

TEXTILE ET CUIR 2050

QUELLE PLACE DANS LA DECARBONATION DE L'ECONOMIE ?

Rapport intermédiaire - mai 2026

DANS LE CADRE DE NOTRE
PLAN ROBUSTE POUR L'ECONOMIE FRANCAISE



Table des matières

Avis aux lecteurs : ceci est un <i>rapport intermédiaire</i>	4
Préambule : genèse et raisons d'être du projet	5
Organisation du rapport et clés de lecture pour le lecteur	7
Vous pouvez nous aider	8
A propos du Shift Project.....	10
Equipe du projet et remerciements	11
Nos partenaires	12
Introduction.....	13
I. Enjeux énergie-climat : la double contrainte carbone	14
A. D'où vient le changement climatique ?	14
B. Les énergies fossiles, carburant de la croissance actuelle, s'épuisent.....	16
C. Un futur incertain, des risques à fort impact potentiel	18
D. Une transformation complexe à mettre en œuvre	22
II. Du Plan de transformation de l'économie française (PTEF) au Plan robuste pour l'économie française (PREF) : la place du textile et du cuir	23
Cadre et périmètres.....	27
I. Objectifs.....	28
II. Périmètres (et leurs justifications)	29
III. Calendrier	34
Description des secteurs du Textile et du Cuir	36
I. Les matières des secteurs du textile et du cuir	37
II. Descriptifs procédés	38
A. Descriptif procédés textile	39
B. Descriptif procédés cuir	46
C. Descriptif procédés chaussures	56
Méthode.....	61
I. Méthodologie générale	62
A. Méthode pour le calcul des empreintes carbone et énergétique	62
B. Méthode pour la quantification des leviers de décarbonation	68
II. Méthode étape par étape : calcul des empreintes carbone et énergétique	70
A. Compréhension des chaînes de valeur : descriptifs procédés	70
B. Collecte des données d'activité.....	70
C. Collecte des facteurs d'impact	94
D. Calculs d'empreintes carbone et énergétique	96
III. Méthode étape par étape : leviers de décarbonation.....	96

Résultats à date (et pas encore définitifs)	97
I. Cartographie des matières premières	98
II. Cartographie des productions apparentes	101
A. Chaîne du cuir	101
B. Chaîne du textile	105
C. Productions de produits finis	110
D. Limites de nos résultats de calculs de productions apparentes	111
III. Cartographie des consommations de produits finis	112
Prochaines étapes	114
Organisation de la suite des travaux	115
Annexes	116
A. Comment définir le périmètre du sujet d'étude lors d'un calcul d'empreinte carbone selon la méthode Bilan Carbone® ?	117
B. Extraction des données douanières : flux d'imports et d'exports de produits textiles et cuir	118

Avis aux lecteurs : ceci est un *rapport intermédiaire*

Chère relectrice, cher relecteur,

Ce rapport est un point d'étape intermédiaire : il vise à définir le cadre physique du problème afin de poser les bonnes questions. Bien qu'il soit déjà le fruit d'un travail collectif, il est encore un document de travail imparfait, incomplet et évolutif. **Il sera suivi d'un rapport final fin 2026.**

Le but de la publication d'un rapport intermédiaire est de vous présenter l'avancée actuelle de nos travaux et de vous y faire réagir : **vos retours et vos apports sont vivement encouragés et contribueront à améliorer la qualité et la pertinence de notre rapport.** Vous pouvez nous faire des retours aussi bien sur les méthodologies que nous avons mises en place, sur les données que nous utilisons, sur les premiers résultats obtenus, et même sur le cadre général du projet comme son périmètre. Vous pouvez aussi nous flécher vers telle source de données ou tel acteur que vous jugerez pertinent pour compléter nos travaux.

Nous avons listé un peu plus loin en partie [Vous pouvez nous aider](#) les points sur lesquels vous pouvez particulièrement nous apporter votre aide.

Vous pouvez lire ce rapport intermédiaire sous format PDF et nous faire vos retours par mail à textile-cuir@theshiftproject.org, ou laisser des commentaires directement dans le document pour la version Google Docs. Notez qu'en faisant des commentaires et suggestions dans le document Google Docs, **vos propositions seront visibles** par tout le monde.

