

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LE LIN CRÉATEUR DE VALEUR AU QUÉBEC

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE

MAÎTRISE ÈS SCIENCES DE LA GESTION

PAR

ANNIE-PIER BLAIN

JUILLET 2024

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.12-2023). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Mes sincères remerciements s'adressent à plusieurs personnes qui ont contribué de manière significative à l'aboutissement de ce mémoire de maîtrise.

En premier lieu, je souhaite exprimer ma gratitude envers ma directrice de mémoire, professeure Marie-Eve Faust, pour son soutien infaillible tout au long de ce parcours. Sa passion pour l'apprentissage et son enthousiasme ont insufflé une énergie dynamique à ce projet. Je la remercie également de m'avoir présentée à un réseau enrichissant de personnes tout au long de mon cheminement académique, et de m'avoir intégrée au projet Fibershed Québec.

Un merci tout particulier à mon co-directeur de mémoire, professeur Robert H. Desmarteau, pour son temps et son implication. Son point de vue nous a permis d'arriver à un résultat au-delà de nos attentes.

Mes remerciements s'étendent également au professeur Kamal Bouzinab, dont l'expertise a été précieuse à une étape cruciale du projet. Sa guidance a permis d'orienter le projet dans la bonne direction, facilitant l'intégration de la stratégie et de l'industrie du lin.

À mes parents, un immense merci pour leur soutien continu tout au long de mes études et au-delà.

Enfin, je tiens à exprimer ma reconnaissance envers monsieur Stéphane Chiarello, chargé de cours à l'UQTR, dont l'inspiration a été déterminante dans ma décision d'entreprendre des études de second cycle.

Ces collaborations et encouragements ont été des éléments clés de mon parcours académique, et je suis reconnaissante envers chacune de ces personnes exceptionnelles.

Merci à vous.

AVANT-PROPOS

La mode a toujours suscité ma passion. Lorsque j'ai entamé mes études de second cycle, mon ambition était de bâtir une carrière stratégique dans le domaine de la mode. Le choix de mon sujet de mémoire, qui conjugue la planification stratégique et la mode, reflète parfaitement les objectifs que je m'étais fixés. Étant tout autant intéressée à mes objectifs initiaux, je me suis également questionnée à savoir si une carrière universitaire en tant que professeur pouvait m'intéresser. De nature prévoyante, j'ai opté pour un changement de parcours en poursuivant une maîtrise avec mémoire, me permettant ainsi de prendre des décisions sans contraintes. C'est ainsi que mon aventure dans la recherche a débuté. Aux côtés de professeure Marie-Eve Faust, ma directrice de mémoire, ainsi que de professeur Robert H. Desmarteau, mon codirecteur de mémoire, nous avons développé un sujet touchant à la fois à la mode et à la stratégie et qui s'avère utile au projet Fibershed Québec.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	ii
AVANT-PROPOS.....	iii
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES	viii
LISTE DES SYMBOLES ET DES UNITÉS	x
RÉSUMÉ.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 État de la situation	5
1.1 Portrait de la production de lin d’hier à aujourd’hui.....	5
1.1.1 Perspective historique	5
1.1.2 Au Canada.....	7
CHAPITRE 2 Revue de littérature	10
2.1 Recensement des recherches sur l’industrie du lin	10
2.1.1 Les caractéristiques du <i>linum usitatissimum</i> L	10
2.1.2 Les étapes de la culture à la transformation	12
2.1.2.1 Étape 1-Semence et étape 2-Arrachage.....	12
2.1.2.2 Étape 3-Rouissage.....	13
2.1.2.3 Étape 4-Égrenage : battage au fléau/peigne vertical et étape 5-Vannage	16
2.1.2.4 Étape 6-Broyage et écorchage/teillage et étape 7-Peignage.....	16
2.1.2.5 Étape 8-Filage	17
2.1.2.6 Étape 9-L’ennoblissement	17
2.1.2.7 Étape 10-Tissage et tricot.....	20
2.1.3 Les avenues du <i>linum usitatissimum</i> L	21
2.1.3.1 Promotion du lin	21
2.1.3.2 Opportunités	22
2.2 L’approche prospective	23
2.2.1 Travaux antérieurs.....	23
2.2.2 Perspective actuelle.....	31
CHAPITRE 3 Cadre théorique	41
3.1 Approches néoclassiques et socio-écologique en stratégie.....	41

3.2	Le modèle d'affaires	43
3.3	La valeur économique ajoutée	48
CHAPITRE 4 Méthodologie		52
4.1	Les sources de données et la stratégie de recherche.....	52
4.2	L'analyse des données	53
CHAPITRE 5 Résultats		54
5.1	Triangulation des données	54
5.2	Quatre fondations.....	59
5.2.1	Les forces du marché.....	59
5.2.2	Les forces de l'industrie.....	60
5.2.3	Les tendances clés	61
5.2.4	Les forces macroéconomiques	61
5.3	Analyse FFOM/SWOT.....	63
5.4	Canevas du modèle d'affaires.....	65
CHAPITRE 6 Discussion		70
6.1	Les bénéfices économiques.....	70
6.2	Les bénéfices symboliques	70
6.3	Les bénéfices politiques.....	71
6.4	Les bénéfices technologiques.....	71
6.5	Analyse des Interactions Multidimensionnelles.....	72
6.6	Implications Pratiques pour les Parties Prenantes	72
6.7	Des opportunités et des barrières	73
6.8	Les limites de la recherche	74
CONCLUSION.....		76
ANNEXE A Guide d'entrevue semi-dirigée.....		78
ANNEXE B Liste des vidéos.....		80
BIBLIOGRAPHIE.....		81

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 Les étapes de la culture et de la transformation du lin, inspirée de Francine Paquet, discours non enregistré, 29 juillet 2022	3
Figure 2.1 Tige de lin vue en coupe (FRD, 2011).....	11
Figure 2.2 Rouissage au sol du lin (Calais, 2016)	14
Figure 3.1 Quatre fondations de l'environnement, adaptée de Osterwalder et Pigneur (2010)	44
Figure 3.2 Canevas de modèles d'affaires, adaptée de Osterwalder et Pigneur (2010)	46
Figure 3.3 Calcul de la VÉA (André, Mersereau et Morissette, 1998)	48
Figure 3.4 Création, livraison et capture de la valeur (Desmarteau et Guitton, 2020)	50
Figure 3.5 Modèle de recherche, faite à partir de Osterwalder et Pigneur (2010) et Ramirez et Selsky (2016)	51
Figure 5.1 Quatre fondations de l'environnement, adaptée de Osterwalder et Pigneur (2010).....	59
Figure 5.2 Analyse FFOM/SWOT, adaptée de BDC (2023).....	63
Figure 5.4 Canevas de modèle d'affaires de la filière du lin	65

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 Récapitulatif des études prospectives	33
Tableau 3.1 Différences entre les approches stratégiques néoclassiques et socio-écologique	43
Tableau 5.1 Budget comparé de 2016, adapté de MAPAQ (2021).....	57

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

CT	Travail au sol conventionnel / conventional tillage
EPG	Endopolygalacte
ESG	École des Sciences de la gestion
FFOM	Forces, faiblesses, opportunités, menaces
FMI	Fond monétaire international
FRD	Fibre Recherche Développement
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
H2O2	Peroxyde d'hydrogène
KMnO4	Permanganate de potassium
L	Relation
MT	Travail au sol minimal / minimal tillage
PESTEL	Politique, économique, social, technologique, environnemental, légal
PESTLECH	Politique, économique, social, technologique, légal, environnemental, culturel et historique
PIB	Produit intérieur brut
SPB	Perborate de sodium
SWOT	<i>Strength, weakness, opportunity, threat</i>
Translog	Fonction logarithmique transcendantale des couts
TTC	Théorie sur la texture causale des environnements organisationnels
UQAM	Université du Québec à Montréal

VÉA Valeur économique ajoutée

ZT Pas de travail au sol / zero tillage

LISTE DES SYMBOLES ET DES UNITÉS

\$ Dollars canadiens

Ha Hectare

RÉSUMÉ

Le changement de paradigme sociétal face à la consommation fait en sorte que de plus en plus d'entreprises proposent des produits locaux et respectueux de l'environnement. Les fibres naturelles telles que le lin offrent de nombreux avantages. Notamment, la culture du lin n'est pas aussi énergivore que plusieurs autres fibres, elle nécessite peu d'eau et peu d'intrants et elle est dite plus écologique que le coton et le polyester. La fibre de lin offre une bonne résistance et possède des caractéristiques hypoallergéniques et antibactériennes. Au sein de plusieurs pays, les éléments précédents ont fait en sorte de raviver l'intérêt pour le lin en tant que fibre écoresponsable. Ainsi, des projets sont en cours en France afin de produire un lin 100 % français. Malgré plusieurs essais antérieurs visant à cultiver et transformer le lin au Québec, les circonstances actuelles semblent propices à l'exploration d'une stratégie pour évaluer la viabilité d'une industrie du lin sur le territoire québécois. L'objectif de ce mémoire est d'explorer les possibilités de conception d'un modèle d'affaires et d'analyser de quelles façons la filière du lin au Québec pourrait être créatrice de valeur. Nous étudions le développement durable et rentable de la filière du lin au Québec, en utilisant une revue littéraire, des entrevues et des vidéos. L'étude met en lumière la viabilité économique de la filière, l'importance des politiques de soutien, les impacts environnementaux positifs, et les perceptions socioculturelles favorables. Elle souligne également le rôle des innovations technologiques pour améliorer la qualité et l'efficacité des produits. L'aboutissement de nos résultats est présenté à l'aide un « *Business Model Canvas* » au sens de Osterwalder et Pigneur (2010) afin d'illustrer comment la stratégie d'implantation d'une filière du lin au Québec pourrait être déployée. En conclusion, cette recherche propose des recommandations pratiques pour les parties prenantes afin de maximiser les bénéfices économiques, environnementaux et socioculturels du lin.

Mots clés : lin, fibre naturelle, filiale du lin, création de valeur, canevas de modèle d'affaires

ABSTRACT

With the paradigm shift in consumerism, more and more companies are offering local, eco-friendly products. Natural fibers such as flax offer many advantages. In particular, flax cultivation is not as energy intensive as many other fibers, requires little water and few inputs, and is considered more environmentally friendly than cotton and polyester. Flax fiber offers good durability and has hypoallergenic and antibacterial properties. In many countries, the above factors have rekindled interest in linen as an eco-responsible fiber. In France, for example, projects are underway to produce 100% French linen. Despite several previous attempts to grow and process flax in Quebec, current circumstances seem conducive to exploring a strategy to assess the viability of a flax fiber industry in Quebec. The objective of this thesis is to explore the possibilities of designing a business model and to analyze the ways in which the flax industry could create value in Quebec. We examine the sustainable and profitable development of the flax industry in Quebec through a literature review, interviews, and videos. The study highlights the economic viability of the industry, the importance of supportive policies, positive environmental impacts and positive socio-cultural perceptions. It also highlights the role of technological innovation in improving product quality and efficiency. The culmination of our findings is presented using a "business model canvas" as defined by Osterwalder and Pigneur (2010) to illustrate how the strategy of establishing a flax industry in Quebec could be implemented. Finally, this research proposes practical recommendations for stakeholders to maximize the economic, environmental, and socio-cultural benefits of flax.

Keywords: Linen, linen subsidiary, natural fibers, value creation, business model canvas

INTRODUCTION

L'évolution récente de la société aux niveaux culturel et environnemental, notamment, a fait en sorte de créer un engouement pour les produits du terroir, pour les produits locaux, pour la protection de l'environnement ainsi que pour les emplois solidaires. Selon de nombreuses sources dont Mutel (2018), Oulton (2020) et Radio-Canada (2020), les entreprises et les consommateurs cherchent davantage à consommer et à utiliser des produits locaux ou nationaux respectueux de l'environnement.

Les fibres naturelles sont ainsi de plus en plus mises de l'avant, notamment les fibres libériennes provenant de la tige de plantes comme le lin et le chanvre, toutes deux cultivées dans plusieurs pays occidentaux (Mutel, 2018). Le lin passe au premier rang au Québec puisqu'il peut tolérer jusqu'à -7 degrés Celsius en plantule et -3 par la suite alors que pour le chanvre une température au sol de huit à dix degrés est requise (Akpakouma, 2017). Quant au coton, il provient des graines de la plante et est peu cultivé en Occident étant donné que sa culture nécessite des températures constantes de plus de 15 Celsius (Mutel, 2018; Yoro, 2021). Les avantages du lin et du chanvre sont nombreux, mais le lin est la plante possédant le plus de potentiel pour les fibres longues, soit les fibres convoitées par le secteur textile. En effet, Fibre Recherche Développement (FRD) (2011), une organisation privée française de recherche et de développement sur les fibres, a effectué une comparaison de la longueur des fibres provenant du lin, du chanvre, du miscanthus ou roseau de Chine, et du bois (Rho, 2023). Lors de cette recherche, la fibre qui a été décrite comme ayant la longueur la plus importante est le lin, il est donc le mieux placé pour la confection à partir de fibres longues naturelles. Le nom scientifique du lin est le *linum usitatissimum L.* Nous utiliserons ce terme afin de discuter du lin en général. La culture du lin peut être vouée à plusieurs débouchés comme la production d'huile, de graines ou de fibres, et les fibres peuvent se retrouver sous la forme de fibres longues, de fibres courtes ou étoupes et d'anas (Oulton, 2020). Dans ce travail de recherche, c'est la fibre du lin qui est le point focal sur lequel nous allons nous concentrer parmi les débouchés réalisables à partir du *linum usitatissimum L.* À ce titre, la filière de la fibre de lin, longtemps cultivée au Québec et mise aux oubliettes, pourrait constituer un renouveau stratégique pour la mode, le textile et l'habillement ainsi que pour des produits dérivés.

La fibre de lin offre de nombreux attributs lui permettant de se démarquer des autres fibres sur le marché. Sa culture nécessite moins d'énergie que le coton et utilise moins d'eau comparativement aux autres fibres, ce qui la rend plus écoresponsable. Il s'avère qu'à plusieurs endroits dans le monde, l'eau de pluie est

suffisante pour cultiver le lin en comparaison à environ 3800 litres d'eau requis pour la culture et la transformation de 1 kg de coton (Gauberti, 2019). De façon globale, le *linum usitatissimum L* nécessite dix fois moins d'eau que les autres fibres disponibles sur le marché (Radio-Canada, 2020). Sa culture de rotation, soit le fait que le lin ne puisse être présent sur une même parcelle qu'une fois aux six ans (Grégoire *et al.*, 2021), est également très avantageuse puisqu'elle permet de maintenir un sol riche et donc d'améliorer la rentabilité des cultures subséquentes, contrairement aux cultures intensives qui requièrent beaucoup d'amendements d'azote ou d'autres produits. La rotation implique également une meilleure maîtrise des parasites et des adventices. Sa culture permet même de retenir des gaz à effet de serre, de l'ordre de 250 000 tonnes de CO₂ par an en Europe (Gauberti, 2019). Entre 2004 et 2011, il a été calculé qu'un hectare de lin permettait de retenir 3,7 tonnes de CO₂ par année (Chabaud, 2015). Plusieurs producteurs s'entendent pour dire que la culture du *linum usitatissimum L* est la plus respectueuse de l'environnement, elle nécessite notamment trois fois moins de pesticides et de fertilisant que l'avoine et treize fois moins que les patates (Hann, 2005). Le lin est donc plus écologique par rapport aux intrants comme les engrais et les pesticides. Pour ce qui est de la transformation de la fibre, elle nécessite moins d'énergie que certains produits synthétiques comme le polyester (Achlim, 2021). Le lin est également plus éthique et écoresponsable que la fibre de bambou qui, elle, nécessite un travail exigeant et des produits chimiques pour sa transformation (Achlim, 2021). La fibre de lin est décrite comme étant plus solide que le coton puisqu'elle est deux ou trois fois supérieure au niveau de la résistance à la traction (Ecoloco, 2017). Une fois tissé, le lin sèche rapidement, a un pouvoir thermorégulateur, résiste aux changements de formes et à la décoloration et est biodégradable (Savio, 2020). De plus, il se démarque par ses caractéristiques hypoallergéniques et antibactériennes (Kopal, 2018).

En plus d'être une culture responsable, la plante de *linum usitatissimum L* est une bonne source de revenus puisqu'elle se vend sous plusieurs formes incluant la fibre longue, la fibre courte, les graines et les anas. Par exemple, en 2019, le prix au kilogramme de la fibre longue était de 2,75 euros et celui de la fibre courte de 1 euro par rapport à 0,32 euros pour la graine (Oulton, 2020). De 2017 à 2021, les marges brutes de la fibre de lin longue ont été de 3500 euros, soit 2500 euros de plus que les marges du blé ou du colza (L'Atelier des Études Économiques, 2023). D'emblée, la fibre de lin apparaît comme une source de revenus intéressante dans la culture du lin en général, mais aussi en revenus supplémentaires pour la culture du lin oléagineux. Il est important de noter que toute la matière de la plante de *linum usitatissimum L* peut être utilisée, même les anas peuvent servir à la fabrication de portes coupe-feu et de litière pour chevaux, ce qui permet d'éviter le gaspillage et d'offrir plus de possibilités de revenus (Agriscopie, 2020).

Bien qu'il s'agisse d'une fibre intéressante et avec de nombreux avantages, plusieurs étapes entrent en compte dans la production de lin textile. Celles-ci sont illustrées dans la figure 1.1. Il y a d'abord (niveau agricole) 1) le semis et la croissance, 2) l'arrachage ; (niveau microbiens) 3) le rouissage ; (niveau usines) 4) l'égrenage : le battage au fléau ou peigne vertical, 5) le vannage, 6) le broyage et le teillage, 7) le peignage, 8) le filage, 9) l'ennoblissement et 10) le tissage ou le tricot (Agriscopie, 2020).

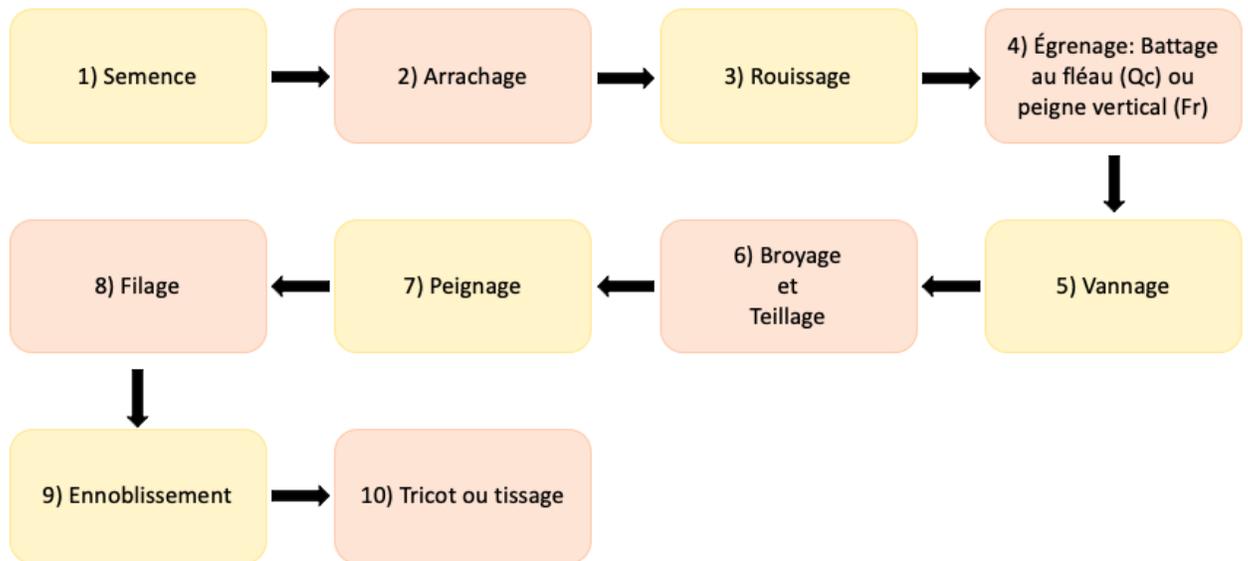


Figure 1.1 Les étapes de la culture et de la transformation du lin, inspirée de Francine Paquet, discours non enregistré, 29 juillet 2022

Chacune de ces dix étapes a ses spécificités, mais l'étape du filage, plus particulièrement, nécessite des connaissances précises et un suivi constant afin d'obtenir un fil de qualité, c'est-à-dire fin et égal. Étant donné les nombreuses étapes coûteuses en main-d'œuvre, certains pays producteurs comme la France avaient, jusqu'à récemment, complètement délocalisé cette étape dans des pays, notamment en Chine, afin de diminuer les charges financières encourues (Patrimoine culturel immatériel, 2021). Récemment, comme mentionné, il est possible d'observer « un changement de paradigme des attentes du consommateur sur l'impact environnemental et social » (Ducuing, 2021). Ce changement se reflète au niveau commercial, notamment dans la production et l'utilisation de fibres naturelles plutôt que synthétiques (Radio-Canada, 2020), mais également dans des projets de relocalisation de la transformation de la fibre dans le but d'obtenir un produit 100 % national. En plus des caractéristiques inhérentes au lin, cet engouement nous permet de croire en la filière du lin en tant que sujet d'avenir.

Quelques projets sont désormais en cours en France dans le but de produire un lin dont toutes les étapes de transformation sont effectuées sur le sol français. Cela est rendu possible par la relocalisation de la filature de la fibre, étape qui était jusqu'à récemment manquante à l'établissement d'une chaîne de valeur complète. Les motivations du gouvernement français et des entreprises textiles ont mené à des investissements permettant à ces projets de voir le jour. On peut maintenant se demander si et comment le Québec pourrait avoir sa place sur le marché du lin en créant sa propre filière. Comment le lin peut-il être créateur de valeur au Québec ?

Ce travail de recherche se déclinera sous plusieurs chapitres en débutant par un premier chapitre faisant état de la situation du lin à travers le monde, suivi d'un chapitre regroupant deux revues de littérature, soit une sur l'industrie du lin, puis une autre sur l'approche prospective dans la recherche. Par la suite, le chapitre 3 présente le cadre théorique entourant la recherche, soit les approches en stratégie, la théorie du modèle d'affaires ainsi que la valeur économique ajoutée. Le chapitre 4 expose la méthodologie déployée et le chapitre 5 les résultats issus de la méthodologie sont partagés et triangulés pour en arriver à créer un modèle d'affaires. Le chapitre 6 présente la réflexion derrière le modèle d'affaires et explique comment il permet de créer de la valeur ajoutée. Le mémoire se termine avec une conclusion afin de revenir sur le travail entrepris.

CHAPITRE 1

État de la situation

Ce chapitre traite de la fibre de lin à travers le monde et plus précisément au Canada. Il s'agit d'un historique et d'un regard sur sa situation actuelle.

1.1 Portrait de la production de lin d'hier à aujourd'hui

1.1.1 Perspective historique

L'utilisation de la fibre de lin remonte à très longtemps. Il s'agit de la fibre végétale la plus ancienne à avoir été tissée, datant de plus de 36 000 ans. À titre d'exemple historique, le lin était utilisé en Égypte pour momifier les défunts (Kopal, 2018). La culture du lin s'est ensuite transportée vers l'Europe centrale et du Nord il y a 2000 ans. Pendant le Moyen Âge et la Renaissance, cette fibre a été l'une des plus répandues en Europe (Akin, 2013). En France, on comptait notamment 166 filatures à son apogée en 1868 (Patrimoine culturel immatériel, 2021). La culture du coton a, par la suite, pris le dessus sur le marché des fibres naturelles puis, à la suite de la Seconde Guerre mondiale, les textiles synthétiques ont fait en sorte de réduire davantage la culture du lin (Kopal, 2018).

De nos jours, le milieu de la mode tente un retour vers les fibres naturelles afin d'atteindre les nouveaux objectifs mondiaux comme ceux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) de 2050 soutenant zéro émission de gaz à effet de serre (Oulton, 2020). Alors que le lin textile représente actuellement moins de 1 % des fibres textiles utilisées dans le monde, sa production est concentrée en France avec 60 à 65 % de la culture mondiale (L'Atelier des Études Économiques, 2023) ainsi que dans plusieurs autres pays comme la Belgique, les Pays-Bas, l'Égypte, la Russie et la Biélorussie (Oulton, 2020).

La France est ainsi un pays sur lequel notre regard peut se poser pour en apprendre plus sur la situation du lin textile en Occident. Alors que plus de la moitié du lin textile mondial est cultivé en France, dès l'étape 8, soit le filage, la transformation est délocalisée, notamment en Chine, pour des raisons liées aux coûts des équipements et de la main-d'œuvre (Patrimoine culturel immatériel, 2021). D'ailleurs, en 2005, l'entreprise française Safilin a fermé sa dernière filature sur le territoire français lorsque les quotas sur les exportations de textile ont été abolis en Chine (Guillemot, 2007). Les coûts liés au lin ont alors pu diminuer pour de nombreux producteurs, le filage étant à un coût de presque moitié en Chine versus en France (Terre-net, 2020). Cette dernière filature française de Safilin a donc fermé afin d'éviter d'être à perte.

L'entreprise possède toutefois des filatures sur le territoire européen, soit en Pologne, ce qui lui permet de relativiser les coûts tout en assurant un produit 100 % européen (Oulton, 2020). En revanche, la délocalisation de la transformation en Chine a fait en sorte de doubler la surface de lin cultivé en France afin de répondre à la demande des filatures et des tissages chinois tout en rompant la chaîne de valeur de l'industrie textile française (Bénard, 2016).

À ce jour, trois projets pour ramener la transformation en sol français sont en cours dans l'Hexagone, soit celui de Emanuel Lang, celui de Safilin et celui de NatUp. Le premier, soit le projet de Emmanuel Lang, a été mis en branle à l'automne 2019 à l'aide de sept machines à filer importées de Hongrie. Ce projet a nécessité un investissement de 15 millions d'euros et permet la production de 150 tonnes l'année selon la technique de filature dite au sec. Une machine à filer a notamment été développée dans le cadre de ce projet en association avec le fabricant de machines Schlumberger (Beaujon, 2021). Le deuxième projet est celui de Safilin, qui procède déjà à la transformation de 4500 tonnes de lin par année dans ses usines de Pologne. Son projet consiste en une filature française de deux machines au sec et de douze au mouillé visant un total de 350 tonnes par an, un investissement mesurable à la hauteur de 5 millions d'euros, dont 800 000 financés par France Relance (Ducuing, 2021). Le troisième et plus récent projet est celui de NatUp dont la filature a été mise en marche au début de l'année 2022. L'objectif s'arrête à 250 tonnes par an et le projet a nécessité 4,4 millions d'euros d'investissement, dont deux financés par l'État et la région de la Normandie (Bonnet, 2022). En comparaison avec ces projets récents, le plus gros filateur de lin, Kingdom, situé en Chine, a, quant à lui, filé 14 138 tonnes en 2021. Le fil chinois étant vendu presque moitié prix que le fil français (Guillemot, 2007), il va sans dire le consommateur doit s'attendre à payer le surcoût en se procurant un produit 100 % français.

Selon une étude publiée par le Business Wire en 2016, la Chine produit plus de la moitié du volume mondial de vêtements textiles. En ce qui concerne le lin textile, la Chine se place au premier rang en assurant 85 % de la transformation mondiale (Patrimoine culturel immatériel, 2021). Depuis plus de 600 ans, la Chine cultive la plante de *linum usitatissimum* L pour la fibre, pour la graine et pour l'huile. Elle a notamment produit 1 520 700 tonnes de lin en 2019, soit 49,6 % de la production mondiale de cette année-là (PW Marketresearch, 2021). Elle jouit ainsi d'un approvisionnement national pour la transformation en plus de la matière première importée à partir des pays producteurs tels que la France (Scheifele, 2001). Historiquement, les avantages compétitifs de la Chine reposaient sur les bas coûts liés à la main-d'œuvre, sur l'accessibilité aux ressources et sur le potentiel du marché domestique en constante évolution (Yuan

et Xu, 2006). Cependant, comme le soutient Business Wire (2016), les coûts liés à la propriété terrestre, à la main-d'œuvre et à l'énergie augmentent de plus en plus, ce qui pourrait nuire à l'avantage compétitif de la Chine par rapport aux autres pays. De plus, d'autres défis sont à guetter comme le changement de paradigmes social et environnemental des pays occidentaux. Afin de favoriser le développement de la transformation et d'arriver à concurrencer la Chine en termes de capacité et de coûts, Karim Behlouli, le directeur général de NatUp Fibres, explique qu'il faut robotiser les processus liés à la transformation (Bremont, 2022). En supposant que la Chine soit de moins en moins compétitive face au reste du monde, la transformation du lin au sein des pays occidentaux pourrait représenter une opportunité, voire une option économiquement viable pour le Canada.

1.1.2 Au Canada

La culture du *linum usitatissimum* L est arrivée en Amérique du Nord à la suite de la colonisation. Aux États-Unis, on rapporte les débuts de sa production vers 1640 (Akin, 2013). En 1866, alors que la France comptait 166 filatures ici, en Ontario, il y avait 100 moulins de teillage et trois usines pour la filature du lin. À partir des années 1900, l'importation de lin textile, notamment d'Irlande, était plus avantageuse économiquement, ce qui mit fin à la production industrielle du lin (Oulton, 2020). Nonobstant ceci, avant l'industrialisation des textiles, le lin était cultivé dans chaque ferme pour fournir aux familles la fibre nécessaire à la confection des vêtements d'été et de la lingerie de la maison (Champoux, 2016a). Ces tissus textiles étaient alors reconnus comme étant la « toile du pays » et pouvaient être composés de lin et de laine ou uniquement de lin (Giguère, 2007).

