réciproquement s'il est trop humide.

4. La rénovation des bâtiments

Comme pour la culture de lin, elle-même fragilisée par les changements climatiques, l'activité industrielle de la filature doit trouver des solutions durables et adaptées pour respecter au mieux les environnements dans lesquels elle développe son activité socio-économique.

Avec pour ambition de participer à la dynamisation de l'économie de la filière lin, la relocalisation d'une filature de lin en Normandie vise également à répondre aux enjeux environnementaux en cours (adaptation au changement climatique, préservation de la biodiversité, etc.).

a. La rénovation d'un bâtiment existant mais vieillissant

Le site de l'usine Tissage Du Ronchay comprend un espace disponible qui pourrait accueillir l'atelier de la filature au sec.



Les futurs ateliers de la filature au nord-est

Ces espaces de 1 200 m² se décomposent en deux surfaces de 16 x 49 m et de 8 m x 49 m.



Crédit photo Juliette Jaupitre



Plus économique et plus écologique à mettre en œuvre qu'une construction neuve, la rénovation du bâtiment est une étape préalable au démarrage de l'activité, avec notamment des besoins en termes d'isolation, de chauffage et de mise en conformité avec les réglementations industrielles et thermiques. Cette rénovation est envisagée globalement afin de créer une filature économe et productive, c'est-à-dire répondant aux besoins énergétiques et en ressources du processus de fabrication de fils et facilitant le confort de travail des collaborateurs.

b. Vers une filature éconologique

Cette stratégie de rénovation s'inspire de la pensée éconologique, développée par Emmanuel Druon, qui affirme **“qu'il est plus économique de produire et de travailler de manière écologique”** et qui le prouve à travers l'entreprise Pocheco qu'il dirige. Mariage entre l'écologie et l'économie, l'éconologie est une façon de gérer son entreprise en produisant plus propre et moins cher. Elle est basée sur 3 principes :

- la réduction de l'impact sur l'environnement et la prévention des pollutions ;
- la réduction du risque au travail et la baisse de la pénibilité des postes ;
- l'amélioration de la productivité de l'activité et du site industriel.

En appliquant les principes de l'éconologie, l'entreprise Pocheco a ainsi repensé l'ensemble de ses bâtiments et de ses process.

L'exemple de l'entreprise Pocheco

L'entreprise industrielle Pocheco existe depuis 1928. Elle a pour activité historique la fabrication d'enveloppes en papier. Elle est installée à Forest sur Marque (59) dans une ancienne usine textile de 1848 qui fabriquait des sacs en toile de jute.

Face à un marché de déclin, Pocheco a dû se réinventer. Après avoir changé son modèle économique, l'usine est devenue une démonstration qu'il est possible d'intégrer le vivant dans ses fonctionnements pour entreprendre sans détruire.

Entamées depuis 25 ans, les actions d'économies sont présentes sur toutes les étapes du cycle de vie des enveloppes et sachets fabriqués et s'incarnent sur l'ensemble du site de l'usine :

- éco conception des produits fabriqués : bois certifiés PEFC ou FSC, encres et eau sans colle et sans COV
- process de fabrication plus écologiques : utilisation de la chaleur fatale des pompes à vide et de l'eau de pluie pour les encres
- bâtiments plus économes : éclairage naturel, isolation de la toiture et des murs, système de rafraîchissement par transformation adiabatique, panneaux photovoltaïques, récupération d'eaux de pluie
- optimisation des transports et déplacements : meilleure gestion du fret, plan de mobilité interne et flotte de véhicules électriques
- réduction des déchets : emballages, système de phytoremédiation pour le traitement des eaux usées



- végétalisation du site : toiture, parois et sols, verger conservatoire, création de mares, plantation de 1000 arbres, potager en permaculture, ruches.



Usine Pochecho en 2008



Usine en 2018

En 25 ans, 10 000 000 € ont été investis permettant une économie de 15 millions d'€ et une baisse de près de 25 % des émissions de gaz à effet de serre.

“Le choix de l'écologie nous fait donc gagner de l'argent. » affirme Emmanuel Druon.

A l'heure de l'urgence climatique, il s'agit d'inscrire l'activité de production de fils dans une éthique responsable, qui consiste à choisir :

- la rénovation d'un bâtiment existant, en synergie avec une activité de tissage, située en proximité directe,
- des matériaux locaux, bio sourcés, recyclés,
- un bâtiment sobre en matériaux et faible consommateur d'eau et d'énergie,
- un bâtiment producteur et utilisateur d'énergies renouvelables (récupération de la chaleur fatale, panneaux solaires, géothermie, biomasse),
- une gestion de l'eau performante,
- un confort maximum pour les personnes (qualité de l'air intérieur, lumière naturelle, parois chaudes),
- une accessibilité facilitant les mobilités alternatives (vélo, transport en commun).

c. Les étapes du projet de rénovation

Ainsi pour créer l'atelier de filature de lin, la première étape consiste à réaliser un diagnostic du contexte et à établir le programme du projet bâtiment.

Ce programme est une étape initiale d'un projet de transformation. Il permet de fixer les surfaces à rénover, le type de rénovation, le schéma fonctionnel, le planning, le budget estimatif.



Pour établir ce programme, le bureau OUVERT¹⁰⁷ propose d'utiliser une méthode participative avec le porteur de projet. Pour les étapes suivantes, des expertises complémentaires seront intégrées au projet (bureau d'études structure, fluide, VRD, géomètre, études de sols...). Les partenaires seront, bien entendu, choisis en concertation avec le porteur de projet de filature.



Première estimation des investissements pour le bâtiment de la filature

| Postes de charges | Estimation € |
|--|---|
| Etude Diagnostic Elaboration du programme de transformation du bâtiment | 14 000 € |
| Architecte / maître d'oeuvre <i>comprenant le permis de construire</i> | 10% des travaux |
| Rénovation bâtiment <i>Isolation, Système thermique, Récupération eaux de pluie, Toiture végétalisée, Panneaux solaires</i> | 1 000€ à 2 500€ ¹⁰⁸ / m ² |
| Total estimé | de 1,4 à 3,3 millions € |

¹⁰⁷ Bureau d'économie et de conseil en RSE

¹⁰⁸ Référence prise sur la rénovation de l'entreprise Pocheo, actualisée.

Si les prix des matériaux et de l'énergie augmentent, bien que faire le choix d'une filature écolonomique nécessite au démarrage des investissements conséquents, ils auront un retour sur investissement qui permettront de générer des économies énergétiques et financières pour le fonctionnement de l'usine, et de limiter ses émissions de gaz à effet de serre.

En 25 ans 10 millions d'€ ont été investis permettant une économie de 15 millions d'€
Emmanuel Druon

Exemple d'énergie alternative : la société normande Lemasson, spécialiste de la géothermie.



lemasson POMPES À CHALEUR
CONCEPTION ET MONTAGE FRANÇAIS DEPUIS 1972

★ 8.6/10 (187 avis)

Contactez-nous Espace PRO

Entreprise Lemasson Solutions de chauffage thermodynamique Solutions thermodynamiques pour l'industrie Nos produits Lemasson Nos réalisations Actualités Deutsch

Solutions THERMODYNAMIQUE

Solutions thermodynamiques pour l'industrie

Lemasson propose aujourd'hui des solutions adaptées à l'industrie. la **conception sur mesure** étant un des domaines d'expertise de l'entreprise. Les solutions thermodynamiques que nous développons répondent aux problématiques industrielles **d'amélioration de l'efficacité énergétique** notamment par la maîtrise des consommations et par la récupération d'énergie fatale.

- Récupération d'énergie fatale
- Conception sur-mesure
- Conception modulaire

d. Paroles d'industriels textiles

FLASA en Suisse ou **Libeco** à Meulebeke en Belgique ont déjà opéré ce choix d'énergie alternative avec le solaire :

L'exemple de FLASA en Suisse

Origine et contexte de l'entreprise FLASA - Filature de Laine peignée d'Ajoie



La Filature De Laine Peignée
D'Ajoie SA (FLASA) a accueilli la
rencontre CITA

By Pôle Textile Alsace on 13 01, 2015 in Actualités, Innovation textile,
L'actualité de nos adhérents

Marketplace-Textile

Le grand père d'André-Jean Six est venu s'installer à la suite de la crise des années 30, de Tourcoing où il avait une filature, dans le village D'Alle, où son ami tisseur et maire du village lui a mis en place les conditions cadres pour son installation industrielle, en lui proposant un terrain et une source, éléments indispensables pour l'implantation d'une filature sur place : besoin de surface et d'eau pour les teintures.

A cette époque, la Suisse, pour protéger son industrie, a fermé ses frontières. Impossible de faire rentrer des productions extérieures : il fallait prioriser le « Made in Switzerland », en fabriquant les produits industriels sur place ; il fallait créer les usines pour donner du travail aux ouvriers suisses qui étaient au chômage.

L'usine a été construite en 1934, avec les toits caractéristiques : les sheds, en dent de scie, face vitrée au nord, face sud pleine.

Les premiers fils de laine sont sortis de l'usine en 1934.

L'unité textile s'est développée au fil des années, en exportant ses produits partout dans le monde.

La volonté d'intégrer un volet environnemental est d'abord une volonté du dirigeant.

De l'approvisionnement en énergie verte à la production d'énergie solaire

Depuis 2005, l'entreprise a inclus de l'énergie verte dans leur source d'approvisionnement énergétique, soutenue en cela par des clients comme Petit Bateau qui souhaitait travailler avec des partenaires ayant une implication environnementale. Ils achetaient de l'énergie hydraulique, voulant sortir de l'énergie grise.



En 2008, l'entreprise s'est également tournée vers l'énergie solaire, en réponse à une proposition gouvernementale pour les porteurs de projets, quels qu'ils soient, de pouvoir bénéficier d'une aide financière pour s'équiper.

A la place d'être un simple utilisateur d'énergie verte, ils ont décidé d'être également producteurs de cette énergie verte, avec une première surface de toiture d'environ 1 000 m².

De 1 000 à 10 000 m² de toits solaires

Or, dans le même temps, s'est posé le problème du vieillissement de la toiture de cette usine qui date de 1934. Changer les tuiles pour toute la surface de la toiture représentait un budget énorme. La solution de refaire la totalité de la toiture en la transformant en source d'énergie pour la consommation interne de l'usine, et en source de revenus en revendant l'énergie produite, s'est imposée.

Le projet initial de changer 1000 m² de surface de toits, s'est mué en 10 000 m².

Le budget pour un tel projet (4 millions de francs suisses) n'aurait jamais pu être envisagé si l'Etat Suisse n'avait pas mis en place le Programme National pour l'Environnement. Pour réaliser ces changements, l'État s'est engagé sur 25 ans sur le coût de rachat de l'énergie produite, pour que les entreprises puissent avoir un retour positif sur leurs investissements. Sans ces subventions, pas de changement d'énergie possible.

De plus, afin de soutenir tous ces investissements, une taxe sur l'électricité payée par tous les contribuables Suisses a été mise en place.

Autre élément déclencheur : la catastrophe de Fukushima, qui a provoqué une véritable prise de conscience en 2011 et a permis de passer à la vitesse supérieure suite à cette prise de conscience.

La production est de 1 500 000 kW par an et fournit l'énergie pour toute l'usine.

Quand l'usine est fermée, l'énergie produite est revendue à l'extérieur.

Comme le dit André Jean Six, « une conscience et du sens » sont les leviers pour aller plus loin”.



L'exemple de Libeco, tisseur de lin en Belgique



L'usine Libeco à Meulebeke (Belgique) équipée de panneaux solaires - Source Raymond Libeert

Fondée en 1858, Libeco est une entreprise belge qui tisse des toiles de lin et produits finis à haute valeur ajoutée pour l'ameublement, la décoration, l'habillement et le linge de maison et pour de nouvelles applications techniques.

Après une prise de conscience en 2011, des premières mesures ont été mises en place par ses dirigeants en faveur d'un développement durable, pour réduire ses émissions carbone.

Des produits en lin certifiés neutre en carbone et labellisés

Ainsi, l'activité de tissage devient neutre en carbone dès 2014, au même moment où elle lance une collection de lin bio, certifiée GOTS¹⁰⁹ ; depuis 2017, tous ses produits sont certifiés OEKO-TEX¹¹⁰.

Libeco fait partie des membres fondateurs de l'association Lin et Chanvre Bio en 2013 et est également membre du SFC (The Sustainable Furnishing Council) depuis 2015.

Une troisième tranche d'installation de panneaux solaires

Libeco a installé plus de 2 250 panneaux solaires, en 2 phases, en 2015 puis 2018. Elle est également passée à l'énergie verte et a économisé de l'énergie grâce à des machines et un

¹⁰⁹ La certification GOTS permet la commercialisation des textiles biologiques dans le monde entier.

¹¹⁰ Oeko-tex permet de s'assurer de l'absence de substances nocives dans les textiles.



éclairage plus efficaces. Le CO2 que l'entreprise émet encore - 534 tonnes en 2019 - elle la compense en finançant d'autres projets climatiques¹¹¹.