Au plaisir d'avancer ensemble,

L'équipe Textile & Cuir du Shift Project

Préambule : genèse et raisons d'être du projet

The Shift Project travaille à décarboner la société et lui faire réduire sa dépendance aux énergies fossiles, notamment en identifiant et documentant les priorités de la transition.

Au-delà d'une dense actualité quant aux questionnements sur les impacts de la mode et de l'habillement, cristallisée par exemple dans les débats législatifs français sur la *fast-fashion* et l'*ultra-fast-fashion*, il s'est révélé pertinent à plusieurs titres d'étudier les secteurs du textile et du cuir au sein d'un de nos projets.

Le textile et le cuir semblent en effet engendrer, d'après les chiffres déjà existants, des émissions de gaz à effet de serre (GES) non négligeables, voire importantes : l'un des objectifs centraux de ce projet vise précisément à éclaircir et consolider la valeur de leur niveau.

Ce sont de plus des secteurs aux applications multiples et pour beaucoup essentielles à nos vies de tous les jours, ce qui les rend fortement susceptibles de se trouver au croisement de points de blocage et de besoins d'arbitrage clés dans une démarche de décarbonation de la société dans son ensemble.

Par ailleurs, les sujets du textile et du cuir sont liés à d'autres thématiques déjà traitées au Shift (agriculture¹, industrie², emplois et formations³, fret⁴...), et viennent s'inscrire dans une logique de cohérence d'ensemble et d'établissements de ponts entre nos travaux afin de construire une vision panoramique et systémique des enjeux de décarbonation.

Enfin, beaucoup de nos projets se sont intéressés spécifiquement aux émissions territoriales d'un secteur, c'est-à-dire celles qui sont émises sur le territoire national, mais de plus en plus de nos travaux portent un regard également sur les émissions importées et sur nos dépendances énergétiques à l'international, avec une vision « empreinte »⁵ : le projet Textile & Cuir s'inscrit dans cette lignée.

Or, le chiffrage des émissions mondiales actuelles de GES du textile et du cuir ne fait pas encore consensus. Les raisons en sont multiples mais on peut notamment identifier, **pour le textile, la divergence de résultats entre des études⁶ dont la transparence insuffisante ne permet pas de les comparer et de les consolider ; pour le cuir, notamment un désaccord sur le mode de calcul des émissions engendrées par la production des peaux brutes** utilisées pour faire du cuir ; **pour le textile comme pour le cuir, un manque criant de données** nécessaires à l'établissement des calculs explique également le manque de chiffrage global consolidé et de référence.

¹ [Pour une agriculture bas carbone, résiliente et prospère](#), The Shift Project, 11/24

² [Décarboner l'industrie sans la saborder](#), The Shift Project, 01/22

³ [Travaux « Emploi, formation & enseignement »](#), The Shift Project

⁴ [Assurer le fret dans un monde fini, The Shift Project](#), 03/22

⁵ Voir par exemple [Décarbonons les industries de Santé](#), The Shift Project, 06/25, ou [La Souveraineté par la décarbonation : voie nécessaire pour la France et l'Europe](#), The Shift Project, 11/25

⁶ 2 % des émissions mondiales selon « A New Textiles Economy: Redesigning fashion's future » de la Fondation Ellen MacArthur ; 8,1 % selon « Measuring Fashion » de Quantis ; 4 % selon « Fashion on climate » de McKinsey ; 2 % selon « Roadmap to Net Zero Delivering Science-Based Targets in the Apparel Sector » du World Resources Institute et l'Aii ; 4-5 % selon « Evaluation de l'empreinte carbone du secteur textile en France » de Cycleco (pour un périmètre France) ; et un chiffre souvent cité sans source de 10 %.

Les chiffrages déjà existants, bien que souvent trop peu transparents et malgré leurs divergences, semblent malgré tout indiquer que ces secteurs sont responsables d'émissions conséquentes (notamment pour le textile, la documentation pour le secteur du cuir étant moins conséquente). Cela appelle donc à les décarboner.