Dans l'histoire du Québec, plusieurs événements sont venus impacter la production textile. En premier lieu, il y a eu une diminution entre 1891 et 1920 due aux importations anglaises et américaines, aux maisons de commerce et à l'urbanisation. Cette diminution a été contrebalancée par les tentatives de revalorisation de la femme au foyer par des organismes comme Women's Art, le Cercle des fermières et par le gouvernement (Lamontagne et Harvey, 1997). Comme en Europe, la culture du lin textile a, en deuxième lieu, été progressivement remplacée par l'achat de coton à partir des années 50 (Marcoux, 2002), puis par les textiles synthétiques, tous deux moins exigeants en main-d'œuvre et donc moins coûteux (Kopal, 2020). C'est ainsi que toutes initiatives liées au lin textile industriel ont été abandonnées par les fermiers, les chercheurs et, plus globalement, l'industrie. Toutefois, le Canada étant reconnu pour sa culture du lin oléagineux, des recherches ont été entreprises depuis les années 70 afin d'étudier la possibilité de produire des fibres issues de la culture de la graine de lin, mais la concurrence mondiale face

aux prix ne jouait pas en notre faveur (Oulton, 2020). De plus, comme le Canada est un très jeune pays, il n'a jamais bénéficié de l'utilisation de ces tissus comme les Égyptiens l'ont fait. Le *linum usitatissimum* L n'a donc pas exercé la même influence sur notre histoire.

Malgré cela, un nouveau projet a pris vie dans la MRC de La Mitis dans les années 2000. Plus spécifiquement, en 2012, douze agriculteurs ont débuté la culture du lin oléagineux dans le but de mettre en place une Route du Lin et d'éventuellement en faire la transformation en fibre (Héroux, 2012). En 2018, le lin est devenu admissible à l'assurance récolte pour la graine, ce qui eut pour résultat le doublement des superficies cultivées à La Mitis (Radio-Canada, 2018). En 2020, une usine pilote de transformation du lin en fibre a été installée à Saint-Joseph-de-Lepage par le biais d'un projet de la coopérative Innolin, notamment financé par la MRC de La Mitis, le ministère de l'Agriculture et par l'Union des producteurs agricoles (Radio-Canada, 2020). L'objectif était d'arriver à produire une fibre de qualité pour ensuite en tester les diverses avenues (Radio-Canada, 2020). Pour l'instant, ce projet s'inscrit dans la recherche de nouvelles utilisations issues de la culture du lin, comme son utilisation pour les biomatériaux (L'Avantage, 2020). La fibre longue textile n'est ainsi pas encore envisagée. Néanmoins, il pourrait s'agir d'une opportunité, puisque le lin qui pousse dans La Mitis est significativement plus haut que celui de l'Ouest canadien, soit de 30 centimètres (Radio-Canada, 2015).

Dans cette perspective, le projet Fibershed Québec a été initié avec pour objectif de promouvoir les textiles du terroir, notamment le lin textile. S'inspirant du mouvement international lancé par Rebecca Burgess en 2010, l'initiative vise également à favoriser le partage des connaissances liées à la production des fibres jusqu'à la gestion en fin de vie des produits textiles (Fibershed Québec, 2023). Les membres engagés dans Fibershed Québec aspirent à établir une filière dédiée au lin textile, ce qui motive l'exploration de différentes avenues dans le cadre du mémoire actuel. Notons que le Conseil national de recherches Canada détient actuellement les machines nécessaires à la transformation du lin dans le cadre du projet de la coopérative Innolin (Radio-Canada, 2020). Dans l'espoir que ces machines soient acquises par Fibershed Québec, la coopérative pourrait ainsi jouer un rôle clé dans la concrétisation de cette vision.

La rencontre du jeudi 22 décembre 2022 avec monsieur Arin Gintowt, propriétaire de la marque de vêtements pour femmes Eliza Faulkner et impliqué dans Fibershed Québec nous a donné un aperçu des idées et des avancées actuelles de l'industrie du lin au Canada. Au cours de l'année 2022, l'Association nord-américaine du lin a été créée pour veiller à la progression de l'industrie du lin en permettant de

rassembler les différentes parties prenantes souhaitant mettre de l'avant la fibre de lin (North American Linen Association, 2023). De plus, monsieur Gintowt nous a notamment informés qu'il est envisagé d'offrir un partage de la machinerie nécessaire à la transformation ainsi qu'un service de sous-traitance de la transformation sur ces mêmes machines. De la sorte, les entreprises pourront utiliser les appareils de façon aléatoire pour transformer leur lin. Dans le même ordre d'idées, monsieur Gintowt nous a expliqué qu'il est possible d'utiliser les machines à diverses fins dans le but qu'elles ne soient pas sous-utilisées. C'est ce qui est fait par l'entreprise Swicofil en Suisse qui fabrique du plastique à partir de matériaux recyclés. Enfin, en collaboration avec Fibershed Québec, monsieur Gintowt espère que l'usine de transformation de lin sera prête à accueillir des fibres dès septembre 2025, soit après avoir récolté deux années de culture de lin.

CHAPITRE 2

Revue de littérature

Dans le cadre de cette recherche, une revue de littérature a été effectuée en deux volets : un premier volet à propos des études entreprises sur le *linum usitatissimum* L et un second volet à propos des études en lien avec la vision prospective appliquée au milieu de la mode manufacturière. Cette analyse littéraire nous offre une meilleure compréhension des enjeux et des défis liés à la fibre de lin. De plus, elle permet d'observer la nature des recherches prospectives menées dans des secteurs industriels connexes au lin.

2.1 Recensement des recherches sur l'industrie du lin

La première partie de la revue de littérature expose de nombreux sujets liés à la plante de lin et à sa fibre textile et offre des perspectives en ce sens. Cela permet d'avoir un regard plus concis vers ce qui a été fait jusqu'à maintenant afin de mieux saisir en quoi notre recherche peut se montrer utile.

2.1.1 Les caractéristiques du *linum usitatissimum* L

Les prochains paragraphes exposent les caractéristiques et la structure de la plante de lin, tout en présentant certaines études menées à ce sujet.

Sultana (1992) a identifié dix variétés de semences de lin utilisées en Europe au début des années 1990. De nos jours, Terre de Lin (2022), une coopérative agricole française qui est spécialiste du lin, présente huit variétés de *linum usitatissimum* L pour le textile au printemps ainsi que trois variétés en hiver. Sultana (1992) propose quelques critères afin d'arriver à choisir la « bonne semence » selon son utilisation. On compte (i) le degré de résistance aux maladies et à l'affaissement de la tige appelé la verse (ii) le délai pour arriver à maturité (iii) le rendement et la productivité des fibres (iv) la qualité recherchée (v) la protection contre les parasites et (vi) le contrôle des mauvaises herbes. Terre de Lin (2022) précise trois critères supplémentaires, soit (vii) la propension à brûler ou (viii) à développer la maladie de l'oïdium ou (ix) celle de la fusariose. Pour les semences d'hiver, la coopérative ajoute (x) la tolérance au froid.

Au niveau du fil de lin, sa qualité est mesurée par sa finesse, sa longueur et sa résistance (Hann, 2005). La résistance du lin se voit dans la régularité du fil et dans la longueur des fibres. Plus les filaments sont lisses et longs, meilleure sera la torsion (De Carufel, 1979).

La tige du lin se compose de multiples couches, incluant des cuticules attachées à un épiderme monocouche qui forment l'écorce externe, des fibres libériennes localisées dans le liber, et le xylème constitué de tissus ligneux au centre de la tige. La figure 2.1 illustre les différentes parties d'une tige de lin coupée. La couche servant à la production de lin textile est celle qui est composée de fibres libériennes riches en cellulose (Akin, 2013). Celle-ci comprend des faisceaux qui sont généralement composés de 10 à 40 cellules de fibres de lin individuelles de deux à trois centimètres de long au diamètre de 14 à 30 micromètres. Une tige de lin peut comprendre de 15 à 40 faisceaux (Hann, 2005). La composition des fibres issues de la tige est de 64 à 78 % de cellulose, 5 à 22 % de hémicelluloses, 0,8 à 2,5 % de pectines, 2 à 5 % de lignine, de 0,7 à 1,5 % de matériaux hydrosolubles comme les graisses et de 0,7 à 1,5 % de cires. La cellulose est ce qui est recherché pour la composition des fibres textiles (Borsa *et al.*, 2016).

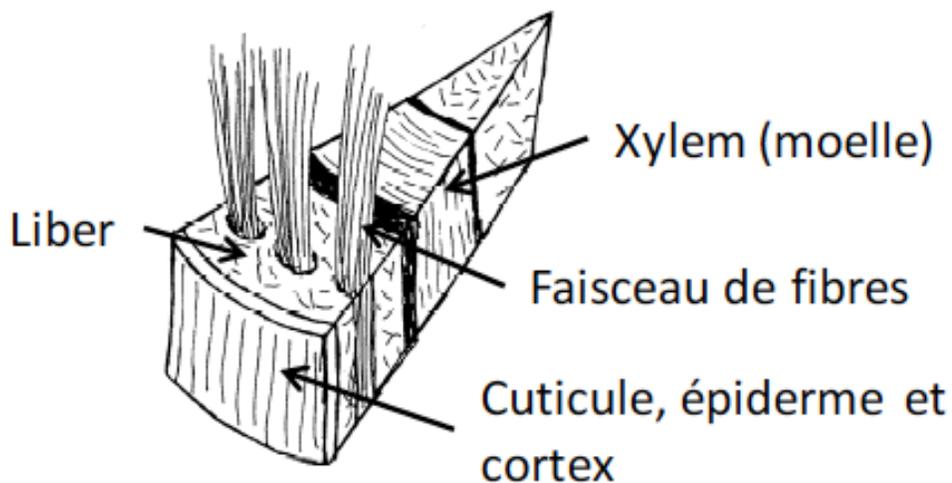


Figure 2.1 Tige de lin vue en coupe (FRD, 2011)

Des études ont été entreprises dans le but de mieux comprendre la structure et la composition des fibres de lin. Rihouey *et al.* (2017) ont notamment procédé à l'analyse d'extractions chimiques issues de la paroi cellulaire des fibres de différents lots. Cela leur a permis de créer un nouveau modèle permettant de mieux comprendre la conception supramoléculaire des fibres, puis d'établir des relations causales entre leur composition chimique et leurs propriétés mécaniques. En d'autres mots, Rihouey *et al.* (2017) ont pu mieux saisir quelle propriété résultait de quelle composition.

D'un point de vue historique, une analyse de la conservation des tissus en lin remontant à l'Égypte ancienne a été réalisée. De même, une étude sur l'âge des tissus de lin a été entreprise, où les chercheurs ont cherché à développer une méthode pour déterminer cet âge. Pour ce faire, ils ont examiné la réaction

des tissus à la chaleur et à un gaz inerte afin d'évaluer leur dégradation thermique, établissant ainsi un lien entre le comportement thermique du lin et son âge.

D'un point de vue technique, des chercheurs ont étudié la possibilité d'utiliser la fibre provenant de la culture de lin oléagineux. Pour ce faire, certains ont essayé de mieux comprendre les caractéristiques génétiques du *linum usitatissimum L* afin d'encourager les développements vers cette double vocation. Dongwei *et al.* (2018) ont séquencé des échantillons de lin pour procéder à l'association de gènes aux caractéristiques agronomiques des espèces de *linum usitatissimum L*. Le but étant de trouver quels gènes sont responsables des traits recherchés. Trois groupes de lin divergents sont ressortis de l'étude, soit le lin oléagineux, le lin fibreux et le lin à double vocation. Le lin oléagineux est celui ayant obtenu la plus grande diversité génétique, cela le positionne donc comme l'ancêtre des deux autres variétés. Ainsi, cette étude nous renseigne sur les gènes à combiner pour créer une plante procurant à la fois de la bonne huile et de la bonne fibre. Grégoire *et al.* (2019) ont, quant à eux, mis en pratique la récolte des fibres de lin oléagineux. Pour ce faire, ils ont dû procéder à l'écorchage/au teillage, soit la séparation ou l'extraction des fibres du reste des constituants de la tige. Les résultats de leur étude sont probants, la fibre récoltée est comparable à celle du lin textile en termes de quantité, soit 40 % de la masse de la tige sèche, et la résistance est comparable au bas de gamme du lin textile. Les auteurs ont ainsi démontré que les fibres obtenues peuvent être utiles aux textiles techniques comme les matériaux composites, ce qui vient confirmer que la récolte de ces fibres constitue potentiellement une valeur ajoutée.

2.1.2 Les étapes de la culture à la transformation

La littérature à propos des différentes étapes menant de la semence du lin jusqu'au produit final est exposée dans les pages qui suivent et est ordonnée selon les étapes vues à la figure 1.1. Des renseignements spécifiques à chacune d'entre elles ainsi qu'une revue des études qui ont été entreprises sur le sujet sont exposés.

2.1.2.1 Étape 1-Semence et étape 2-Arrachage

Le lin est habituellement semé vers mars ou avril en France et plutôt vers la fin avril au Canada. Les semis hivernaux, quant à eux, se plantent en septembre-octobre (Terre de lin, 2022). Cela se fait à l'aide d'un semoir ou à la volée (Oulton, 2020). La densité des semences s'élève entre 1800 et 2000 graines par mètre carré (Hann, 2005). La pousse et la floraison viennent ensuite puis, 90 à 120 jours suivant la semence, les tiges de lin sont prêtes à être arrachées, soit vers les mois de juillet et août. L'arrachage se fait de manière

mécanique ou à la main (Hann, 2005). Contrairement aux autres cultures, l'idéal est d'arracher au lieu de couper puisque la coupe entraîne une perte d'environ 10 % de la fibre, celle-ci se retrouvant jusque dans la racine de la plante (Hann, 2005). De nos jours, les machines d'arrachage sont autopropulsées et peuvent récolter jusqu'à 20 hectares par jour (Oulton, 2020).

Les chercheurs Couture *et al.* ont effectué plusieurs travaux sur la culture du lin au Canada lors des années 2002 à 2004. La première consiste en une analyse du potentiel des semis européens en sol canadien. Les résultats ont démontré que la production pouvait être un succès dans l'est du Canada, ils n'ont toutefois pas comparé la qualité relative des fibres (Couture *et al.*, 2002). Dans leur deuxième étude, les chercheurs se sont intéressés au travail du sol préalable aux semis. Ils ont alors testé trois modes de travail du sol pour deux types de sol, soit CT (*conventional tillage*), la façon de faire conventionnelle, correspondant à au moins deux opérations de travail du sol, MT (*minimal tillage*) correspondant à un travail du sol minimal, soit d'un maximum de deux opérations, et ZT (*zero tillage*) correspondant à aucun travail du sol et donc directement à la semence. Leurs résultats démontrent que la fibre de lin peut être cultivée avec succès selon les travaux de sol MT et ZT, mais que les fibres cultivées en ZT sont plus courtes et moins denses et seraient donc plus appropriées pour un usage industriel. De plus, le type de sol permettant d'avoir les meilleurs résultats est le sol argileux en comparaison au sol sablonneux (Couture *et al.*, 2004a). Lors de leur troisième étude, les chercheurs ont voulu savoir si la préparation du sol et la profondeur des semis avaient une incidence sur les fibres. Les résultats démontrent que la profondeur de deux centimètres provoque un effet moyen à supérieur à la moyenne sur la densité, la hauteur, le diamètre des tiges ainsi que sur la paille à la suite du rouissage. Le travail du sol avant la semence est encore une fois bénéfique pour les conditions de croissance au Québec (Couture *et al.*, 2004b). Les trois études précédentes démontrent qu'il est possible d'utiliser les semences de lin européennes au Canada en les plantant idéalement dans un sol argileux à une profondeur de deux centimètres, que ce soit selon un travail au sol conventionnel ou encore minimal.

2.1.2.2 Étape 3-Rouissage

Lors de la récolte du lin, les tiges doivent être rouies afin de pouvoir séparer les fibres des parties non fibreuses de la tige comme la cuticule et le noyau ligneux (Akin, 2013). Le rouissage se fait habituellement sur le sol ou avec de l'eau. Il s'agit des deux techniques les plus anciennes. Le rouissage au sol, la plus ancienne des deux méthodes, est la moins énergivore, la plus écologique et la plus répandue (Akin, 2013). Ce processus de rouissage est effectué en plein champ, comme illustré à la figure 2.2, il occupe donc de

l'espace pendant trois à sept semaines et est tributaire de la météo. Il conduit à l'obtention de fibres plus grossières et inférieures comparativement à celles obtenues avec la méthode à l'eau et il ne permet pas d'avoir des résultats uniformes. De plus, le repos des tiges sur le sol rend les fibres poussiéreuses, ce qui peut, par la suite, représenter un risque pour la santé des filateurs et des tisserands (Hann, 2005). Pour ce qui est du rouissage à l'eau, celui-ci permet d'obtenir des fibres plus fines, mais il demeure, de nos jours, plus coûteux et exigeant en eau. En effet, s'il était autrefois effectué dans l'eau de la nature, le processus du rouissage à l'eau a dû être modifié et doit dorénavant être fait dans des cuves afin de se conformer aux nouvelles réglementations environnementales de certains pays, tout en prenant en compte les exigences en matière d'eau potable. Le procédé du rouissage à l'eau peut durer entre trois et quatorze jours, dépendant de la température choisie (Hann, 2005). Il permet d'obtenir des fibres d'excellente qualité standardisée.



Figure 2.2 Rouissage au sol du lin (Calais, 2016)

Des chercheurs ont cherché à améliorer les deux techniques de base de rouissage, mais ils ont aussi tenté de trouver d'autres façons de rouir le lin comme en utilisant des enzymes ou encore des produits chimiques ou les deux (Henriksson *et al.*, 1998). Ces processus de rouissage enzymatique ou chimique ont

été étudiés afin d'obtenir rapidement des fibres d'une qualité supérieure et constante, notamment au niveau de la ténacité à la rupture, de l'élongation et de la texture. Les principaux obstacles à la commercialisation de certains de ces débouchés sont de nature financière (Akin et al., 2002).

Lors de leur recherche, Akin et al. (1997) ont évalué l'efficacité de plusieurs mélanges d'enzymes commercialisés. L'enzyme qui a reçu les meilleurs résultats est l'Haxzyme, suivi de l'Ultrazym. Le Flaxzyme a également réussi les tests, cet enzyme permet d'ailleurs d'arriver à une qualité comparable au rouissage à l'eau avec un rendement supérieur de 2 % (Hann, 2005). Akin *et al.* (2000) ont par la suite étudié l'effet de l'ajout d'un chélateur au Flaxzyme, ce qui a fait en sorte de réduire considérablement la quantité de Flaxzyme nécessaire au rouissage. Lors d'une autre recherche, Akin *et al.* (2002) ont étudié l'effet d'un enzyme endopolygalacte (EPG) purifié pour rouir le lin, seul et en combinaison avec d'autres enzymes. Les résultats ont démontré que l'EPG était d'une grande efficacité dans le rouissage enzymatique et qu'il était donc de mise de produire une formule impliquant l'EPG. Les recherches présentées permettent de faire avancer le processus de rouissage afin qu'il soit plus rapide et qu'il ait un meilleur rendement tout en tentant de diminuer la quantité d'enzymes nécessaire.

Henriksson *et al.* (1998) ont fait l'analyse d'un rouissage chimique en le comparant à des fibres rouies à l'enzyme, au sol ainsi qu'à des fibres non rouies. Les résultats démontrent que le rouissage chimique au détergent et à l'acide oxalique est aussi efficace que les deux autres méthodes, et que sa résistance arrive en deuxième place derrière le rouissage au sol. Le rouissage chimique est moins onéreux que celui à l'enzyme, il offre toutefois une douceur moins agréable. Cette étude propose une méthode de rouissage qui l'emporte face aux enzymes par rapport aux coûts et face au rouissage au sol par rapport au temps, soit quelques heures au lieu de trois à sept semaines.

Valladares Juárez *et al.* (2013) ont étudié une technique à la fois chimique et enzymatique pour rouir le lin à l'intérieur d'une installation pilote d'une capacité d'opération de 200 litres. Des fibres brutes, vertes et décortiquées ont été mises à l'intérieur de plateaux dans la cuve principale de l'installation, ont été incubées dans un bain alcalin, puis dans un bain contenant des enzymes et, enfin, dans un bain contenant du peroxyde et de l'adoucisseur. Les résultats démontrent que ce processus permet d'avoir un rendu de qualité constante et que le projet pilote pourrait être étendu à plus grande échelle.

Afin d'éviter l'utilisation de produits chimiques et le gaspillage lié aux enzymes, Raveendran Nair *et al.* (2013) ont étudié l'efficacité de l'énergie des micro-ondes pour le rouissage du lin après un prétrempage

à l'eau. À tous les niveaux de leurs expérimentations, l'énergie des micro-ondes permettait d'augmenter les effets du rouissage. Les résultats démontrent qu'il pourrait s'agir d'une alternative moins polluante et moins énergivore en ce qui a trait au rouissage des fibres à vocation industrielle. Les micro-ondes pourraient ainsi être utilisées afin de diminuer le temps du rouissage, soit d'une durée équivalente à 24 à 36 heures au lieu d'un minimum de trois jours. De plus, l'eau en ressort incontaminée.

Enfin, Borsa *et al.* (2016) ont étudié les effets d'un rouissage fait à l'aide d'eau ou d'une solution alcaline aidé par des ultrasons. Le diamètre des fibres de lin n'a pas changé dans aucune des expérimentations et la porosité du lin a diminué lors du traitement alcalin. Les auteurs proposent de plus amples recherches sur les effets des paramètres d'ultrasons et de la solution alcaline afin de mieux cerner ce qui modifie les paramètres des fibres.

2.1.2.3 Étape 4-Égrenage : battage au fléau/peigne vertical et étape 5-Vannage

Historiquement, le battage au fléau est la méthode d'égrenage utilisée au Québec, alors que les Européens pratiquent le peignage vertical pour faire tomber les graines. Cette dernière méthode est moins susceptible d'abîmer la filasse, puisqu'il n'y a pas de risque de cogner la fibre en la peignant. L'égrenage peut être fait avant ou après le rouissage. Cependant, le fait d'égrener avant le rouissage permet de préserver la vitalité des graines de lin (De Carufel, 1979). Quant au vannage, il s'agit du procédé selon lequel les graines sont libérées des corps étrangers comme les brins d'herbe.

2.1.2.4 Étape 6-Broyage et écorchage/teillage et étape 7-Peignage

Le broyage s'effectue à l'aide de couteaux de bois qui viennent fracasser les tiges de lin pour extraire la fibre des parties excédantes. Plusieurs opérations de broyage viennent avant de pouvoir écorcher/teiller la fibre. Le teillage permet par la suite de retirer les impuretés restantes, qui forment le reste de l'étope (De Carufel, 1979). Autrefois, soit jusqu'au début du 20^e siècle, le teillage nécessitait beaucoup de temps, car cette étape était effectuée manuellement. De nos jours, son processus, s'il est mécanisé, peut permettre d'obtenir de 300 à 500 kilogrammes de paille par heure. L'objectif du teillage est de venir compléter le travail du rouissage en enlevant le reste des tissus ligneux. Le peignage vient ensuite démêler et nettoyer les fibres de nouveau afin de retirer notamment ce qui donnera les anas (Hann, 2005). La première transformation du lin textile donne ainsi 15 à 25 % de fibres, 10 à 15 % d'étoques, 45 à 50 % d'anas ainsi que 10 % de poussières (FRD, 2011).

2.1.2.5 Étape 8-Filage

La deuxième transformation implique la mise en forme de la fibre extraite qui pourra être utilisée pour la confection de produits finaux (FRD, 2011). La production de textile passe par l'étape du filage qui peut se faire selon trois procédés distincts, soit le filage à sec, le filage au mouillé et le filage « *open end* ». Le filage à sec est plus souvent destiné aux fils de qualité inférieure puisqu'il offre un fil plus près du coton avec un rendu plus rustique (Linpossible, 2021). À l'origine, le filage à sec était utilisé pour l'étope issue du peignage (De Carufel, 1979). Son usage s'est accru à partir des années 70 puisqu'il permettait une économie du coût de l'énergie liée à l'utilisation de l'eau chaude (Hann, 2005). La méthode au mouillé, quant à elle, offre un fil fin et régulier. En industrie, elle demande un investissement conséquent et de la main-d'œuvre ayant des compétences spécifiques. Enfin, la méthode « *open end* » s'adresse aux fibres courtes pour un fil à usage technique s'apparentant à l'aspect du coton (Linpossible, 2021). Il est à noter que ce sont les fibres longues qui sont les plus appréciées pour les textiles vestimentaires.

Deux études techniques ont été conduites par Crangle *et al.* en 2005. La première consistait à étudier l'influence de deux jeux de rouleaux d'alimentation sur la machine plutôt qu'un seul en observant les propriétés physiques du rendu des fils. Les résultats ont démontré que les fils produits avec le double broyage ont une ténacité moyenne qui est plus élevée qu'avec le système de base et que les fils ont un diamètre moyen plus petit (Crangle *et al.*, 2005a). La deuxième étude s'intéresse à l'effet d'une ensouple de devant comme paramètre de contrôle de l'étirage en regard du rendu des fils, toujours avec les deux jeux de rouleaux. Les fils produits dans la première partie de l'étude, étant de diamètre moindre, ne passaient pas par le système d'étirage et avaient donc plus de nœuds (Crangle *et al.*, 2005a). L'ensouple de devant a donc permis d'atteindre une bonne régularité de fils, meilleure que celle résultant du système à un rouleau. Les deux améliorations, soit les deux jeux de rouleaux et l'ensouple de devant, ont permis d'améliorer l'ensemble des caractéristiques du fil (Crangle *et al.*, 2005b).

2.1.2.6 Étape 9-L'ennoblissement

L'ennoblissement confère aux étoffes certaines propriétés d'usage pour la couleur ou l'aspect du lin. Plusieurs traitements sont ainsi réalisables pour façonner le lin. Cela débute par des processus de désencollage, de décreusage et de blanchiment. Ceux-ci permettent respectivement d'éliminer les colles ajoutées lors du tissage, de nettoyer la fibre, puis de la blanchir. Ces étapes, communément rassemblées sous l'étape du blanchiment, sont longues et coûteuses du fait de leur quantité et du soin apporté. En effet, les traitements de blanchiment du lin sont plus longs et plus doux que ceux utilisés pour le coton

afin de minimiser la perte de densité et les dommages causés à la fibre (Hann, 2005). Pour ce faire, on procède à l'ébullition des alcalins qui permet de retirer les impuretés (Madhu et Patra, 2014), suivie du peroxyde d'hydrogène (H₂O₂), l'agent de blanchiment le plus couramment utilisé (Ren et Buschle-Diller, 2007). Ces étapes sont évaluées selon divers critères comme le degré de blancheur, les dommages chimiques, la perte de densité et l'élimination des paillettes (Hann, 2005). Le blanchiment est nécessaire si la fibre est teinte. Il doit avoir lieu avant de teindre et d'appliquer les procédés de finition puisqu'il permet de retirer les impuretés qui ont un effet négatif sur ces deux dernières étapes (Hebeish, Sharaf et El-Hady, 2011). La teinture permet d'obtenir la couleur et la solidité désirées pour l'utilisation finale. Elle peut se faire avant ou après le tissage. La teinture suivant le tissage permet d'obtenir un tissu de couleur uniforme (De Carufel, 1979). Les procédés de finition permettent d'obtenir le tissu souhaité par le consommateur en lui accordant, par exemple, des propriétés recherchées comme l'absorption. Les procédés peuvent être de nature mécanique ou chimique (Hann, 2005).

Certains auteurs ont voulu étudier les propriétés des fibres après traitement. Kan, Yuen et Jiang (2008) ont évalué l'efficacité du traitement effectué avec de la cellulase à l'aide de l'acide phénolique-sulfurique. Ils ont cherché à établir une corrélation entre les propriétés physiques du lin et le degré de sucre libéré. Leur méthode a prouvé qu'elle donnait des résultats plus cohérents que la méthode conventionnelle s'appuyant sur la perte de densité.

Les traitements alcalins n'étant pas respectueux de l'environnement, des chercheurs ont voulu trouver des alternatives plus écologiques comme les enzymes. Bhattacharya et Shah (2004) ont traité le lin avec l'enzyme BGLU, contenant de l'hémicellulose et de la pectine. Les résultats démontrent que le traitement est une réussite et qu'il permet même une perte de densité plus faible qu'avec le traitement régulier, la soude caustique. Dans une autre étude, Ren et Buschle-Diller (2007) ont traité des fibres avec les enzymes glucose oxydase et laccase utilisées conjointement, puis ils les ont comparées en traitant d'autres fibres en utilisant les deux mêmes enzymes, mais de façon individuelle. Les résultats sont significativement supérieurs lorsque les deux enzymes sont appliquées ensemble.

Madhu et Patra (2014) ont étudié la possibilité de procéder à la fois au désencollage et au blanchiment en simultané à l'aide d'un agent oxydant puissant, le permanganate de potassium (KMnO₄). Ils ont évalué la blancheur et la résistance du tissu. Les résultats révèlent que le nouveau procédé est comparable au traitement de base, le peroxyde d'hydrogène (H₂O₂), et qu'il peut servir aux deux étapes à la fois,

permettant ainsi un gain de temps, d'eau et d'énergie. L'étude orchestrée par Hebeish, Sharaf et El-Hady (2011) s'intéresse également à l'agent KMnO_4 pour le blanchiment du lin. Les chercheurs effectuent quatre types d'essais, soit le blanchiment à l'aide d'acide KMnO_4 -oxalique, l'acide KMnO_4 -citrique, l'acide KMnO_4 -oxalique assisté par ultrasons et l'acide KMnO_4 -citrique assisté par ultrasons. Ces essais sont comparés avec la méthode de base, soit le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2). Les résultats indiquent que l'utilisation d'ultrasons permet de diminuer le temps et la température requis pour que les acides produisent leur effet.

Zahran et Ahmed (2010) ont voulu intégrer les trois étapes dans un seul traitement, soit le désencollage, le décreusage et le blanchiment, en utilisant le perborate de sodium (SPB) qui est un agent plus sûr pour l'environnement et peu coûteux. Les résultats démontrent que le SPB fonctionne, et ce, sans aucun catalyseur pour effectuer les trois étapes simultanément en trois heures seulement.