Si ces premiers investissements dans le solaire ont bénéficié d'aides de l'Etat belge, celles-ci n'existent plus. Cependant, ses dirigeants sont suffisamment convaincus des bienfaits de ces investissements énergétiques et prévoient déjà une prochaine tranche de travaux, sans compter sur les subventions de l'Etat. Ainsi, le hall de stockage automatisé à faible consommation d'énergie construit en 2020 sera bientôt recouvert, ce qui permettra de doubler la capacité de production en énergie solaire, avec un retour sur investissement estimé à une durée de 7 à 8 ans.

« J'ai l'ambition de produire 100 % d'énergie renouvelable. Nous continuerons d'investir dans l'énergie solaire et nous étudions également d'autres technologies telles que les couches minces et les éoliennes.»¹¹²

Libeco travaille également à la réduction d'autres processus nocifs pour l'environnement, en privilégiant le traitement mécanique du lin autant que possible pour éviter l'utilisation de produits chimiques. "Nous n'avons aucun déchet, tout est recyclé. Nous récupérons même la poussière de l'usine de tissage pour fabriquer des matériaux d'isolation."

Pour Raymond Libeert, son PDG, "la sensibilisation au climat et à l'environnement joue à notre avantage"¹¹³.

e. Des premières aides repérées pour la rénovation

Les investissements dans ces solutions énergétiques pourraient bénéficier d'aides auprès de différents organismes normands¹¹⁴, qui portent des programmes en cours :

- **l'Agence de Développement Normandie** (ADNormandie) vient soutenir les entreprises normandes, via la prise en charge de prestations de conseil et d'études stratégiques dont fait partie l'excellence environnementale (50 % des coûts éligibles dans la limite de 15 000 € HT par demande). A travers un dispositif Impulsion Environnement, elle apporte des aides à l'installation de système de production d'énergies renouvelables pour l'auto-consommation (subvention de 25% jusqu'à 50 000€), et au remplacement de chaudière en lien avec l'ADEME. Elle n'intervient pas sur les bâtiments.
- **l'Ademe Normandie** accompagne la transition écologique des PME en proposant des subventions forfaitaires pour financer des investissements et des études.

¹¹¹ Source - article du 21 avril 2021 sur le média flamand De Tijd <https://www.tijd.be/dossiers/de-grote-klimaatslag/we-hergebruiken-zelfs-het-stof-van-onze-weverij/10299657.html>

¹¹² Ibid.

¹¹³ Ibid.

¹¹⁴ Cf Annexe 4



- **l'Agence de l'Eau Seine Normandie** intervient, selon la taille de l'entreprise et la nature du projet, pour 40 à 70% sur la gestion à la source des eaux pluviales (toitures végétalisées), la réutilisation d'eaux de pluie, etc.

Actuellement, l'Ademe propose des aides et appels à projets ciblés pour accélérer la transition industrielle et réduire les consommations de combustibles fossiles. Les échéances et termes de ces dispositifs seront à actualiser par une veille permanente. D'autant plus qu'en mai 2022, le gouvernement français annonce une stratégie plus ambitieuse en matière de transition écologique et énergétique, au cœur de son nouveau mandat, qui promet de nouveaux efforts et soutiens à venir du côté de l'Etat...

Cette orientation en faveur d'une industrie décarbonée, qui pilote sa transition énergétique de manière volontariste et en fait un fondement de son efficacité économique, est remarquablement incarnée par la troisième révolution industrielle dans les Hauts de France, sous l'appellation de la mission Rev3.

Rev3, la Troisième Révolution Industrielle en Hauts-de-France¹¹⁵

Inspirée de la vision de l'économiste Jérémy Rifkin, auteur de l'ouvrage "La troisième révolution industrielle", Rev3 vise à transformer l'économie du territoire des Hauts-de-France pour tirer partie de la période de mutations en cours (raréfaction des ressources, changement climatique, robotique, big data, intelligence artificielle...) et trouver des solutions de croissance durable, fondée sur les technologies numériques et la transition énergétique.

Née en 2013 et co-pilotée étroitement par la CCI Hauts-de-France et le Conseil Régional, Rev3 est une dynamique territoriale et collaborative qui fédère tous les acteurs (politiques, entreprises, universités, chercheurs, clusters, associations, citoyens...) qui s'engagent et œuvrent pour un monde durable avec des entreprises compétitives et créatrices d'emplois.

Une ambition environnementale au service de l'efficacité économique

A l'horizon 2050¹¹⁶, les Hauts-de-France s'engagent à réduire de 60% sa consommation énergétique et à diviser par 4 ses émissions de gaz à effet de serre, en se fixant des objectifs en termes d'efficacité énergétique.

Ces objectifs sont couplés à des investissements massifs dans les énergies renouvelables (pilier 1), à un vaste programme de rénovation urbaine pour développer des bâtiments producteurs d'énergies (pilier 2), à la mise au point de solutions de stockage d'énergies (pilier 3), au déploiement des infrastructures de nouveaux réseaux de distribution fondés sur l'internet de l'énergie (pilier 4) et à de nouveaux moyens pour révolutionner la mobilité des personnes et des biens (pilier 5). Les Hauts-de-France comptent aussi développer de nouveaux modèles économiques en appliquant les principes de l'économie circulaire et de l'économie de la fonctionnalité.

¹¹⁵ source : <https://rev3.fr/>

¹¹⁶ téléchargeable sur <https://rev3-entreprises.fr/une-synthese-du-master-plan-disponible-en-telechargement/>



Cette troisième révolution industrielle repose sur la performance environnementale qui fait gagner en efficacité, en productivité et améliore la compétitivité globale des Hauts-de-France.

Pour servir cette ambition, la mission Rev3 rassemble des fonds publics et privés, dans le but d'apporter de nouveaux moyens en appui aux projets de territoires, au développement des entreprises et à la structuration des filières d'avenir dans les domaines de la transition énergétique, de l'économie circulaire, des transports et de la mobilité, de la logistique, de la réindustrialisation bas carbone, de la transition digitale, de l'innovation verte, notamment.

De l'ordre de 500 millions d'euros par an, ces financements se répartissent en dispositifs d'apport en capital (fonds d'investissement CAP3RI¹¹⁷, livret d'épargne), en prêt et en subvention.

Les subventions pour le fonctionnement de la mission et pour soutenir les projets proviennent de fonds européens (FEDER), de l'Ademe, de l'Agence de l'Eau, de la Région et des collectivités.

60 personnes sont dédiées à cette mission rev3, réparties au sein de la CCI et de la Région Hauts-de-France. Elles accueillent tous les porteurs de projets (quels que soient leurs besoins de structuration, de diagnostic, de développement), à travers des dispositifs qui permettent de qualifier le besoin, d'accompagner et d'accélérer. Les dispositifs d'aide sont également adaptés pour les jeunes pousses, les grands groupes ou pour aider la transition écologique des collectivités.

La mission rev3 a ainsi suivi plus de 1 600 projets.

¹¹⁷ <http://www.cap3ri.com/>



D. La main d'œuvre et la formation

1. Le besoin de main d'œuvre

Afin de faire fonctionner les machines, un savoir-faire et des compétences multiples et variées sont nécessaires. Les échanges avec les acteurs historiques et les nouveaux porteurs de projets ont permis de faire une identification des besoins humains pour constituer une équipe de production.

Selon le calcul des capacités, afin de produire notre volume cible de 300 tonnes/ans, le travail doit être organisé en 2 équipes pour les étapes de préparation avec les gills, et en 3 équipes pour la filature avec les continus à filer et le bobinoir. Les jours effectifs travaillés sont de 220 jours annuels.

Le niveau de formation est également un point qui a été abordé car il est nécessaire d'avoir un personnel qualifié avec des compétences et une expérience en lien avec le secteur d'activité.

| Nombre de personnes | Poste | Missions principales Compétences attendues | Niveau RNCP du diplôme nécessaire |
|---------------------------|--|--|--|
| 2 (1 personne/équipe) | Opérateur(rice) Gills | - Passer les rubans dans les supports de guidage ou d'entraînement et réaliser des rattaches -Ajuster les paramètres des gills -Contrôler la conformité d'aspect des produits et écarter les non-conformes | Formation de niveau 3 (CAP/BEP) Formation de niveau 4 (BAC PRO)) |
| 6 (2 personnes/équipe) | Opérateur(rice) Continu à filer et Bobinoir | -Alimenter et régler les machines -Intervenir au premier niveau de maintenance des équipements -Entretien des machines et les postes de travail | Formation de niveau 3 (CAP/BEP) Formation de niveau 4 (BAC PRO) |
| 3 (1 personne/équipe) | Chef d'équipe | -Coordonner le personnel de l'équipe -Gérer, planifier et contrôler la production | Formation de niveaux 4 ou 5 (BTS) avec expérience de travail en production et management d'équipe |
| 3 (1 personne/équipe) | Mécanicien(ne)/ électricien(ne) | -Assurer la maintenance corrective et curative des machines et des installations -Réaliser un diagnostic technique et assurer les réparations des équipements | Formation de niveau 4 à 5 complétée par une expérience dans le secteur textile ou une formation complémentaire |



| | | | |
|---|--------------------------------------|--|---|
| 1 | Responsable de la qualité | <ul style="list-style-type: none"> - Contrôler la qualité des matières entrantes (laboratoire de test) et de la qualité des produits fini, de leur conformité vis à vis des spécifications clients - Suivre le qualité du processus de production - Travailler à partir des résultats du laboratoire, en binôme avec le mécanicien pour améliorer les processus de production | Formation de niveau 7 Ingénieur |
| 1 | Responsable de site | Veiller au bon fonctionnement des opération et des infrastructures dans un souci permanent de sûreté et de sécurité | Formation de niveau 7 Ingénieur avec expérience managériale confirmée |
| 1 | Responsable financier | Piloter les engagements budgétaires, suivre les projets, la gestion des frais généraux d'entretien et de structure | |
| 1 | Responsable développement commercial | Consolider et rechercher des partenaires pour la distribution et commercialisation des produits | |
| 1 | Agent administratif | Gestion courante : Secrétariat, comptabilité et accueil ... | |

Le poste de mécanicien(e) et d'électricien(ne) sera idéalement occupé par une seule personne ayant des compétences dans ces deux domaines d'activités. Néanmoins les personnes qualifiées avec ces doubles savoir-faire étant peu nombreuses, il est envisageable de recruter un(e) électricien(ne) et un(e) mécanicien(ne) pour assurer les missions au sein de la filature.

Dans le cas où la filature pourrait être adossée à l'entreprise Tissage du Ronchay, le personnel en charge de l'administratif, les activités commerciales et la logistique travaillerait pour le tissage et la filature limitant ainsi les besoins en personnel.

C'est cette mutualisation des besoins des différentes structures et la verticalisation de la production qui permet une meilleure rentabilité et un positionnement qualité/prix compatible avec le marché existant.

La polyvalence des équipes est essentielle. Une formation continue des équipes est indispensable pour veiller à une amélioration permanente afin d'être en accord avec les attentes du marché présent et futur.

D'ailleurs, la formation initiale des opérateurs ne peut se concevoir sans une immersion dans l'outil industriel.



2. La formation

La polyvalence des équipes est essentielle. Une formation continue des équipes est indispensable pour veiller à une amélioration permanente afin d'être en accord avec les attentes du marché présent et futur.

Les décisions et les choix stratégiques s'appuient sur l'expertise des filateurs déjà en activité, de ceux en devenir, de Monsieur Blétrix chargé de formation au CIA GAFIT situé il y a encore quelques mois à Roubaix, de Monsieur Godefroidt conseiller en formation CEFRET¹¹⁸ ainsi que de Mme Anne-Sophie Giraud, directrice emploi-formation au sein de l'UITH Nord (Union des Industries Textiles et Habillement Nord¹¹⁹).

Lors de la remise en place d'un outil industriel, le personnel et sa formation sont des éléments essentiels pour assurer une pérennité des activités. Un travail de qualité est fourni par un personnel correctement formé.

Le tableau ci-dessous récapitule les formations existantes encore possible de trouver en France directement liées à la production industrielle.

Il existe plusieurs établissements dispensant ce type de formations situés dans la région Auvergne-Rhône-Alpes .

| Niveau du diplôme | Intitulé du diplôme | Lieu de formation |
|-------------------|---|---|
| CAP | Conducteur d'installations de production | Lycée Elie Cartan, La Tour du Pain (38) Lycée Les Prairies, Voiron (38) |
| BAC PRO | Pilote de ligne de production, option textile | Lycée Elie Cartan, La Tour du Pain (38) Lycée Les Prairies, Voiron (38) Lycée Jacob Holtzer, Firminy (42) Lycée La Martinière Diderot, Lyon (69) |
| | Maintenance des équipements industriels | Lycée Jacob Holtzer, Firminy (42) Lycée Elie Cartan, La Tour du Pain (38) |

¹¹⁸ CEFRET <https://www.cefret.be/>

¹¹⁹ Cf. annexe 5



| | | |
|-----|---------------------------------------|--|
| BTS | Innovation textile, option structures | Lycée La Martinière Diderot, Lyon (69) |
|-----|---------------------------------------|--|

Dans le tableau ci-dessus, les formations présentes sont uniquement celles avec une spécialisation orientée vers le secteur industriel textile. D'autres établissements proposent les mêmes formations mais avec une spécialisation différente, celles-ci peuvent être par exemple dans le cas d'un CAP Conduite de systèmes industriels, orientés vers les secteurs de l'agroalimentaire, la chimie, la transformation des papiers et cartons, l'électronique, la production et transformation des métaux...