Pour savoir comment décarboner des activités, quelles qu'elles soient, il est indispensable d'avoir identifié les principaux postes d'émissions et les quantités en jeu : pour mieux comprendre les enjeux, hiérarchiser les priorités sur une base quantitative et identifier des leviers de décarbonation adéquats.

Les parties prenantes des secteurs du textile et du cuir agissent bien entendu déjà pour assurer leur décarbonation, et les leviers de décarbonation mis en place sont nombreux : changement de matières, développement de la seconde main, électrification des procédés de fabrication, réduction de la consommation électrique dans les magasins...

Ce que ce projet ambitionne de leur apporter, c'est un constat plus clair, transparent et visant le consensus, afin que celui-ci soit posé et permette de hiérarchiser les leviers et d'organiser leur déploiement à l'échelle des filières. La transparence est donc ici cruciale : à la fois pour répondre à l'écueil actuel de l'impossibilité de vérifier les chiffrages existants (notamment pour le textile) et pour apporter une méthode et des hypothèses suffisamment documentées pour être réutilisable et appropriable par les acteurs du textile et du cuir.

L'objectif de ces travaux ne s'arrêtant bien entendu pas au constat, ils viseront également, à terme, à proposer des leviers de décarbonation quantifiés et hiérarchisés afin de **proposer une feuille de route commune aux acteurs**.

Au-delà du carbone, la méthode du Shift documente également les niveaux de dépendance de nos activités aux énergies fossiles en tant que tels, que nous évaluerons donc pour ces deux secteurs. La possibilité de l'intégration d'autres critères d'impacts environnementaux que le carbone et l'énergie (diffusion des microplastiques, impact sur la biodiversité, etc.) fait partie des réflexions qui seront menées dans le cadre de ces travaux, notamment à la suite de la publication de ce rapport intermédiaire.

Le fait d'avoir lié les sujets du textile et du cuir dans un même projet plutôt que dans deux projets séparés **est quant à lui un choix**, motivé par des raisons méthodologiques éclairées au cours des échanges préliminaires avec des parties prenantes des deux secteurs, et détaillées dans la partie [*Cadre et périmètres - Périmètres*](#).

Organisation du rapport et clés de lecture pour le lecteur

Ce rapport se découpe de la manière suivante :

- Une première partie introductive plantant le cadre de la « double contrainte carbone », terme que nous employons pour désigner les enjeux énergie-climat, ainsi que du contexte actuel des projets du Shift, dans lequel s'insère le projet « Textile & Cuir » ;
- Suivie d'une partie sur le cadrage du projet : objectifs, périmètre(s), calendrier ;
- Ensuite, nous avons rassemblé des éléments qualitatifs de description des chaînes de valeur du textile et du cuir : cette partie est utile à la compréhension de la suite pour le lecteur n'étant pas complètement familier d'au moins un de ces deux sujets, en allant y piocher ce qui lui manque ;
- Enfin, le cœur de ce rapport est constitué de deux grandes parties, l'une sur les méthodes que nous employons, et l'autre sur nos premiers résultats. **C'est en particulier sur ces deux parties que nous aimerions avoir vos retours.**

Vous trouverez dans ce rapport nos résultats, encore incomplets, sur notre cartographie des tonnages internationaux de produits textile et cuir, aux différentes étapes des chaînes de valeur et avec une maille pays ; ainsi que nos choix de sources et de valeurs de facteurs d'émissions.

Vous ne trouverez pas encore de quantification de l'empreinte carbone du textile et du cuir : ces calculs seront réalisés à la suite de la publication de ce rapport intermédiaire. A fortiori, nous n'avons pas encore quantifié les leviers de décarbonation.

Par ailleurs, nos données sont pour le moment internationales, et nous comptons ultérieurement les adapter de manière plus précise au cas français : nous expliquons comment nous le ferons dans la partie [Méthode – Méthodologie générale](#).