Vladimirtseva, Sharnina et Likhavera (2019) ont entrepris une recherche visant à trouver le traitement de désencollage altérant le moins possible la couleur naturelle du lin. Pour ce faire, ils ont procédé à des essais à l'aide d'enzymes, à l'aide de produits chimiques au plasma et à l'aide des traitements alcalin et acide de base. Les enzymes et le plasma ont permis de garder sensiblement la même couleur de lin, alors que les traitements de base ont fait jaunir ou brunir le lin. Leur recherche montre ainsi qu'il est possible de choisir le traitement adapté à l'utilisation finale du produit en fonction de la couleur voulue.

Das, Roy et Antony (2007) ont mené à terme une recherche en entreprise dont le but était d'arriver à éviter le gaspillage d'eau, d'électricité et de produits ainsi que d'éviter la potentielle perte de clients liés aux retards et aux erreurs. Grâce à une méthodologie de Six Sigma¹, ils ont été en mesure de réduire le temps, et donc les coûts, pour arriver aux bonnes teintes dans le processus de teinture des tissus. Une des activités critiques ayant été travaillées est le mélange de lots de fils. Le projet a permis de réduire le temps excédentaire moyen à 0,0125 heure par mètre et d'améliorer le rendement de 82 %.

Il convient de mentionner que les colorants naturels gagnent en popularité pour teindre les fils de lin. Cependant, l'utilisation fréquente de sels mordants métalliques toxiques est souvent nécessaire pour

¹ Six Sigma est une méthodologie inventée pour aider les entreprises à améliorer de façon continue la qualité de leurs produits et services. Cela passe par la réduction des coûts et du temps en maintenant la satisfaction de la clientèle. Cela comprend les étapes suivantes: définir, mesurer, analyser, approuver, implanter, contrôler (BDC, 2023).

améliorer les résultats de la coloration. Sharma *et al.* (2019) ont donc voulu étudier s'il était possible de réutiliser les eaux usées des teintures au henné afin d'éviter leur déversement dans la nature. Les chercheurs ont donc employé le même bain de teinture pour plusieurs échantillons de lin pour arriver à simultanément teindre et effectuer l'apprêt du lin. Bien que la couleur perde de sa profondeur au fil des teintures, les résultats sont satisfaisants en termes de coloration et de propriétés UV et antioxydantes des fils. Pour ce qui est de la solidité de la couleur au lavage et au frottement, les résultats ne montrent pas de changements significatifs entre les échantillons. De plus, les sels mordants métalliques toxiques sont presque inexistantes à la suite de trois teintures successives. Cela permet donc d'économiser l'eau et de profiter des mordants restants pour les teintures subséquentes au lieu de les déverser dans la nature. En ce qui concerne les mordants présents dans le tissu, la quantité de ceux-ci pouvant se libérer au lavage est, selon l'étude, négligeable.

Des recherches ont aussi été entreprises dans le but d'ajouter des caractéristiques supplémentaires aux tissus de lin. Arya et Ghosh (2021) ont étudié la possibilité d'attribuer une finition infroissable au lin à partir de trois acides carboxyliques. Les résultats montrent qu'avec un temps de traitement de 40 minutes selon certains paramètres, le tissu résiste significativement au froissement et modifie sa résistance à la traction jusqu'à 48 %. D'autres chercheurs ont voulu rendre le tissu fluorescent, résistant aux flammes et hydrophobique. Al-Qahtani *et al.* (2022) ont démontré que le composite de caoutchouc de silicone contenant Exolit AP 422 donne une efficacité remarquable, que la substance luminescente RESAO de 1,25 % donne la meilleure fluorescence et que le lin traité ainsi pouvait être lavé pendant 35 cycles sans que l'efficacité du traitement ignifuge soit altérée. Enfin, Singh et Sheikh (2022) ont voulu donner des caractéristiques protectrices au tissu de lin à l'aide d'un traitement de microcapsules de chitosan-gélatine chargées d'huile d'écorce de cannelle. Les résultats démontrent une excellente durabilité aux lavages, un pouvoir antibactérien contre les bactéries *E. coli* et *S. aureus* ainsi qu'un pouvoir antimoustiques durable jusqu'à 20 lavages. Ainsi, l'utilisation d'un tel tissu peut servir de protection contre diverses menaces biologiques.

2.1.2.7 Étape 10-Tissage et tricot

Lors de la troisième transformation, le fil est utilisé dans le but de produire des produits semi-finis ou finis (FRD, 2011). Dans le cas du tissage, les fils de lin se déclinent sous plusieurs titrages, soit l'épaisseur du fil qui va de très fin à très épais, et sous plusieurs qualités (*Alliance for European Flax-Linen & Hemp*, 2010).

Cela résulte notamment des résultats de la culture et de la façon dont il a été filé. Les fils peuvent venir directement des fibres ou encore de l'étope et ils peuvent être gris, blanchis ou teints (Hann, 2005).

Le tricot a pris de l'importance dans les dernières décennies à la suite de l'augmentation de la demande dans l'industrie textile. En fils de jersey, ils peuvent être en 100 % lin ou des compositions de lin-coton, lin-soie, lin-tencel, lin-laine, lin-cachemire, par exemple. Ce type de fil est destiné au tricot circulaire pour la confection de tissus en maille (*Alliance for European Flax-Linen & Hemp*, 2010). Dans le cas du fil de tricot, le lin se fait encore sous plusieurs titrages et peut être utilisé seul ou encore en duo avec la laine ou la viscose, en plus des mêmes compositions que pour le jersey. Son usage est destiné à du tricot rectiligne pour des vêtements mode (*Alliance for European Flax-Linen & Hemp*, 2010). L'utilisation du lin rencontre certains obstacles pour le tricot comme sa faible extension qui conduit, par conséquent, à la rupture. Des traitements existent cependant pour adoucir le lin et le rendre plus performant (Hann, 2005). Néanmoins, contrairement au tissé, le lin tricoté ne se froisse pas.

2.1.3 Les avenues du *linum usitatissimum* L

2.1.3.1 Promotion du lin

À partir des années 70, le lin est monté en popularité en Europe et s'est fait connaître pour ses caractéristiques écologiques naturelles. Les designers de mode ont eux aussi adopté la tendance, ce qui est venu stimuler la demande de la fibre. Au Québec, Fibre lin Enr de St-Adalbert, situé dans le comté de L'Islet, a produit des coffrets à la demande du gouvernement pour promouvoir la fibre « De la paille à la fibre » (F. Paquet, discours non enregistré, 29 juillet 2022). En 1990, plusieurs grandes chaînes de magasins ont présenté du lin dans leur collection de printemps. En Europe, des subventions pour les cultures non alimentaires comme le lin ont été offertes, ce qui a favorisé son essor dans le secteur agricole. À partir de 1990, le secteur de la décoration s'est également de plus en plus intéressé au lin, notamment pour les foyers et l'ameublement. Cet engouement était aussi dû aux développements sociaux et environnementaux promouvant l'utilisation de fibres naturelles plutôt que synthétiques. La Confédération européenne du lin et du chanvre a participé activement à répandre l'intérêt pour le lin, la fibre est ainsi devenue une image de marque labellisée représentée par le luxe et la qualité supérieure du lin européen (Hann, 2005).

La production de *linum usitatissimum* L est un sujet de recherche qui revient constamment, et ce, depuis de nombreuses années. En 1993, le Groupe européen coopératif de recherche sur le lin chapeauté par

l'Institut des fibres naturelles de Pologne a permis de rassembler des données sur la production et de mettre en relation les divers acteurs du milieu. Certaines recherches entreprises dans le domaine visent à améliorer la transformation du lin et à étudier ses possibles utilisations, comme les biocomposites (Akin, 2013). Au Canada, des études ont été entreprises pour étudier la génétique du lin afin d'arriver à produire du lin oléagineux et fibreux à la fois. Les programmes de recherche incluent la Commission du développement du lin de Saskatchewan, le Centre d'innovation des composites et Biolin Research Inc. (Akin, 2013).

À travers le monde, les initiatives visant à remettre en place la chaîne de valeur complète du lin semblent toutes suivre des origines semblables. Oulton (2020) établit que, parmi les raisons de la mise en place de ces projets, il arrive souvent que cela soit à cause des artisans qui souhaitent travailler comme leurs ancêtres le faisaient ou encore que ces projets voient le jour dans le but de mettre en place une économie régionale. Une autre raison est que les acteurs décident de débiter un tel projet dans le but de rassembler leurs connaissances pour améliorer la chaîne de valeur locale et la rendre plus saine. Enfin, il peut s'agir d'un objectif uniquement environnemental, c'est-à-dire de créer un produit fini à partir de fibres naturelles.

2.1.3.2 Opportunités

Les opportunités, surtout commerciales, entourant le lin se font nombreuses au fil des années grâce à la montée en popularité des produits écologiques, que cela soit au niveau des instances gouvernementales ou au niveau de la population en général.

Du côté de la transformation, Oulton (2020) explique qu'il serait possible de mettre en place une usine de teillage ayant la capacité de traiter 300 hectares de lin par année. L'auteur propose cette idée pour la Nouvelle-Écosse et pour les autres provinces canadiennes. De plus, lors de ses voyages, Oulton (2020) a pu constater que l'industrie du lin a de la place pour de nouveaux joueurs puisque la demande des filatures est grandissante et que de plus en plus de filatures ouvrent leurs portes, notamment en Chine, en Inde et en Éthiopie. Les filatures actuelles souhaitent avoir plus de fournisseurs étant donné que cela pourrait contribuer à la baisse de leurs prix d'achat, mais aussi parce que cela leur permettrait d'avoir un flux de matières premières constant et d'ainsi éviter les pénuries.

Au niveau des traitements appliqués au fil de lin, Vladimirtseva, Sharnina et Likhavera (2019) ont trouvé que les traitements de désencollage pouvaient permettre de modifier la couleur du tissu de lin. Ainsi, il est

possible d'adapter le traitement choisi en fonction de ce qui est recherché. Les auteurs expliquent aussi que la tendance au naturel tend vers la couleur originale de la fibre. En évitant l'utilisation des teintures synthétiques, on peut alors mieux répondre aux attentes de près de 15 % de la population mondiale qui souffre de réactions allergiques aux teintures synthétiques.

En ce qui concerne les instances canadiennes, le *Flax Council of Canada* s'intéresse, pour le moment, seulement à la culture oléagineuse. Il pourrait donc s'agir d'une opportunité de l'impliquer également dans la fibre de lin. Pour ce faire, Oulton (2020) s'est vu proposer de l'aide par le *Flax association* de la Belgique qui lui a offert de mentorer et de partager de l'information avec l'organisation canadienne. Du côté européen, la Confédération européenne du lin et du chanvre a fait, au cours des dernières années, une campagne de marketing nommée « *I Love Linen* » (Oulton, 2020). L'adoption d'une telle campagne au Canada pourrait aussi être bénéfique pour l'avenir du lin en sensibilisant la population à la possibilité d'un produit 100 % canadien, ou encore 100 % québécois.

Enfin, en 2013, on comptait près d'un million de tonnes de résidus de paille de lin issus des cultures de l'Ouest canadien qui étaient brûlées ou détruites. Ces pertes pourraient être réutilisées autrement comme pour en faire des fibres de lin cotonnées. Selon Akin (2013), cela pourrait aussi servir à l'industrie des pâtes et papiers qui est à la recherche de fibres propres, ainsi qu'à d'autres fins du côté des matériaux industriels comme pour les matériaux composites. La demande pour ces résidus a augmenté au cours des dernières années, il y en a donc de moins en moins qui sont détruits (Cross, 2022).

2.2 L'approche prospective

2.2.1 Travaux antérieurs

Afin de comprendre l'évolution d'un contexte, que cela soit au niveau d'une industrie, d'un produit ou d'une société, les tendances constituent un bon indice pour identifier les futurs développements d'une situation. Les tendances sont facilement identifiables et elles suivent une trajectoire qui semble déjà dessinée à l'intérieur du monde tel que nous le connaissons (Alizadeh et Soltanisehat, 2020). A contrario, Rossel (2012) présente les signaux faibles, qui eux nécessitent une analyse profonde afin de pouvoir être décelés. Il s'agit de signes à peine perceptibles indiquant des changements à venir. L'incertitude, quant à elle, caractérise les éléments du futur qu'on ne peut prévoir (Ramirez et Selin, 2014). Plus globalement, la vision prospective nous permet d'adopter un regard vers l'avenir afin d'évaluer les possibilités du futur en vue de pouvoir s'y préparer.

À travers le monde, des études s'intéressant aux perspectives de l'industrie du textile ou encore des manufactures en général ont été entreprises de manière globale ou plus précise. Dans les pages qui suivent, quelques rapports et études seront présentés, en débutant par ceux qui ont été réalisés à propos de l'industrie québécoise ou canadienne, puis en poursuivant en ordre chronologique selon l'approche adoptée par les chercheurs. À la fin de ce chapitre, vous trouverez le tableau 2.1 illustrant le récapitulatif des études abordées.

En 2004, le gouvernement du Québec a rendu un rapport sur l'industrie textile de la province brossant le portrait de la filière et des pistes de son développement (Champagne, 2004). Il s'agit d'une analyse de la place des textiles du Québec au Canada ainsi que sur l'échiquier mondial s'étendant de 1994 à 2002. Notamment, il est question des occasions de développement de marchés qui s'offrent au Québec comme pour les filateurs indépendants, les tissus techniques et le marché des Caraïbes. Champagne (2004) discute aussi des implications stratégiques nécessaires au développement de l'industrie textile québécoise. Il s'agit notamment de la mise en œuvre de meilleures pratiques de gestion de la chaîne de production et de distribution pour les usines ainsi que des investissements afin d'améliorer la capacité et les procédés liés aux non-tissés.

Comme nous l'avons vu précédemment, un deuxième rapport a été écrit sur le sujet en 2020 par Josh Oulton, propriétaire de la ferme Tap Root en Nouvelle-Écosse. Cette fois, l'industrie du lin est directement visée et les perspectives sont survolées par l'auteur. Il présente notamment les opportunités de marché comme la demande grandissante de lin des filatures étrangères et l'engouement pour les fibres libériennes dans des dizaines de marchés. Pour ce faire, l'auteur précise que les gouvernements doivent encourager le développement de la culture du lin ainsi que le partage des connaissances (Oulton, 2020).

En 2022, la firme McKinsey remet un rapport sur l'industrie de la mode mondiale. Celui-ci fait notamment état de la montée des prix et des prévisions y étant liées, des opportunités de croissance d'avenir, des tendances mondiales des consommateurs, des opérations et des innovations comme le métavers. Il est aussi question de prévisions concernant la dynamique de plusieurs régions du globe, notamment en regard des ventes de produits de luxe et réguliers des États-Unis, de l'Europe et de la Chine pour les années 2021 et 2022. Entre autres, les analyses montrent que les ventes en Europe ne reviendront pas au niveau qu'elles étaient en 2019 avant au moins 2022 pour les produits de luxe et au-delà de 2022 pour les autres produits.

Les analyses de Textile Outlook International (2022) présentent les perspectives mondiales de la fibre de coton par rapport, notamment, à sa demande, son offre et ses prix pour l'année 2022-2023. De telles informations permettent de prédire de quoi aura l'air le marché du coton dans l'année à venir. Il serait intéressant d'avoir ce type de prévision pour la fibre de lin.

Pour ce qui est des articles scientifiques ayant été écrits sur l'avenir de l'industrie, les paragraphes suivants les décrivent selon la méthodologie employée ainsi que selon la date de publication. Nous débutons par les études qui s'attardent plus largement aux changements dans une industrie, pour en arriver aux études dans lesquelles les chercheurs ont construit des scénarios futuristes.

Kim, Jolly et Kim (2007) s'intéressent aux perspectives d'avenir du commerce de détail de l'habillement aux États-Unis, plus précisément aux facteurs de changement dans l'environnement de l'industrie. En procédant à l'analyse de l'environnement, les chercheurs ont pu constater des tendances qui doivent influencer les stratégies entreprises dans les prochaines années. Les changements liés (i) aux consommateurs de grandes tailles (ii) le vieillissement de la population et (iii) la communauté hispanique grandissante sont les trois facteurs qui ont été relevés. Ainsi, les auteurs proposent des solutions pour atteindre ces marchés en ajustant leurs façons de répondre aux attentes des clients, comme en mettant de l'avant la culture et les valeurs hispaniques.

Truett et Truett (2011) étudient les perspectives de l'industrie textile coréenne en s'intéressant à l'évolution du secteur de 1977 à 2004, aux économies d'échelle réalisées ainsi qu'aux relations entre les intrants de l'industrie comme le capital et la main-d'œuvre. Le but de l'étude est d'analyser comment l'industrie évolue à l'intérieur d'un environnement commercial changeant et comment elle peut se démarquer à l'avenir. Il en ressort qu'il n'y a pas de nouvelles économies de coûts possibles dans la conjoncture de l'époque.

Paraschiv, Tudor et Petrariu (2015) ont mené une étude sur la pollution de l'eau créée par l'industrie textile de la Pologne et de la Roumanie. Ils ont cherché à savoir comment l'industrie allait évoluer sur ce sujet dans la prochaine décennie. Pour ce faire, ils ont utilisé deux facteurs, soit les émissions totales de polluants organiques de l'eau et la proportion de ces émissions qui est causée par l'industrie textile. Leurs conclusions démontrent que les deux pays se dirigent vers une réduction presque complète des émissions provenant du textile dans un futur proche.

D'autres auteurs sont plus précis dans leur regard vers l'avenir en proposant des politiques claires à adopter dans le but d'arriver aux développements souhaités. En ce sens, Agarwal, Kaur et De (2017) étudient la position de l'industrie textile de l'Inde au niveau des importations et des exportations par rapport aux cinq autres pays membres de l'Accord commercial de l'Asie-Pacifique, soit le Bangladesh, la Chine, la Corée du Sud, le Laos, le Sri Lanka et la Mongolie. Les auteurs cherchent à savoir comment l'Inde peut prendre de l'expansion dans l'échiquier mondial et proposent des solutions pour y arriver. Notamment, le développement d'économies d'échelle est primordial afin que les produits exportables deviennent compétitifs par rapport à la Chine et à la Corée. Pour ce faire, le gouvernement et le secteur privé peuvent inciter les développements à l'intérieur du pays, mais aussi à l'externe, notamment en faisant des investissements dans des infrastructures communes. Les auteurs proposent que l'Inde améliore son efficacité globale, notamment son efficacité de production, et minimise les effets négatifs des termes d'échanges. Il est à noter que ces études ne tiennent pas compte du climat politique actuel.

Hossain, Sarker et Khan (2018) étudient plus précisément l'industrie de la teinture du textile au Bangladesh. Ils se sont intéressés à l'impact actuel et futur de la pollution liée aux pratiques de l'industrie à partir des tendances des années passées (2011-2016) pour en évaluer les tendances futures (2017-2021). Afin de réduire la pollution correspondante, les auteurs soulignent que le respect strict des réglementations environnementales et la mise en place et le développement de nouvelles technologies sont des éléments significatifs. Par exemple, l'élargissement de la teinture sans eau à d'autres fibres que le polyester peut constituer une solution en plus d'autres comme de rendre la production plus propre, de traiter les effluents et de réutiliser l'eau traitée.

Dans leur étude, Ibragimova et Golovkin (2019) proposent une méthodologie pour évaluer le potentiel économique futur de l'industrie textile russe. Bien entendu, il est à noter que cette étude a été produite avant la guerre de 2022, les résultats ne sont donc plus d'actualité. L'étude démontre que la relance de l'industrie textile russe s'inscrit dans une augmentation significative des investissements dans les technologies avancées et dans les innovations, dans la création d'usines du futur, dans la mise en place de plateformes de coopération et dans le soutien important de l'État. Les chercheurs proposent à l'industrie d'adopter une stratégie de rattrapage dynamique impliquant une adaptation active, des réalisations mondiales dans la recherche et le développement et une coordination du secteur par le gouvernement.

Xu, Yu et Cheng (2021) ont réalisé une étude prospective sur l'évolution technologique au sein de l'industrie textile chinoise. Ils ont examiné les demandes de brevet déposées entre 1987 et 2016, utilisant la courbe de croissance en S pour analyser les différentes phases du cycle de vie de l'industrie, allant de l'introduction et de la croissance à la maturité et au déclin. Les implications stratégiques visant à stimuler l'innovation technologique comprennent la coordination et le financement gouvernementaux des initiatives innovantes, le renforcement de la recherche et du développement dans les régions moins développées, ainsi que l'amélioration de la collaboration entre les universités et l'industrie pour favoriser les changements technologiques.

Scott (2022) s'intéresse à l'avenir et aux perspectives concurrentielles de l'industrie du tricot et des tissages de laine de l'Écosse. L'auteur explique qu'il s'agit d'un marché fragilisé par les marchés globalisés actuels, mais qui possède, somme toute, un potentiel exceptionnel. Selon l'étude, la trajectoire de l'industrie ira soit vers une stagnation ou une lente érosion, soit vers une résurgence substantielle grâce à la présence d'actions renforçant les avantages concurrentiels de cette industrie. Afin de tendre vers un avenir positif, certaines politiques peuvent être mises en place comme l'installation d'une coopération entre les organisations afin de gagner en efficacité, le soutien à la formation, notamment par une meilleure orientation de l'École des textiles, et, enfin, l'établissement d'un organisme commun permettant le rassemblement des informations utiles aux acteurs. Cette étude propose ainsi des façons de revaloriser des savoirs anciens dans un contexte d'actualité, soit 2022.

En plus des solutions apportées par les études précédentes, certains chercheurs proposent des scénarios d'avenir dans le but de mieux profiler les possibilités futures. Allwood *et al.* (2008) proposent de développer des scénarios exploratoires afin d'anticiper l'avenir de l'industrie britannique du textile et de l'habillement, notamment à l'aide de la méthode Delphi, consistant à réunir des opinions d'experts et de parties prenantes sur un sujet précis. Les auteurs proposent quatre scénarios : un scénario de base, un scénario dans lequel la localisation des opérations change, un autre dans lequel la localisation change en étant accompagnée de nouvelles technologies et, finalement, un quatrième scénario dans lequel est ajouté le recyclage local. L'étude démontre que tous ces scénarios sont réalisables et qu'ils sont surtout dépendants du comportement des consommateurs. Il est possible d'agir sur ce comportement via l'éducation, les informations de divers canaux, les entreprises et le gouvernement. Les auteurs donnent également en exemple les nouveaux modèles commerciaux que peuvent mettre en place les détaillants, comme des services de réparation, afin de proposer une alternative à la vente rapide.

Saritas et Aylen (2010) proposent de combiner les méthodes de *roadmap* ou cartographie et celle des scénarios dans le but d'obtenir plus de précision sur l'évolution des manufactures européennes. La cartographie consiste en l'élaboration d'un schéma montrant les relations entre plusieurs concepts. Cette technique permet de mettre en perspective les possibilités futures afin de mieux coordonner et choisir les marches à suivre. La méthode des scénarios est alors utilisée pour la préparation de la cartographie, pour son élaboration et pour en tester la robustesse a posteriori. Les scénarios sont basés sur un continuum de l'individualité par rapport à la collectivité à propos de deux aspects, soit les attitudes socio-économiques et la gouvernance. Leurs conclusions mettent en évidence que la combinaison des deux méthodes est particulièrement efficace dans le cas de projets à long terme. Elle offre la possibilité d'envisager plusieurs futurs grâce à l'utilisation de scénarios, au lieu de se limiter à une seule perspective avec la cartographie.

Wysokinska *et al.* (2013) utilisent la méthode Delphi dans le but de définir deux scénarios futurs possibles pour l'industrie du textile de la Pologne. Le premier scénario est optimiste et est composé de facteurs favorisant le développement des technologies dans le domaine textile dans les années à venir. Le deuxième scénario est pessimiste et regroupe des menaces potentielles venant affaiblir le développement des technologies à moyen et à long terme. Les résultats démontrent que les experts sont plus nombreux à pencher pour le scénario optimiste. Pour y arriver, les entreprises et le gouvernement doivent miser sur des investissements dans les technologies et les innovations ainsi que sur la promotion de la responsabilité sociale des entreprises.

Dans une autre étude, qui date de dix ans déjà, le futur de l'industrie de l'habillement turque a été étudié sur un horizon de 10 à 15 ans. Saricam *et al.* (2013) ont utilisé la méthode des scénarios de Godet (2000) qui est axée sur deux étapes, soit la collecte systématique des données et la construction de scénarios futuristes. Les six hypothèses déterminées par les experts ayant la plus grande probabilité ont été retenues pour la construction des scénarios. De là, les quatre scénarios avec les probabilités les plus élevées ont été maintenus, il s'agit d'un scénario où les produits écologiques seront tendances, d'un autre où la mode rapide prônera, d'un autre où la technologie sera plus populaire et, enfin, d'un dernier scénario combinant les trois premiers.

Lin, Chen et Zhang (2018) ont effectué des prévisions sur le potentiel d'économie d'énergie et de réduction des émissions de CO₂ de l'industrie textile chinoise pour l'horizon 2016 à 2025. Les auteurs ont procédé aux méthodes statistiques de cointégration des relations à l'intérieur des données à long terme et de

Monte Carlo, permettant de résoudre les problèmes d'incertitudes et de hasard dans les prédictions, ainsi qu'à l'analyse des scénarios. Deux scénarios ont été mis de l'avant en plus du scénario de base (*business as usual*). Le premier scénario montre un développement modéré d'économies d'énergie, tandis que le deuxième propose des économies d'énergie avancées où les politiques les plus importantes sont adoptées. Les développements technologiques, l'apport du gouvernement à la promotion de l'industrie, l'augmentation des tarifs d'électricité, la diminution de la dépendance au commerce extérieur, la formation des travailleurs techniques et l'amélioration des économies d'échelle des entreprises par leur réorganisation et par des politiques stables sont des solutions proposées par les auteurs dans le but de réduire l'intensité énergétique de l'industrie.

Cheah, Yang et Saritas (2019) ont créé trois scénarios basés sur trois types d'écosystèmes afin d'identifier les capacités critiques nécessaires à la croissance stratégique de l'industrie manufacturière de Singapour pour les dix prochaines années. Pour ce faire, ils ont suivi le processus décrit par Saritas (2013), soit la méthodologie prospective systémique. Les chercheurs ont donc fait une revue de littérature pour mieux comprendre les concepts. Ils ont ensuite fait un scan de l'environnement pour évaluer les tendances et les facteurs de changement à l'aide du PESTEL², puis une analyse FFOM/SWOT³ pour mieux saisir les trajectoires futures en s'intéressant aux forces et aux faiblesses de l'entreprise ainsi qu'aux opportunités et aux menaces que représente l'environnement. Enfin, ils ont utilisé la méthode Delphi, cela leur a permis notamment de mieux établir les priorités. Dans leurs conclusions, les auteurs proposent trois programmes pour soutenir le développement des systèmes produits-services, soit un premier visant le renforcement des capacités, un deuxième visant les avancées technologiques dans le design des nouveaux systèmes et un troisième visant l'innovation des systèmes existants.

Culot *et al.* (2020) ont interrogé 76 experts selon la méthode Delphi dans le but de définir le futur des entreprises manufacturières à l'ère 4.0. Huit scénarios ont alors été élaborés selon des caractéristiques de la demande, soit quatre basés sur la personnalisation des produits physiques et quatre autres basés sur les nouvelles prestations de services. Les scénarios relatifs à la personnalisation sont axés sur la transparence à travers la chaîne de valeur, soit les activités nécessaires de la conception au produit final ainsi que sur l'accessibilité des technologies et de la robotique alors que les scénarios relatifs aux nouvelles

² Politique, économique, social, technologique, environnemental, légal

³ Forces, faiblesses, opportunités, menaces / Strength, weakness, opportunity, threat

prestations de services se basent sur la pénétration des produits intelligents ainsi que sur la transparence à travers la chaîne de valeur.

Fromhold-Eisebith *et al.* (2021) ont rencontré 63 acteurs de l'industrie textile allemande afin de construire des scénarios narratifs plausibles sur le futur, horizon 2030, des trois clusters textiles allemands traditionnels. Ils se sont basés sur l'historique de l'industrie et sur les entretiens en tenant compte des développements de l'industrie 4.0. Les chercheurs proposent trois scénarios, un de base, un optimiste quant à la place occupée par l'industrie allemande dans l'ère 4.0 et un pessimiste montrant un retard de l'Allemagne face à l'industrie 4.0. L'avenir de l'industrie doit passer par la prise en compte des problèmes liés à la main-d'œuvre comme le fait de soutenir des partenariats plus collaboratifs et donc moins hiérarchiques ainsi que d'améliorer l'attractivité de la profession et le développement des compétences dans les programmes éducatifs. Les auteurs proposent également la collaboration des partenaires régionaux afin, par exemple, de tester collectivement les nouvelles technologies et de partager leurs connaissances.

Fathi *et al.* (2021) ont eux aussi développé des scénarios exploratoires plausibles en utilisant les méthodes MICMAC⁴ et Delphi pour évaluer les facteurs d'incertitude présents et futurs de l'industrie textile de l'Iran. Les auteurs relèvent deux facteurs qui semblent avoir plus d'importance, soit l'atmosphère commerciale et l'adhésion à l'Organisation mondiale du commerce (OMC), il s'agit des forces inductrices utilisées pour établir les scénarios. Pour mener au scénario le plus favorable, soit une atmosphère améliorée où l'Iran est maintenant membre de l'OMC, les auteurs proposent aux acteurs, entre autres, d'être à l'écoute des propositions critiques, de veiller aux problèmes d'organisation, de mettre en œuvre des séances de co-pensée et de scénarios et d'organiser des conventions.

Somme toute, la revue de littérature permet de constater que peu d'études à propos du *linum usitatissimum L* ont été entreprises au niveau stratégique, encore moins en Amérique du Nord. Bien que quelques études adoptant une vision prospective aient été faites sur des industries au sens large, aucune ne s'est penchée sur le lin en particulier, à l'exception du rapport de Oulton (2020). Cependant, le rapport de Oulton (2020) ne propose qu'une mince partie s'intéressant aux opportunités d'affaires reliées à la fibre

⁴ Matrice de structuration d'une réflexion collective incluant le recensement des variables, la description des relations entre variables et l'identification des variables clés (Godet, 2000).

de lin. Ainsi, il est de mise de se pencher sur la filière du lin au Québec de manière à évaluer sa faisabilité en adoptant une vision futuriste.