Les compétences généralistes acquises par les personnes ayant des diplômes en lien avec un autre secteur industriel peuvent être transposables et complétées par des formations en interne au sein de l'entreprise.

a. Les lycées professionnels :

Les lycées professionnels ont mauvaise presse. Les Bac pro, qui doivent normalement former des jeunes qualifiés, ont une image de parent pauvre de l'Éducation nationale. Il s'agit de la changer, comme le titrait "Le Monde" le 1er avril 2022 : Le lycée professionnel serait en tout cas devenu un « sujet surprise de campagne », devant le besoin pour tous les secteurs, artisanaux et industriels, de retrouver une main d'œuvre qualifiée.

Malheureusement, de 2010 à 2017, 170 lycées professionnels ont été fermés.

Pour mémoire :

« La concurrence internationale, à laquelle nous soumettent la fin des douanes à l'intérieur du Marché commun et la libéralisation des échanges mondiaux, met nos entreprises devant des problèmes que jadis leur épargnait le protectionnisme », explique Charles de Gaulle dans Mémoires d'espoir : l'effort tome 2, 1962.

L'école, pour le Général de Gaulle, doit profondément évoluer pour apporter son concours – direct ou indirect – à cette transformation nécessaire et voulue. Les témoignages des anciens collaborateurs du Président de la République sont sans équivoque : il tenait sans ambiguïté à ce que

la formation professionnelle soit une affaire d'État, une affaire de l'État.¹²⁰

Des fiches métiers de manière large, ont été éditées par l'Union des Industries textiles, elles sont en accès libre sur le site : Orientation pour tous, et se trouvent en annexe de l'étude.

Afin de compléter les connaissances du personnel lorsque celui-ci n'a pas d'expérience dans le secteur textile, il est possible de travailler avec des organismes comme le CEFRET¹²¹ en Belgique, le CETI à Tourcoing en France, INFORMA à Roubaix et MAYA-CAMPUS en région Auvergne Rhône-Alpes en France, ainsi que French TeX. Ils proposent des formations pour découvrir le secteur textile et acquérir des compétences nécessaires comme : savoir calculer un titre de fil, connaître les différentes matières (naturelles, synthétiques, artificielles), connaître les procédés de transformation de la matière

¹²⁰ <https://theconversation.com/le-lycee-professionnel-enfin-sujet-de-debats->

Publié: 12 avril 2022,

¹²¹ CEFRET <https://www.cefret.be/>



Madame Giraud, directrice emploi-formation pour les régions Hauts de France et Normandie, nous a fourni ces informations lors d'un point sur la situation actuelle, les formations existantes et celles en prévision :

“Pour mémoire la filière textile nationale représente environ 60.000 salariés, que l'on retrouve dans les trois premières régions que sont AURA, Hauts de France et Champagne Ardennes.

Les métiers de notre filière se répartissent entre la préparation des fils et la filature, le tissage, le tricotage et l'ennoblissement. Compétences que l'on retrouve également dans les non-tissés et les textiles techniques.

Et compétences de plus en plus recherchées par les entreprises de la filière, confrontées à des départs en retraite mais également en développement.

La formation initiale

Au fil des crises que notre filière a rencontrées, les formations initiales ont peu à peu disparu.

Il n'y a plus aujourd'hui qu'un seul Bac Pro Pilote de Ligne de Production « textile » et un BTS Innovations Textiles, tous deux en région AURA.

Un BTS « tricotage » ouvrira dès la rentrée 2022 en apprentissage en AURA, porté par Maya Campus.

Le BTS Innovations Textiles devrait redémarrer dans le Nord à la rentrée 2022, porté par l'ESSAT à Roubaix, en partenariat avec l'ENSAIT, école d'ingénieur textile également à Roubaix.

Pour les formations post-bac, nous pouvons également citer une Licence Pro Textiles Innovants à l'Université de Lille, et l'ENSAIT, citée plus haut.

La formation continue

La formation continue des salariés des entreprises textiles était jusqu'à il y a peu proposée par deux organismes de formation continue : le CEPITRA en AURA (aujourd'hui dénommé Maya Campus après sa fusion avec Createch, OF letricen confection) et le CIA en HDF.

Le CIA ayant été liquidé en 2020, certains de ses formateurs techniques textiles ont rejoint INFORMA, centre de formation continue en confection, présent depuis de très longues années dans le nord.

Les entreprises développent de plus en plus de formations internes, pour compenser ce manque de formateurs externes.

Quelles solutions envisager ?

Au vu des difficultés de recrutement rencontrées par les entreprises de la filière, et des manques en formation initiale et continue, l'UITH envisage plusieurs solutions palliatives :

- Formation initiale de niveau Bac
 - o cibler quelques formations dites techniques (Bac Pro maintenance, Bac pro Pilote de Ligne de Production) présentes dans des bassins d'emploi «textiles »



- o rencontrer les enseignants et les jeunes pour leur présenter la filière et ses métiers
 - o proposer aux jeunes de faire un stage en 2^{nde} ou 1^{ère} au sein d'une entreprise textile
 - o si le jeune est intéressé, lui proposer de poursuivre sa formation généraliste au sein de cette entreprise : année de 1^{ère} et/ou de Terminale en apprentissage
- Les BTS
- o En amont, information des entreprises et présentation de cette formation aux élèves de lycées techniques ou professionnels”

Plus directement liées à la formation pour la filature, les fiches métiers fournies par Mr Bletrix, se trouvent en annexe 6.

b. Les formations du Luxe :

Et cette perte de savoir-faire existe pour les différents acteurs du secteur textile, que cela soit pour l'amont comme pour l'aval de la filière, et ceci quel que soit le positionnement, jusqu'au luxe^{122 123}, qui remet lui aussi des écoles en place pour **préserver ses savoir-faire qui conditionnent ses ventes à l'international**, la place et le volume des exportations de la France.¹²⁴

¹²² <https://www.lvmh.fr/talents/metiers-dexcellence/linstitut-des-metiers-dexcellence/les-programmes/>

¹²³ <https://journalduluxe.fr/fr/mode/chanel-ifm-chaire-savoir-faire-mode>

¹²⁴ <https://www.boursorama.com/bourse/actualites/lvmh-hermes-kering-quelles-perspectives-2022-pour-les-valeurs-du-luxe-48dfa22d2e732b3a31eb94a84b5cdc60>



La France domine le marché du luxe

Marques de luxe les plus valorisées en 2021, en milliards de dollars



| Marque | Valeur (milliards de dollars) |
|----------------|-------------------------------|
| LOUIS VUITTON | 75,7 |
| CHANEL | 47,0 |
| HERMÈS | 46,4 |
| GUCCI | 33,8 |
| ROLEX | 8,1 |
| Cartier | 7,3 |
| Christian Dior | 5,4 |
| SAINT LAURENT | 5,2 |
| PRADA | 4,0 |
| BURBERRY | 3,9 |

Chiffres arrondis.
Source : BrandZ / Kantar



statista

En 2018, la filière mode et luxe représentait plus de 600 000 emplois directs et 154 milliards d'euros de chiffre d'affaires. Une entreprise industrielle sur 13 travaille dans le secteur de la mode et du luxe en France.¹²⁵

Formation LVMH pour tout le groupe, 14 MAISONS MODE et MAROQUINERIE. Les Maisons du Groupe, partenaires de l'IME, sont Berluti, Bvlgari, Céline, Chaumet, Christian Dior Couture, Cova, DFS, Emilio Pucci, Fendi, Fred, Fondation Louis Vuitton, Givenchy, Givenchy Parfums, Guerlain, Hennessy, Hublot, Kenzo, La Grande Epicerie, Le Bon Marché Rive Gauche, La Samaritaine, Loewe, Loro Piana, Louis Vuitton, LVMH Recherche, Marc Jacobs, Make Up For Ever, Moët & Chandon, Moynat, Parfums Christian Dior, Rimowa, Rossimoda, Sephora, Starboard Cruise Services, TAG Heuer, Veuve Clicquot et Zenith.



POLITECNICO CALZATURIERO

FOR.AI

CA'FOSCARI CHALLENGE SCHOOL

ACADÉMIE DU SAVOIR-FAIRE BERLUTI

POLIMODA

CA'FOSCARI VENEZIA

LVMH ÉCOLE D'HORLOGERIE

125

<https://fashionunited.fr/actualite/business/s-orienter-ou-se-reconvertir-dans-les-metiers-de-la-mode-et-du-luxe-avec-la-campagne-savoir-pour-faire/2022032429267>



34

PROGRAMMES DE FORMATION

6

PAYS

1 400

APPRENNANTS DEPUIS 2014

L'Institut des Métiers d'Excellence LVMH a été créé en 2014, dans le but de transmettre les savoir-faire d'excellence pour 27 métiers de la Création, de l'Artisanat, et de l'Expérience Client, auprès des jeunes générations et des personnes en reconversion.

Pour chaque programme de formation, les alternants bénéficient d'un cursus alliant un enseignement technique et théorique avec des écoles et universités reconnues et une expérience au sein des Maisons du groupe LVMH par le biais de contrats d'apprentissage ou de professionnalisation rémunérés.

Dans le cadre de l'Institut des Métiers d'Excellence, les alternants bénéficient également de formations aux langues étrangères, mais aussi de rencontres avec des experts et de visites d'ateliers ou de magasins au cours des différentes *Master Classes* organisées. Ils reçoivent de plus, à la fin de leur formation, un double diplôme : celui de leur école ainsi que le Brevet d'Excellence reconnu par toutes les Maisons du Groupe LVMH et par ses partenaires.

126

Formation Longchamps :

“La principale difficulté est de recruter et former ces futurs artisans. Tous les groupes ont des formations internes, des écoles ou des partenariats avec des lycées. **Longchamp a par exemple créé un programme d'ateliers-écoles** dans l'Ouest, avec « 130 maroquinières formées au métier du piquage entre 2011 et 2018 ». D'ici 2025, le secteur doit pouvoir 10.000 emplois par an, liés en partie au départ en retraite. « Cela reste un secteur sous tension, reprend la déléguée générale. Il faut que les jeunes découvrent la diversité de nos métiers. »¹²⁷

Formation Hermès :

“Ainsi, cette année 2022 rimera avec l'ouverture tant attendue de cette maroquinerie de luxe. Ce sera au cours du second semestre 2022... Dans les faits, Hermès est déjà implanté à Louviers depuis la fin de l'année 2019. En attendant la construction de sa manufacture (la 20e du groupe), l'entreprise avait en effet posé ses valises dans les ateliers relais du Hub 4.0. Objectif : **commencer rapidement son activité et former ses artisans...**”¹²⁸

¹²⁶ <https://www.lvmh.fr/talents/metiers-dexcellence/linstitut-des-metiers-dexcellence/>

¹²⁷ <https://www.lesechos.fr/industrie-services/mode-luxe/en-france-le-luxe-continue-de-creer-des-emplois-malgre-la-pandemie-1296917>

¹²⁸ https://actu.fr/normandie/louviers_27375/louviers-la-marquinerie-hermes-qui-ouvrira-fin-2022-embauche-des-cdi_47830773.html

c. Former sur des outils industriels :

Force est de constater le besoin en formation sur les vrais outils industriels, pour acquérir une véritable compétence. Le CIA Gafit Roubaix, formait encore des techniciens filature sur des machines à taille industrielle jusqu'en 2012, date à laquelle les machines ont été vendues et le centre fermé depuis fin 2020.



“Vous ne pouvez plus nous contacter” : ce qu’il reste du CIA Gafit.

Le travail du lin et chanvre en filature est spécifique, l’apprentissage en milieu industriel au contact de la matière première et des machines est à privilégier pour une intégration et formation réussies du personnel.

La formation sur les machines textiles : gills, continu à filer et bobinoir est réalisée par les fabricants lors de l’installation afin que le personnel acquière les connaissances spécifiques sur les équipements.

N.Schlumberger assure la prise en main de ses machines, non seulement installées dans les locaux du client, mais également dans leur showroom en Alsace. Ils peuvent monter la machine de leur client exclusivement pour lui, dans leurs locaux.

Les formations durent une semaine par poste. Pour la filature, une formation d’une semaine est proposée pour la prise en main de leurs machines sur le process de filature en lui-même, ainsi qu’une semaine pour tout ce qui est partie électrique : le tableau de bord de fonctionnement de l’outil industriel.

Quinze jours pour posséder une formation complète afin de faire marcher une filature semble léger, surtout si cela constitue le socle de connaissance pour la main-d’oeuvre qui va prendre l’outil



industriel en main...

Cela ne peut constituer la somme de savoir-faire nécessaires pour les techniciens afin d'être véritablement compétents et opérationnels en filature. Comme il l'a été souligné plus haut, il est indispensable de travailler directement sur l'outil industriel pour acquérir ces compétences, et y travailler pendant des mois pour acquérir ce savoir-faire technique.