Enfin, précisons qu'à des fins de transparence, la publication de ce rapport est accompagnée de celle de plusieurs autres documents :

- Un tableur Excel contenant nos données sur les productions de matières premières textiles et cuir : « Cartographie des matières premières »
- Un tableur Excel contenant nos calculs de données de productions apparentes : « Cartographie des productions apparentes »
- Un tableur Excel contenant nos données sur les consommations de produits finis textiles et cuir : « Cartographie des consommations de produits finis »
- Un tableur Excel contenant la nomenclature NC8 des douanes : « Nomenclature douanière NC et HS »
- Trois tableurs Excel contenant nos descriptifs procédés (textiles, cuir, chaussures) : « Descriptif procédés – Cuir », « Descriptif procédés – Textile », « Descriptif procédés – Chaussure »
- Un fichier contenant le code pour la récupération des données douanières

Le sens de chacun de ces documents sera précisé dans la partie [Méthode](#).

Vous pouvez nous aider

Ce rapport intermédiaire est encore incomplet et nous cherchons un certain nombre de données et de méthodes. Tout au long de ce rapport, nous avons signalé ces besoins dans des encadrés « Vous pouvez nous aider » :

Vous pouvez nous aider Sujet sur lequel vous pouvez nous aider

Explication de notre besoin.

Si vous disposez d'informations ou de contacts pouvant nous aider sur l'un ou l'autre de ces besoins, vous pouvez nous contacter à l'adresse : textile-cuir@theshiftproject.org, qui est aussi indiquée dans chaque encadré.

Voici un récapitulatif de nos besoins (les détails sont à trouver dans les encadrés aux pages indiquées) :

- Nous cherchons à savoir s'il y aurait des méthodes et sources de données assez robustes scientifiquement et disponibles publiquement pour intégrer au projet d'autres critères d'impact que le carbone et l'énergie (cf. [ici](#)) ;
- Nous avons collecté des données de tonnages de production de coton dans les différentes régions du monde, mais nous ne savons pas quels sont ses modes de production, et aimerions pouvoir désagréger ces tonnages par mode pour leur appliquer les facteurs d'émission pertinents (cf. [ici](#)) ;
- Nous calculons les tonnages de peaux brutes destinées à l'industrie du cuir à partir de données d'abattage d'animaux, et nous avons besoin de préciser certains paramètres : quelle part des peaux à l'abattage est destinée à devenir du cuir ? quelle est la structure des cheptels bovins dans le monde, entre veaux et gros bovins ? (cf. [ici](#)) ;
- Nos données concernant les productions de fibres synthétiques et artificielles sont assez grossières par manque de données, et nous aimerions les préciser ou au moins les confirmer (cf. [ici](#) et [ici](#)) ;
- Pour préciser nos calculs de production de produits semi-finis textiles et cuir le long des chaînes de valeur du textile et du cuir, nous aurions besoin d'estimer les variations de stocks nationales de ces produits, d'une année sur l'autre (cf. [ici](#)) ;
- Nous avons besoin de données de grandes marques, donneurs d'ordre, industriels, pour désagréger nos flux de production de produits semi-finis et finis textiles et cuir, en termes de compositions matières et en termes de procédés industriels utilisés pour leur production (cf. [ici](#) et [ici](#)) ;
- Nous utilisons des données douanières, repérés par des codes (nomenclatures HS et NC), qui sont parfois ambigus. Nous aimerions pouvoir vérifier auprès de connaisseurs de cette nomenclature si nous interprétons bien les codes que nous utilisons (cf. [ici](#)) ;
- Nos premiers résultats de tonnages de produits textiles et cuir, par étape des chaînes de valeur et par pays, sont consultables dans notre rapport et nos tableaux : nous avons besoin de retours sur ces derniers, afin de nous assurer de leur cohérence avant de les utiliser pour le calcul d'empreinte (cf. [ici](#)) ;

- Nous avons besoin de mûrir notre réflexion sur les questions de l'allocation des émissions de l'élevage au cuir, et sommes preneurs de vos avis et arguments (cf. [ici](#)) ;

A propos du Shift Project

The Shift Project est un groupe de réflexion qui vise à éclairer et influencer le débat sur les défis climat-énergie. Association d'intérêt général, nous sommes guidés par l'exigence de rigueur scientifique et technique, et notre regard sur l'économie est avant tout physique et systémique.