2.2.2 Perspective actuelle

Les enjeux environnementaux et sociaux sont déterminants dans les décisions prises actuellement par les entreprises. En ce qui concerne l'industrie de la mode, elle s'est donnée pour mission dans sa Charte pour l'action climatique de réduire à zéro ses émissions nettes de gaz à effet de serre au plus tard en 2050, tout en maintenant le réchauffement de la planète à moins de 1,5 degré (Ibis, 2022). Les objectifs fixés à moyen terme sont la réduction de moitié des émissions d'ici à 2030, le passage à des matériaux à faible teneur en carbone et à la circularité, la mise en place des énergies renouvelables dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, l'élimination progressive du charbon et la promotion de politiques de zéro émission nette (Ibis, 2022).

Les entreprises et les scientifiques travaillent donc à l'amélioration de la proposition de valeur de l'industrie dans le but de s'approcher des objectifs établis. En ce sens, les défis liés à la surconsommation sont au centre des préoccupations. Un premier exemple concret est le changement de tailles d'habillement des bambins dans les deux premières années de vie qui est évalué à sept tailles. Cela fait en sorte que ce segment de clientèle est à l'origine d'une grande part des déchets de l'industrie de la mode. Des initiatives ont ainsi vu le jour afin de pallier la sous-utilisation des vêtements des bambins, comme la location de vêtements moyennant un abonnement mensuel qui fait en sorte que les vêtements sont portés de nombreuses fois par de nombreux bambins, réduisant ainsi l'impact environnemental de chaque pièce. Une autre initiative se voit dans les matériaux innovants, comme ceux de Petit Pli, qui permettent au vêtement de grandir de sept tailles et d'ainsi freiner la surconsommation (Chakrabarti, 2022). Un deuxième exemple se voit dans les avancées scientifiques. Notamment, des études sont menées à propos de tissus qui n'ont pas besoin d'être lavés grâce à un système de contrôle des odeurs. L'objectif est alors de réduire le lavage des vêtements, ce qui permettrait de réduire la consommation globale d'eau pour le lavage, évaluée à vingt trillions de litres par an, ainsi que la consommation d'électricité, évaluée à 100 trillions de watts. Le lavage représente une part de 25 % des émissions de carbone causées par le vêtement (Haddad, 2022).

Il existe une dualité entre le fait de vouloir agir pour l'environnement et la cause sociale et de vouloir épargner de l'argent, étant donné que les produits qualifiés comme étant bons pour l'environnement sont

souvent plus chers. L'engouement social pour les produits durables peut toutefois constituer une réelle opportunité pour les entreprises. En effet, celles-ci peuvent se différencier en mettant de l'avant leurs procédés et caractéristiques durables tout en veillant à minimiser leur prix de vente en comparaison avec les produits dits réguliers. Les clients peuvent ainsi être davantage portés vers ces entreprises puisqu'ils peuvent renforcer l'idée d'avoir fait leur part dans la lutte contre les changements climatiques (Raconteur, 2022).

Tableau 2.1 Récapitulatif des études prospectives

Article	Auteurs	Question/objectif de recherche	Cadre théorique	Méthodologie	Conclusions
1	Kim, Jolly et Kim (2007)	Évaluation des facteurs de changement du commerce de détail de l'habillement aux États-Unis dans le but de choisir la bonne stratégie à adopter.	Analyse de l'environnement à l'aide du modèle de Stoffels ⁵ et de la vision périphérique pour établir les futures forces et pour produire les implications stratégiques liées.	Qualitative. Scan de l'environnement à l'aide des études scientifiques, journaux, magazines, livres, conférences et des discussions informelles avec des experts du commerce de détail.	Les changements liés aux consommateurs de grandes tailles, le vieillissement de la population et la communauté grandissante hispaniques sont les trois facteurs qui ont été relevés.
2	Truett et Truett (2011)	Regard sur le futur de l'industrie textile coréenne basé sur son passé (1977 à 2004).	Analyse du passé à l'aide des économies d'échelle réalisées ainsi qu'aux relations entre les intrants de l'industrie comme le capital et la main-d'œuvre afin d'adopter une vision prospective.	Quantitative. Relations entre les intrants et sortants : Fonction logarithmique transcendantale des couts (translog). Données sur l'industrie de 1977 à 2004.	Il en ressort qu'il n'y a pas de nouvelles économies de coûts possibles dans la conjoncture actuelle.
3	Paraschiv, Tudor et Petrariu (2015)	Comparaison de la pollution de l'eau causée par l'industrie textile en Europe centrale et de l'Est, en Chine ainsi que dans les pays développés. Évolution de la pollution de l'eau créée par l'industrie textile	Modèle de prévisions Holt-Winters ⁶ .	Quantitative. Modèle Holt-Winters Deux facteurs : émissions totales de polluants organiques de l'eau et proportion causée par l'industrie textile.	Les deux pays se dirigent vers une réduction presque complète des émissions provenant du textile dans un futur proche.

⁵ Processus comprenant trois étapes : Recherche d'informations et classification, synthèse et évaluation des enjeux, définition des forces futures et élaboration d'un rapport.

⁶ Lissage exponentiel à trois étapes pour obtenir une règle de prévisions sur un temps déterminé.

		de la Pologne et de la Roumanie sur dix ans.			
4	Agarwal, Kaur et De (2017)	Étude à propos des importations et exportations de l'industrie textile de cinq pays de l'Accord commercial de l'Asie-Pacifique et du positionnement de l'industrie textile de l'Inde	Regard sur les industries des cinq pays en les comparant les unes aux autres pour comprendre le positionnement de l'Inde.	Quantitative. Comparaison des importations et exportations de chaque pays sur plusieurs années. Part des exportations, part des importations.	Le développement d'économies d'échelle est primordial afin que les produits exportables deviennent compétitifs, les auteurs proposent que l'Inde améliore son efficacité globale.
5	Hossain, Sarker et Khan (2018)	Étude de l'impact actuel et futur de la pollution liée aux pratiques de l'industrie de la teinture du textile au Bangladesh à partir des tendances des années passées (2011-2016) pour en évaluer les tendances futures (2017-2021).	Utilisation des projections de production pour établir les prévisions de pollution des prochaines années avec ou sans les nouvelles technologies.	Quantitative. Prévision des volumes de production. Indicateurs clés de performance pour mesurer l'utilisation d'eau pour évaluer la pollution de l'industrie (effluents et eaux usées). Mesurer selon les kilogrammes de production accomplis par litre d'eau consommé. Approche du bilan matière pour calculer la pollution.	L'adoption de nouvelles technologies et de méthodes de production plus propres pourrait réduire le gaspillage d'eau de 23 % d'ici à 2021.
6	Ibragimova et Golovkin (2019)	Amélioration de la méthodologie entourant le développement durable dans un environnement turbulent et marqué par la révolution 4.0. Évaluation du	Concept d'intégration du potentiel économique et des technologies de la vision prospective pour améliorer la méthodologie de la gestion stratégique	Qualitative. Analyse d'études exploratoires et descriptives	Les chercheurs proposent à l'industrie d'adopter une stratégie de rattrapage dynamique impliquant une adaptation active, des réalisations

		potentiel économique et compétitif futur de l'industrie textile russe.	des entreprises textiles. Créer une image holistique de l'avenir souhaité pour déterminer les façons d'y arriver.		mondiales dans la recherche et le développement et une coordination du secteur par le gouvernement.
7	Xu, Yu et Cheng (2021)	Évolution des technologies dans l'industrie textile chinoise, détermination des implications stratégiques favorisant le développement des technologies.	Déterminer les tendances à l'aide du nombre de brevets et de leur distribution géographique en Chine afin de prédire l'évolution des technologies et la capacité d'innover dans l'industrie. Théorie du cycle de vie des technologies : Courbe S (Introduction, croissance, maturité, déclin).	Quantitative. Nombre de brevets entre 1987 et 2016. Modèle Logistic. Courbe de croissance en S.	Nombre de brevets : tendance vers la hausse. Les implications stratégiques menant à l'innovation technologique sont la coordination et le financement par le gouvernement des innovations, le renforcement de la recherche et du développement dans les régions moins développées et l'amélioration de la coopération entre les universités et l'industrie pour promouvoir les changements technologiques.
8	Scott (2022)	Étude à propos de l'histoire, des perspectives concurrentielles de l'industrie du tricot et des tissages de laine de l'Écosse et des façons dont les politiques peuvent lui venir en aide.	La structure et la logique fonctionnelle des clusters industriels : hauts niveaux de spécialisation et de complémentarité, savoir-faire types au cluster détenus par la main-d'œuvre, partage des connaissances grâce à	Qualitative. Diagnostic de la situation de l'industrie des dernières décennies et analyse de la situation actuelle afin de déterminer quelles politiques appliquer	La trajectoire de l'industrie ira soit vers une stagnation ou une lente érosion, soit vers une résurgence substantielle grâce à la présence d'actions renforçant les avantages

			la culture de coopération.	pour améliorer l'industrie.	concurrentiels de cette industrie.
9	Allwood <i>et al.</i> (2008)	Étude à propos de l'avenir de l'industrie britannique du textile et de l'habillement.	Analyse des scénarios pour un changement majeur dans un secteur entier à l'aide d'un égaliseur graphique de la triple ligne de fond pour évaluer les compromis entre les impacts économiques, environnementaux et sociaux.	Qualitative et quantitative. Revue de littérature. PESTLECH ⁷ . Analyse du cycle de vie selon la méthode Danoise. Méthode Delphi. Quatre scénarios exploratoires.	L'étude démontre que tous ces scénarios sont réalisables et qu'ils sont surtout dépendants du comportement des consommateurs. Il est possible d'agir sur ce comportement via l'éducation, les informations de divers canaux, les entreprises et le gouvernement.
10	Saritas et Aylene (2010)	Étude visant à créer des cartographies à propos du futur de la production propre des manufactures de métal.	Vision prospective à l'aide de deux méthodes combinées. Ajouter la méthode des scénarios à la démarche habituelle de la cartographie dans le but de regarder de multiples futurs plausibles au lieu d'un unique futur.	Qualitative. Cartographie (roadmap) avec création de scénarios avant, pendant et après.	Leur étude démontre que la combinaison des deux méthodes est particulièrement efficace dans le cas de projets à long terme et qu'elle permet d'adopter un regard sur des futurs multiples grâce aux scénarios au lieu d'un unique futur avec la cartographie.
11	Wysokinska <i>et al.</i> (2013)	Étude sur les technologies déterminantes dans l'avenir de l'industrie textile de la Pologne pour diriger les futurs développements et recherches.	Vision prospective à l'aide d'experts pour déterminer ce qu'il faut faire pour améliorer l'industrie textile de la Pologne. Comparaison avec les marchés internationaux pour devenir meilleur. Les	Qualitative. Questionnaire Delphi : 233 experts Delphi discussion	Les résultats démontrent que les experts sont plus nombreux à pencher pour le scénario optimiste. Pour y arriver, les entreprises et le gouvernement doivent miser sur des

⁷ Politique, économique, social, technologique, légal, environnemental, culturel et historique

			technologies critiques à détenir sont déterminées puisqu'elles constituent la clé au développement de l'industrie. Établir des scénarios pour prévoir les implications stratégiques.	Scénarios : optimiste et pessimiste.	investissements dans les technologies et les innovations ainsi que sur la promotion de la responsabilité sociale des entreprises.
12	Saricam <i>et al.</i> (2013)	Étude sur le futur de l'industrie de l'habillement turque, horizon 10 à 15 ans.	Les prévisions permettent de prédire comment certaines variables vont évoluer en fonction des événements passés, alors que la planification par scénarios permet de mieux analyser l'environnement futur sous tous ses aspects. Les deux ensembles amènent une image plus claire du futur.	Qualitative. Méthode des scénarios de Godet (collecte systématique des données et construction de scénarios futuristes) Méthode MICMAC. Matrice MACTOR (relations entre les acteurs). Six hypothèses avec plus grandes probabilités et quatre scénarios avec plus grandes probabilités.	Trois des scénarios regroupent quelques-unes des hypothèses, ces scénarios obtiennent les plus grandes probabilités. Le quatrième scénario, le moins probable des quatre, regroupe toutes les hypothèses.
13	Lin, Chen et Zhang (2018)	Prévisions sur le potentiel d'économie d'énergie et de réduction des émissions de CO2 de l'industrie textile chinoise pour l'horizon 2016 à 2025	Approche macroéconomique visant à trouver des solutions afin de réduire la consommation d'énergie face à la pression grandissante.	Qualitative et quantitative. Méthode de cointégration (relation entre intensité énergétique et cinq facteurs influençant). Méthode de Monte Carlo (analyse des risques). Méthode des	Les scénarios ont permis d'évaluer les économies d'énergie potentielles à long terme. Des solutions sont proposées afin d'arriver à économiser davantage.

				scénarios : 3 scénarios dont <i>business as usual</i> .	
14	Cheah, Yang et Saritas (2019)	Étude sur les capacités manufacturières qui seront primées sur dix ans pour les systèmes produits-services dans le but de guider les investissements en recherche et développement au Singapore.	<p>Les entreprises doivent avoir les capacités nécessaires pour arriver à déployer à long terme une stratégie entourant la nouvelle prestation de services.</p> <p>La vision prospective permet donc de déterminer les capacités futures nécessaires.</p> <p>Méthodologie de prospective systémique (Saritas, 2013)</p>	<p>Qualitative.</p> <p>Delphi : 30 experts</p> <p>Scan de l'environnement. FFOM/SWOT.</p> <p>Méthodologie de prospective systémique comprenant les six premières phases : initiation (cadrage), intelligence (scan), imagination (trois scénarios), intégration (priorités), interprétation (stratégies) et mise en œuvre (action).</p>	<p>Les auteurs proposent trois programmes pour soutenir le développement des systèmes produits-services, soit un premier visant le renforcement des capacités, un deuxième visant l'innovation dans le design des nouveaux systèmes et un troisième visant l'innovation des systèmes existants.</p>

15	Culot <i>et al.</i> (2020)	Étude qui porte sur le futur des entreprises manufacturières à l'ère 4.0.	Se base sur la chaîne de valeur pour mieux comprendre comment les nouvelles technologies impactent chaque maillon et les différentes parties prenantes. Scénarios pour démontrer les liens entre l'environnement et les futurs développements de l'industrie 4.0. Interdisciplinaire (opérations et stratégie)	Qualitative. Méthode Delphi : 76 experts. Ateliers. Huit scénarios horizon 2030	Les scénarios relatifs à la personnalisation sont axés sur la transparence à travers la chaîne de valeur et l'avancement ainsi que sur l'accessibilité des technologies et de la robotique alors que les scénarios relatifs aux nouvelles prestations de services se basent sur la pénétration des produits intelligents ainsi que sur la transparence à travers la chaîne de valeur.
16	Fromhold-Eisebith <i>et al.</i> (2021)	Étude sur le futur, horizon 2030, des trois clusters textiles allemands traditionnels en regard des avancées technologiques de l'industrie 4.0.	Géographie économique. Les impacts provoqués par l'industrie 4.0 et son implantation sont dépendants de l'historique, du contexte de l'industrie et des parties prenantes.	Quantitative et qualitative. Analyse de données et de la littérature. 63 entrevues. Cinq cas d'entreprises. Discussion de groupe (40 acteurs). Trois scénarios narratifs plausibles exploratoires : un de base, un optimiste quant à la place occupée par l'industrie allemande dans l'ère 4.0 et un pessimiste montrant un retard de l'Allemagne face à l'industrie 4.0.	L'étude démontre que les grappes ont peu de capacité pour investir dans le 4.0. La configuration institutionnelle et l'embauche de jeunes professionnels en technologies ont le pouvoir d'encourager l'introduction de l'industrie 4.0.

17	Fathi <i>et al.</i> (2021)	Étude sur le futur de l'industrie textile de l'Iran.	La vision prospective réalisée à l'aide de scénarios plausibles permet d'adopter un regard sur l'avenir et de proposer des solutions afin de mieux répondre aux challenges de l'industrie et de l'environnement.	Qualitative. Méthode MICMAC. Questionnaires d'incertitudes et matrice. Méthode Delphi. Ateliers de co-pensée. Quatre scénarios exploratoires plausibles. Forces inductrices : l'atmosphère commerciale et l'adhésion à l'Organisation mondiale du commerce (OMC)	Cette étude permet aux acteurs de l'industrie de mieux pouvoir se préparer aux futurs plausibles.
----	----------------------------	--	--	---	---

Le tableau précédent présente les différentes études à propos de la vision prospective. Des études ont été faites au niveau quantitatif, alors que d'autres se positionnent plutôt au niveau qualitatif. La diversité des études permet d'avoir un portrait large sur ce qui a été fait dans l'industrie de la mode et manufacturière. Il est possible de remarquer que les études quantitatives portent sur des éléments de recherche plus précis, comme les impacts environnementaux, alors que les études qualitatives s'intéressent plus souvent à l'avenir de l'industrie au sens large. De même, les études quantitatives sont plus précises quant aux conclusions et aux propositions qui s'en suivent puisque leur objectif tend plus souvent à améliorer un aspect plus précis. Les études qualitatives offrent, quant à elle, des conclusions au niveau stratégique en indiquant les façons de se préparer face à l'avenir. Dans le cadre de cette recherche, l'avenir de la filière du lin au Québec est un sujet à portée large, puisqu'il s'agit de comprendre sa possible évolution sous tous les aspects. Ainsi, les méthodes empruntées par les études qualitatives correspondent mieux aux besoins de la recherche en cours. Cela inclut notamment l'analyse de l'environnement et le FFOM/SWOT.

CHAPITRE 3

Cadre théorique

Dans ce chapitre, le cadre théorique autour duquel le travail de recherche se développe sera exposé et justifié. Cela permettra de comprendre les raisons pour lesquelles les théories à l'origine de ce mémoire ont été choisies.

3.1 Approches néoclassiques et socio-écologique en stratégie

De façon générale, la stratégie repose sur des origines liées aux conflits et à la guerre, des traces peuvent y être constatées à travers le temps, que cela soit au niveau de nos ancêtres biologiques, de la Bible ou de l'Histoire (Freedman, 2015). Les chercheurs Nag, Hambrick et Chen (2007) expliquent que le champ de recherche de la gestion stratégique s'appuie sur de nombreuses définitions, sans s'en approprier une. L'étendue des définitions fait en sorte de créer une ambiguïté sur ce qu'est la gestion stratégique et sur ce qui la différencie des champs de recherche adjacents. Ainsi, lors de leur étude, Nag, Hambrick et Chen (2007) ont tenté de créer une définition fondamentale de la gestion stratégique à l'aide du lexique retrouvé dans les textes du champ de recherche et avec l'aide de quatre groupes de répondants provenant de différents profils académiques. La définition élaborée se lit ainsi :

Le domaine de la gestion stratégique traite des principales initiatives prévues et émergentes prises par les directeurs pour le compte des propriétaires, impliquant l'utilisation des ressources pour améliorer la performance des entreprises dans leur environnement externe (Nag, Hambrick et Chen, 2007).

Depuis maintenant plusieurs décennies, l'incertitude fait partie des concepts centraux dans les recherches de la planification de la stratégie. Celle-ci vient directement influencer le processus et l'identification des menaces et des opportunités (Milliken, 1987). La littérature lui accorde deux points de vue, soit l'approche néoclassique et l'approche socio-écologique.

L'approche néoclassique de la stratégie dépeint l'incertitude comme un concept ayant trait à des défis liés à la concurrence, notamment en lien avec les ressources, les savoirs, le coût versus la qualité et les barrières à l'entrée. On parle ici d'incertitudes prévisibles incluant l'offre, la demande et les changements internes et externes qui peuvent être raisonnablement anticipés. Afin de planifier l'avenir, l'approche néoclassique s'appuie sur les comportements passés des acteurs et croit que la structure fondamentale de l'environnement ne changera pas (Ramirez et Selsky, 2016). Selsky, Goes, et Babüroğlu (2007) pointent

trois écoles néoclassiques mettant l'emphase sur les relations concurrentielles, soit celle du positionnement et de la planification visant à réagir face aux compétences des autres, la théorie des ressources quant à leur déploiement en prenant en considération la rentabilité et les coûts d'opportunité et, finalement, la théorie des transactions visant l'opportunisme dans l'externalisation des coûts. Au regard de la concurrence présente au sein de l'industrie, chaque firme a pour objectif de maximiser ses profits, le rendement économique est donc l'outil comparatif pour évaluer le succès.

Dans les années 60, des chercheurs ont commencé à vouloir comprendre la hausse en complexité et en incertitude de l'environnement. De là, la socio-écologie a connu ses origines en s'appuyant sur la théorie systémique et sur la théorie de la contingence. L'approche considère que le système est ouvert et que l'environnement partagé, appelé champ, est l'unité d'analyse. Cela comprend les systèmes partagés et les acteurs et parties prenantes au-delà de l'industrie et de la chaîne de valeur. Ceux-ci s'engagent à négocier et à améliorer leurs façons de fonctionner dans le but de stabiliser le champ. L'approche socio-écologique aborde les incertitudes prévisibles tout comme l'approche néoclassique, mais aussi les incertitudes imprévisibles, incluant les secousses de l'environnement, les perturbations imprévues au niveau macro et les événements « cygne noir⁸ ». Les événements « cygne noir », concept amené par Taleb (2007), sont des événements qualifiés de très improbables. Ils ne sont alors parfois pas présents dans les statistiques, ce qui fait qu'il est difficile de pouvoir s'y préparer. On peut, par exemple, qualifier ainsi les attentats du 11 septembre 2001. Selon la socio-écologie, l'emphase sur l'imprévisible amène un changement de « texture », soit turbulente, pour appréhender une nouvelle façon de planifier la stratégie (Ramirez et Selsky, 2016).

En plus des différentes perceptions de l'incertitude, d'autres éléments distinguent les approches néoclassiques de l'approche socio-écologique, dont le récapitulatif se trouve au tableau 3.1. Selsky, Goes, et Babüroğlu (2007) décrivent les différences entre ces deux perspectives, dont voici une synthèse. L'approche néoclassique se concentre sur l'entreprise et sur les concurrents de l'industrie, son point central est plutôt local, tandis que l'approche socio-écologique s'intéresse à l'environnement dans son entièreté qui transcende plusieurs industries avec un point central à grande échelle. La première se fonde sur la compétitivité et donc sur l'avantage individuel de l'entreprise, alors que la deuxième promeut plutôt les relations collaboratives entre les acteurs. Les décisions prises sous l'approche classique considèrent les principales parties prenantes et les compétiteurs et ont donc une portée réduite. Les décisions prises sous

⁸ Le nom « cygne noir » vient de la découverte de ceux-ci en Australie, alors que les scientifiques croyaient qu'il existait seulement des cygnes blancs, par induction (Taleb (2007)).

l'approche socio-écologique sont abordées de manière holistique par le biais de négociations avec d'autres acteurs du secteur. Les organisations sont ainsi perçues comme des parties d'un système social complexe. Le passage à l'action de la première approche cause peu de répercussions sur l'environnement et ses effets se voient à court terme, il s'agit d'actions basées sur la réactivité et sur le présent. Les actions de la deuxième approche ont, quant à elles, des répercussions sur les acteurs et sur le futur de l'environnement à long terme, il s'agit d'actions basées sur l'avenir. La façon d'avoir du sens pour les néoclassiques est analogique, les prises de décisions se font à l'intérieur de l'entreprise, les interactions avec les concurrents sont de nature opportuniste et les normes industrielles sont choisies par une source externe. La façon d'avoir du sens selon l'approche socio-écologique s'apparente, quant à elle, à des délibérations collectives permettant d'adopter des visions globales dynamiques plutôt que de s'enfermer dans des modèles mentaux. Le concept de turbulence, vu par l'école néoclassique, représente une caractéristique de l'environnement de travail d'une entreprise, alors que pour la socio-écologie, la turbulence fait partie d'un champ d'action partagé et doit donc être traitée collectivement, elle est considérée comme une « texture⁹ » de l'environnement.

Tableau 3.1 Différences entre les approches stratégiques néoclassiques et socio-écologique

Approches néoclassiques	Approche socio-écologique
Unité d'analyse : organisation	Unité d'analyse : champ
Avantage individuel	Avantage collaboratif
Décisions à portée réduite	Décisions collaboratives et holistiques
Incertitudes prévisibles	Incertitudes imprévisibles
Actions : réactivité et présent	Actions : avenir
Impacts court terme	Impacts long terme
Pensée analogique	Pensée collaborative
Turbulence liée à l'environnement de travail	Turbulence comme texture de l'environnement partagé

3.2 Le modèle d'affaires

Le modèle d'affaires créé par une entreprise est le reflet de la stratégie déployée (Casadesus-Masanell and Ricart, 2010). À cet effet, l'environnement dans lequel l'organisation évolue doit être bien compris afin d'assurer la compétitivité et la force du modèle d'affaires de façon continue. Ainsi, l'environnement doit

⁹ Provient de la théorie sur la texture causale des environnements organisationnels (TTC) de Emery et Trist (1965) impliquant quatre différentes textures que l'environnement peut représenter, la dernière étant turbulente (environnement incertain et changeant).

être abordé à l'aide de la socio-écologie pour arriver à bien saisir les changements, l'incertitude et la complexité qui s'y trouvent (Osterwalder et Pigneur, 2010, p. 200).

Osterwalder et Pigneur (2010) proposent de s'appuyer sur quatre fondations de l'environnement pour créer un modèle d'affaires, soit (i) les forces du marché (ii) les forces de l'industrie (iii) les tendances clés et (iv) les forces macroéconomiques. Les forces du marché s'apparentent aux inquiétudes liées au marché, aux segments du marché, aux besoins et à la demande, aux coûts de substitution et à l'attractivité des revenus réalisables. Les forces de l'industrie, quant à elles, résultent des concurrents, des nouveaux entrants, des produits et services substitués, des fournisseurs et des acteurs de la chaîne de valeur ainsi que des parties prenantes. Les tendances clés sont liées aux technologies, à la réglementation, à la culture, à la société et à la socioéconomie. Enfin, les forces macroéconomiques comprennent les conditions du marché mondial, les marchés de capitaux, les marchés des ressources nécessaires et l'infrastructure économique du marché. Ces forces et leurs constituants sont illustrés à la figure 3.1.

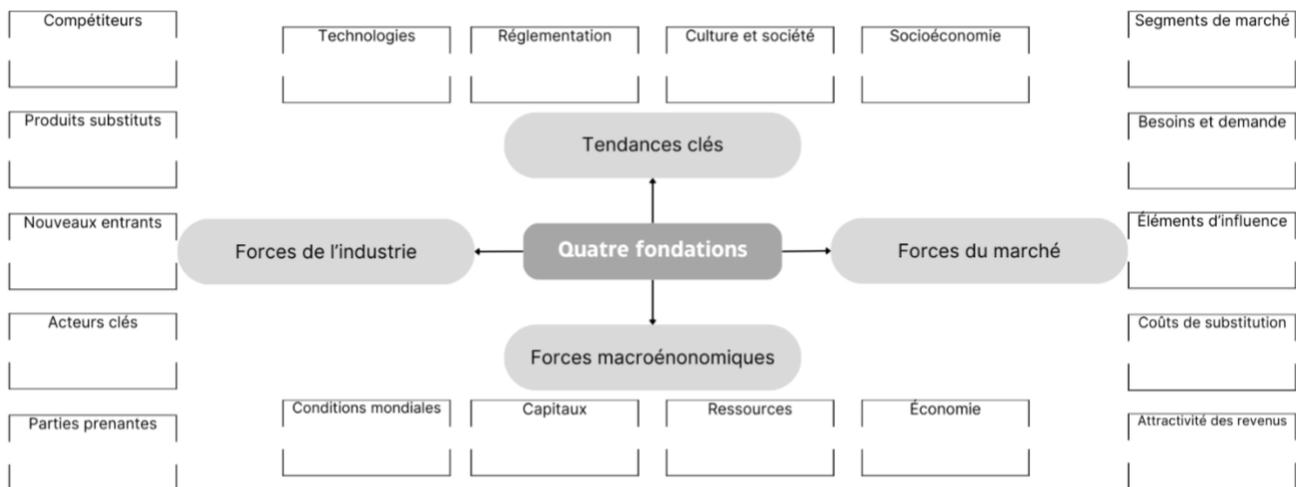


Figure 3.1 Quatre fondations de l'environnement, adaptée de Osterwalder et Pigneur (2010)

Bien qu'il faille connaître l'environnement dans lequel évolue l'organisation afin de bien formuler le modèle d'affaires, il demeure également important de prendre en compte l'innovation dans les modèles au fil des années, faisant en sorte que les modèles d'affaires ont eux-mêmes un impact important sur l'environnement. En effet, pour créer de la valeur, une organisation peut proposer un modèle d'affaires innovant dans le but d'apporter quelque chose de nouveau aux consommateurs et à la société. Osterwalder et Pigneur (2010) soulignent que les modèles innovants modifient le paysage industriel à une vitesse et à une étendue sans précédent. L'approche socio-écologique est importante en ce sens qu'elle

permet d'avoir un regard envers les différents modèles d'affaires innovants qui viennent modifier l'environnement.

Une fois que l'environnement est bien compris, plusieurs étapes entrent en compte dans la création d'un modèle d'affaires. Il s'agit de la mobilisation, de la compréhension, du design, de l'implantation et de la gestion (Osterwalder et Pigneur, 2010, p. 249). Une équipe doit être mise en place pour créer ou modifier un modèle d'affaires. Pour ce faire, il faut mobiliser les potentiels membres en leur expliquant les motivations d'un tel projet et en établissant la marche à suivre. L'étape de la compréhension passe par la récolte de connaissances selon divers moyens tels que les entrevues et les sondages afin de mieux saisir à quoi le modèle d'affaires peut répondre. Il est alors temps de créer différents prototypes de modèles d'affaires pour ensuite les évaluer et choisir lequel semble avoir le plus de potentiel. Le modèle choisi est implanté dans l'organisation, puis surveillé afin de pouvoir le modifier et l'adapter face aux changements de l'environnement.