Or il n'existe malheureusement plus une telle formation en France à l'heure actuelle pour les techniciens en filature.

Ce besoin est clairement identifié comme transversal à toute l'industrie textile : filature, tissage, tricotage, confection. C'est un appel de tous les industriels entendus : la perte des savoir-faire et le vide devant lequel ils se trouvent pour trouver des remplaçants soit aux personnes absentes (Covid) ou qui partent à la retraite et qu'il faut remplacer.

Alors comment faire quand il n'existe plus de formation sur l'outil industriel de filature ?

Safilin et Nat'up ont un outil industriel de filature au mouillé qui est remis en place en France, par les techniciens identifiés venant de Pologne. Ce sont eux qui forment les nouveaux arrivants, et assurent à la fois la transmission des savoir-faire, et la reprise de la production de la filature au mouillé.

Ils se basent tous deux sur une externalisation des parties amont de la filature, c'est-à-dire la préparation de la fibre en rubans. Ce qui leur évite à la fois d'investir dans les machines de préparation de la fibre, et de s'appuyer sur les savoir-faire encore existant en France : le cardage-peignage chez **Terre de Lin** pour les fibres longues, et **Peignage Dumortier** pour le cardage et le peignage des étoupes.

Le dégommage nécessaire à la préparation des rubans longues fibres pour la filature au mouillé est opéré par l'entreprise **Decoster-Caulliez** dans le Nord.



Credit photo Nina Giorgi

Une enclave pour le dégommage des fils chez Decoster Caulliez

La première filature installée en France l'a été par Pierre Schmitt PDG, et Christian Didier DG, de l'entreprise Emanuel Lang en Alsace.

Ils s'appuient, quant à eux, sur les connaissances de Monsieur Thierry Guth, retrouvé parmi les anciens camarades de Christian Didier, élèves ingénieurs tous deux à Ensit à Mulhouse. Sans lui, rien n'aurait été possible.

Monsieur Guth, proche de la retraite, forme à présent en interne celle qui devra prendre sa suite dans l'entreprise.

Rien non plus n'aurait été possible sans la participation active de N.Schlumberger¹²⁹, producteur de machines textiles et de lignes complètes de la fibre au fil, l'un des acteurs mondiaux des secteurs du peignage, repeignage, préparation à la filature, tow to top et semi-peigné dans le domaine des fibres longues.

Le process de la filature au sec chez Emanuel Lang s'appuie également sur la préparation de rubans en externe.

Les rubans d'entrée sont faits à partir de longues fibres peignées préparées par Terre de Lin, en Normandie. Les rubans passent dans une **craqueuse**, machine destinée à l'origine au process de la laine, adaptée pour le lin, mise au point par N.Schlumberger de manière à réduire la longueur des fibres entrantes pour les adapter à la filature au sec.

Cette machine, conçue par les établissements Schlumberger, est utilisée au quotidien par Thierry Guth, et les aller-retour d'expériences pour l'améliorer sont quasi quotidiens.

La proximité géographique du fabricant de machines de filature est la garante de l'adaptation des machines aux besoins du filateur, par une R&D continue sur le terrain. Ces adaptations peuvent être source de développements et de créations, tant pour l'industriel textile, que pour l'industriel qui fait les machines.

Pierre Schmitt dit : " il y a de la place pour dix filatures en France ! et je suis partant pour les aider "
Étienne Leroi, le dirigeant de Schlumberger, ne dit pas autre chose.¹³⁰

Il serait idéal que les industriels en place partagent des savoir-faire pour remonter des unités de formation, mais ça n'est pas évident, et comment le leur reprocher...

Il est déjà extraordinaire que tous n'aient pas baissé les bras devant l'adversité d'une mondialisation qui a laminé le secteur. Les survivants sont des warriors !

Toujours est-il que la plus grosse problématique qui existe à présent pour eux, est non seulement retrouver ou préserver les savoir-faire tant qu'ils les ont encore en interne, mais trouver les bras et les cerveaux pour les mettre en pratique.

¹²⁹ <http://www.nsc-schlumberger.fr/nschlumberger>

¹³⁰ Discours de Monsieur Leroi lors de la Journée interprofessionnelle organisée par Lin et Chanvre bio en 2021, en annexe 7



Désaffection des territoires ou manque de compétences sur place :

Trouver ces personnes est compliqué : image industrielle peu reluisante, peu qualifiante, mauvaise rémunératrice...quand les personnes existent sur le territoire, elles ne sont pas tentées de venir travailler dans les usines textiles, et quand les territoires manquent d'attractivité, des jeunes quittent ces régions, et il est difficile pour les usines de trouver de la main d'oeuvre.

d. Les écoles de production

Les écoles de production ¹³¹proposent à des jeunes de 15 à 18 ans des formations qualifiantes et insérantes basées sur une pédagogie **faire pour apprendre**¹³².

On y apprend un métier en fabriquant des produits ou en proposant des services, pour répondre à de réelles commandes clients.

Au fur et à mesure de l'avancée de l'étude, des aspects découverts, des problématiques rencontrées, la modélisation de la remise en place d'une filature au sec s'est peu à peu enrichie, pour devenir un projet d'envergure pouvant répondre à des attentes de la profession, et plus largement, correspondre à un plan de réindustrialisation innovant et compatible avec les demandes gouvernementales présentes, à savoir non seulement la mise en place d'un outil de production, avec une prise en considération de tous les aspects environnementaux et énergétiques, mais également un centre de formation qui puisse répondre aux besoins identifiés pour le secteur textile.

Ceci pour une transition compatible avec la mise en place d'une nouvelle industrie.

Remettre en place une filature est ambitieux, en faire un outil de production suivant les règles de l'économie¹³³ est un challenge, en faire également un outil de formation encore plus.

Il semble indispensable de remettre en place un tel organisme :

- parce que nous sommes dans la dernière ligne droite pour conserver ces savoir-faire et pouvoir les transmettre, au risque sinon de ne plus pouvoir parler de réindustrialisation textile. Les personnes présentes capables d'enseigner sont toujours présentes dans les écoles, les centres de formation, mais elles ne sont pas nombreuses, certaines sont proches de la retraite, lorsqu'elles ne sont pas déjà disparues
- parce que les industriels actuels ne trouvent plus les techniciens pour travailler dans les usines : soit il n'y a pas les personnes, soit les personnes n'ont pas les compétences. C'est un tel casse-tête que la seule solution trouvée est pour eux de mettre en place des formations eux-même dans leurs unités de production pour pouvoir garder leurs savoir-faire et garantir la pérennité de leur activité.

¹³¹ <https://www.ecoles-de-production.com/>

¹³² https://l'expansion.lexpress.fr/actualite-economique/penurie-de-main-d-oeuvre-plongee-dans-ces-ecoles-qui-forment-les-ouvriers-de-demain_2166946.html +Cf. annexe 8

¹³³ <https://bpifrance-creation.fr/entrepreneur/actualites/economie-entreprendre-detruire>



- Et ainsi libérer les industriels de la peur de voir leur savoir-faire, si précieux, “partir à la concurrence”.

Et cela est vrai, tant en France qu’en Belgique par exemple.

e. Paroles d’industriels

Raymond Libeert, Libeco, tissage : *“On se rend compte qu’il y a quand même, dans la main d’œuvre qui se présente, des personnes qui n’ont pas les qualifications, et c’est de plus en plus difficile d’avoir un bon niveau technique. Si on parle spécifiquement textile, d’avoir des gens qui ont eu la formation textile, et c’est pour ça que nous faisons notre propre formation en interne, on va en faire beaucoup plus par nos propres techniciens et par notre propre équipe, parce qu’on se rend compte que ce qui se faisait dans le temps, dans les écoles textiles, est en train de disparaître. On avait encore à une quinzaine de kilomètres d’ici, un centre de formation pour le textile, mais aujourd’hui, c’est en train de se terminer et donc on va le faire, nous, en interne.”*

Il parle de ce qui se passe en Belgique, c’est-à-dire pour son usine de tissage. Si cela se passe ainsi à ce niveau alors qu’il existe encore des unités industrielles, alors il est vraiment urgent de le faire pour elles, pour qu’elles trouvent leur main-d’œuvre, mais également pour toute la filière si nous voulons la maintenir existante sur le territoire européen.

La problématique de trouver de la main d’œuvre se pose dans une moindre mesure en Pologne, chez Lambrecht, filature de Libeco dans ce pays : “ C’est moins vrai pour nous, parce que nous avons la chance d’avoir notre usine à la campagne, où il y a moins d’offres de travail. Par contre, dans les centres industriels, la problématique de trouver de la main-d’œuvre se retrouve partout.”

Bruno Vialle, filature de Dreuilhe :

“À la filature de Dreuilhe, ce n’est pas le travail qui manque mais bien le personnel. Notamment depuis que le marché pour tapis et moquettes pour l’hôtellerie, qui s’était effondré avec le covid, a repris des couleurs. "Ce sont d’autres soucis, mais on préfère que ce soit comme ça", indique Bruno Vialle, le directeur, qui impute cette difficulté à recruter au rapport qu’entretiennent les nouvelles générations au travail. **"On leur apprend le métier en interne car il n’y a plus de centre de formation pour la filature, la plupart de mes salariés sortent du collègue."** Loin de lui l’idée de se plaindre cependant. "Je ne m’en sors pas trop mal, j’ai du monde à tous les postes." L’explication est simple : "En Ariège, les gars, s’ils ne viennent pas travailler ici, il faut qu’ils bougent. **C’est une génération qui ne connaît pas trop l’engagement, mais c’est en train de tourner. Les derniers jeunes que j’ai embauchés ont tendance à vouloir rester."** Une bonne nouvelle puisque le téléphone ne cesse de sonner.

"Étant donné les quantités annoncées, il faudrait presque construire une deuxième filature, ce qui est impossible car les machines n’existent plus..."

Déjà un an et demi que le directeur de la filature planche dessus. C’est en ces lieux que sera fabriqué le fil. "Au départ, on était sur de la laine et du chanvre, puis on est passé sur du pur laine. C’est un super projet pour la filière qui permet de valoriser la laine des Pyrénées, qui ne suffira pas si on est dans les chiffres annoncés, mais aussi les agriculteurs, avec des emplois à la clé. Ici, il faudrait que je



mette en place une équipe de nuit, ce qui représente une petite dizaine d'emplois supplémentaires. **J'ai toujours pensé que la filature avait sa carte à jouer, plus encore désormais avec le recyclage de matières textiles, c'est l'essence même de la filature cardée.**"¹³⁴

C'est pourquoi l'idée de mettre également en place une École de Production dans cette unité en réflexion, est une opportunité à saisir.

Une école de production, comme son nom l'indique, doit produire. Elle répond à des commandes réelles faites par des clients réels, et les élèves formés doivent être capables de répondre à des critères de qualité industrielle.

Ces écoles ont donc en interne un outil industriel qui permet la formation dans des conditions réelles de travail en atelier. En général, ce sont des écoles qui ont un investissement nécessaire pour des productions "légères" : atelier de confection pour Epicc de Roubaix¹³⁵ par exemple.

Monter un atelier industriel pour former les jeunes, ou moins jeunes, sur de la filature ou du tissage signifie ... monter une industrie !

L'investissement pour monter ce type de formation est conséquent...

Profiter de la création d'une filature adossée à un tissage existant pour monter une unité de formation filature et tissage est non seulement une opportunité, mais une réponse aux besoins du secteur.

A la présentation du projet à Madame Anne-Sophie Giraud, directrice formation de l'IUTH Nord et Normandie, voici ses réflexions :

"Echanges avec l'association Lin et Chanvre bio :

Après un premier échange avec la filière, présente en Normandie, nous avons noté plusieurs possibilités, qui méritent une étude d'opportunité et de faisabilité approfondie :

- Ecole de production

Pour rappel les écoles de production doivent **permettre à des jeunes « décrocheurs » de se former à un métier** tout en produisant (commandes passées par des entreprises partenaires)

Nous nous permettons quelques points de vigilance sur ce projet :

- o L'outil industriel nécessaire (investissements...)
- o Des jeunes de 15 à 18 ans
- o L'obligation d'ouvrir à d'autres métiers que la filature (tissage, tricotage...) pour que cette formation perdure

¹³⁴ <https://www.ladepeche.fr/2022/03/15/filature-de-dreuilhe-la-creation-dune-equipe-de-nuit-simpose-pour-le-projet-de-filiere-laine-des-pyrenees-10170789.php>

¹³⁵ <https://epicc.fr/>



- Un Organisme de Formation plus classique

Cet OF pourrait être adossé à l'Ecole de Production, ses ateliers techniques permettant de **former des salariés en formation continue mais également des élèves et étudiants en formation initiale**

Là aussi nous vous enjoignons à être vigilants à plusieurs points :

- o Les entreprises textiles situées dans le périmètre de celui-ci
- o Les financements accordés par notre Opco, Opco2i, et les pouvoirs publics à la formation des salariés
- o Le fait de ne plus avoir aujourd'hui, ou très peu, de formateurs textiles."

Levée d'un point de vigilance sur l'âge des participants potentiels à ce type de formation, le témoignage du directeur de la filature de Dreuilhe : " la plupart de mes salariés sortent du collège."

La Région, par la mise en place d'un secteur industriel textile complet : des producteurs de matières premières agricoles textiles, tailleurs, cardeurs et peigneurs, filateurs, tisseurs, tricoteurs, ennoblisseurs, confectionneurs, formateurs, enseignants, chercheurs, étudiants, designers... en lien avec les universités de la Région **pourrait également bénéficier d'un pôle d'attractivité pour garder sur son territoire une jeunesse qui n'a pas forcément envie de quitter son territoire d'origine, mais qui ne trouve pas sur place de potentiels emplois.**

Pour illustration : en Normandie, un tiers des Normands n'est pas resté dans la région natale à l'âge adulte...mais est resté proche.



Source :Paris-normandie.fr

À la création d'emplois directs, il convient de rappeler qu'un emploi industriel permet de créer 1,5 emploi indirect et 3 emplois induits dans le reste de l'économie¹³⁷.

¹³⁶ https://www.paris-normandie.fr/id308677/article/2022-05-21/attractivite-un-tiers-des-moins-de-35-ans-nes-en-normandie-vivent-dans-une-autre?utm_campaign=mediago-matin&utm_medium=email&utm_source=mailing

¹³⁷ selon le rapport de l'INSEE, Les Chiffres clés de l'Industrie 2015



Ce secteur pourrait rentrer totalement dans le circuit de la bioéconomie, basé sur une production locale agricole non délocalisable.

Pour voir plus loin, on pourrait imaginer que les Régions qui sont des pôles historiques textiles, combinés avec des écoles d'ingénieurs et des centres de recherches universitaires, comme les Hauts de France avec la métropole Lille-Roubaix, le Grand-Est et avec Mulhouse, la Région Auvergne-Rhône-Alpes avec Lyon, et Occitanie avec Tarbes, partagent leurs expériences pour faire de la France "le" spot textile mondial, comme le souligne Pierre Schmitt :

" Pour une fois la France dispose de tous les atouts pour devenir le leader mondial des nouveaux matériaux biosourcés du futur !

Elle peut être tête de pont pour :

- *Une révolution agricole puisque le lin, le chanvre et demain l'ortie sont en mesure, presque partout, de remplacer certaines monocultures comme le maïs.*
- *Une révolution écologique puisque ces cultures ne demandent que très peu d'intrants et pratiquement pas d'eau.*
- *Une révolution industrielle à l'image de toutes les nouvelles machines de transformation et de valorisation de toutes ces matières dont Schlumberger pourrait devenir le chef de file.*

Et surtout, une révolution culturelle où il faudrait réhabiliter la culture industrielle qui régnait à Mulhouse au XIX^e siècle. Une période où les pouvoirs industriel, bancaire, politique et même religieux travaillaient étroitement ensemble, surtout au sein de la SIM (Société industrielle de Mulhouse). En cette période exceptionnelle, Mulhouse était plus riche que Bâle ! Un vrai écosystème où toutes les écoles d'ingénieur textile et de chimie ainsi que les laboratoires, créés par l'industrie textile, travaillaient pour toute l'industrie du territoire

*Elle a la chance de détenir encore en Alsace Schlumberger, le leader mondial des machines de filatures de fibres longues, c'est-à-dire le lin, le chanvre et la laine. Avec un savoir-faire exceptionnel de plus de deux siècles d'histoire industrielle et d'innovation."*¹³⁸

Cette vision du développement du textile biosourcé correspond à la bioéconomie devenue une priorité pour la France. À la suite de l'Union européenne, l'Hexagone s'est doté en janvier 2017 d'une stratégie nationale de bioéconomie ainsi que d'un plan d'action en février 2018. L'objectif est d'engager durablement la France sur la voie de la bioéconomie et d'en faire un leader mondial. La stratégie s'emploie à structurer les mesures de soutien au développement de la bioéconomie pour les 20 prochaines années.¹³⁹

¹³⁸ Article paru dans la revue "Ethic", en annexe 9

¹³⁹ <https://www.iar-pole.com/la-bioeconomie/>



E. Les coûts et revenus

1. Les coûts

a. Les investissements et frais propres au lancement

Nous avons cherché à répertorier tous les investissements et frais liés à la mise en place de la filature à proprement parler.

En ce qui concerne les machines, nous avons trois scénarios d'investissement, selon le type de machines choisies :

Scénario 1: 100 % neuf.

Scénario 2 : neuves et d'occasion : dès que les étireurs sont disponibles, la production de mèches affinées peut commencer et on envisage la production de roving et roving guipé pour valoriser cette production transitoire. On attend les continus à filer et le bobinoir neufs pour commencer la production de fil.

Scénario 3 : essentiellement d'occasion (hors bobinoir), on commence la production de fil plus tôt, on se libère du délai de développement du nouveau continu à filer NSC et on commence la production de fil plus tôt en achetant un continu à filer de seconde main.

Budget d'investissement estimatif pour les machines de filature, selon les trois scénarios :

| | Fournisseur | quantité | matériel | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 |
|---------------------|--------------|----------|-------------------------------|----------------|----------------|--------------|
| Machines neuves | RIUS-COMATEX | 1 | Machine de guipage labo | | 30 000,00 € | 30 000,00 € |
| | NSC | 2 | Continus à filer, "type CF43" | 618 000,00 € | 618 000,00 € | |
| | | 1 | GC 40 n°1 | 190 000,00 € | | |
| | | 1 | GC 40 n°2 | 180,000.00 € | | |
| | | 1 | GC40 RE | 175 000,00 € | | |
| | Savio | 1 | Bobinoir | 200 000,00 € | 200 000,00 € | 200 000,00 € |
| Machines d'occasion | Cogliandro | 1 | Banc à Broche | | 35 000,00 € | 35 000,00 € |
| | | 2 | CF43 ou CF33 | | | 100 00,00 € |
| | | 1 | GN6 n°1 | | 20 000,00 € | 20 000,00 € |
| | | 1 | GN6 n°2 | | 20 000,00 € | 20 000,00 € |
| | | 1 | GN6 RE | | 20 000,00 € | 20 000,00 € |
| Total général | | | | 1 363 000,00 € | 1 125 000,00 € | 425 000,00 € |



Le volume d'investissement, pour tous les équipements de production et la réhabilitation du bâtiment, fluctue entre 4.5 et 5.5 millions d'euros :

| | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Investissement | 5 189 343,88 € | 4 916 343,88 € | 4 216 343,88 € |
| Rénovation du bâtiment | 3 000 000,00 € | 3 000 000,00 € | 3 000 000,00 € |
| Système de régulation climatique | 327 000,00 € | 327 000,00 € | 327 000,00 € |
| Machine de test labo | 287 235,00 € | 287 235,00 € | 287 235,00 € |
| Machines neuves | 1 363 000,00 € | 1 030 000,00 € | 230 000,00 € |
| Machines d'occasion | - | 95 000,00 € | 195 000,00 € |
| Conditionnements intermédiaires | 97 708,88 € | 97 708,88 € | 97 708,88 € |
| Pièces de rechange machine | 79 400,00 € | 79 400,00 € | 79 400,00 € |
| Charges de lancement | 314 000,00 € | 314 000,00 € | 314 000,00 € |
| Maître d'œuvre (architecte) | 300 000,00 € | 300 000,00 € | 300 000,00 € |
| Diagnostic fonctionnel et économique | 14 000,00 € | 14 000,00 € | 14 000,00 € |
| Total général | 5,468,343.88 € | 5,230,343.88 € | 4,530,343.88 € |

Comme expliqué dans la partie III.c, nous estimons un coût de 2 500 euros du mètre carré pour la rénovation du bâtiment, incluant la mise en place de systèmes pour l'approvisionnement en énergies vertes (panneaux photovoltaïques, panneaux solaires, ou géothermie).

Cependant, ce coût doit être affiné en fonction des choix stratégiques pris par la future équipe dirigeante au sujet des approvisionnements en énergie.

Dans le calcul de rentabilité globale de la structure, il conviendra donc de prendre en compte les infrastructures de production d'énergie renouvelable, tant les investissements que la production et la consommation d'énergie

Ce budget d'investissement correspond aux besoins de mise en place de l'outil de production de la filature au sec, à proprement parler, mais ne contient pas tous les besoins "annexes" qui pourraient exister : outils informatiques,

En outre, ces investissements ne peuvent débuter sans un certain nombre de prérequis, qui seront cruciaux pour le bon déroulement du projet :

- L'identification du porteur de projet
- Identification de l'équipe dirigeante
 - Technique (R&D)
 - Opération (achat, méthode, logistique)
 - Commerciale, marketing



- La définition de la relation entre Tissage du Ronchay et la filature, le choix de la structure juridique (SCIC, SCOP, SAS, autres ?) et sa constitution
- L'élaboration du business plan
- La mobilisation d'un ensemble de partenaires, et la recherche des financements

b. Les charges d'exploitation

Nous cherchons à estimer les charges d'exploitation sur une année cible, c'est-à-dire une année où la production est déjà établie à 300 tonnes de fil par an.

Les matières premières :

Comme détaillé au chapitre III.c , nous considérons dans cette modélisation un approvisionnement en ruban d'étoupes (de teillage) peignées et cardées par le peignage à façon Peignage Dumortier. L'achat des étoupes de teillage nettoyées 6 tambours, leur acheminement chez Peignage Dumortier ainsi que le peignage à façon est estimé à 3,10 €/kg (sans considérer le transport entre Tourcoing et Luneray). Or Peignage Dumortier nous a estimé qu'il fallait compter un rendement de 63 % au peignage :

| Pour 100 kg d'étoupes nettoyées entrantes : | |
|---|-------|
| Ruban d'étoupe cardée peignée | 63 kg |
| Blouses | 26 kg |
| Bourres | 6 kg |
| Freintes | 6 kg |

Ainsi, pour obtenir 300 tonnes de ruban cardé peigné, il nous faut acheter et peigner à façon 476 tonnes (300/63%) d'étoupes de teillage. **Nous estimons donc un budget d'achat de matière première de 1 476 000 € HT.**

Les frais de personnel :

Nous estimons que pour faire tourner cette unité de production, en "2x8" sur la préparation et en "3x8" sur les continus à filer et le bobinoir, il nous faut compter un ensemble de 19 salariés au total.

| | Salaires chargés (dépendé par l'entreprise) | Totaux |
|--|---|------------------|
| 8 Ouvrier(e)s + 1 Responsable administratif | 27 000 € | 240 000 € |
| 6 Technicien(e)s | 50 000 € | 300 000 € |
| 4 Cadres | 70 000 € | 280 000 € |
| | | 820 000 € |



La consommation énergétique :

Nous estimons que l'unité de production dispose d'une puissance installée de 300 kW :

| | Puissance installée (kW) |
|--|--------------------------------|
| GC40 RE | 23 kW |
| GC40 x2 | 21 x 2 = 42 kW |
| Continu à filer | 55+2 x 3 = 122 kW |
| Bobinoir | 30 kW |
| Système de gestion climatique de l'atelier | A confirmer Estimer à 80 kW |
| Ligne Totale | Estimée 300 kW |

On prend l'hypothèse que la puissance consommée est 45% de la puissance installée en moyenne sur la totalité de l'installation.

Ainsi, une utilisation de 220 jours ouvrés * 24 heures génère **une consommation annuelle de 1 584 000 * 0,45 = 713 000 kWh, soit 713 MWh par an.**

Le prix du Mégawatt Heure industriel

En France, le prix de l'électricité enregistre une tendance haussière depuis 2008. Comme l'explique l'INSEE dans une étude : « *Entre 2009 et 2016, les prix de l'électricité augmentent plus rapidement que l'inflation (+ 4,3 % contre + 0,5 %), cela découle pour une grande part du quintuplement de la Contribution au service public de l'électricité (CSPE)* ». La hausse s'est poursuivie depuis puisqu'entre 2019 et 2020, ils ont subi plus de 10% d'augmentation.

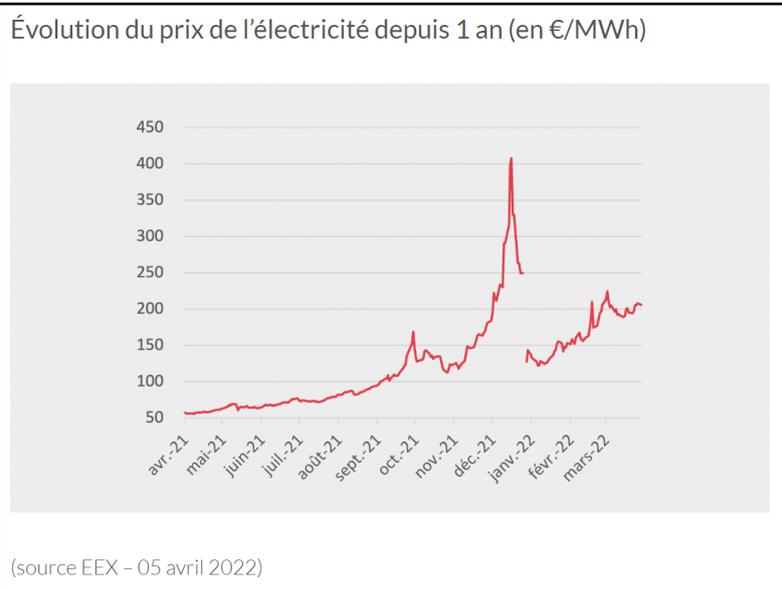
A priori, sur le court et le long terme, on peut penser que les prix continueront à grimper notamment du fait de la maintenance du parc nucléaire, de la construction de l'EPR de Flamanville et du développement, en parallèle, d'infrastructures renouvelables. Malgré ce contexte de hausse, les prix de l'électricité restent volatiles. Certains facteurs peuvent engendrer un effondrement des prix. Cela a été le cas en 2020 lors de la pandémie de coronavirus. En effet, au 1er janvier 2020, le prix du MWh d'électricité était de 41,88 € sur le marché français, selon les données de RTE qui croisent les informations des différentes bourses de l'électricité EPEX SPOT SE et Nord Pool Spot. Au 1er avril, du fait de la baisse de la consommation d'électricité, il était de 22,66 €. Il est remonté à 30,31 € au 1er juillet.