Osterwalder et Pigneur (2010) décrivent les constituants d'un modèle d'affaires à l'aide du « *Business Model Canvas* » qu'ils ont élaboré dans le but de faciliter la description, la visualisation et la modification des modèles d'affaires. Une adaptation de ce canevas est illustrée à la figure 3.2. Celui-ci est composé de neuf blocs, répartis dans l'ordre suivant selon les auteurs: (i) les segments de marché (ii) la proposition de valeur (iii) les canaux (iv) les relations clients (v) les revenus (vi) les ressources clés (vii) les activités clés (viii) les partenaires clés et (ix) les coûts. L'ensemble de ces blocs décrivent les différentes facettes du modèle d'affaires de l'entreprise. Le canevas permet ainsi de comprendre comment une entreprise prévoit faire du profit en couvrant les éléments liés aux clients, à l'offre, aux infrastructures et aux finances. Nous pouvons considérer qu'il s'agit d'un plan pour venir en aide à l'application d'une stratégie (Osterwalder et Pigneur, 2010, p. 15).

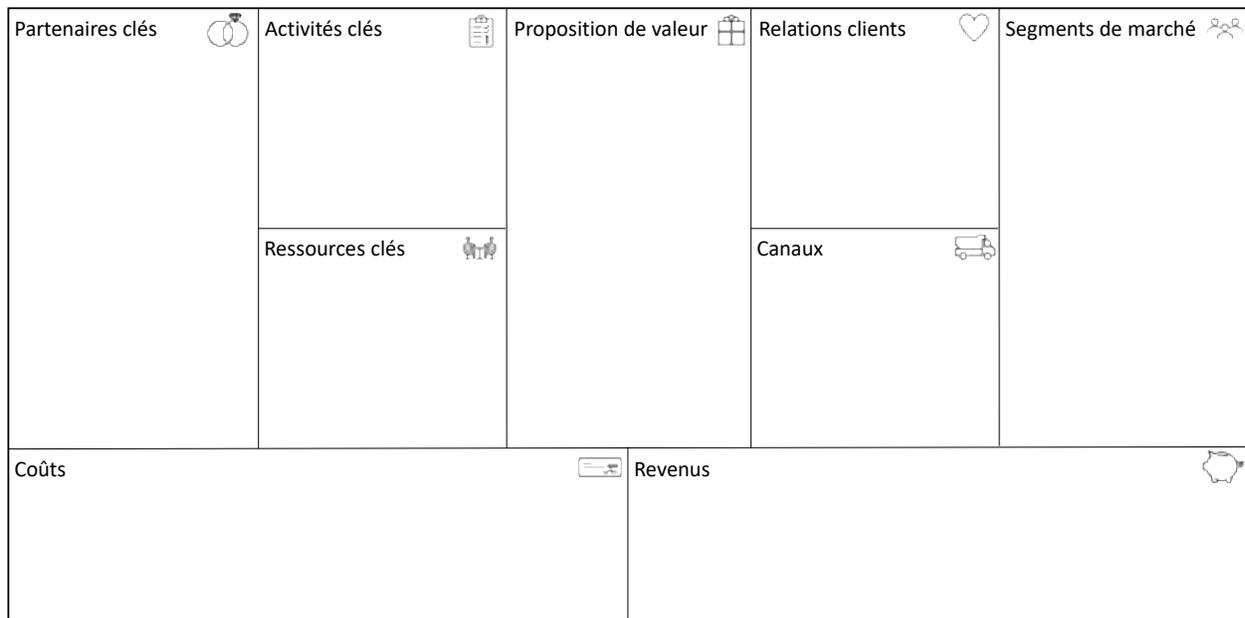


Figure 3.2 Canevas de modèles d'affaires, adaptée de Osterwalder et Pigneur (2010)

Nous allons succinctement présenter les différents blocs en prenant soin de nous attarder en dernier sur le deuxième bloc selon Osterwalder et Pigneur (2010), soit la proposition de valeur, puisque c'est celle-ci qui constitue le plus important point de notre sujet de recherche.

Le premier bloc, dédié aux segments de clientèle, facilite l'identification des groupes auxquels l'organisation aspire à proposer de la valeur et des besoins auxquels elle cherche à répondre. Cela peut notamment inclure le marché de masse, un marché niché ou un marché diversifié. Le troisième bloc, les canaux de distribution, décrivent les différents moyens que l'entreprise utilise pour communiquer avec sa clientèle et pour leur procurer de la valeur. Cela peut, par exemple, se faire via des magasins, des représentants ou encore sur un site web. Le quatrième bloc décrit les relations que l'organisation souhaite développer avec sa clientèle en termes d'acquisition, de rétention et de promotion. Plus globalement, il s'agit de la façon dont elle gère son service à la clientèle. Le cinquième bloc décrit les sources de revenus de l'entreprise et comment elle peut en générer. Le sixième bloc englobe les ressources clés nécessaires au fonctionnement de l'entreprise, qu'elles soient de nature financières, physiques, intellectuelles ou humaines. Le septième bloc statue sur les activités clés qui permettent à l'entreprise de fonctionner. Le huitième bloc identifie les partenaires clés et les fournisseurs qui font fonctionner le modèle d'affaires. Enfin, le neuvième bloc décrit la structure de coûts qui permet de mettre en œuvre le modèle d'affaires, cela comprend notamment les coûts fixes et variables.

Désormais, revenons comme convenu à la proposition de valeur qui constitue le deuxième bloc. Cela représente l'offre de produits et de services d'une entreprise qui crée de la valeur pour un segment de clients en aidant à résoudre un problème ou en répondant à un besoin. La proposition de valeur d'une entreprise est ce qui fait en sorte que les consommateurs vont se tourner vers une entreprise plutôt que vers une autre. En ce sens, la proposition de valeur peut aussi être innovante et donc constituer une nouveauté dans le paysage industriel (Osterwalder et Pigneur, 2010, p. 22). Les organisations peuvent créer de la valeur de diverses façons. Leur proposition de valeur peut se voir dans quelque chose qui vient créer un nouveau besoin chez le consommateur, c'est notamment souvent le cas des innovations technologiques. Une organisation peut aussi offrir une performance supérieure que cela soit au niveau de ses produits ou de ses services. Une offre qui peut être personnalisée procure également une valeur ajoutée, c'est notamment le cas des nouveaux concepts de personnalisation de masse¹⁰ et de cocréation¹¹ (Osterwalder et Pigneur, 2010, p. 23). La création de valeur peut également se voir dans une solution apportée au client pour la réalisation d'une tâche. Des éléments comme le design et la marque ou le statut peuvent apporter de la valeur pour le consommateur. Le prix est aussi un élément qui procure de la valeur au client, par exemple en le faisant économiser. De même, il est possible de créer de la valeur pour le consommateur en lui permettant d'économiser de l'argent en utilisant le produit ou le service ou encore en lui permettant de réduire des risques quelconques. Le fait de rendre accessible à un segment de consommateurs certains produits qui ne l'étaient pas auparavant constitue aussi une façon de créer de la valeur, de même que de rendre plus facilement utilisable un produit ou un service (Osterwalder et Pigneur, 2010, p. 25).

Dans le but d'approfondir les discussions et de faciliter la prise de décisions, la création ainsi que l'innovation du modèle d'affaires, Osterwalder et Pigneur (2010) proposent d'effectuer une analyse FFOM/SWOT pour chacun des neuf blocs. Cette analyse permet d'en apprendre plus sur l'intérieur de l'organisation en s'intéressant à ses forces et à ses faiblesses, puis de s'interroger sur la position de l'organisation dans son environnement à l'aide des potentielles menaces et opportunités lui étant associées (Osterwalder et Pigneur, 2010, p. 216). Les auteurs présentent plusieurs autres techniques afin d'arriver à créer ou améliorer un modèle d'affaires. Cela inclut les avis des clients, la création d'idées

¹⁰ Personnaliser des produits ou services tout en procurant des économies d'échelle (Osterwalder et Pigneur, 2010, p. 23)

¹¹ Création conjointe de valeur de la part des clients et de l'entreprise pour adapter le service au client (Crandell, 2016)

multiples ou idéation, la pensée visuelle, le prototypage, la narration et les scénarios futuristes ou les scénarios à propos des clients (Osterwalder et Pigneur, 2010, p. 125). De plus, les auteurs précisent également que les modifications apportées à un ou des blocs peuvent influencer les autres blocs, qu'ils soient directement ou indirectement liés. Par exemple, des changements au niveau des coûts auront un impact sur les clients et sur la proposition de valeur. Les auteurs identifient quatre impacts que les blocs peuvent avoir les uns sur les autres, soit l'élimination, la réduction, l'augmentation ou la création (Osterwalder et Pigneur, 2010, p.231).

3.3 La valeur économique ajoutée

André, Mersereau et Morissette (1998) décrivent ce qu'est la valeur économique ajoutée (VÉA) afin de rendre son interprétation plus concrète. Celle-ci se calcule en soustrayant la charge liée au capital utilisé au rendement du capital utilisé. La différence entre le rendement et la charge est ce qui donne le résultat de la VÉA comme le montre la figure 3.3. La charge en capital est le coût du capital en pourcentage multiplié par le capital investi (StockPointer, 2001). Au niveau comptable, le rendement du capital représente le bénéfice d'exploitation net après impôt et la charge est la multiplication du capital utilisé avec le coût moyen pondéré du capital (CMPC). Les auteurs expliquent que le capital qui est pris en compte dans le calcul de la VÉA inclut le fonds de roulement ainsi que l'actif à long terme utilisé dans les opérations, alors que le CMPC est constitué des deux sources externes de fonds, soit la dette au niveau des créanciers et le capital social au niveau des actionnaires. Le calcul de la VÉA tient ainsi compte à la fois de la dette et de l'équité. Ainsi, la VÉA représente les recettes à la suite de la remise des sommes dues aux fournisseurs, aux employés, aux prêteurs et aux actionnaires (StockPointer, 2001).

$$\text{Valeur économique ajoutée (VÉA®)} = \text{Rendement du capital utilisé} - \text{Charge liée au capital utilisé}$$

Figure 3.3 Calcul de la VÉA (André, Mersereau et Morissette, 1998)

Le calcul de la VÉA peut donner un résultat positif ou négatif. S'il est positif, l'entreprise crée alors de la valeur économique étant donné que le rendement de ses activités dépasse le capital utilisé. Le revenu excède donc l'attente des investisseurs (StockPointer, 2001). S'il est négatif, il est possible qu'il s'agisse de destruction de valeur, mais cela peut également être une phase d'investissement qui doit être suivie d'une

VÉA positive à moyen ou long terme. André, Mersereau et Morissette (1998) expliquent que, dans le cas d'un investissement, la VÉA peut servir de mesure globale de la performance et d'outil décisionnel. En effet, la somme des VÉA périodiques d'un projet d'investissement doit être supérieure à zéro pour qu'il vaille la peine d'investir dans ledit projet. De plus, la VÉA peut également servir à comparer la rentabilité espérée versus actuelle des projets, ainsi que servir à la rémunération des gestionnaires afin d'aligner leurs objectifs avec la création de valeur de l'organisation.

Il est possible d'améliorer la VÉA en travaillant sur des éléments concrets en entreprise. La gestion des produits et des revenus peut permettre d'augmenter les profits et ainsi la VÉA. De même, la réduction des coûts est aussi un moteur d'amélioration de la VÉA. La gestion des actifs revêt également une importance cruciale, nécessitant une attention particulière pour assurer leur utilisation optimale. Enfin, la gestion financière de l'entreprise est aussi à considérer puisqu'il est important de minimiser le coût du capital ainsi que le taux d'imposition.

Toujours selon André, Mersereau et Morissette (1998), la valeur économique ajoutée vient en aide à la détermination des objectifs financiers, à la mobilisation de l'effort de tous pour l'atteinte des objectifs et à la mise en place d'un système de mesure globale de la performance. Ainsi, l'établissement de la mesure de la VÉA en entreprise permet de mieux comprendre les causes et effets entre les actions établies et la création de valeur ainsi que de mettre en place une philosophie et une culture commune au sein de l'organisation. Il s'agirait aussi d'une meilleure mesure de performance boursière que les mesures traditionnelles comme le bénéfice par actions. En effet, dans l'article de StockPointer (2001), il est expliqué que la VÉA quantifie mieux la performance du fait qu'elle utilise à la fois le revenu, le bilan et l'état des liquidités en appliquant également les charges pour chaque source de capitaux. Par ailleurs, la valeur économique ajoutée peut permettre de comparer plus facilement les entreprises entre elles ou avec l'industrie. La VÉA met en évidence le côté économique de la création de valeur en mettant de l'avant cette autre façon de créer de la valeur pour toutes les parties impliquées. Dans ce travail, nous prendrons cet élément de la valeur en compte, en plus de la valeur apportée à toutes les parties prenantes.

Comme nous l'avons vu, l'utilisation d'un produit ou d'un service peut créer de la valeur. Celle-ci se reflète dans différents bénéfices qui peuvent être de nature économique, technologique, symbolique ou politique. Les bénéfices économiques et technologiques se voient lorsque la personne tire un avantage monétaire ou technologique qui va au-delà de ses attentes. La valeur perçue est alors utilitaire ou fonctionnelle pour

soi-même et elle est extrinsèque. Les bénéfices symboliques, quant à eux, peuvent être orientés de façon intrinsèque vers soi-même via les émotions ainsi qu’orientés vers les autres selon l’éthique ou encore de façon extrinsèque au niveau social. Ces bénéfices figurent dans la signification véhiculée qui dépasse les attentes. Enfin, les bénéfices politiques sont ceux orientés vers les autres de manière extrinsèque au niveau social en offrant notamment plus de pouvoir qu’attendu (Rivière *et al.*, 2017).

Le graphique illustré à la figure 3.4 montre en orange la valeur perçue par la cible, cela regroupe les quatre types de bénéfices. En rouge, il est possible d’observer les coûts engagés pour délivrer la proposition de valeur. En vert, il s’agit du prix déterminé entre la valeur perçue et les coûts afin d’assurer une création de valeur pour toutes les parties impliquées. La création de valeur totale, soit la valeur créée, est illustrée en turquoise ainsi qu’exclusivement pour le client en violet, et pour l’entreprise en bleu. Ce graphique permet de mieux comprendre comment sont distribués les différents constituants de la valeur issue du modèle d’affaires. La figure 3.4 permet de mettre en relation deux éléments de notre cadre théorique, soit le canevas et la valeur économique ajoutée. En effet, le graphique met en évidence les différents éléments du canevas, inclus dans la valeur, les revenus et les coûts, avec la création de valeur sous un regard économique, et montre ainsi la différence entre les revenus et les coûts associés à la VÉA.

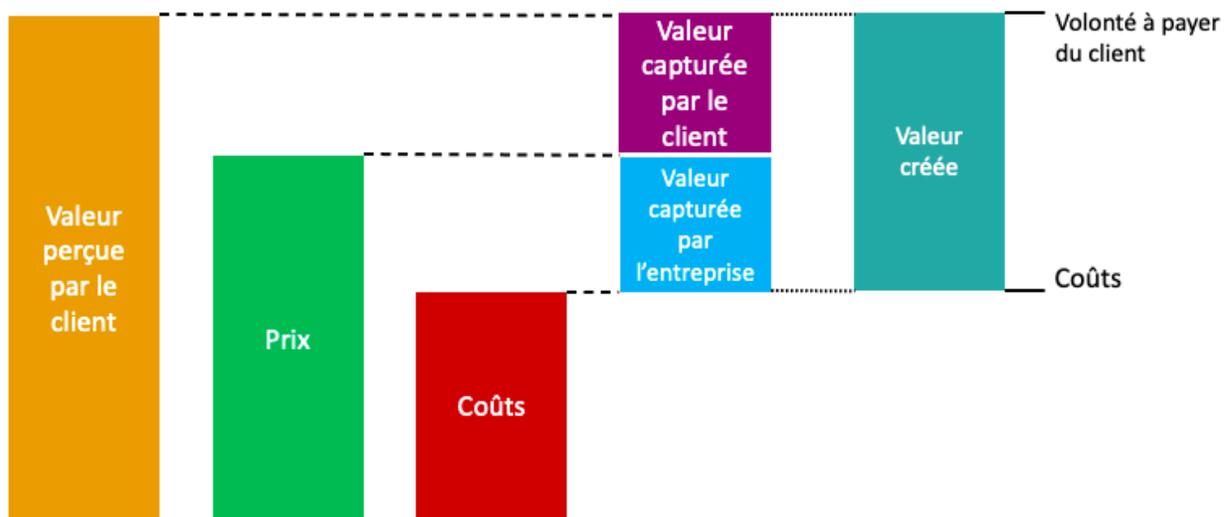


Figure 3.4 Création, livraison et capture de la valeur (Desmarteau et Guitton, 2020)

Dans le cadre de ce mémoire, le canevas créé par Osterwalder et Pigneur (2010) sert de base à l’établissement du modèle d’affaires de la filière du lin textile dans le but de comprendre comment cette plante peut être créatrice de valeur au Québec. La socio-écologie amène un point de vue différent en

permettant d'analyser le modèle d'affaires à l'intérieur d'un environnement complexe élargi incluant divers autres modèles d'affaires. En effet, le modèle d'affaires est influencé par de nombreux facteurs de l'environnement et doit s'y adapter dans le but de créer de la valeur et d'apporter des bénéfices. Le modèle de recherche utilisé pour ce mémoire est illustré à la figure 3.5.

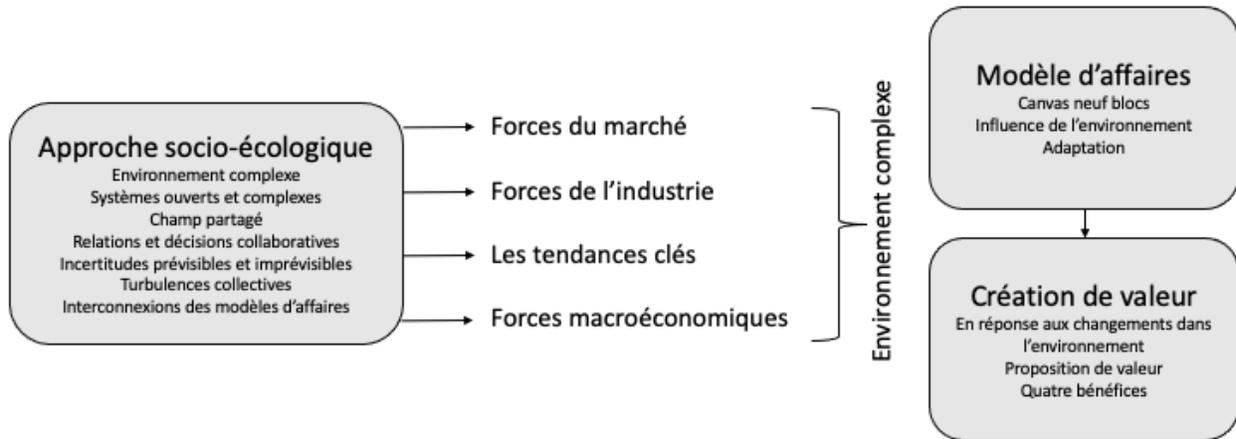


Figure 3.5 Modèle de recherche, faite à partir de Osterwalder et Pigneur (2010) et Ramirez et Selsky (2016)

CHAPITRE 4

Méthodologie

Dans le chapitre 4, nous présentons la façon dont les théories présentées dans le chapitre 3 sont appliquées dans le cadre de ce travail de recherche. Afin de construire le modèle d'affaires qui pourrait être envisagé pour créer de la valeur à partir du lin au Québec, nous allons procéder à une triangulation des sources d'informations liées au sujet de recherche.

4.1 Les sources de données et la stratégie de recherche

Pour ce faire, une étude qualitative est produite à partir de données issues de la revue de la littérature, de quelques vidéos disponibles sur le lin et de deux entrevues semi-dirigées avec des acteurs du domaine. Les entrevues sont constituées d'une série de questions non exhaustives posées à monsieur Denis Rho, spécialiste en microbiologie appliquée, notamment pour la plante de lin, ainsi qu'à monsieur Arin Gintowt, entrepreneur, co-proprétaire de l'entreprise de mode Eliza Faulkner, qui souhaite également participer au développement d'une filière textile du lin au Québec. Ledit guide d'entrevue se trouve en Annexe A. Les deux intervenants ont été choisis puisqu'ils nous permettent d'acquérir des informations de deux points de vue différents, soit un d'ordre scientifique et l'autre d'ordre commercial. Afin de contrevenir au biais de mémoire, de présentation et de perception qu'une entrevue peut amener (Fortin, Gagnon et Gagnon, 2016), la triangulation des sources de données a été choisie. La littérature et les vidéos sont donc des moyens de vérifier, voire de valider ou infirmer certaines informations obtenues lors des entrevues afin d'assurer la fiabilité des données. La stratégie de recherche utilisée est la triangulation puisqu'elle permet également d'assurer la crédibilité de l'étude (Savoie-Zajc, 2019). Les vidéos à l'étude incluent deux courts métrages datant de 1947 qui traitent de l'historique du lin au Canada, une vidéo à propos de la ferme TapRoot de Josh Oulton (2020) située en Nouvelle-Écosse, un reportage réalisé par France 3 à propos de la filière du lin de la région de la Normandie en France et, enfin, la cinquième vidéo est une vidéoconférence d'intervenants dans le projet de la Mitis. La liste de références des vidéos se trouve en Annexe B. Les vidéos choisies sont celles que nous avons trouvées à propos du sujet de recherche, certaines étant d'actualité, et d'autres plus anciennes, ce qui nous a d'autant plus permis de voir les avancements des dernières décennies et de mieux mettre en relation ces faits avec les articles de la revue de littérature.

Ces sources de données, soit les entrevues, la revue littéraire ainsi que les vidéos ont été choisis car il s'agit des principales sources d'informations disponibles et accessibles à propos de notre sujet en demeurant au Québec. Des immersions sur le terrain auraient pu avoir lieu de l'autre côté de l'Atlantique, mais n'ont pas été réalisées dans le cadre de ce projet de mémoire. Nous avons toutefois eu l'occasion de discuter avec madame Francine Paquet, tel que stipulé plus tôt, qui nous a expliqué les différentes étapes artisanales de la culture et de la transformation du lin. Les sources de données choisies apportent à la fois une dimension historique et actuelle à notre recherche, ce qui nous permet de nous appuyer sur ces éléments pour construire un modèle d'affaires réaliste et d'actualité.

4.2 L'analyse des données

La méthode d'analyse des données récoltées est la catégorisation des informations recueillies afin de les classer et de les regrouper selon les questions du formulaire d'entrevue semi-dirigée ainsi que selon des thèmes liés aux fondations de l'environnement. Une fois catégorisées, les informations recueillies sont utilisées d'un point de vue socio-écologique afin d'évaluer les quatre fondations de l'environnement, soit les forces du marché, les forces de l'industrie, les tendances clés et les forces macroéconomiques. Une analyse FFOM/SWOT est également faite afin de mieux anticiper les changements à venir et les façons dont la filière peut y répondre. De là, un modèle d'affaires est proposé à l'aide du canevas de Osterwalder et Pigneur (2010) afin d'explorer plusieurs avenues créatrices de valeur. Pour ce faire, les étapes proposées par les auteurs du canevas sont prises en compte. La première étape, la mobilisation, s'est effectuée à l'aide des recherches préliminaires à ce projet, notamment l'état de la situation, ainsi que par rapport aux objectifs du projet Fibershed Québec. La compréhension de l'environnement et l'analyse des informations sont en partie réalisées grâce aux recherches préliminaires, aux vidéos et à la revue de littérature. L'étape de la compréhension est complétée à l'aide des entrevues semi-dirigées, puis à l'aide de l'analyse des données par le biais de la triangulation des informations. Osterwalder et Pigneur (2010) proposent comme troisième étape le design d'un ou de plusieurs modèles d'affaires à l'aide du canevas de la figure 3.1. Cette étape est réalisée à partir des résultats de la triangulation, des fondations de l'environnement et du FFOM/SWOT. Bien entendu, les quatrième et cinquième étapes, soit l'implantation et le suivi du modèle d'affaires, ne peuvent pas être effectuées dans le cadre de ce mémoire.

CHAPITRE 5

Résultats

Dans ce chapitre, les résultats des entrevues réalisées les 13 et 18 septembre 2023 sont présentés en les triangulant avec la littérature et les vidéos. Il s'agit du résultat de l'analyse des deux premières étapes proposées par Osterwalder et Pigneur (2010), soit la mobilisation et la compréhension. Afin de faciliter la mise en œuvre de la troisième étape, qui est la conception du modèle d'affaires, nous réalisons le portrait des quatre fondations de l'environnement ainsi qu'une analyse FFOM/SWOT. Puis, nous présentons une proposition de canevas de modèle d'affaires, basée sur le modèle d'Osterwalder et Pigneur (2010).

5.1 Triangulation des données

L'analyse des données issues de diverses sources, soit les entrevues semi-dirigées, la littérature et les vidéos, a permis de statuer sur l'importance que peut avoir la fibre de lin dans l'avenir. L'utilisation de cette fibre prend tout son sens dans le contexte environnemental actuel. En effet, les enjeux climatiques et les ressources non renouvelables remettent en question les façons de faire du dernier siècle. Les matériaux issus de la chimie ou de la pétrochimie sont ainsi remis en question. Dans le textile, le polyester est notamment visé puisque sa synthèse nécessite environ 1,5 kg de pétrole pour 1 kg de polyester (WWF, 2011). Ainsi, que cela soit au niveau du textile ou encore en remplacement de matériaux tels que la fibre de verre ou de carbone, la fibre de lin apparaît comme une alternative végétale prometteuse (Chabaud, 2015).

Le centre de recherches et développements français FRD a prouvé lors d'une étude que la fibre de lin est celle qui a le plus de potentiel quant à sa longueur. Il s'agit donc de la plante idéale pour produire des fibres longues naturelles lorsqu'on la compare au chanvre, au miscanthus et au bois (FRD, 2011). Monsieur Denis Rhô nous a expliqué que, grâce à ses caractéristiques agronomiques, soit le fait que la cellulose se trouve à l'intérieur de la plante, la fibre de lin est plus dure que celle de coton. Dans le même sens, monsieur Arin Gintowt expose les bienfaits de cette caractéristique agronomique par la durabilité et la qualité de la fibre de lin dans le temps.

D'un côté, monsieur Gintowt évoque l'adaptation du lin face à la chaleur, à l'humidité et face au froid, d'où le fait que le lin puisse pousser dans plusieurs pays ainsi que pendant l'hiver en France (Terre de lin, 2022). D'un autre côté, monsieur Rhô ainsi que Chabaud (2015) mentionnent que les changements

climatiques interrogent à propos de l'avenir de la culture du lin textile puisque celui-ci nécessite un climat humide, du soleil et de la pluie, conditions nécessaires à un rouissage de qualité (BAnQ Québec, 1947a). Malgré cela, le bas Saint-Laurent demeure une place de choix pour la culture du lin en Amérique du Nord.

Monsieur Rhô explique que l'utilité de la plante se situe entre 90 à 95 % car, même si la poussière est compostable, selon lui, elle n'est pas utile à d'autres fonctions. Cette information diffère de ce que FRD (2011) a dit concernant l'utilisation de la poussière à des fins de fertilisation. De plus, France 3 Normandie (2019) rappelle que le lin s'inscrit dans l'économie circulaire puisque tous ses composants sont recyclables.

L'histoire du Canada permet à monsieur Gintowt de croire en l'avenir d'une filière du lin au Québec. En effet, si cela a été abandonné au fil du temps, l'Ontario comptait autrefois, soit vers 1866, 100 usines de teillage ainsi que trois filatures de lin (Oulton, 2020). De même, au Québec, les agriculteurs ont autrefois investi plus d'un million de dollars dans la mise en place d'une vingtaine d'usines de teillage (BAnQ, 1947b). L'entrepreneur a bon espoir qu'une réinsertion de la filière est tout à fait plausible, du moins des étapes liées à l'agriculture et à la première transformation, et que cela permettrait de créer des emplois tout en offrant l'opportunité de développer les régions. Monsieur Gintowt voit encore plus grand, il entrevoit la possibilité de faire du Québec une option viable de première transformation pour les autres pays, prenant ainsi une part de marché de la Chine. Toujours selon monsieur Gintowt, le fait d'avoir l'option de transformer le lin dans un pays occidental permettrait notamment d'offrir plus de flexibilité et de diminuer les risques pour les agriculteurs. En effet, le Canada peut représenter un partenaire d'affaires plus neutre en ce qui a trait aux risques en lien avec la géopolitique.

Autant pour monsieur Rhô que pour monsieur Gintowt, un frein à l'installation de la filière se voit dans la disparition des équipements dédiés à la culture et à la transformation. Comme nous l'avons vu, depuis l'abolition des quotas d'importation, la chaîne de valeur du lin textile n'a plus été complète en France. Puis, depuis que l'intérêt a été dirigé vers le développement durable plutôt que vers la globalité, la fabrication nationale est devenue plus attrayante que l'importation auprès de la Chine, ce qui nécessite de retrouver la machinerie nécessaire. Une étape importante à la mise en place de la filière est donc de se procurer les équipements essentiels à la production de lin textile, comme l'arracheuse qui est préférable pour obtenir les fibres les plus longues possibles. Selon monsieur Gintowt, la machinerie se fait rare, coûteuse et recherchée, il faut donc s'assurer de pouvoir fournir une quantité assez grande ainsi qu'un volume constant de récolte pour rentabiliser les acquis. La MAPAQ (2021) précise qu'il est possible de procéder à

la récolte à l'aide de la machinerie standard. Toutefois, si la qualité et la longueur des fibres sont recherchées, l'arracheuse est de mise car, lorsque la tige est coupée, elle perd en centimètres.