En 2021, le prix du kWh s'est stabilisé. D'après les données de RTE, entre janvier et mars 2021, le prix du MWh avoisinait les 42,08 €. A l'été 2021, le prix de l'électricité avoisinait 78 euros le MWh sur les marchés de gros européens pour de la fourniture en 2022. Il s'agit d'une conséquence de la hausse des prix du gaz. En effet, le gaz naturel représente 19,1% du mix énergétique européen. De



nombreux pays disposent de centrales thermiques à gaz pour produire de l'électricité. Une envolée des prix du gaz impacte donc particulièrement les tarifs de l'électricité.

Il y a fort à parier que l'augmentation se poursuive en 2022. En théorie, le tarif réglementé d'électricité pour les professionnels aurait dû enregistrer une hausse de 44,7 % HT au 1er février 2022.



Afin de limiter l'impact de cette hausse sur les entreprises et les particuliers, le gouvernement a décidé, fin 2021, de mettre en place un gel des prix de l'électricité en 2022 avec un rattrapage en 2023. C'est ce mécanisme qui a été mis en place pour le prix du gaz.¹⁴⁰

Il y a donc fort à parier que les prix de l'électricité repartiront à la hausse en 2023.

Le tableau suivant donne le prix moyen du MWh pour les entreprises, selon la catégorie de consommation, au 1er juin 2022.

Afin de réaliser notre modélisation, il nous faut prendre un prix de référence, tout en sachant que ces calculs seront à revoir en fonction de la situation géopolitique, économique du moment. Nous nous référons donc aux tendances des offres de marché, **nous prenons le tarif "vert" HTA C1,C2 et C3** pour référence, de 114,56 €/MWh.

¹⁴⁰ [Augmentation de 4% TTC des tarifs réglementés d'électricité le 1er février 2022 - énergie-info \(energie-info.fr\)](https://energie-info.fr/actualites/augmentation-de-4-ttc-des-tarifs-reglementes-d-electricite-le-1er-fevrier-2022)



| TENDANCE OFFRES DE MARCHÉ | | | |
|---------------------------|--------|----------------------|--|
| Électricité | | Gaz naturel | |
| | | Prix (€/MWh)* 1 mois | |
| ● HTA C1, C2 & C3 | 114,56 | +0,8 % | |
| ● C4 - BT > 36kVA | 138,82 | -0,6 % | |
| ● C5 - BT < 36 kVA | 146,93 | +0,7 % | |

[En savoir plus](#)

* Prix moyen constaté par Opéra Énergie sur les contrats 3 ans à prix fixe. Le prix inclut l'énergie, l'acheminement et les taxes (hors TVA)

Source : [Baromètre prix d'achat de l'électricité pour les entreprises - Opéra Energie - Opéra Energie \(opera-energie.com\)](#)

Ce choix de la catégorie HTA C1,C2 et C3 correspond à l'ancien "tarif vert" d'EDF, auquel notre modélisation, d'une puissance installée estimée à 300 kW, correspond.

| Segments | Domaine de tension | Puissance | Remarques |
|----------|----------------------|-----------------------|----------------|
| C2 | HTA Haute Tension | > 250 kW (SUP 250) | Ex Tarif Vert |
| C3 | | < 250 kW (INF 250) | |
| C4 | BT Basse Tension | > 36 kVA (SUP 36) | Ex Tarif Jaune |
| C5 | | < 36 kVA (INF 36) | Ex Tarif Bleu |

Source : [RSW | solutions d'optimisation et économies d'énergie pour entreprises](#)

Ainsi, nos charges d'exploitations sur une année cible s'élèvent à environ 2.4 Millions d'euros.

| | Charges d'exploitation principales sur une année cible |
|---|--|
| Matière première avec préparation à façon | 1 475 600,00 € |
| Frais de personnels | 820 000,00 € |
| Energie | 81 681,00 € |
| Logistique* | 60 000,00 € |
| Total général | 2 437 281,00 € |

*budget estimé



2. Les revenus

On peut estimer, en prenant une hypothèse basse, que les revenus pour une année cible pourraient s'élever à 4,4 Millions d'euros.

| Produits de la Filature au sec | Valorisation | Poids produit (kg) | Revenus générés |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------|
| Fil en 3.5 Nm | entre 10 et 15 euros/kg | 150 000 | 1 500 000,00 € |
| Fil en 6 Nm | entre 18 et 20 euros/kg | 150 000 | 2 700 000,00 € |
| Blouses | 2 euros/kg en papeterie | 123 760 | 247 520,00 € |
| | extraction de la cellulose | ? | |
| | effilochage ? | | |
| Bourres | 0,25 euros/kg | 28 560 | 7 140,00 € |
| | extraction de la cellulose | ? | |
| Déchets fils (et tissus) | effilochage ? | ? | |
| Total général | | | 4 454 660,00 € |

Ces revenus sont calculés sur les fourchettes basses des prix de vente au kilo pour nos deux types de fils. Nous avons également considéré la vente des blouses et bourres, co-produits du peignage à façon, matière qui est récupérée par la filature.

Le potentiel de l'extraction de la cellulose et de l'effilochage des blouses, bourres et déchets de fils reste à valoriser, en partenariat avec les acteurs spécialisés dans ces procédés, acteurs cités plus hauts.

Par ailleurs, une diversité de solutions d'accompagnement et de financement¹⁴¹ sont proposées par :

- **BPIFrance**, avec l'appel à projets **Première usine** qui, pour un projet à partir de 5 millions d'euros, peut apporter 60% de subventions et 40% d'avances récupérables, avec un taux d'intervention entre 20% et 30% d'aide, selon régimes d'aides et autres aides perçues.
- **l'Agence de Développement Normandie (AD Normandie)** soutient également les entrepreneurs, à travers des aides récurrentes qui visent à impulser la création ou le développement des entreprises industrielles normandes : conseils stratégiques (y compris sur les RH) ; prêt à taux zéro pour l'investissement (matériels et logiciels) jusqu'à 25 % des dépenses éligibles, remboursables sur 5 ans après 2 ans de différé ; prêt de trésorerie pour

¹⁴¹ Cf. Annexe 10



couvrir le besoin en fonds de roulement ; en plus de subventions sur les investissements permettant de réduire l'empreinte carbone (production d'énergie renouvelable, remplacement chaudière).

- **Le Réseau Entreprendre** accompagne, finance et connecte les créateurs à tous les stades de développement d'une entreprise : finalisation du projet, démarrage, développement, croissance. Il s'appuie sur des mentors et intervient par des prêts d'honneur à taux zéro.
- **La Région Normandie et Bpi France** apportent des fonds de garantie, des prêts croissance TPE, pour des investissements immatériels ou corporels.

3. Le calendrier de mise en œuvre

La mise en place de la filature nécessite à ce stade de réaliser des études R&D et des études de marché pour confirmer les produits et débouchés de la filature et du tissage.

Une fois validés les prérequis mentionnés plus haut, plusieurs étapes sont nécessaires : le diagnostic et le programme de transformation du bâtiment, la mobilisation de financements, la réalisation des travaux et des investissements, le recrutement de l'équipe.

La première mise en service de l'usine est ainsi envisagée au bout de 3 ans.

Réindustrialisation : une filature au sec en Normandie



Le calendrier de mise en oeuvre :

| Etapes | Remarques | S0 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 |
|--|---|----|-------------|--------------|----|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Etude R&D et étude de marché | | | | | | | | | | |
| Géotextile avec du fil Nm 3.5 | Faisabilité sur la filabilité, tissabilité et dégradabilité des tissus dans les sol | | | | | | | | | |
| | Etude de marché - définir la stratégie commerciale | | | | | | | | | |
| Fil Nm 6 | Etude de marché - définir la stratégie commerciale | | | | | | | | | |
| Mèche de ruban d'étope de teillage* | Etude de marché - Nouveaux usages et débouchés de la mèche d'étope, torsadée et/ou guipée | | | | | | | | | |
| | Faisabilité technique sur la tissabilité | | | | | | | | | |
| Mise en place d'une filature au sec | | | | | | | | | | |
| Diagnostic fonctionnel et économique | Bureau Ouvert | | 14 000,00 € | | | | | | | |
| Livrable : Programme Batiments, process et flux | Communiquer avec les partenaires du projet | | | | | | | | | |
| Rechercher les financements (publics et privés) | | | | | | | | | | |
| Sélection du maître d'œuvre | Compter au minimum 6 mois pour le permis de construire | | | 225 000,00 € | | | | | | |
| Dépôt et obtention du permis de construire | | | | | | | | | | |
| Travaux du bâtiment, isolation, mise aux normes,... | Pour l'atelier de la filature seulement | | | | | | | | | |
| Approvisionnement et optimisation des flux d'énergie (électricité, eau et air chaud ("chaleur fatale"), gaz, air comprimé) | | | | | | 3 000 000,00 € | | | | |
| Aménagement des espaces intérieurs et extérieurs (selon les préconisations du diagnostic Pochéco) | | | | | | | | | | |
| Commande, livraison et installation du système de contrôle climatique de l'atelier | | | | | | | 300 000,00 € | | | |
| Commande, livraison et installation des machines | dont +5% de pièces de rechange | | | | | | | | | |
| Machines de secondes main | via l'entreprise Cogliandro | | | | | 63 000,00 € | | | | |
| 3 Gills (Schlumberger) | | | | | | 68 250,00 € | | | | |
| 1 banc à broche* (Ziner) | ~35 000 euros pour la production de mèches roving + ~ 30 000 euros pour la machine de guipage | | | | | 840 000,00 € | | | | |
| Machine de guipage * | | | | | | 210 000,00 € | | | | |
| Machines neuves | | | | | | | | | | |
| 2 Continu à Filer (Schlumberger) | | | | | | | | | | |
| 1 Bobinoir (Savio) | | | | | | | | | | |
| Commande, livraison et formation des équipements de test (Uster et VCC) | | | | | | 287 000,00 € | | | | |
| Commande, livraison des conditionnements internes (pots, tubes, cones, chariots) | | | | | | 98 000,00 € | | | | |
| Calibration du process de production (Par un ingénieur textile/méthode) | | | | | | | | | | |
| S3 : Mèches roving | Approvisionnement matière | | | | | | | | | |
| S5 : Fil | Paramétrage des machines | | | | | | | | | |
| Embauche des équipes, formation (techniciens maintenance, ouvriers, directeur de production ?) | | | | | | | | | | |
| S3: 1 équipe pour les gills et le banc à broche | Objectif : Maîtrise du process de production par les équipes de l'usine | | | | | | | | | |
| S5: agrandissement de l'équipe pour les continus à filer et le bobinoir | | | | | | | | | | |
| Mise en service | | | | | | | | | | |
| S4 : 1 équipe sur les gilles banc à broche | 1 équipe fonctionne de manière autonome | | | | | 10 t mèches/mois | 20 t mèches/mois | | | |
| S6 : 1 équipe sur la totalité | | | | | | | | 10 t de fil/mois | | |
| Montée de la capacité | 2 équipes, puis 3 équipes | | | | | | | | 20 t de fil/mois | 30 t de fil/mois |



F. Un modèle coopératif pour porter l'activité de filature ?

Le ou les porteurs de projet de la filature restent à trouver.

Au regard de cette étude, il apparaît que le projet nécessite des investissements importants et une prise de risque conséquente au démarrage.

Une gestion coopérative

La piste d'une société coopérative pourrait être à envisager pour la création de cette activité industrielle. En effet, le modèle coopératif, bien connu du milieu agricole, pourrait constituer une approche innovante pour la création et la gestion de la filature. Une structure rencontrée, comme la **filature de Niaux en Occitanie**, a ce modèle de gouvernance. Il permettrait en outre, de pouvoir garder la matière en Normandie, les acteurs, agriculteurs, teilleurs en faisant partie, ayant tout intérêt à ce que la filature, et le tissage, soient approvisionnés en matière première.

La rentabilité de l'unité a été pensée en verticalisation des parties industrielles - filature plus tissage - pour permettre un cumul des marges et un partage des charges fixes. La dirigeante de Tissage du Ronchay soutient cette possible création d'une filature et d'un centre de formation dans ses murs, et espère que des acteurs extérieurs se proposeront pour porter ce projet auquel elle participera en tant que propriétaire des lieux et industrielle.