Lors des entrevues, les répondants ont eu à se prononcer sur les enjeux liés à la main-d'œuvre. Monsieur Gintowt a démontré que le Québec détient un avantage quant à la responsabilité sociale face aux travailleurs comparativement aux conditions de travail présentes en Chine. Les enjeux au Québec sont plutôt par rapport au manque de main-d'œuvre, aux coûts élevés et à la rotation du personnel. En France, on compte près de cinq fois plus de travailleurs jusqu'à la première transformation que pour le blé (Chabaud, 2015). Il s'agit donc de 12 000 emplois pour l'agriculture et le teillage du lin pour un chiffre d'affaires de 180 millions d'euros (Chabaud, 2015). Au niveau du Québec, es deux répondants s'entendent pour dire qu'il est difficile de trouver de la main-d'œuvre qualifiée pour ce type de travail puisque les savoir-faire ont disparu de notre territoire. Monsieur Gintowt croit qu'il pourrait être intéressant d'importer de la main-d'œuvre européenne afin de ramener l'expertise. Dans le même ordre d'idées, il pourrait aussi être intéressant de procéder à des échanges culturels de travailleurs, d'autant plus que les pays comme la France et la Belgique partagent notre langue. Quant à monsieur Rhô, il souligne que la Vallée du Saint-Laurent a du potentiel par rapport à la formation de futurs travailleurs par le biais du Centre de formation professionnelle agricole de Mont-Joli ainsi que par le Cégep de La Pocatière.

Pour ce qui est des produits finaux, la filière doit pouvoir répondre à certains volumes de production pour pouvoir s'engager dans une concurrence directe avec ce qui est déjà en place, comme les matériaux traditionnels (Chabaud, 2015). Monsieur Rhô nous a fait part à plusieurs reprises que cela dépend largement des donneurs d'ordre et donc des investissements déployés. Du côté du financement, le Gouvernement du Canada offre notamment un Programme pour la Croissance économique régionale par l'innovation via Développement économique Canada (Gouvernement du Canada, 2023). En 2012, le programme Croissance des entreprises et des régions, étant en marche à ce moment, a soutenu un projet entourant les fibres de chanvre dans la région de Lanaudière, soit Lanaupôle Fibres. Il s'agissait alors d'une aide financière d'un peu plus de 1 million de dollars leur permettant d'acquérir des machines spécialisées pour la transformation (Réseau des SADC et CAE, 2012). Ainsi, nos deux répondants croient que la filière du lin pourrait également recevoir ce type d'aide. Du côté des assurances récolte, la fibre de lin n'est malheureusement pas assurable, la culture étant seulement assurée du côté des graines (La Financière agricole Québec, 2022). Monsieur Rhô propose d'acquérir des informations auprès des services-conseils d'Agriconseils afin d'obtenir un plan de financement concret. Du côté des donneurs d'ordre, monsieur Rhô

explique que les demandes du gouvernement ou de grands joueurs peuvent changer le cours des choses. Notamment, le gouvernement pourrait demander d'inclure du lin dans la confection de produits non tissés, ce qui ferait en sorte de déployer la culture de la fibre de lin. Monsieur Rhô donne l'exemple de l'entreprise Texel en Beauce qui est équipée pour produire des non tissés comme des lingettes nettoyantes avec de la fibre de lin. Différentes politiques en lien avec le développement durable pourraient aussi favoriser la culture de la fibre de lin à travers la culture du lin oléagineux, comme des politiques favorisant l'utilisation de toutes les parties de la plante. Monsieur Gintowt, quant à lui, voit les réglementations futures d'un bon œil puisque celles-ci auront tendance à favoriser les fibres naturelles, recyclables et responsables comme le lin. À cet effet, Chabaud (2015) précise que ce mouvement tourné vers des produits responsables doit être guidé par une attente sociétale et motivé par les pouvoirs publics afin d'être adopté.

En ce qui a trait aux revenus réalisables, le lin oléagineux offre une bonne marge de profit par hectare comparativement aux autres grains, ses coûts étant également moins élevés. Comme on peut le voir dans le tableau 5.1, seul le grain de canola dépasse le lin en 2016. La MAPAQ (2021) présente l'opportunité de récolter la paille du lin oléagineux, ce qui permettrait de dépasser la marge représentée par le canola.

Tableau 5.1 Budget comparé de 2016, adapté de MAPAQ (2021)

Budget comparé (2016)	Lin	Blé	Orge	Avoine	Canola
A) Produits (\$/ha)	960	950	908	952	1355
B) Débours (\$/ha)	534	758	745	653	850
Marge grain (\$/ha)	426	192	163	299	504
Marge avec Paille (\$/ha)	695				

Dans le cadre de l'étude menée par FRD (2011), les fibres de lin, de chanvre et de miscanthus sont mises de l'avant. Les fibres de lin sont celles qui ont la longueur la plus importante. FRD (2011) rend compte du poids économique des différents débouchés des plantes à l'étude. Les fibres de lin représentent à elles seules près de trois quarts du chiffre d'affaires lié à la première transformation des trois fibres combinées. Les fibres longues de lin représentent ainsi et de loin la plus grande part des revenus. Il est à noter que le prix de vente des fibres de lin dépend également de leur qualité (MAPAQ, 2021). De plus, FRD (2011)

présente le potentiel que pourront avoir les étoupes issues de la première transformation sur les marchés techniques comme l'automobile, de sorte à garantir un revenu aux producteurs peu importe les aléas des récoltes.

FRD (2011) nous permet aussi de constater que les rendements obtenus en termes de paille de lin sont différents dans les essais faits au Québec comparativement aux moyennes annuelles françaises. Pour le Québec, on parle de 2,25 tonnes de paille par hectare (Akpakouma, 2017), alors que la moyenne française de 1990 à 2008 se situe à 6,9 tonnes (FRD, 2011). Pour l'année 2022, la coopérative Terre de lin évoque un rendement inférieur, soit de 5,5 tonnes de paille par hectare, alors qu'un rendement de sept tonnes est considéré comme étant bon (Guyomard, 2022). Des travaux sont toujours effectués dans le but d'améliorer le rendement de la culture, cela a notamment permis d'améliorer le rendement de 20 à 30 % entre 1990 et 2008 (FRD, 2011).

Les deux répondants s'entendent pour dire qu'il serait davantage sensé de s'arrêter à la première transformation pour le moment. Monsieur Gintowt anticipe la possibilité de mettre en place une filature dans une dizaine d'années. Jusqu'à maintenant, l'usine de teillage demeure l'option permettant d'obtenir le plus de valeur, notamment car la demande en fibres des filatures asiatiques est très élevée (Bénard, 2016 ; Oulton, 2020). À cet effet, monsieur Gintowt nous explique qu'il a constaté trois fonctionnements dans les usines de teillage en Belgique répartis selon le risque encouru par les teilleurs. Dans le premier fonctionnement, les teilleurs prennent tout le risque de leur côté. Ils engagent des agriculteurs et fournissent le matériel nécessaire en espérant avoir de bonnes récoltes. Le deuxième fonctionnement concerne le risque partagé entre les teilleurs et les agriculteurs. Ceux-ci se partagent les coûts ainsi que les profits. Enfin, le troisième fonctionnement est sans risque pour les teilleurs, puisque ce sont les agriculteurs qui prennent tout en charge et vendent la paille de lin. Les teilleurs choisissent ainsi la qualité qu'ils souhaitent acheter.

Somme toute, les deux répondants croient que le Canada, particulièrement le Québec, peut ultimement entrer en concurrence avec la France étant donné que les conditions climatiques peuvent permettre d'avoir le même type de fibres qu'en Normandie. Pour ce faire, nous allons établir les quatre fondations de l'environnement ainsi que l'analyse FFOM/SWOT dans le but d'établir un modèle d'affaires permettant au Québec de faire sa place dans l'industrie du lin.

5.2 Quatre fondations

Les quatre fondations de l'environnement sont décrites dans les paragraphes suivants et sont illustrées dans la figure 5.1 ci-dessous.

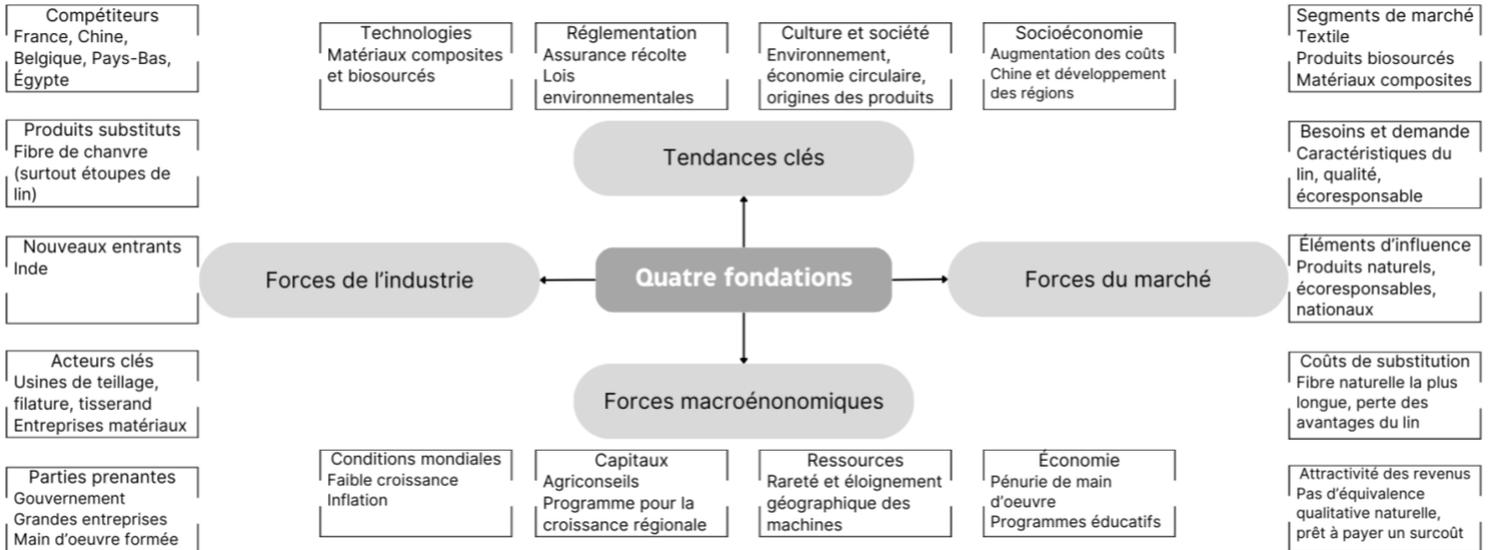


Figure 5.1 Quatre fondations de l'environnement, adaptée de Osterwalder et Pigneur (2010)

5.2.1 Les forces du marché

Les forces du marché correspondent aux segments, aux besoins et à la demande, aux éléments clés d'influence pour le consommateur, aux coûts de substitution ainsi qu'à l'attractivité des revenus. En ce qui concerne les segments visés, la fibre de lin peut avoir une vocation industrielle, tissée ou non tissée. Elle peut donc être utilisée dans le cadre de la production de matériaux composites, de textile ou de produits biosourcés¹². La fibre, selon l'usage final, sera vendue à des entreprises qui la transformeront en matériaux ou alors elle sera filée pour servir à la confection de produits tissés ou non tissés. Pour le textile, les clients sont à la recherche d'une fibre de qualité supérieure, ce qui est grandement déterminé par une culture et un rouissage réussis, qui eux sont influencés par le climat et les conditions pédoclimatiques, lesquels sont particulièrement favorables dans la Vallée du Saint-Laurent. Les tendances actuelles en regard de

¹² Les matériaux biosourcés sont les polymères obtenus par transformation chimique de la biomasse et les matériaux composites résultant du mélange d'un polymère avec un renfort végétal (Chabaud, 2015).

l'environnement font en sorte de mettre de l'avant l'importance des produits écoresponsables et faits à l'échelle locale ou nationale. De même, les matières issues de la nature sont mises de l'avant. Ainsi, que cela soit au niveau du textile ou des matériaux, les produits à base de lin constituent une option naturelle intéressante pour le consommateur. Les avantages inhérents au lin comme son confort, sa thermorégulation et ses caractéristiques naturelles et locales, font en sorte qu'il est recherché et que sa substitution vers un autre produit retirera certains attributs convoités. Les fibres de lin ne connaissent pas d'équivalent naturel en termes de qualité puisqu'il s'agit de la plus longue fibre naturelle testée par FRD (2011). Les imitations visuelles sont possibles, mais la qualité de la fibre et ses attributs ne sont possédés que par le lin. Les consommateurs sont donc prêts à payer un surplus pour profiter des avantages de cette fibre naturelle et d'ainsi participer à la défense de la cause environnementale.

5.2.2 Les forces de l'industrie

Les forces de l'industrie regroupent les compétiteurs, les produits substitués, les nouveaux entrants, les fournisseurs et acteurs clés de la chaîne de valeur ainsi que les parties prenantes. Parmi les compétiteurs présents dans l'industrie du lin, on retrouve la France, la Chine, la Belgique, les Pays-Bas et l'Égypte. L'Inde constitue un nouvel entrant potentiel du fait de la montée en popularité du lin dans le pays. Pour l'instant, le pays demeure un petit joueur étant donné que le lin est filé pour un usage domestique et que la production de textiles synthétiques est beaucoup moins coûteuse (Oulton, 2020). Les produits substitués incluent la fibre de chanvre, quoique moins longue que la fibre de lin, celle-ci se mesurant en centimètres plutôt qu'en décimètres. La fibre de chanvre entre donc en concurrence avec le lin au niveau des étoupes, elles aussi calculées en centimètres. Leur utilisation se voit notamment dans le domaine de la papeterie et de l'automobile (FRD, 2011). Les fournisseurs et acteurs clés de la chaîne de valeur sont représentés par les usines de teillage, les filatures ainsi que les tisserands et les tricoteurs. Les entreprises utilisant les fibres de lin comme composants de matériaux sont également des acteurs clés émergents. Quant aux parties prenantes influençant le modèle d'affaires, elles incluent les travailleurs détenant l'expertise et les donneurs d'ordre. Les difficultés à trouver des travailleurs possédant le savoir-faire ou encore la machinerie spécialisée pourraient, en effet, conduire à une réorganisation de la chaîne de valeur. Aussi, les donneurs d'ordre comme le gouvernement et les grandes entreprises ont le pouvoir d'influencer la demande et donc l'offre au sein de l'industrie du lin.

5.2.3 Les tendances clés

Osterwalder et Pigneur (2010) évaluent les tendances clés associées aux technologies, à la réglementation, à la culture, à la société et à la socioéconomie. Comme nous l'avons vu, la fibre de lin a de nouveaux débouchés grâce aux technologies, soit les matériaux composites et biosourcés. Cela dit, elle demeure encore peu utilisée mais, espérons-le, le sera de plus en plus dans l'avenir. En effet, selon Chabaud (2015), la santé de la filière du lin textile passe par l'utilisation des fibres longues dans les matériaux afin de diversifier les débouchés. Au niveau des réglementations, l'assurance récolte s'est étendue au lin oléagineux en 2018 (Radio-Canada, 2018). En présentant le projet au gouvernement, il est alors possible que le lin textile devienne assurable. De plus, nos deux répondants nous ont signifié que les futures lois favorisant l'utilisation de produits naturels ou encore les futures lois limitant l'utilisation de produits synthétiques feront en sorte d'influencer favorablement la filière du lin. Quant aux tendances culturelles et sociétales, celles-ci se voient dans la cause environnementale, dans l'économie circulaire, dans les produits locaux ou nationaux et dans les produits naturels. La population voit positivement le fait de contribuer au combat contre le réchauffement climatique et cherche à exposer leur participation afin d'avoir un sentiment d'accomplissement. Au niveau socioéconomique, l'augmentation des coûts de production en Chine favorise le développement de la chaîne de valeur au Québec et pourrait faire en sorte qu'il sera de plus en plus avantageux d'inclure la filature au Canada plutôt que de la faire faire à l'étranger. De plus, les tendances à promouvoir le développement des régions rurales, tel que le Programme canadien pour la Croissance économique régionale par l'innovation (Gouvernement du Canada, 2023), peuvent venir en aide au développement de la filière dans un milieu où le climat est favorable et où les coûts sont moindres, soit la Vallée du Saint-Laurent.

5.2.4 Les forces macroéconomiques

En ce qui concerne les forces macroéconomiques, il s'agit des conditions du marché mondial, des marchés de capitaux, des marchés des ressources nécessaires et de l'infrastructure économique du marché. Au niveau mondial, l'économie se trouve dans un contexte de faible croissance, mesurée à environ 2,9 % en 2023 en comparaison à la moyenne de 3,8 % des années 2000 à 2019 (FMI, 2023a). La croissance du PIB du Canada est, à ce jour, de 1,3 %, celle de la France de 1 %, celle des États-Unis de 2,1 % et celle de la Chine de 5 % (FMI, 2023b). L'inflation mondiale est présentement en déclin, mais demeura plus élevée qu'avant la pandémie selon les prévisions pour l'année 2024 (FMI, 2023a). Au Québec, la difficulté à trouver des travailleurs se fait ressentir, particulièrement pour la main-d'œuvre non spécialisée. À cet effet, de nombreux travailleurs étrangers temporaires sont engagés (Radio-Canada, 2023).

Du côté des marchés des capitaux, le service de conseillers Agriconseils propose de l'aide financière pour les entreprises agricoles. Au niveau des pratiques agricoles, de la transformation ainsi que de la commercialisation, le taux d'aide financière s'élève à 50 % pour un maximum totalisant 19 000 \$. Il est également question d'enveloppes budgétaires d'un maximum de 30 000 \$ pour les entreprises agricoles et d'un maximum de 40 000 \$ pour les entreprises de la relève ou détenant une certification biologique ou une précertification biologique (Agriconseils, 2023). Comme nous l'avons vu précédemment, Développement économique Canada offre aussi un Programme pour la Croissance économique régionale par l'innovation (Gouvernement du Canada, 2023). Une culture comme le lin a l'avantage d'être émergente en plus d'être écologique, ce qui la rend possiblement éligible à quelques aides.

Hormis le fait que la culture du lin textile ne soit pas éligible à l'assurance récolte, sa pratique est tout de même assez accessible au niveau de la disponibilité des ressources. Seul bémol, l'importation du matériel lié à la culture et à la transformation jusqu'au Canada est plus coûteuse étant donné que les machines sont plutôt fabriquées en Europe, comme l'entreprise belge Depoortere qui fabrique des machines agricoles et de teillage dédiées au lin (Depoortere, 2023). Par exemple, en 2017, une coopérative française a acheté une arracheuse au coût de 200 000 euros hors taxes. Ainsi, les huit adhérents ont obtenu un coût de 120 euros par hectare (Leprat, 2019). Ces machines sont nécessaires en cas de culture de la fibre de lin. Comme nous l'avons vu, la culture du lin oléagineux est, quant à elle, moins onéreuse que la culture du blé, de l'orge, de l'avoine et du canola (MAPAQ, 2021).

Concernant l'infrastructure économique, le Québec est un bon endroit pour investir dans un nouveau projet étant donné que des aides sont disponibles. De plus, l'éducation est offerte près de la région agricole de La Mitis et le savoir-faire spécialisé dans le lin textile peut nous être facilement partagé par les Français et les Belges grâce à la langue commune. Comme nous l'a expliqué monsieur Rhô lors de l'entrevue, le fait que le lin soit préférentiellement cultivé dans La Mitis fait en sorte d'éloigner la matière première des réseaux de distribution. Les coûts liés au transport sont donc plus élevés que si le lin poussait en périphérie de Montréal. Les difficultés liées à la pénurie de main-d'œuvre peuvent également poser un problème et rendre plus difficile le développement de la filière.

Les quatre fondations de l'environnement permettent de mieux évaluer les opportunités et les risques et d'anticiper les changements dans le but d'arriver à mieux cerner quel type de modèle d'affaires sera le plus à même de parvenir aux résultats escomptés.

5.3 Analyse FFOM/SWOT

L'analyse FFOM/SWOT, illustrée à la figure 5.2, permet de mesurer les environnements internes et externes afin de pouvoir mieux définir ce sur quoi la future filière du lin au Québec devrait se concentrer.

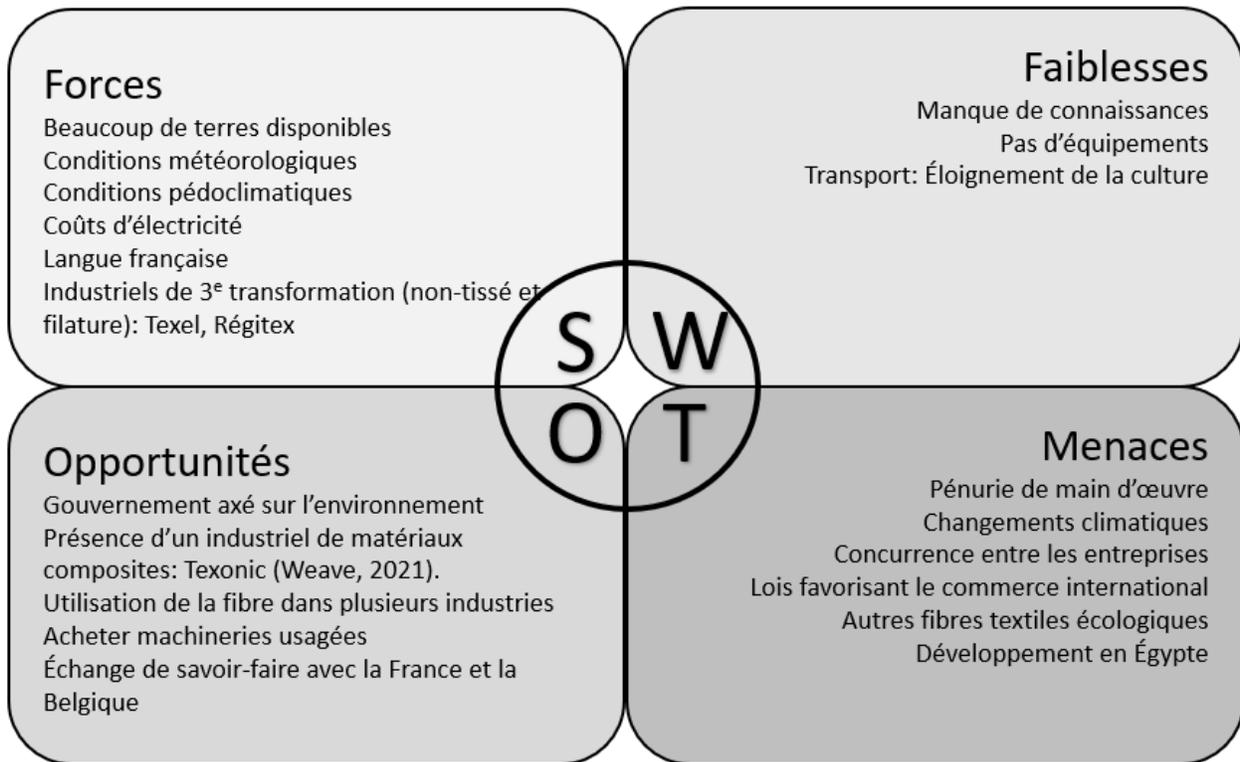


Figure 5.2 Analyse FFOM/SWOT, adaptée de BDC (2023)

Parmi les forces, on compte l'abondance des terres disponibles, les conditions météorologiques, les conditions pédoclimatiques et les coûts moins élevés d'électricité. Comme nous l'avons vu, la langue française est également un atout pour réussir à partager les connaissances avec des pays comme la France et la Belgique. La présence d'industriels de la troisième transformation pour les produits non-tissés ou pour la filature, notamment Texel et Régitex, est également une force pour le Québec puisque le lin cultivé au Québec pourrait éventuellement être ajouté à leur gamme de produits.

En ce qui concerne les faiblesses, nous pouvons constater la perte des savoirs liés à la production de lin textile, notamment en ce qui a trait au rouissage et à la transformation du lin. Outre quelques personnes comme madame Francine Paquet, peu savent comment semer, récolter, transformer et filer le lin. De même, les équipements seront à trouver, comme les arracheuses. Cela peut être ardu puisque nous sommes éloignés géographiquement de l'Europe, là où sont notamment vendues les machines de la

marque Depoortere. Le fait que La Mitis soit éloignée de l'agglomération constitue également une faiblesse, rendant la chaîne d'approvisionnement moins flexible et la satisfaction des besoins en ressources humaines plus difficile. Les faiblesses sont peu nombreuses puisque nous avons seulement pris en compte ce qui peut être amélioré dans le temps, alors que les incertitudes liées aux changements climatiques et à la météo, comme le rendement des récoltes, sont plutôt rattachées à des menaces qu'on ne peut contrôler.

Du côté des opportunités, le fait que le gouvernement soit axé sur l'environnement peut faire en sorte de faciliter le déploiement de la filière. En effet, les autorités peuvent créer des programmes ou des lois favorisant les textiles naturels ainsi qu'offrir des aides financières dans ce sens. Les appels d'offres gouvernementaux pourraient aussi être orientés vers des produits contenant du lin ou vers le lin textile en faveur de l'environnement. La présence d'industriels de matériaux composites comme Texonic (Weave, 2021) peut aussi constituer une opportunité puisqu'ils peuvent ajouter le lin dans leur production, cela représente donc un autre débouché pour les fibres de lin. En effet, la fibre peut être utilisée dans plusieurs industries grâce à ses propriétés isolantes, acoustiques et thermiques (Chabaud, 2015). Monsieur Denis Rhô nous a notamment parlé de l'entreprise Soprema qui pourrait utiliser le lin en tant que fibre isolante. Concernant les machines spécialisées, le fait de se procurer de la machinerie usagée peut constituer une opportunité à de moindres coûts d'achat. En effet, les sécheresses étant de plus en plus nombreuses en France, plusieurs agriculteurs cherchent à se départir de leurs équipements. Des essais sont même à l'étude en France afin d'approfondir les connaissances sur la résistance du lin à la sécheresse (Grave, 2023). Enfin, une certaine opportunité est de profiter des échanges possibles entre le Québec, la France et la Belgique pour apprendre de leurs savoir-faire. Il est notamment réaliste d'engager des professionnels ou de procéder à des échanges culturels professionnels entre les pays.

Pour ce qui est des menaces, la pénurie de main-d'œuvre peut constituer un problème pour la filière notamment par rapport aux récoltes qui sont physiquement exigeantes et qui doivent être faites au bon moment. Les changements climatiques pourraient éventuellement rendre la culture plus difficile, par exemple un excès de pluie ou encore des épisodes de sécheresse peuvent altérer ses résultats. La concurrence entre les entreprises du Québec pourrait constituer une menace pour la filière si, par exemple, les entreprises cherchent à faire plus de profits et s'approvisionnent donc dans d'autres pays ou encore s'il y a non-respect d'une entente au sein d'une coopérative. Monsieur Rhô nous a donné comme exemple l'entente non-respectée pour cause d'appât du gain ayant causé l'échec du projet de Lanaupôle Fibres

dans Lanaudière. Qui plus est, les changements dans les réglementations pourraient venir nuire à la filière du lin, notamment des lois qui viendraient favoriser le commerce international. Enfin, d'autres fibres vertes pourraient concurrencer le lin, soit l'amélioration des longueurs de fibres de chanvre grâce à des sélections génétiques, par exemple, ou encore la fabrication de fibres synthétiques écologiques. De même, de nouveaux joueurs comme l'Égypte pourraient prendre de l'expansion.

5.4 Canevas du modèle d'affaires

Maintenant que la triangulation des données, les quatre fondations et le FFOM/SWOT ont été réalisés, la création du canevas du modèle d'affaires peut débuter, soit la troisième étape proposée par Osterwalder et Pigneur (2010). Pour ce faire, le canevas d'Osterwalder et Pigneur (2010) a été adapté et est illustré en figure 5.3. La réflexion derrière chacune des neuf cases sera expliquée dans les prochains paragraphes.

Partenaires clés  <ul style="list-style-type: none"> Agriculteurs Innolin Usines de teillage Filature (Régitex) Entreprises matériaux composites (Texonic, Soprema) Cégeps et Centres de formation professionnelle Gouvernement Développement Économique Canada Grandes entreprises 	Activités clés  <ul style="list-style-type: none"> Culture Récolte Rouissage Teillage Filature Tissage ou tricot Promotion 	Proposition de valeur  <ul style="list-style-type: none"> Fibres longues et textiles naturels possédants des propriétés qualitatives : Durabilité, Qualité supérieure, Écologique, Résistance. Sentiment d'avoir contribué à la cause environnementale 	Relations clients  <ul style="list-style-type: none"> Assistance personnelle dédiée ou non dédiée Co-création Promotion de la qualité 	Segments de marché  <ul style="list-style-type: none"> Diversifiés et nichés Textile: Habillement, Literie et décoration Matériaux composites: Bâtiment, Automobile, Papeterie, Textiles techniques, Équipements de sport Autres: Litière chevaux
Coûts  <ul style="list-style-type: none"> Machineries Main d'œuvre Terres agricoles Usines de teillage Filature et tissage/tricot 		Revenus  <ul style="list-style-type: none"> Ventes de fibres longues et de produits textiles Ventes des fibres pour matériaux composites Ventes des étoupes : industrie de l'automobile, papeterie, etc. Ventes des graines Ventes des anas : litière pour chevaux 		

Figure 5.3 Canevas de modèle d'affaires de la filière du lin

Le modèle d'affaires a été créé dans le but d'exposer ce qui devrait être mis en place afin que la filière du lin au Québec perdure et soit rentable. Le projet Fibershed Québec, qui se concentre sur le textile, est notre point d'ancrage, mais il est important d'établir le plan d'affaires pour l'ensemble des récoltes afin de ne pas produire de déchets. À la suite de la première transformation, la fibre est ainsi vendue pour une utilisation textile ou au niveau des matériaux. Bien entendu, la chaîne de valeur se poursuit au niveau textile dans le cadre du projet Fibershed Québec.