“Une coopérative regroupe des personnes ou des sociétés qui ont des besoins communs et qui, en vue de les satisfaire, s'associent pour exploiter une entreprise conformément aux règles d'action coopérative. Le pouvoir y est exercé de façon démocratique par les membres.”

Ici, la transformation du lin à travers la relocalisation d'une filature sur le territoire normand draine des intérêts partagés par un ensemble d'acteurs et de parties prenantes de la filière de l'amont en aval : agriculteurs, industriels en amont et en aval de la filature, services publics de l'emploi et de l'insertion, collectivités territoriales, stagiaires et organismes de la formation professionnelle, habitants, etc.

Parmi les modèles de société et de gestion adaptés à ce type de projet : la SCIC et la SCOP.

La société coopérative d'intérêt collectif - SCIC¹⁴²

“De forme privée et d'intérêt public, la Scic (Société coopérative d'intérêt collectif) associe des personnes physiques ou morales autour d'un projet commun alliant efficacité économique, développement local et utilité sociale.

La SCIC est une société commerciale ...

- Société de personnes qui prend la forme commerciale : société anonyme (SA), société par actions simplifiées (SAS) ou société à responsabilité limitée (SARL).

¹⁴² Source <https://www.les-scic.coop/presentation>



- Inscrite au Registre du commerce et des sociétés et soumise aux impôts commerciaux.
- Fonctionne comme toute société soumise aux impératifs de bonne gestion et d'innovation.

coopérative ...

- 1 personne = 1 voix en assemblée générale
- La valeur nominale de la part sociale est fixée par les statuts. Le capital constitué par le total de ces parts est variable, ce qui permet la libre entrée et sortie de sociétaires.
- Mise en réserve des excédents à chaque clôture des comptes : au moins 57,5 % du résultat affecté aux réserves impartageables, ce taux pouvant être porté par chaque AG ou par les statuts à 100 %.
- La part du résultat ainsi affectée aux réserves est déductible de l'Impôt sur les Sociétés (IS).

avec un intérêt collectif :

- L'intérêt par lequel tous les associés et l'environnement peuvent se retrouver autour d'un objet commun en organisant une dynamique multi parties-prenantes (le caractère d'utilité sociale).
- Ancrée sur un territoire géographique, ou au sein d'une communauté professionnelle ou encore dédiée à un public spécifique, la forme Scic peut recouvrir tout type d'activité qui rend des services aux organisations ou aux individus, sans restriction a priori,...

Elle permet d'associer toute personne physique ou morale de droit privé ou de droit public autour du projet commun.”

La société coopérative ouvrière de production - SCOP¹⁴³

“ La Scop est la seule coopérative dont les membres associés sont les salariés.

La SCOP est une société commerciale

- de forme SA, SARL ou SAS

coopérative et participative

- dont les salariés sont les associés majoritaires : les salariés détiennent au moins 51 % du capital social et 65 % des droits de vote. Si tous les salariés ne sont pas associés, tous ont vocation à le devenir.
- et le pouvoir y est exercé démocratiquement : chaque salarié associé dispose d'une voix, quel que soit son statut, son ancienneté et le montant du capital investi.

¹⁴³ Source : <https://www.les-scop.coop/les-scop>



- Les informations liées à la vie de l'entreprise circulent en toute transparence et les décisions stratégiques sont l'expression du plus grand nombre.
- Dans une Scop, il y a un dirigeant comme dans n'importe quelle entreprise mais celui-ci est élu par les salariés associés.

Le partage du profit est équitable :

- une part pour tous les salariés, sous forme de participation et d'intéressement. Impliqués, les salariés sont motivés par le système de répartition équitable des bénéfices. Au moins 40 % sont distribués aux salariés.
- une part pour les associés sous forme de dividendes ;
- une part pour les réserves de l'entreprise. Les réserves, impartageables et définitives - en moyenne 40 à 45 % du résultat - contribuent tout au long du développement de l'entreprise à consolider les fonds propres et à assurer sa pérennité.”



Conclusion

Alors, est ce faisable de réimplanter une filature au sec en Normandie ?

Cette étude est en quelque sorte un manuel pour un futur porteur de projet :

Elle identifie le positionnement.

Elle recense les besoins en investissements, identifie les procédés et machines nécessaires et leurs fabricants.

Elle fait l'inventaire des charges d'exploitation.

Elle fait l'inventaire des besoins en main d'œuvre, et les formations afférentes.

Elle identifie les développements commerciaux potentiels et les revenus associés.

Elle dresse le calendrier prévisionnel de mise en œuvre.

Elle liste les organismes accompagnant les porteurs de projets et les aides existantes sur le territoire.

Au vu des besoins et des marchés identifiés, c'est un oui.

Au vu des besoins en formation, c'est un oui mais...

C'est aussi cela que nous décrivons dans cette étude. C'est pourquoi nous préconisons d'installer une école de production dans cette usine pour former la main d'œuvre indispensable et actuellement introuvable.

Sans cette main-d'œuvre formée sur des machines industrielles, aucune réindustrialisation ne sera possible.

A l'heure de la conclusion de cette étude, les nouvelles sont mitigées :

La future récolte de lin, pour la 3ème année consécutive, n'est pas très bonne, les lins sont courts, mais elle est prévue pour le moment meilleure que celle de 2021.

Le lin subit plus rapidement que prévu les conséquences du réchauffement climatique sur les territoires tel que envisagées par Arvalis.

Le chanvre quant à lui s'adapte visiblement mieux : il est beau partout, et pour l'instant, au 1er juin 2022, la prévision de récolte s'annonce bonne.

Les machines de récolte du chanvre arrivent sur le marché, par les fabricants belges Cretès Union et Hyler, avec des procédés différents.

Ces nouveaux développements portent de grands espoirs, et les acteurs de la filière coopèrent. La robotisation prend place dans les nouvelles unités, les avancées technologiques vont permettre d'augmenter les volumes des matières transformées. La charte chanvre voit le jour, prête pour les acteurs de la filière, afin de garder la matière sur le territoire et d'approvisionner les filatures existantes et à venir.

Les besoins en main-d'œuvre sont identifiés, depuis l'agriculture jusqu'au teillage, et à toutes les phases industrielles amont.

Les métiers et compétences sont identifiés, les formations recensées pour être mises en place, avec des propositions concrètes. Les volontés politiques sont présentes et la Région suit activement les avancées qu'elle soutient financièrement.

Tout semble en place pour favoriser le partage des expériences concrètes et la coopération des acteurs ouverts, afin de développer une industrie nouvelle.

Industrie qui prend en compte les nouveaux paradigmes sociaux, environnementaux et énergétiques, et les considère comme impératifs.



Remerciements

Je tiens à remercier chaleureusement toutes les personnes contactées, et plus particulièrement :

- Pierre Schmitt : Pour tous les partages, y compris les week-ends ! Sa vision d'une France réindustrialisée, son respect des savoir-faire, sa passion textile, son enthousiasme, ses "énervements" ! et son soutien amical au long de l'étude, Merci !
- Christian Didier : Pour ses explications, sa patience et sa gentillesse, toujours.
- Thierry Gut : Pour le partage de ses connaissances, l'amour du métier, communicatif.
- Mélanie Genevievier : Pour son temps, sa patience et son souci du détail lors des échanges téléphoniques. Pour l'espoir qu'elle représente en tant qu'ingénieur, elle assure la pérennité du métier de filateur.
- Céline de Gourbeix : Pour la confiance donnée sur le partage de ses expériences
- Etienne Leroi : Pour avoir répondu à notre appel, être sorti de sa réserve pour notre manifestation l'année dernière, nous avoir ouvert son entreprise et soutenir les projets des nouvelles filatures en France.
- Olivier Demangeat : Pour sa vision de la R&D, ses partages et son soutien.
- Florent Kiene : Pour son infinie patience à expliquer les processus, sa disponibilité, son aide indispensable à toute la partie modélisation industrielle et calculs !
- Cédric Auplat : Pour sa bienveillance, le partage de son engagement, la découverte de l'économie et du cabinet "Ouvert !"
- Georges Major : Pour ses explications et son soutien amical tout au long de l'année ! Sa patience et son humour, sa grande expérience partagée.
- Michel Dieu : Pour ses explications précises, son aide sur la partie industrielle.
- Frédéric Grégoire : Pour le temps donné et les explications approfondies sur le fonctionnement de l'usine
- Jean Bletrix : Pour sa disponibilité infinie, sa pédagogie appliquée à nous expliquer les rouages industriels des filatures.
- Henri Pomikal : Pour son dynamisme, sa vision, son ouverture, sa confiance, son expérience, son soutien, et sa grande disponibilité ! Ça fait beaucoup !
- Nathalie Revol : Pour sa disponibilité, sa passion chevillée au corps, pour son chanvre depuis toujours et les montagnes qu'elle arrive à déplacer !
- Pierre Amadiou : Pour le partage de sa vision, pour son aide et son soutien, pour répondre lui aussi toujours présent pour toutes les explications.
- Pauline Laurent : Pour son soutien, sa présence aidante et amicale, ses connaissances précises et ses relectures précieuses.
- Raymond Libeert : Pour nous avoir aidé malgré ses réserves, pour son ouverture, le partage de ses expériences, et son schéma sur le processus de la fibre de lin !
- Karim Behlouli : Pour avoir répondu à nos questions avec bienveillance, et pour la relance de la Première filature en Normandie, bravo !
- Olivier Guillaume : Pour avoir partagé son expérience, participé toujours activement aux recherches textiles, bravo pour porter la nouvelle filature Safilin en Hauts-de-France !
- Willy Coucke : Pour sa grande patience, sa disponibilité, et ses explications, ses grandes connaissances qu'il partage sans compter.
- Jean-Paul Trouvé : Pour la découverte de la génétique des plantes, et les réponses à notre curiosité.
- M-E Belzung et leurs : Pour leur disponibilité, le partage de leur connaissance approfondie du secteur,
- Damien Durand : explications et le partage des documents de la CELC qui illustrent cette étude.
- Camille Clisson Cogrel : Pour avoir accepté avec enthousiasme de faire ton stage d'élève ingénieure dans notre association plutôt que dans un grand groupe ! Merci pour ton investissement, même très tôt !! ;)
- Juliette Jaupitre : Pour avoir travaillé avec passion, sur toute la partie industrielle, et plus ! pour ta patience devant mon amour de l'outil informatique. Merci pour ton investissement, même très tard !! ;)



Maryline Chasles : Pour nous avoir rejointes en fin de parcours, avoir apporté ton regard et ton expérience sur toute la partie nouvelle industrie, nouvelle économie, et d'avoir adhéré à l'étude avec autant d'enthousiasme !!

Emmanuelle Pometan : Pour me soutenir, et m'avoir trouvé une aide précieuse !

Odile de Bailleul
de Croissanville : Pour ton soutien et ton aide amicale, toujours !

Paul Boyer : Pour le partage de ton étude de faisabilité pour LINportant.

Catherine Sauvage : Pour le partage des données historiques normandes.

Catherine Dauriac : Pour inspirer vers un monde respirable.

François Kahn : Pour me soutenir dans tous les moments...

et :

La Région Normandie, en la personne de son Président,

Hervé Morin,

qui a soutenu financièrement cette étude,

et

Jacques Follet

qui m'a fait confiance, m'a soutenue dans ma démarche, et sans lequel cette étude n'existerait pas, parce que Lin et Chanvre bio n'existerait pas...