Le premier bloc du modèle d'affaires s'apparente aux segments desservis. Dans le cas de la filière du lin au Québec, le marché sera niché et diversifié. Il s'agit d'un marché de niche puisque les produits constitués de lin ne pourront pas entrer directement en compétition avec les matériaux traditionnels, notamment à cause des grands volumes d'approvisionnement nécessaires pour les concurrencer (Chaubaud, 2015). Le marché est également niché puisque le lin peut répondre à un besoin d'achat écologique ou d'une certaine qualité par rapport au marché de masse. De plus, le marché est aussi dit diversifié puisque le lin sera desservi à plusieurs industries, dont celles du textile, du bâtiment, de l'automobile et des textiles techniques. Les besoins des consommateurs de ces différentes industries sont bien différents. Là où le lin sera plutôt recherché pour ses qualités durables, confortables, thermorégulatrices, hypoallergéniques et antibactériennes (Kopal, 2018), particulièrement pour les vêtements d'été, ailleurs, ce seront ses propriétés résistantes, isolantes, acoustiques et thermiques qui prôneront (Chaubaud, 2015).

Le deuxième bloc, la proposition de valeur, se démarque par les nombreuses caractéristiques du lin ainsi que par la fibre longue de lin. Étant plus longue que les autres fibres naturelles (FRD, 2011), la fibre de lin offre la possibilité de créer des textiles et des produits de qualité supérieure avec des propriétés recherchées telles que la durabilité et la résistance. Pour le client, cela lui permet d'avoir des vêtements ou des textiles de qualité qui dureront dans le temps. Étant donné qu'il s'agit d'une fibre naturelle dont la culture est responsable, le client peut également sentir qu'il participe à la cause environnementale, ce qui augmente davantage la valeur perçue du produit. Qui plus est, la fibre de lin est en constante amélioration grâce aux nombreuses recherches visant à optimiser ses utilisations. Par exemple, certaines recherches se concentrent sur l'attribution de nouvelles caractéristiques génétiques aux semences, comme celles permettant de produire de la fibre à partir de la culture de lin oléagineux (Akin, 2013). D'autres chercheurs explorent les meilleurs procédés de rouissage alternatifs, tels que les méthodes enzymatiques ou chimiques (Henriksson et al., 1998). De nouvelles machines sont continuellement développées, prouvant que ce domaine est en pleine expansion (Beaujon, 2021). De plus, les procédés de finalisation évoluent, notamment pour des teintures plus responsables (Sharma et al., 2019) ou pour améliorer les caractéristiques des tissus en termes de froissabilité (Arya et Ghosh, 2021), de durabilité et de résistance aux éléments (Al-Qahtani *et al.*, 2022 ; Singh et Sheikh, 2022). Enfin, les domaines d'utilisation de la fibre de lin sont également en évolution, notamment dans la confection de divers matériaux composites. Tous ces éléments démontrent que la proposition de valeur du lin est en mouvement et qu'il s'agit d'un choix d'avenir.

Le troisième bloc constitue les canaux de communication. Les réseaux sociaux ainsi que les organismes environnementaux et gouvernementaux sont de bons moyens pour sensibiliser les consommateurs aux avantages du lin. Cela peut permettre la montée de la demande au niveau de la consommation, mais aussi au niveau de l'utilisation dans les entreprises. Des représentants peuvent aller vanter les atouts du lin chez les fabricants de matériaux composites et les produits finis tels que les accessoires de sport et les produits textiles peuvent avoir une mention distinctive afin d'informer le client. Un catalogue en ligne pourrait également être créé pour regrouper les produits contenant du lin du Québec, incluant possiblement d'autres fibres naturelles, et ainsi faciliter leur reconnaissance.

Le quatrième bloc correspond à la relation avec les clients. En ce qui a trait au lin, un point important est la cocréation afin que les clients puissent donner leurs avis sur l'efficacité des produits en lin versus les produits plus courants. En mettant l'accent sur la plus-value apportée par le lin, que cela soit pour la fabrication ou pour le produit final, la différenciation du lin sera mise en évidence. Pour le lin textile, la relation avec le client sera le plus souvent représentée par un conseiller à la vente, alors que pour le lin technique, un conseiller dédié sera de mise afin de mieux guider les entreprises vers le type de lin recherché selon le produit fabriqué.

Le cinquième bloc représente les revenus associés à notre modèle d'affaires, soit aux divers débouchés pouvant provenir de la culture du lin textile. Ceux-ci peuvent venir des ventes de fibres longues et de produits textiles, des ventes de fibres pour des matériaux composites, des ventes des étoupes pour l'industrie de l'automobile, de la papeterie, etc., des ventes des graines et des ventes des anas comme pour la litière pour chevaux.

Le sixième bloc concerne les ressources clés nécessaires à la mise en place de la filière. Les terres agricoles ainsi que les semences de qualité fibre longue doivent être disponibles afin de pouvoir cultiver le lin. La machinerie spécialisée, comme l'arracheuse, est de mise pour réussir à avoir les fibres les plus longues possibles. Bien que le lin puisse être récolté avec la machinerie standard (MAPAQ, 2021), sa qualité pour l'habillement dépend beaucoup de sa longueur. La machinerie spécialisée est également nécessaire pour le teillage et pour la filature. Comme nous l'avons vu, Fibershed Québec s'est vu offrir du matériel du Conseil national de recherches Canada pour la première transformation du lin. Quant à la filature, elle pourrait être réalisée dans le cadre d'un partenariat avec l'entreprise Régitex, afin d'utiliser leurs machines. Le savoir-faire, actuellement fragile, mais disponible outre-mer, est essentiel à la production d'un lin textile

de qualité. Des ententes devront alors être prises dans le but d'apprendre de la France et de la Belgique. Cela pourrait être fait sous la forme d'échanges culturels ou encore d'expatriation de Belges et de Français au Québec. La main-d'œuvre est également essentielle, d'où la nécessité d'attirer les jeunes vers la filière en faisant la promotion du lin et de sa culture dans les établissements scolaires¹³. Il pourra également être question de travailleurs étrangers temporaires pour les tâches ne nécessitant pas de savoir-faire précis.

Le septième bloc décrit les activités clés de la filière du lin, soit la culture, la récolte, le rouissage, le teillage, la filature, le tissage ou le tricot et la promotion du lin tout au long de sa chaîne. Ces activités permettent d'obtenir la fibre et de la vendre aux industriels ou en produits textiles finaux.

Les partenaires clés, soit le huitième bloc, sont nombreux et importants, peu importe dans quelle partie de la chaîne de valeur nous nous trouvons. Les agriculteurs, dont les membres d'Innolin, ont l'expérience terrain de la culture du lin, un partenariat serait alors de mise pour profiter de leurs savoirs et avoir de plus grandes quantités de récoltes. Comme nous l'ont dit les deux répondants, les usines de teillage sont primordiales à l'établissement de la filière, tandis que la filature pourrait se faire pour l'instant en Chine. Monsieur Rhô a toutefois parlé de l'entreprise Régitex, laquelle pourrait être un bon partenaire dans le cadre d'une filature québécoise. Les établissements scolaires comme les cégeps sont de bons canaux de communication qui peuvent permettre d'attirer et de former la future main-d'œuvre. Ils peuvent aussi faire la promotion du lin. Les gouvernements provinciaux et fédéral peuvent apporter leur aide financière, aider à promouvoir le lin, mettre en place des politiques environnementales ainsi qu'ajouter des produits du lin dans leurs appels d'offres. De même, les grandes entreprises peuvent constituer un atout, puisqu'en tant que partenaire, d'importants contrats pourraient faire exploser la demande de lin. Enfin, des ententes peuvent être faites dans le but de vendre les diverses parties du lin à des entreprises fabricant des matériaux composites ou biosourcés.

Le neuvième et dernier bloc est la structure des coûts. Ceux-ci sont composés de la main-d'œuvre, de la machinerie spécialisée, des terres agricoles louées ou achetées, des usines de teillage, de la filature et du

¹³ À cet effet, un projet pilote est en marche avec Christianne Légaré, la cheffe de la serre, le directeur monsieur Éric Terroux et les élèves du Collège Durocher à St-Lambert (Faust, communication personnelle, 18 décembre 2023).

tissage ou tricot, puis des coûts liés à l'administration, au transport et au commerce. Ces coûts englobent la culture, puis la transformation du lin en produit textile final.

Le modèle d'affaires décrit ci-dessus offre une perspective de l'organisation que pourrait avoir la filière du lin au Québec. Dans le chapitre suivant, nous démontrons les façons dont ce modèle pourrait être créateur de valeur.

CHAPITRE 6

Discussion

Dans ce travail de recherche, nous avons tenté de créer un modèle d'affaires qui convient à la mise en place d'une filière du lin au Québec. Le canevas de Osterwalder et Pigneur (2010) nous a permis d'illustrer la stratégie à l'aide du « *Business Model Canvas* ». Nous allons maintenant comprendre comment et pourquoi il est possible de créer de la valeur à partir de la filière du lin.

6.1 Les bénéfices économiques

Du côté des bénéfices économiques, la création d'emplois directs et indirects tout au long de la chaîne de valeur entraîne la redynamisation et le développement des territoires, ce qui est directement promu par le Programme de Développement économique Canada (Gouvernement du Canada, 2023). La création de la filière du lin textile peut diversifier l'économie du Québec et celle du Canada, ce qui permet de réduire leur dépendance à d'autres secteurs et donc de minimiser les secousses de l'environnement possibles. Lors de la transformation, des bénéfices économiques supplémentaires peuvent être acquis par la vente des étoupes sur les marchés techniques. En effet, FRD (2011) assure que cela permettrait de garantir un revenu aux producteurs, peu importe les aléas des récoltes. À cet effet, nous proposons dans le canevas la vente des fibres et des anas à d'autres industries que celle du textile. Enfin, la qualité et la durabilité de la fibre offrent au consommateur la possibilité d'avoir un produit qui soit durable et qui peut donc faire valoir la somme déboursée.

6.2 Les bénéfices symboliques

La mise en place d'une filière du lin apporte d'importants bénéfices symboliques, notamment en termes de préservation de l'héritage culturel. La réintroduction d'une fibre historiquement cultivée reflète un engagement envers les traditions, renforçant ainsi le lien avec le patrimoine culturel. En optant pour une fibre naturelle cultivée de manière responsable, les consommateurs ont la possibilité de concrétiser leurs efforts pour la cause environnementale. Cela permet d'amplifier la valeur perçue des produits dérivés du lin et d'ainsi percevoir une valeur économique ajoutée plus élevée. De plus, il en résulte une fierté de porter des vêtements fabriqués au Québec, symbolisant un soutien à l'économie et à l'identité locale. La filière du lin offre également la possibilité de contribuer à des usages variés à partir d'un seul matériel pour plusieurs segments de marché. Cette diversification souligne l'importance de la filière dans la promotion

de l'autosuffisance. À mesure que les consommateurs accordent une attention croissante à la provenance géographique des produits (Chabaud, 2015), la mise en place d'une filière du lin répond à cette préoccupation grandissante en offrant des produits locaux, durables et empreints de sens culturel.

6.3 Les bénéfices politiques

La mise en place d'une filière du lin présente également des bénéfices politiques, surtout dans un contexte où la compétitivité avec la Chine en termes de qualité prix est difficile à atteindre, notamment en raison des coûts élevés au Canada et de l'important soutien financier de l'État chinois envers ses industries. Il pourrait être possible de réduire les risques en proposant la transformation à la fois au Canada et en Chine, établissant ainsi une chaîne d'approvisionnement globale plus sécurisée. Cette diversification géographique contribue à atténuer la dépendance excessive envers la Chine, ce qui peut avoir des avantages politiques en termes de sécurité et de stabilité économique. De plus, la mise en place d'une filière du lin offre l'opportunité de réduire les disparités économiques en favorisant le développement des régions, contribuant ainsi à une répartition plus équitable des ressources économiques. Par ailleurs, sur le plan environnemental, la proximité des cycles de transformation et d'utilisation du lin peut améliorer le bilan écologique en réduisant le bilan carbone associé au transport de marchandises sur de longues distances avec d'autres pays (Chabaud, 2015). Cette approche peut ainsi positionner le lin comme une solution innovante pour les gouvernements provinciaux et fédéral dans la réalisation de leurs objectifs environnementaux, ce qui permettrait également de renforcer l'image du pays en tant que leader en matière de durabilité. La filière du lin peut ainsi améliorer plusieurs aspects qui ont tous une incidence sur la globalité du système.

6.4 Les bénéfices technologiques

L'établissement d'une filière du lin offre des avantages technologiques considérables en favorisant l'avancement des connaissances dans le domaine des matériaux composites et des procédés de fabrication. L'utilisation de fibres naturelles pour des applications normalement réservées à des matériaux présentant des propriétés spécifiques ou techniques est une avenue novatrice. Malgré les apparences, le lin peut efficacement remplacer certains matériaux spécialisés comme la fibre de verre ou de carbone (Chabaud, 2015). Cette substitution offre un potentiel technologique significatif, ouvrant la voie à des applications inattendues, telles que l'utilisation du lin dans la fabrication de portes coupe-feu. Ces applications témoignent de la polyvalence du lin en tant que matériau en démontrant sa capacité à s'adapter à des usages divers et à contribuer à l'évolution des normes industrielles en ce qui a trait aux matériaux et aux

procédés. Ainsi, la mise en place d'une filière du lin offre l'opportunité non seulement de diversifier les matériaux disponibles sur le marché, mais aussi de repousser les limites technologiques dans des domaines où l'utilisation de fibres naturelles est moins commune. La proposition de valeur est en pleine expansion et les segments de marché continuent de croître.

6.5 Analyse des Interactions Multidimensionnelles

Pour offrir une compréhension plus nuancée des dynamiques actuelles de la filière du lin, il est essentiel d'approfondir l'analyse des interactions entre les dimensions économiques, symboliques, politiques et technologiques. Ces dimensions ne fonctionnent pas de manière isolée, mais sont interdépendantes et influencent conjointement le développement et la durabilité de la filière.

Les politiques gouvernementales jouent un rôle crucial dans le soutien économique de la filière. Des subventions, des incitations fiscales et des programmes de financement peuvent stimuler les investissements des agriculteurs et des industriels. Quant aux réglementations gouvernementales, incluant les normes de qualité et les réglementations environnementales, elles affectent directement les coûts de production et la compétitivité sur le marché.

L'alliage de la consommation locale et internationale peut se faire via la valorisation des produits locaux et le marketing axé sur les aspects culturels du lin. Cela peut faire en sorte de renforcer la demande économique et d'ouvrir de nouveaux marchés.

L'adoption de nouvelles technologies agricoles et de transformation peut réduire les coûts, améliorer les rendements et augmenter la qualité des produits à base de lin. De même, les avancées technologiques permises par l'utilisation de la fibre de lin dans les matériaux composites peuvent permettre à notre économie de se démarquer. En ce sens, les politiques de soutien à l'innovation, telles que les subventions pour la recherche et le développement technologique, peuvent accélérer l'adoption de nouvelles technologies dans la filière.

6.6 Implications Pratiques pour les Parties Prenantes

La mise en place d'une filière du lin au Québec nécessite une collaboration étroite entre plusieurs parties prenantes, chacune ayant un rôle crucial à jouer. Nous allons maintenant aborder comment les

agriculteurs, les industriels, le gouvernement et les organismes peuvent appliquer les constats de cette recherche pour favoriser le développement de la filière.

Les agriculteurs doivent être formés aux meilleures pratiques de la culture spécifique au lin, incluant les techniques de rotation des cultures et les méthodes de réduction des intrants chimiques. Ils doivent avoir accès à des semences de qualité et à des outils agricoles adaptés pour optimiser la culture du lin, réduisant ainsi les coûts et augmentant les rendements.

Les industriels, quant à eux, doivent investir dans des infrastructures modernes pour la transformation du lin, notamment, dans des équipements pour le teillage, afin de garantir une production de haute qualité. Ils devraient également s'engager dans des programmes de recherche pour améliorer les procédés de transformation et développer de nouveaux produits à base de lin, augmentant ainsi la valeur ajoutée et donc l'attractivité de la fibre pour de nombreuses industries.

Le gouvernement doit mettre en place des politiques de soutien, telles que des subventions pour les infrastructures agricoles et industrielles, des incitations fiscales pour les investissements dans le lin et des programmes de soutien à la recherche. Il est également crucial de développer des normes de qualité pour les produits à base de lin et de réguler le marché pour assurer la compétitivité et la durabilité de la filière.

Enfin, les organismes, tel que le *Flax Council of Canada* ou encore les associations coopératives comme Innolin, jouent un rôle clé dans la diffusion des connaissances et des innovations technologiques auprès des agriculteurs et des industriels. Ils peuvent, par exemple, organiser des ateliers et des démonstrations sur le terrain.

En intégrant ces actions pratiques, les parties prenantes peuvent tirer parti des avantages du lin et contribuer au développement durable de cette filière prometteuse au Québec.

6.7 Des opportunités et des barrières

Malgré tout, la fibre de lin à vocation textile est une fibre de qualité supérieure, ce qui signifie qu'il peut être ardu d'atteindre les standards de qualité recherchés pour entrer en concurrence avec de grands joueurs comme la France. De plus, comme nous l'avons vu, l'assurance récolte n'est pas encore éligible au lin textile. Il faut donc s'assurer par d'autres moyens de ne pas perdre les investissements. La vente des

fibres à d'autres industries, des étoupes ainsi que des anas peut permettre d'éviter les pertes au cas où les récoltes sont moins abondantes ou moins qualitatives. En plus de sécuriser l'avenir de la filière textile en accroissant la demande globale, ce fonctionnement ferait en sorte de créer davantage de bénéfices puisque plusieurs industries agiraient en faveur de l'environnement. Cela rendrait également le Québec plus autosuffisant et responsable.

Le modèle d'affaires proposé est ce qui devrait être mis en place pour maximiser la réussite de la filière incluant la chaîne de valeur complète. Des barrières subsistent quant à la mise en œuvre de ce modèle, celles-ci peuvent limiter les actions, comme le manque de savoir-faire et de machineries. Si toutefois ces conditions nécessaires ne sont pas remplies, il est toujours possible de s'arrêter, pour l'instant, à la première transformation et de faire filer la fibre de lin en Chine, comme nos répondants nous l'ont expliqué. La Chine transforme déjà 85 % du lin textile mondial (Patrimoine culturel immatériel, 2021) et a de grands besoins en quantité de fibres (Oulton, 2020). Cela peut être une option viable le temps de se procurer les ressources manquantes que ce soit aux niveaux technique, humain ou financier. Cela permettrait de mettre en place la filière à un rythme plus lent afin de pouvoir s'ajuster. Des échanges avec la France et la Belgique pourront alors être prévus, des machines pourront être achetées et des ressources financières pourront être déployées afin d'étendre la chaîne de valeur au-delà de la première transformation.

6.8 Les limites de la recherche

Ce mémoire comprend certaines limites comme le fait qu'il ne s'appuie pas sur la rentabilité financière concrète d'une nouvelle filière, mais bien sur la possibilité et la faisabilité de la filière en considérant le contexte actuel. Une étude approfondie de la conjoncture économique et des coûts structurant une telle filière est nécessaire.

Une autre limite se voit dans l'absence d'immersion sur le terrain. Bien que des immersions auraient pu être effectuées de l'autre côté de l'Atlantique pour mieux comprendre les enjeux liés à la chaîne de valeur du lin textile, elles n'ont pas été réalisées dans le cadre de ce projet. Cette absence peut limiter la profondeur et la richesse des données obtenues, car l'observation directe et l'expérience immersive sont souvent cruciales pour comprendre les nuances et les réalités du terrain.

L'utilisation de la revue littéraire et des vidéos comme principales sources d'information signifie que la recherche repose principalement sur des données secondaires. Bien que cela puisse fournir une base solide, les données secondaires peuvent parfois être moins précises ou moins détaillées que les données primaires recueillies sur le terrain. Même si des entrevues ont été réalisées, la portée de ces entrevues est limitée par le nombre et la diversité des participants.

En résumé, ces limites montrent que, bien que le mémoire soit basé sur des informations accessibles et pertinentes, il pourrait bénéficier d'une recherche plus approfondie incluant des immersions sur le terrain à l'international, une diversification des sources et des entretiens avec un plus grand nombre d'experts pour enrichir la perspective et la profondeur des données recueillies.

CONCLUSION

Ce mémoire avait pour objectif de déterminer si et comment une filière du lin pouvait être mise en place au Québec et quelle en serait la valeur ajoutée. Pour ce faire, nous avons posé la question suivante : Comment le lin peut-il être créateur de valeur au Québec ? Nous avons ainsi parcouru la littérature existante à propos du lin, explorant son histoire ainsi que les études scientifiques menées de près ou de loin à son sujet, y compris des analyses prospectives concernant le secteur manufacturier textile. La revue de littérature a démontré que peu d'études à propos du lin ont été entreprises au niveau stratégique. La seule étude à propos du lin qui adopte un regard prospectif est celle de Oulton (2020). Cette étude aborde toutefois très succinctement l'avenir de la filière, ce qui a confirmé que notre sujet de recherche allait être utile. Dans le cadre de notre recherche, nous avons eu la chance de rencontrer un microbiologiste spécialisé dans la plante de lin, monsieur Denis Rhô, ainsi qu'un homme d'affaires souhaitant s'impliquer dans la chaîne de valeur de la filière du lin, monsieur Arin Gintowt. Les entrevues menées auprès de ces deux intervenants ont permis de trianguler les informations récoltées tout au long de la recherche. La représentation méthodologique de la stratégie entrepreneuriale d'Osterwalder et Pigneur (2011) via le « *Business Model Canvas* » a été la démarche que nous avons suivie pour établir le modèle d'affaires de la filière du lin au Québec. À l'aide d'une approche socio-écologique, nous avons dressé les quatre fondations de l'environnement et fait l'analyse FFOM/SWOT pour en arriver à proposer un canevas de modèle d'affaires qui serait créateur de valeur.

Ce mémoire a exploré le développement de la filière du lin au Québec, avec une attention particulière aux dimensions économiques, symboliques, politiques et technologiques. Face à la question de recherche initiale sur la manière de développer cette filière de manière durable et rentable, et en regard des objectifs fixés, plusieurs contributions émergent.

En intégrant des perspectives économiques, symboliques, politiques et technologiques, ce mémoire fournit une vue d'ensemble holistique qui est essentielle pour comprendre les dynamiques complexes de la filière du lin. Cette approche a permis de dépasser les analyses unidimensionnelles et d'ainsi avoir un regard sur l'ensemble plutôt que sur un seul aspect. Notamment, nous avons pu constater que la filière du lin présente un potentiel économique significatif en termes de création d'emplois, de diversification agricole et de valorisation des produits locaux. Les investissements dans les infrastructures et dans les technologies sont essentiels pour maximiser ces bénéfices. Nous avons également vu que des politiques

bien conçues peuvent stimuler les investissements, soutenir la recherche et encourager les pratiques durables.

Les recommandations proposées sont concrètes et directement applicables, offrant des solutions tangibles pour les parties prenantes. Cela renforce la pertinence et l'utilité pratique de la recherche pour surmonter les défis actuels et maximiser les bénéfices de cette filière prometteuse.

Toutefois, il est important de reconnaître certaines limites. L'absence d'immersions sur le terrain en Europe a limité la perspective globale, et l'accès restreint aux données primaires a représenté un défi pour la profondeur de l'analyse. En effet, le fait qu'il n'y a pas beaucoup d'informations à propos de la filière du lin textile au Québec, puisqu'elle n'existe pas encore, a constitué un défi de taille. Il a fallu s'appuyer sur des données secondaires pour imaginer ce qui serait possible au Québec.

Dans le cadre de futures recherches, il pourrait être pertinent de comparer l'impact environnemental du lin avec d'autres cultures similaires, cela permettrait de positionner le lin comme une option plus durable dans l'agriculture québécoise. Il pourrait aussi s'avérer intéressant de mener des études approfondies sur la viabilité économique à long terme de la filière du lin, incluant l'analyse des coûts, la rentabilité des investissements et les modèles de financement adaptés pour soutenir les agriculteurs et les industriels. En abordant ces axes de recherche, les futures études pourront combler les lacunes actuelles et fournir des données essentielles pour renforcer et pérenniser la filière du lin au Québec.

Comme nous l'avons vu, la filière doit miser sur plusieurs débouchés pour assurer sa continuité. Les autres industries doivent donc elles aussi être impliquées dans ce mouvement afin de rentabiliser les investissements et de maintenir un certain rendement malgré les aléas possibles au niveau des récoltes et de la qualité de la fibre. Nous proposons donc un développement de la filière lentement, mais sûrement, tout en ne mettant pas tous les œufs dans le même panier.

Une histoire de lin, un destin à écrire.

ANNEXE A

Guide d'entrevue semi-dirigée

Lin

Qu'est-ce qui différencie le lin des autres fibres naturelles ? Quels sont ses avantages et désavantages?

Quels produits vont venir concurrencer directement le lin?

Quelles sont les tendances au niveau des technologies et de la socioéconomie qui peuvent avoir un impact sur la filière?

Quelles étapes dans la fabrication de lin textile sont les plus cruciales ou encore problématiques au Canada?

Comment décririez-vous l'accès aux ressources nécessaires?

Stratégie

Pensez-vous que le Canada peut ultimement entrer en compétition avec la Chine ou la France?

Quels sont les maillons les plus stratégiques de la chaîne de valeur pour maximiser le potentiel de la filière?

Au Québec ou ailleurs ? etc.

Comment l'industrie du lin peut-elle se positionner stratégiquement pour tirer avantage de la demande croissante de produits textiles durables et respectueux de l'environnement?

Quels modèles d'affaires innovants l'industrie du lin pourrait-elle adopter pour promouvoir le recyclage et la longévité des produits?

Économique

Que connaissez-vous sur les revenus possibles associés au lin?

Qu'en est-il des enjeux socioéconomiques comme ceux associés à la main-d'œuvre?

De quel ordre est l'aide gouvernementale disponible et les options de financement pour les acteurs de la filière?

Quelles parties prenantes ont le plus d'influence sur la filière?

Que diriez-vous à propos des forces et des faiblesses du Québec quant à la filière du lin? Qu'en est-il des menaces et opportunités pour le Québec?

Canevas

Quels segments de marché est-il préférable de viser pour le lin textile? Quels sont les bénéfiques porteurs de valeur qui y sont associés? Économiques? Symboliques? Culturels? Ou encore Politiques?

Quels sont les partenaires clés avec lesquels il est nécessaire de travailler?