Liste des personnes contactées et rencontrées

Association LCBio :

| | |
|----------------------|---|
| Jacques Follet : | Président de LIN ET CHANVRE BIO, Agriculteur, Normandie, France |
| Paul Boyer : | Vice-Président de LIN ET CHANVRE BIO, Gérant de LINportant, Normandie, France |
| Catherine Sauvage : | Chargée de mission 2013 - 2018 LIN ET CHANVRE BIO, Normandie, France |
| Bénédicte Lapierre : | Ex Animatrice LCBio, Animatrice de bassin versant, Normandie, France |
| Nathalie Revol : | Chargée de mission "essais chanvre textile" LCBio, Bretagne, France. |

Teillages :

| | |
|---------------------------|---|
| Henri Pomikal : | Teilleur et Agriculteur, essais chanvre, culture et teillage, COOP LINIÈRE DU NORD DE CAEN, Normandie, France |
| Willy Coucke : | Responsable matières et commercial, teillage, TERRE DE LIN, Normandie, France |
| Jean-Paul Trouvé : | Chercheur, génétique des plantes, TERRE DE LIN, Normandie, France |
| Édouard Decock : | Dirigeant SA JEAN DECOCK TEILLAGE, Normandie, France |
| Laurence Van de Castele : | PDG, CASTELLINS, teillage, Belgique. |
| Damien Bonte : | Directeur des ventes, teillage, CASTELLINS, Belgique. |

Défilage :

| | |
|------------------|--|
| Pierre Amadiou : | Président sas HEMPACT, Développeur Chanvrier, Occitanie, France |
| Céline Rivière : | Cheffe de Marchés Fibres, LA CHANVRIERE DE L'AUBE, Grand Est, France |

Industrie :

| | |
|------------------------------|---|
| Marion Lardans : | DG Tissage du Ronchay, Normandie, France |
| Pierre Schmitt : | PDG du Groupe VELCOREX, entreprises Velcorex, Philéa, Tissage des Chaumes, Emanuel Lang, Grand-Est, France |
| Christian Didier : | Directeur du tissage EMANUEL LANG Grand Est, France |
| Massimo Villa : | Directeur de tissage, ennoblement VELCOREX, Grand Est, France |
| Thierry Guth : | Responsable Atelier Filature EMANUEL LANG, Grand Est, France |
| Céline Gourbeix de Présalé : | Créatrice textile, EMANUEL LANG Grand Est, France |
| Mélanie Geneviev : | Ingénieure Textile, EMANUEL LANG filature de lin, Grand Est, France |
| Karim Behloul : | Directeur NATUP FIBRES (Eco-technilin, La French Filature, filature de lin, Lemaitre-Demeestere), Normandie, France |
| Olivier Ducatillon : | Dirigeant associé, LEMAITRE DEMEESTERE, tissage de lin, Hauts de France, France |
| Olivier Guillaume : | Président de SAFILIN, filatures de lin, Hauts de France, France et Pologne |
| Raymond Libeer : | PDG de LIBECO, tissage de lin, et LAMBRECHT, filature, de lin, Belgique et Pologne |
| André Jean Six : | PDG, FLASA, filature de laine, Suisse |
| Bruno Vialle : | PDG, Filature de Dreuilhe, filature cardée, laine et matières techniques, Occitanie, France |
| Loïc Poirier : | Gérant, Scop FILATURE DE NIAUX, filature de laine cardée, Occitanie, France |
| Etienne Moreau : | Directeur de la filature Filix, guipage, Normandie, France. |
| Geoffroy Petit | Président groupe Bergère de France, Grand Est, France |
| Mathieu Ebbesen Goudin : | Co-fondateur chez VIRGOCOOP, filateur, tisseur, Occitanie, France |
| Alix de Grandmaison : | Créatrice textile, chercheuse et ingénieure, VIRGOCOOP, Occitanie, France |
| Julien Bonnet : | Co-Fondateur de CHANVRE OCCITAN, Occitanie, France |
| Éric Gunzle : | Responsable commercial, FILATURES DU PARC, filature cardée, fils recyclés, Occitanie, France, |
| Mickaël Lemaire : | Développement de fils éco-responsables- KESA chez UTT, Hauts de France, France |
| Thomas Huriez : | Président, 1083, filature, tissage et confection, Romans et Valrupt, Auvergne-Rhône-Alpes et Grand Est, France |
| Marion Lemaire : | Fondatrice de la marque SPLICE, Paris, France |



| | |
|---------------------|---|
| Yohan de Wit | Producteur de coton, Jean Fil, Occitanie, France |
| Xavier Denis : | Co-fondateur, LINFINI, filature, tissage. Bretagne et Grand Est, France |
| Tim Muller : | Co-fondateur, LINFINI, filature, tissage, Bretagne et Grand Est, France |
| Giorgio Rondi : | Linen and Hemp Technologist Manager, LINIFICIO, filature, Italie. |
| Etienne Leroi : | General Manager · N. SCHLUMBERGER, Grand Est, France |
| Olivier Demangeat : | Chef de Service Propriété Industrielle et Veille Technologique chez N. SCHLUMBERGER, Grand Est, France |
| Florent Kiene : | Chef de secteur, Area Sales Manager N. SCHLUMBERGER, Grand Est, France |
| Paolo Venier : | Regional Sales Vice President, Savio, Italie |
| Eros Martelli : | Machine Data Management, Savio, Italie |
| Michel Kueny : | Dirigeant, MK2T SAS, Grand Est, France |
| Marco Triveri : | Dirigeant, Cogliandro, Hauts de France, France |
| Jean-Paul Honoré : | Dirigeant, Honoré SAS, Hauts de France, France |
| Frédéric Grégoire : | Responsable Planification, DECOSTER CAULLIEZ, ennoblissement, bobinage avant et après teinture, teinture, Hauts de France, France |
| Cédric Auplat : | Président, CEO, PEIGNAGE DUMORTIER, Hauts de France |
| Georges Major : | Business developer Natural fibers, PEIGNAGE DUMORTIER, Hauts de France |
| Michel Dieu : | Technical manager, PEIGNAGE DUMORTIER Hauts de France, France |
| Alain Launay : | Président ACG AUTOMATISMES, robotisation, Normandie, France |
| Etienne Moreau : | Directeur d'Usines, FILIX SAS, filature guipage, Normandie, France |
| Charles Reboux : | Co-fondateur RBX Créations & GORFOO brand, Nouveaux matériaux issus du chanvre, Nouvelle Aquitaine, France |
| Anne Reboux : | Co-fondatrice RBX Créations / Nouveaux matériaux issus du chanvre, Nouvelle Aquitaine, France |
| Sylvain Flet : | Directeur Général LE MINOR, tricoteur et confectionneur, Bretagne, France |
| Pauline Beuzelin : | Fondatrice de L'ATELIER MI-JUIN, Normandie, France |
| Marc Devoldere : | DGM Sales, Accountantskantoor DEVOLDERE, négociant fibres, Normandie, France |
| Olivier Levasseur : | DGM Sales, INNOFLAX, négociant fibres, Normandie, France |
| Camille Cailteau : | Responsable Pôle Accessoires, groupe CWF, Pays de la Loire, France |

Formations et Recherche :

| | |
|-------------------------|--|
| Pierre Delannoy : | Directeur EPICC : École De Production Industrielle De Couture Et Confection, Hauts de France, France |
| Jean Bletrix : | Responsable Contrôle-Qualité et formation, Conseil, Hauts de France |
| François Lauwerie | Directeur Formation et Conseil, MAYA-CAMPUS, Auvergne Rhône Alpes. |
| Damien Soulat : | Professeur des Universités Gemtex, ENSAIT, Hauts de France, France |
| Manuela Ferreira : | professeur des universités, maître de conférences, ENSAIT, Hauts de France, |
| Ahmad-Rashed LABANIEH : | France professeur des universités, maître de conférences, ENSAIT, Hauts de France, |
| Pierre Ouagne : | France Professeur des Universités, ENIT, Occitanie, France |
| Philippe Ménage : | Ingénieur textile et responsable de l'unité de recherche « prototypage textile », IFTH, Hauts de France |
| Sullivan Renouard | Maître de conférences de l'IUT de Périgueux, chercheur, Nouvelle Aquitaine, France |
| Christophe Hano : | Doctor, Associate Professor University of Orleans LBLGC - Plant |
| Biochemistry | and Biotechnology - IN RAe USC1328, COSM'ACTIFS - CNRS GDR3711, Orléans, Centre Val de Loire, France |
| Sylvain Chamailard : | Responsable scientifique & technique, DREAM membre fondateur du Pôle de compétitivité de la Filière de l'Eau, Orléans, Centre Val de Loire, France |

Organismes et institutions :

| | |
|----------------------|---|
| Hervé Morin : | Président Du Conseil Régional De Normandie, Normandie, France |
| Bernard Leroy : | Maire du Vaudreuil (27), président de la communauté d'agglomération |



| | |
|----------------------------|---|
| | Seine-Eure, Normandie, France |
| France Lacoeylle : | Chef de projet MODE ET LUXE, Service de l'Industrie, Paris, France |
| Frédérique Gerardin : | Députée COMITE STRATEGIQUE DE FILIERE MODE ET LUXE, Paris, France |
| Aude Jouaux : | Cheffe de service valorisation des produits chez Région Normandie, France |
| Anne-Sophie Giraud : | Directrice Emploi-Formation Hauts de France et Normandie, UIT Nord, Hauts de France et Normandie, France |
| Sébastien Danjouin : | Responsable du Pôle Animation Territoriale, DGA Formation, Jeunesse, Culture et Sports, Région Normandie, Normandie, France |
| Sophie Mayer : | Secrétaire Générale de la FESTAL- Fédération des Coopératives Lin et Chanvre, Normandie, France |
| Marie Emmanuelle Belzung : | General Manager CELC, Confédération Européenne du Lin et du Chanvre, Paris, France |
| Julie Pariset : | Head of innovation & RSE dpt. CELC, Paris, France |
| Damien Durand : | Economics Manager CELC, Paris |
| Jean Marc Gohier : | Ingénieur urbaniste, Transport-Logistique, Carburants, Qualité de l'air, friches urbaines, ADEME - Direction régionale Normandie, Normandie, France |
| Loïc Leproust : | Ingénieur Territoires Durables– Agence de la transition écologique – ADEME, Direction régionale Normandie, France |
| Damien Grebot : | Coordinateur du pôle Économie Circulaire, ADEME, Direction régionale Normandie, France |
| Michael Verdier : | Adjoint au Directeur REV3, CCI Région Hauts de France |
| Miravo Rakotovoao : | Chargée de projets Bio économie chez CCI Hauts-de-France, Chercheure associée chez InTerAct UniLaSalle, PhD, Hauts de France, France |
| Elodie BIA : | Co-fondatrice Bureau d'économie OUVERT – POCHECO, Hauts de France, France |
| Fabien Bocquet | Conseiller Technique Maraîchage, Bio-Normandie, Normandie, France |
| Delphine Cassagnères | Chargée d'affaires Entreprises, AD Normandie, Rouen, France |
| Claire Charlier | Responsable innovation Bioéconomie, Bioeconomy for Change (ex-IAR), Caen, France |

Salons et rencontres professionnelles, présentiel ou visio-conférences :

Première Vision Grand Palais Éphémère, juin 2021, présentiel, Paris, France
 Première Vision, Parc des Expositions, présentiel, juillet 2021 et février 2022, Villepinte, France
 Fashion Green Days, « territoires fabricants », visio-conférences du 6 au 9 octobre 2021
 Made In France, Carreau du Temple, avril 2021
 Made in France, Parc des expositions, porte de Versailles, 11 au 14 nov 2021

Emissions :

« On n'arrête pas l'Eco : [Le Luxe.](#) », avec Pietro Beccari, PDG de Dior, samedi 5 mars 2022, Alexandra Bensaïd, France Inter
 « Le siècle des couturières » 7 mars 2022, Philippe Picard et Jérôme Lambert, France 3

J'espère être exhaustive dans la liste des personnes qui ont toutes manifesté leur bienveillance et leur disponibilité pour répondre à nos questions tout au long de cette année d'étude.

Par avance, je tiens à m'excuser si j'ai oublié de citer quelqu'un. Avertissez-moi au plus vite pour la compléter !

Cette étude a été réalisée par

| | |
|--------------------------|---|
| Nina Giorgi : | Chargée de mission étude réindustrialisation filature, Conseil, Paris et Normandie, France. ninantoinette.giorgi@gmail.com |
| Camille Clisson Cogrel : | Ingénieure textile, Hauts de France, France. clissoncogrel.camille@outlook.fr |
| Juliette Jaupitre : | Ingénieure industrialisation, Paris, France. jaupitrejuliette@gmail.com |
| Maryline Chasles : | Directrice de projets en développement durable, AuRA, France. marylinechasles@wanadoo.fr |
| Pauline Laurent : | Animatrice LC bio, ingénieure agronome, Normandie, France. |



Glossaire

AB : agriculture biologique

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Allongement à la rupture : Pourcentage d'allongement par rapport à la longueur initiale de l'éprouvette

Anas : fragment de la tige de lin, souvent utilisés pour des panneaux d'isolation

Andain : lignes de tiges de lin parallèles, arrachées lors de la récolte et alignées au sol pour le rouissage

Assolement : action de partager les terres [...] pour y établir par rotation en évitant la jachère des cultures différentes et ainsi obtenir le meilleur rendement possible sans épuiser la terre

CELC : Confédération Européenne du Lin et du Chanvre

Chanvrier : cultivateur de chanvre

Charge : désigne un coût ou une dépense supportée par l'entreprise dans le cadre de son activité

Doublage : assemblage de plusieurs rubans permettant la régularisation par compensation des défauts.

Ecangueur : terme ancien relatif au tambour de peignage aujourd'hui

Emblavement : ensemencement des terres

Étoupe : fibre de lin courte provenant du teillage ou du peignage

Liniculteur : cultivateur de lin

Pectine : composant présent dans la tige de la plante de lin, il s'agit d'un ciment qui maintient les fibres entre elles

RNCP : Répertoire National des Certifications Professionnelles

RKM : la résistance kilométrique correspond au nombre de km de fil nécessaire pour que le fil puisse se rompre sous son propre poids

Rouissage : procédé réalisé entre l'arrachage et la récolte, qui consiste à laisser le lin à terre dans le champ pour favoriser l'hydrolyse des pectines. La fibre se sépare des parties cellulosiques

Teillage : opération qui consiste à séparer les fibres de lin de la paille par actions mécaniques

Ténacité : résistance à la rupture rapportée au titre, l'unité est le cN/dTex

Verse : accident de végétation [...] provoqué par la pluie, le vent ou une attaque de parasites et couchant les tiges au sol