ANNEXE B

Liste des vidéos

s.a. (2021, 10 février). Innolin, moteur du développement de la filière du lin [vidéo]. Entretien avec M. Jean Côté (Ferme Blanco inc.), M. Hugues Groleau (Écosphère) et M. Jonathan Ferté (MRC de La Mitis) Animé par Mme Amélie Pichette, agronome. MAPAQ. Youtube. 27 minutes 06 secondes. https://www.youtube.com/watch?v=nYCx25bztD8&ab_channel=MAPAQ

s.a. (1947a). Le lin du Canada : première partie: La culture du lin [vidéo]. BANQ Québec. Fonds Maurice Proulx. 20 minutes 31 secondes. (03Q,P667,S1,DFC05451,P1). <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2280552>

s.a. (1947b). Le lin du Canada : seconde partie: L'utilisation du lin [vidéo]. BANQ Québec. Fonds Maurice Proulx. 20 minutes 07 secondes. (03Q,P667,S1,DFC05452). <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2489301>

s.a. (2019, 19 avril). La vallée du lin – Histoire de se balader en Normandie [vidéo]. France 3 Normandie. Youtube. 26 minutes 03 secondes. https://www.youtube.com/watch?v=D5VJAnYkpX8&t=1029s&ab_channel=France3Normandie

s.a. (2018, 10 mai). TabRoot Fibre Lab on Maritime Made [vidéo]. Eastlink TV. Youtube. 7 minutes 46 secondes. https://www.youtube.com/watch?v=Mlrr1YVIC-4&ab_channel=Eastlink

BIBLIOGRAPHIE

- Achlim, Y. (2021). Why Linen is the Ultimate Sustainable Textile. *One Green Planet*. Repéré à <https://www.onegreenplanet.org/lifestyle/why-linen-is-the-ultimate-sustainable-textile/>
- Agarwal, V., Kaur, R., & De, D. (2017). Scenario Analysis of Textile Industry in Asia-Pacific Trade Agreement (APTA). *Procedia Computer Science*, 122, 685-690. doi:10.1016/j.procs.2017.11.424
- Akin, D. E. (2013). Linen Most Useful: Perspectives on Structure, Chemistry, and Enzymes for Retting Flax. *ISRN Biotechnology*, 2013, 1-23. doi:10.5402/2013/186534
- Akin, D. E., Dodd, R. B., Perkins, W., Henriksson, G., & Eriksson, K. E. L. (2000). Spray Enzymatic Retting: A New Method for Processing Flax Fibers. *Textile Research Journal*, 70(Part 6), 486-494.
- Akin, D. E., Morrison III, W. H., Gamble, G. R., Rigsby, L. L., Henriksson, G., & Eriksson, K.-E. L. (1997). Effect of Retting Enzymes on the Structure and Composition of Flax Cell Walls. *Textile research journal : publication of Textile Research Institute, Inc. and the Textile Foundation.*, 67(4), 279.
- Akin, D. E., Slomczynski, D., Rigsby, L. L., & Eriksson, K.-E. L. (2002). Retting Flax with Endopolygalacturonase from *Rhizopus oryzae*. *Textile Research Journal*, 72(1), 27-34. doi:10.1177/004051750207200105
- Akpakouma, A. (2017). Cultures émergentes en grandes cultures Lin et Chanvre. Colloque céréales à paille. *MAPAQ*. Repéré à <https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Regions/BasSaintLaurent/culturesemergentesgrandescultureslinchanvredixsept.pdf>
- Alizadeh, R., & Soltanisehat, L. (2020). Stay competitive in 2035: a scenario-based method to foresight in the design and manufacturing industry. *Foresight*, 22(3), 309-330. doi:10.1108/FS-06-2019-0048
- Allwood, J. M., Laursen, S. E., Russell, S. N., de Rodríguez, C. M., & Bocken, N. M. P. (2008). An approach to scenario analysis of the sustainability of an industrial sector applied to clothing and textiles in the UK. *Journal of Cleaner Production*, 16(12), 1234-1246. doi:10.1016/j.jclepro.2007.06.014

- Al-Qahtani, S. D., Alkhamis, K., Alfi, A. A., Alhasani, M., El-Morsy, M. H. E., Sedayo, A. A., & El-Metwaly, N. M. (2022). Simple Preparation of Multifunctional Luminescent Textile for Smart Packaging. *ACS omega*, 7(23), 19454-19464. doi:10.1021/acsomega.2c01161
- André, P., Mersereau, A. et Morissette, R. (1998). Valeur économique ajoutée et tableaux de bord : une combinaison stratégique. *Gestion*, Volume 23, numéro 2, été 1998.
- Arya, P., & Ghosh, S. (2021). Non-Formaldehyde Wrinkle Resistant Finish for Linen. *Journal of Natural Fibers*, 1-10. doi:10.1080/15440478.2021.1993402
- Beaujon, A. (2021). Mode durable : en Alsace, Emanuel Lang ressuscite le lin textile made in France. *Challenges*. Repéré à https://www.challenges.fr/green-economie/mode-durable-en-alsace-emanuel-lang-ressuscite-le-lin-textile-made-in-france_771083
- Bénard, É. (2016). Les gens du lin. *La Vie*. Paris. 28 avril-4 mai 2016. 32-37.
- Bhattacharya, S. D., & Shah, J. N. (2004). Enzymatic Treatments of Flax Fabric. *Textile Research Journal*, 74(7), 622-628. doi:10.1177/004051750407400712
- Bonnet, A. (2022). Près de Bernay. Filature de lin au mouillé : le retour d'un savoir-faire disparu. *L'Éveil Normand*. Repéré à https://actu.fr/normandie/saint-martin-du-tilleul_27569/pres-de-bernay-filature-de-lin-au-mouille-le-retour-d-un-savoir-faire-disparu_49178246.html
- Borsa, J., László, K., Boguslavsky, L., Takács, E. b., Rácz, I., Tóth, T. n., & Szabó, D. v. (2016). Effect of mild alkali/ultrasound treatment on flax and hemp fibres: the different responses of the two substrates. *Cellulose*, 23(3), 2117-2128. doi:10.1007/s10570-016-0909-y
- Bouzinab, K. (2019). Introduction; Intelligence stratégique et environnements de la firme. Anticiper le futur de l'entreprise et de ses marchés : processus et outils de veille stratégique. AF2710, *Ordre des comptables agréés du Québec (CPA)*.
- Bradfield, R., Wright, G., Burt, G., Cairns, G., & Van Der Heijden, K. (2005). The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning. *Futures*, 37(8), 795-812. doi:10.1016/j.futures.2005.01.003

- Brands, C., Wulf, T. et Meissner, P. (2013). Six tools for scenario-based strategic planning and their application. Chap 4. *Scenario-Based Strategic Planning : A new approach to coping with uncertainty*. Springer Gabler.
- Bremont, L. (2022). Saint-Martin-du-Tilleul : La french filature, un fil de lin "made in France". *Gazette Normandie*. Repéré à <https://www.gazettenormandie.fr/article/la-french-filature-un-fil-de-lin-made-in-france>
- Calais, C. (2016). Le lin d'hier à aujourd'hui. *Jardins de France*. No 644. Novembre-décembre. Repéré à <https://www.jardinsdefrance.org/le-lin-dhier-a-aujourd'hui/>
- Casadesus-Masanell, R., & Ricart, J. E. (2010). From strategy to business models and onto tactics. *Long Range Planning*, 43(2-3), 195-215. doi:10.1016/j.lrp.2010.01.004
- Chabaud, C. (2015). Les filières lin et chanvre au cœur des enjeux des matériaux biosourcés émergents. Conseil économique social et environnemental. *Journal officiel de la République française*. Les Éditions des Journaux officiels.
- Chakrabarti, S. (2022). How can childrenswear become more sustainable? *Raconteur*. Repéré à <https://www.raconteur.net/sustainability/can-childrenswear-become-sustainable/>
- Champagne, C.-L. (2004). La filière industrielle des textiles au Québec : enjeux, tendances et perspectives : portrait industriel. Direction générale des communications et des services à la clientèle. *Ministère du développement économique et régional*. Repéré à [Québec]: <http://www4.banq.qc.ca/pgq/2006/3273053.pdf>
- Champoux, M. (2016a). La famille québécoise traditionnelle et la culture du lin. *UQTR*. Repéré à https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/gscw031?owa_no_site=4080&owa_no_fiche=42
- Champoux, M. (2016b). Vêtements de lin. Histoire et culture régionale du Québec. *UQTR*. Repéré à https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/gscw031?owa_no_site=4080&owa_no_fiche=98
- Cheah, S. L.-Y., Yang, Y., & Saritas, O. (2019). Reinventing product-service systems: the case of Singapore. *Foresight*, 21(3), 332-361. doi:10.1108/FS-12-2018-0107

- Couture, S. J., Asbil, W. L., DiTommaso, A., & Watson, A. K. (2002). Comparison of European Fibre Flax (*Linum usitatissimum*) Cultivars under Eastern Canadian Growing Conditions. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 188(Part 5), 350-356.
- Couture, S. J., DiTommaso, A., Asbil, W. L., & Watson, A. K. (2004a). Evaluation of Fibre Flax (*Linum usitatissimum* L.) Performance under Minimal and Zero Tillage in Eastern Canada. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 190(3), 191-196. doi:10.1111/j.1439-037X.2004.00092.x
- Couture, S. J., DiTommaso, A., Asbil, W. L., & Watson, A. K. (2004b). Influence of Seeding Depth and Seedbed Preparation on Establishment, Growth and Yield of Fibre Flax (*Linum usitatissimum* L.) in Eastern Canada. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 190(3), 184-190. doi:10.1111/j.1439-037X.2004.00091.x
- Crandell, C. (2016). Customer Co-Creation Is The Secret Sauce To Success. *Forbes*. Repéré à https://www.forbes.com/sites/christinecrandell/2016/06/10/customer_cocreation_secret_sauce/?sh=60eb14d85b6d
- Crangle, A. A., Heaney, J. P., Hill, B. J., McIlhagger, R., & Lyttle, M. (2005a). Improvements to the wet spinning of flax: Part I - the effect of two sets of feed rollers on the physical characteristics of wet spun linen yarns. *Journal of The Textile Institute*, 96(1), 21-28.
- Crangle, A. A., Heaney, J. P., Hill, B. J., McIlhagger, R., & Lyttle, M. (2005b). Improvements to the wet spinning of flax: Part II - the effect of breast beam draft control measures on the physical characteristics of wet spun linen yarns. *Journal of The Textile Institute*, 96(1), 29-36. doi:10.1533/joti.2004.0036
- Cross, B. (2022). Less flax straw burned as local demand grows. *The Western Producer*. Repéré à <https://www.producer.com/news/less-flax-straw-burned-as-local-demand-grows/>
- Culot, G., Orzes, G., Sartor, M., & Nassimbeni, G. (2020). The future of manufacturing: A Delphi-based scenario analysis on Industry 4.0. *Technological Forecasting & Social Change*, 157. doi:10.1016/j.techfore.2020.120092
- Das, P., Roy, S., & Antony, J. (2007). An Application of Six Sigma Methodology to Reduce lot-to-lot Shade Variation of Linen Fabrics. *Journal of Industrial Textiles*, 36(3), 227-251.

- Day, G. S., & Schoemaker, P. J. H. (2004). Driving Through the Fog: Managing at the Edge. *Long Range Planning*, 37(2), 127-142. doi:10.1016/j.lrp.2004.01.004
- Desmarteau, R., Saives, A-L. et Guitton, A. (2020). Le Modèles d'affaires en cinq temps. *ESG UQAM*, hiver 2020.
- Dongwei, X., Zhigang, D., Zemao, *et al.* (2018). Genomic variations and association study of agronomic traits in flax. *BMC Genomics*, 19(1), 512. doi:10.1186/s12864-018-4899-z
- Ducuing, O. (2021). Lin : Safilin réindustrialise dans sa région historique. *Les Échos*. Repéré à <https://www.lesechos.fr/pme-regions/hauts-de-france/lin-safilin-reindustrialise-son-site-historique-1296745>
- Emery, F. E., & Trist, E. L. (1965). The Causal Texture of Organizational Environments. *Human Relations*, 18(1), 21-32. doi:10.1177/001872676501800103
- Haddad, S. (2022). The race to design clothes that don't need washing. *Raconteur*. Repéré à <https://www.raconteur.net/sustainability/race-design-clothes-dont-need-washing/>
- Hossain, L., Sarker, S. K., & Khan, M. S. (2018). Evaluation of present and future wastewater impacts of textile dyeing industries in Bangladesh. *Environmental Development*, 26, 23-33. doi:10.1016/j.envdev.2018.03.005
- Ibragimova, R. S., & Golovkin, D. S. (2019). Foresight-Technology Transformation for Textile Industry Future Assessment. *SHS Web of Conferences*, 62. doi:10.1051/shsconf/20196203006
- Fathi, M. R., Sobhani, S. M., Maleki, M. H., & Jandaghi, G. (2021). Future study of textile industry in Iran using the MICMAC and soft operational research methods. *Foresight*, 23(4), 439-456. doi:10.1108/FS-02-2020-0017
- Ferrero, F., Testore, F., Malucelli, G., & Tonin, C. (1998). Thermal degradation of linen textiles: The effects of ageing and cleaning. *Journal of The Textile Institute*, 89(3), 562-569.
- Fortin, M.-F., Gagnon, J., & Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche : méthodes quantitatives et qualitatives* (3e édition). Chenelière éducation.

Freedman, L. (2015). *Strategy: a history*. Oxford University Press. 768 pages.

Fromhold-Eisebith, M., Marschall, P., Peters, R., & Thomes, P. (2021). Torn between digitized future and context dependent past - How implementing 'Industry 4.0' production technologies could transform the German textile industry. *Technological Forecasting & Social Change*, 166. doi:10.1016/j.techfore.2021.120620

Gauberti, C. (2019). La Normandie leader mondial de la production de lin : on vous explique tout. *France TV info*. Repéré à <https://france3-regions.francetvinfo.fr/normandie/normandie-leader-mondial-production-lin-on-vous-explique-1651200.html>

Giguère, S. (2007). Les étoffes. *Centre de documentation Marius-Barbeau*. Mars-Avril 2007, Vol. XXVI, No 2. Repéré à <https://www.cdmb.ca/Documents/Pdf/Gallery/115.pdf>

Godet, M. (2000). The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls. *Technological Forecasting & Social Change*, 65(1), 3-22. doi:10.1016/S0040-1625(99)00120-1

Grave, J. (2023). Tolérance à la sécheresse : le lin fibre rejoint le club des espèces à l'étude sur la plateforme PhénoField. *Arvalis*. Repéré à <https://www.arvalis.fr/infos-techniques/tolerance-la-secheresse-le-lin-fibre-rejoint-le-club-des-especes-letude-sur-la>

Grégoire, M., Ouagne, P., Barthod-Malat, B., Evon, P., Labonne, L. et Placet, V. (2019). Extraction de fibres de lin oléagineux pour des applications textiles techniques : influence des paramètres de pré-traitement sur le rendement en fibres, la répartition granulométrique et les propriétés mécaniques. *Revue des composites et des matériaux avancés, IETA*, 29 (1), pp.107-112. 10.18280/rcma. 290115. hal-02177159

Guillemot, T. (2007). La Chine et ses filatures au bout du fil. *Réussir, L'agriculteur normand*. Repéré à <https://www.agriculteur-normand.com/la-chine-et-ses-filatures-au-bout-du-fil>

Guyomard, S. (2022). « La qualité est là, mais il manque de la quantité » pour Terre de lin. *Terre-net*. Repéré à <https://www.terre-net.fr/lin/article/221476/recolte-de-lin-fibre-2022-la-qualite-est-la-mais-il-manque-de-la-quantite-pour-terre-de-lin>

Hann, M. A. (2005). Innovation in Linen Manufacture. *Textile progress*, 37(3), 1.

- Harby, E. A. (2011). Strategy for Preservation of Ptolemaic Wrapped Mummy's Linen in Tuna el -Gebel Excavation, Egypt: A Case Study. *International Journal of Conservation Science*, 3, 155-164.
- Hebeish, A., Sharaf, S., & El-Hady, M. M. A. (2011). Ultrasound aided KMnO₄-acid systems for bleaching linen fabric. *Carbohydrate Polymers*, 83(3), 1370-1376. doi:10.1016/j.carbpol.2010.09.052
- Henriksson, G., Eriksson, K.-E. L., Kimmel, L., & Akin, D. E. (1998). Chemical/Physical Retting of Flax Using Detergent and Oxalic Acid at High pH. *Textile Research Journal*, 68(12), 942-947. doi:10.1177/004051759806801210
- Héroux, M-C. (2012). La région de la Mitis et la Route du Lin. *Le Monde Agricole*. Repéré à <http://www.lemondeagricole.ca/2012/MARS/14m.htm>
- Kim, H.-Y., Jolly, L., & Kim, Y.-K. (2007). Future Forces Transforming Apparel Retailing in the United States : An Environmental Scanning Approach. *Clothing and Textiles Research Journal*, 25(4), 307-322. doi:10.1177/0887302X07306851
- Kitzinger, J. et Barbour R., (1999). *Developing Focus Group Research : Politics, Theory and Practice*, Sage, 225 pages.
- Kitzinger, J., Markova, I., & Kalampalikis, N. (2004). Qu'est-ce que les focus groups ? *Bulletin de psychologie*, 57(Mai-juin 2004).
- Kopal, M. (2018). Le lin comme matière première. *Maison Lenko*. Repéré à <https://maisonlenko.ca/blogs/blogue-de-la-maison/pourquoi-le-lin>
- Kopal, M. (2020). Lin oléagineux et lin textile. *Maison Lenko*. Repéré à <https://maisonlenko.ca/blogs/blogue-de-la-maison/lin-oleagineux-et-lin-textile>
- Lamontagne, S.-L. & Harvey, F. (1997). De l'économie familiale à l'artisanat : les textiles domestiques. *Cap-aux-Diamants*, (50), 20–24. Repéré à <https://www.erudit.org/fr/revues/cd/1997-n50-cd1042195/8158ac.pdf>
- Leprat, G. (2019). Arracher le lin à moindre coût. *Entraid*. Repéré à <https://www.entraid.com/articles/arracher-lin-moindre-cout-hauts-de-france>

- Lin, B., Chen, Y., & Zhang, G. (2018). Impact of technological progress on China's textile industry and future energy saving potential forecast. *Energy*, 161, 859-869. doi:10.1016/j.energy.2018.07.178
- Madhu, A., & Patra, A. K. (2014). KMnO₄ pre-treatment of linen. *Journal of The Textile Institute*, 105(5), 520-527.
- Marcoux, C. (2002). La culture du lin. *Radio-Canada*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/actualite/semaineverte/020707/culturelin.html#:~:text=Il%20y%20a%20plus%20d,de%20lin%20de%20son%20enveloppe>
- Milliken, F. J. (1987). Three Types of Perceived Uncertainty about the Environment: State, Effect, and Response Uncertainty. *The Academy of Management Review*, 12(1), 133-143.
- Mutel, F. (2018). *Flax and hemp fiber composites, a market reality : the biobased solutions for the industry*. Paris: JEC Group.
- Nag, R., Hambrick, D. C., & Chen, M.-J. (2007). What is strategic management, really? inductive derivation of a consensus definition of the field. *Strategic Management Journal*, 28(9), 935–955. <https://doi.org/10.1002/smj.615>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Business model nouvelle génération : un guide pour visionnaires, révolutionnaires et challengers*. Paris: Pearson. 279 pages.
- Oulton, J. (2020). From Seed to Shirt: Flax to Linen in Canada for the Local and Global Market. *Nuffield Canada, agricultural scholarship*. Repéré à <https://www.nuffieldscholar.org/sites/default/files/2021-10/2018%20Scholar%20-%20From%20Seed%20to%20Shirt%20-%20Josh%20Oulton.pdf>
- Paraschiv, D., Tudor, C., & Petrariu, R. (2015). The textile industry and sustainable development: A holt-winters forecasting investigation for the Eastern European area. *Sustainability (Switzerland)*, 7(2), 1280-1291. doi:10.3390/su7021280
- Rajinipriya, M., Nagalakshmaiah, M., Astruc, J., Robert, M., & Elkoun, S. (2018). Single stage purification of flax, hemp, and milkweed stem and their physical and morphological properties. *International Journal of Polymer Analysis and Characterization*, 23(1), 78-88. doi:10.1080/1023666X.2017.1387688

- Ramirez, R., Churchhouse, S., Palermo, A., & Hoffman, J. (2017). Using Scenario Planning to Reshape Strategy. *Sloan Management Review*, MIT, Vol.58(4).
- Ramírez, R., & Selin, C. (2014). Plausibility and probability in scenario planning. *Foresight*, 16(1), 54-74. doi:10.1108/FS-08-2012-0061
- Ramirez, R., & Selsky, J. W. (2016). Strategic Planning in Turbulent Environments: A Social Ecology Approach to Scenarios. *Long Range Planning*, 49(1), 90-102. doi:10.1016/j.lrp.2014.09.002
- Raveendran Nair, G., Rho, D., Yaylayan, V., & Raghavan, V. (2013). Microwave assisted retting - A novel method of processing of flax stems. *Biosystems Engineering*, 116(4), 427-435.
- Ren, X., & Buschle-Diller, G. (2007). Oxidoreductases for modification of linen fibers. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 299(1), 15-21. doi:10.1016/j.colsurfa.2006.11.011
- Rihouey, C., Paynel, F., Gorshkova, T., & Morvan, C. (2017). Flax fibers: assessing the non-cellulosic polysaccharides and an approach to supramolecular design of the cell wall. *Cellulose*, 24(5), 1985-2001. doi:10.1007/s10570-017-1246-5
- Rivière, A., Bonneveux, E., Coutelle-Brillet, P., & Deville, A. (2017). Les stratégies low-cost: Synthèse et perspectives. *Revue Française de Gestion*, 43(266), 71-87. doi:10.3166/rfg.2017.00162
- Rossel, P. (2012). Early warnings, weak signals and seeds of change : A turbulent domain of future studies. *Futures*, 44, pp.229-239.
- Savoie-Zajc, L. (2019). Les pratiques des chercheurs liées au soutien de la rigueur dans leur recherche : une analyse d'articles Recherches qualitatives parus entre 2010 et 2017. *Recherches qualitatives*, 38(1), 32-52. <https://doi.org/10.7202/1059646ar>
- s.a. (2023). Analyse FFOM: Connaissez-vous les forces et les faiblesses de votre organisation? *BDC*. Repéré à <https://www.bdc.ca/fr/articles-outils/strategie-affaires-planification/definir-strategie/analyse-ffom-outil-simple-utiliser-planification-strategique>

- s.a. (2012). Annual report. *Réseau des SADC et CAE*. Repéré à https://www.sadc-cae.ca/wp-content/uploads/2021/07/ra_reseausadc_en_2011-2012.pdf
- s.a. (2023). À propos de Fibershed Québec. *Fibershed Québec*. Repéré à <https://fibershed.uqam.ca/a-propos-de-fibershed-quebec/>
- s.a. (2016). China Textile Industry Overview 2017-2021 - Research and Markets. *Business wire*. Repéré à <https://www.businesswire.com/news/home/20161003006057/en/China-Textile-Industry-Overview-2017-2021---Research-and-Markets>
- s.a. (2022). Cotton fibre prices, production and consumption forecasts. *Textile Outlook International* (213), 75-86.
- s.a. (2015). Développer la culture de la fibre de lin dans La Mitis. *Radio-Canada*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/730676/fibre-lin-culture-champ-mitis-region>
- S.a. (2011). Éco-conception des produits textiles-habillement. *WWF*. Repéré à <https://refashion.fr/eco-design/sites/default/files/fichiers/%C3%89co-conception%20des%20produits%20textiles%20habillement.pdf>
- s.a. (2011). Évaluation de la disponibilité et de l'accessibilité de fibres végétales à usages matériaux en France. Étude réalisée pour l'ADEME. *Fibre Recherche Développement*. 84 pages.
- s.a. (2022). Fashion industry on the race to zero. COP 27 Event. *Ibis*. Repéré à https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Draft_COP27_11Nov2022_Fashion_Agenda_2.pdf
- s.a. (2010). Innovations fils. *Alliance for European Flax-Linen & Hemp*. Repéré à <http://news.europeanflax.com/rd-mutualite/innovations-fils/>
- s.a. (2018). La culture du lin intéresse de plus en plus de producteurs du Bas-Saint-Laurent. *Radio-Canada*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1112493/culture-lin-mrc-mitis>
- s.a. (2021). La filature. *Linpossible*. Repéré à <https://www.linpossible.fr/la-filature/>

- s.a. (2020). Le lin en Normandie. *Agriscopie*. Repéré à https://normandie.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Normandie/506_Fichiers-communs/PDF/AGRISCOPIE/lin.pdf
- s.a. (2017). Le lin : un textile recherché. *Ecoloco*. Repéré à <https://www.ecoloco.ca/blogs/news/le-lin-un-textile-recherche>
- s.a. (2023). Le lin : une valeur sûre, dans un marché porteur. *L'Atelier des Études Économiques*. Février 2023. Repéré à <https://normandiemaine.cerfrance.fr/latelier/le-lin-valeur-sur-et-marche-porteur/>
- s.a. (2021). Les savoir-faire du lin textile. *Patrimoine culturel immatériel*. Repéré à <http://chaire-idis.fr/wp-content/uploads/2022/02/Les-savoir-faire-du-lin-textile-.pdf>
- s.a. (2023a). L'inflation mondiale va chuter en 2023 et 2024, dans un contexte de faible croissance économique. *International Monetary Fund (FMI)*. Repéré à <https://www.imf.org/fr/Publications/WEO/Issues/2023/01/31/world-economic-outlook-update-january-2023>
- s.a. (2023). Machines de teillage. *Depoortere*. Repéré à <https://www.depoortere.be/Machines-de-teillages>
- s.a. (2015). Mon modèle d'affaires. *Banque Nationale du Canada*. Repéré à <https://www.bnc.ca/entreprises/conseils-outils/outils/mon-modele-daffaires.html>
- s.a. (2023). North American Linen Association. Repéré à <https://northamericanlinen.org/>
- s.a. (2001). Pointez les vraies valeurs avec EVA! *StockPointer*.
- s.a. (2023). Programmes. Développement économique Canada pour les régions du Québec. *Gouvernement du Canada*. Repéré à <https://dec.canada.ca/fr/financement/programmes/>
- s.a. (2023). Programme services-conseils 2023-2028. *Agriconseils*. Repéré à https://agriconseils.qc.ca/wp-content/uploads/2023/08/Depliant_Services-Conseils_PCAD_2023_web.pdf

- s.a. (2023b). Real GDP growth. *International Monetary Fund (FMI)*. Repéré à https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOORLD
- s.a. (2022). Résumé de protection. Assurance récolte collective (ASREC). *La Financière agricole Québec*. Repéré à <https://www.fadq.qc.ca/fileadmin/fr/assurance-recolte/resume-cultures-emergentes-2022.pdf>
- s.a. (2020). Secouée par le Covid-19, la filière rêve d'une relocalisation en France. *Terre-net*. Repéré à <https://www.terre-net.fr/observatoire-technique-culturale/strategie-technique-culturale/article/secouee-par-le-covid-19-la-filiere-reve-d-une-relocalisation-en-france-217-170775.html>
- s.a. (2023). Six Sigma. *BDC*. Repéré à <https://www.bdc.ca/fr/articles-outils/boite-outils-entrepreneur/gabarits-documents-guides-affaires/glossaire/six-sigma>
- s.a. (2021). Texonic crée des textiles de lin de haute performance. *Weave*. Repéré à <https://weave.technitextile.ca/fr/lire-une-actualite/texonic-cree-des-textiles-de-lin-de-haute-performance>
- s.a. (2022). The new consumer dilemma – lean or green? *Raconteur*. Repéré à <https://www.raconteur.net/sponsored/consumer-dilemma-lean-or-green/>
- s.a. (2021). The production and marketing of linseed oil in China is growing steadily. *PW Marketresearch*. Repéré à <https://pmarketresearch.com/the-production-and-marketing-of-linseed-oil-in-china-is-growing-steadily/>
- s.a. (2022). The State of Fashion 2022. *McKinsey & Company*. Repéré à <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/retail/our%20insights/state%20of%20fashion/2022/the-state-of-fashion-2022.pdf>
- s.a. (2020). Une première usine pilote de transformation du lin près de Mont-Joli. *Radio-Canada*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1718903/lin-agriculture-transformation-fibre-innolin>

- s.a. (2020). Une usine pilote de transformation du lin s'installe dans La Mitis. *L'Avantage*. Repéré à <https://www.lavantage.qc.ca/article/2020/03/11/une-usine-pilote-de-transformation-du-lin-s-installe-dans-la-mitis>
- s.a. (2023). Un rapport de Statistique Canada nuance l'ampleur de la pénurie de main-d'œuvre. *Radio-Canada*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1982546/penurie-main-oeuvre-canada>
- s.a. (2022). Variétés et semences de lin. *Terre de lin*. Repéré à <https://www.terredelin.com/internet/l-art-du-lin/semences-amp-varietes/varietes-et-semences-de-lin-1154.aspx>
- Saricam, C., Kalaoglu, F., Polat, S., & Cassill, N. L. (2013). Application of Godet's Scenario Methodology to the Turkish Apparel Industry. *Fibres And Textiles In Eastern Europe*, 98(2), 7-12.
- Saritas, O., & Aylen, J. (2010). Using scenarios for roadmapping: The case of clean production. *Technological Forecasting & Social Change*, 77(7), 1061-1075. doi:10.1016/j.techfore.2010.03.003
- Saritas, O. (2013). Systemic Foresight Methodology. In Meissner, D., Gokhberg, L. and Sokolov, A. (Eds) *Science, Technology and Innovation Policy for the Future*, Springer, (pp. 83-117).
- Scheifele, G. (2001). An overview of the present hemp and flax/linen production and processing industry in China. *Unified Community*. Repéré à <http://unifiedcommunity.info/hemp/hemp-articles/pauls-articles/overview-of-hempflaxlinen-production-processing-in-china/>
- Scott, A. J. (2022). The changing fortunes and future prospects of a traditional industrial cluster: Woollen textile production in the Scottish Borders. *Local Economy*, 37(3), 125-141. doi:10.1177/02690942221093039
- Selsky, J. W., Goes, J., & Babüroğlu, O. N. (2007). Contrasting Perspectives of Strategy Making: Applications in 'Hyper' Environments. *Organization Studies*, 28(1), 71-94. doi:10.1177/0170840606067681
- Sharma, A., Kadam, S., Mathur, P., Shahid ul, I., & Sheikh, J. (2019). Re-using henna natural dyeing wastewater for coloration and multifunctional finishing of linen fabric. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 11, 17-22. doi:10.1016/j.scp.2018.12.001

- Singh, N., & Sheikh, J. (2022). Multifunctional Linen Fabric Obtained through Finishing with Chitosan-gelatin Microcapsules Loaded with Cinnamon Oil. *Journal of Natural Fibers*, 19(12), 4780-4790. doi:10.1080/15440478.2020.1870625
- Sultana, C. (1992). Growing and Harvesting of Flax. *The Biology and Processing of Flax*. Edited by H.S. Sharma and C.F. Van Sumere. M Publications, Belfast, pp. 83–109.
- Taleb, N. N. (2007). *The black swan the impact of the highly improbable*. New York: Random House. 400 pages.
- Truett, L. J., & Truett, D. B. (2011). The Korean textile industry: still competitive, after all these years? *Applied Economics*, 43(22), 2983(2910).
- Valladares Juárez, A. G., Rostb, G., Heitmannb, U., Hegerc, E., & Müller, R. (2013). Construction of a pilot plant for producing fine linen fibers for textiles. *Biochemical Engineering Journal*, 71, 11-18.
- Van der Heijden, K., Ramírez, R., & Selsky, J. W. (2008). *Business planning for turbulent times : new methods for applying scenarios*. London, Earthscan.
- Vladimirtseva, E. L., Sharnina, L. V., & Likhareva, N. D. (2019). The Problem of Preserving the Self-Color of Linen Textiles. *Russian Journal of General Chemistry*, 89(12), 2700-2704.
- Wilkinson, A. & Kupers, R. (2013). Living in the Futures. *Harvard Business Review*, May 2013.
- Wiener, M. (2018). Open foresight: The influence of organizational context. *Creativity and Innovation Management*, 27(1), 56-68. doi:10.1111/caim.12238
- Wysokinska, Z., Koszewska, M., Czajkowski, T., & Malinowska-Olszowy, M. (2013). Future of the Polish Textile Industrial Sector. An Overall Analysis of the Empirical Research Performed with the Delphi Method within the Project Foresight `Modern Technologies for the Textile Industry. A Chance for Poland'. *Fibres And Textiles In Eastern Europe*, 21(Part 4), 10-15.
- Xu, Q., Yu, Y., & Cheng, H. (2021). Analysis and forecast of textile industry technology innovation capability in China. *Industria Textila*, 72(2), 191-197. doi:https://doi.org/10.35530/IT.072.02.1759

Yoro, E. (2021). Et si vous faisiez pousser du coton dans votre jardin ? *18h39*. Repéré à <https://www.18h39.fr/articles/et-si-vous-faisiez-pousser-du-coton-dans-votre-jardin.html>

Yuan, T. et Xu, F. (2006). China's Textile Industry International Competitive Advantage and Policy Suggestion. *BPA studies*. Repéré à <https://www.bpastudies.org/bpastudies/article/view/24/53>

Zahran, M. K., & Ahmed, H. B. (2010). A greener approach for full flax bleaching. *Journal of The Textile Institute*, *101*(7), 674-678. doi:10.1080/00405000902745547