Nous réalisons des études sur les enjeux clés de la décarbonation. Nous constituons des groupes de travail qui produisent des analyses robustes, quantitatives et qualitatives, ainsi que des propositions pragmatiques. Notre démarche de recherche est ouverte, itérative et collaborative. Nos publications sont librement accessibles à toute personne intéressée. Nous les diffusons auprès des professionnels, dirigeants et corps intermédiaires des secteurs et enjeux concernés. Ce réseau d'experts est mobilisé constamment, pour consolider nos travaux, et nous aider à les faire connaître. Nous favorisons les discussions entre parties prenantes, de manière apaisée.

Le Shift Project a été fondé en 2010 par plusieurs personnalités du monde de l'entreprise ayant une expérience de l'associatif et du public. Il est soutenu par plusieurs grandes entreprises françaises et européennes ainsi que par des organismes publics, des associations d'entreprises et, depuis 2020, par des dizaines de PME, d'ETI et de fondations. Plus rarement il fait appel à des particuliers, comme en 2025 avec la campagne de financement "Décarbonons la France !" dans lequel ce travail s'inscrit.

The Shifters est une association loi 1901, d'intérêt général, créée en 2014 pour apporter un soutien bénévole au Shift Project. Initialement conçue comme une structure permettant d'accueillir toute personne souhaitant supporter le Shift dans son travail de recherche, de relais ou de soutien, elle est aujourd'hui un mouvement citoyen d'ampleur rassemblant 20 000 Shifters, dont l'ambition est de « faire shifter » la France.

Equipe du projet et remerciements

Attention : les remerciements ci-dessous sont encore très largement incomplets lors de la première publication de ce rapport. Nous sommes en cours de confirmation de certaines personnes que nous souhaitons remercier, et attendons leur retour avant de les faire apparaître : ces parties sont signalées par les caractères suivants « [...] » que nous mettrons à jour prochainement.

Les interprétations, positions et recommandations figurant dans ce rapport ne peuvent être attribuées ni aux contributeurs, ni aux relecteurs, ni aux membres des groupes de travail. Le contenu de ce rapport n'engage que The Shift Project.

Ce rapport intermédiaire est le fruit d'un travail collectif.

En interne au Shift, l'équipe est constituée d'**Erwan Proto** (pilote du projet), de **Violaine Girardin** et **Guillaume Declair** (respectivement copilote Cuir et copilote Textile), de **Mathilde Ronze** (ingénieure de projet), **Alice Espinasse Valerian** (chargée de projet), **Antoine Cellier** (chargé de projet) et de **Maxime Efoui-Hess** (coordinateur du Programme Industrie du Shift Project). Cette équipe est complétée par **Pauline Brouillard** (cheffe de projets communication) et **Simon Levan** (chargé de communication et événementiel)

Nous remercions le **Cercle Thématique Textile et Cuir des Shifters** pour ses contributions à nos travaux de recherche : **Anne-Claire Fouques-Charretier**, **Mattias Ganem**, [...]

Ce projet a aussi reçu le soutien bénévole de nombreux professionnels des secteurs du textile et du cuir.

Tout d'abord, via les nombreux retours et conseils obtenus au cours des séances avec nos deux groupes de travail :

- Le GT textile : **Charles Jannet** (négociant de coton, ECOM), **Ekaterina Ivanova** (project leader environmental transition, Kiabi), **Pascal Dagrás** (directeur de projet affichage environnemental, CGDD), **Romane Barge** (cheffe de projet Valorisation, Refashion), **Thibault Boiron** (director of supply chain decarbonization, RESET Carbon (LRQA)), [...]
- Le GT cuir : [...]

Ces deux GT sont constitués d'acteurs du textile et du cuir à qui nous présentons régulièrement nos travaux en cours et qui nous font des retours sur nos méthodologies, nos sources de données, nos calculs et résultats.

Plus généralement, nous remercions pour leur contribution à un moment du projet :

[...]

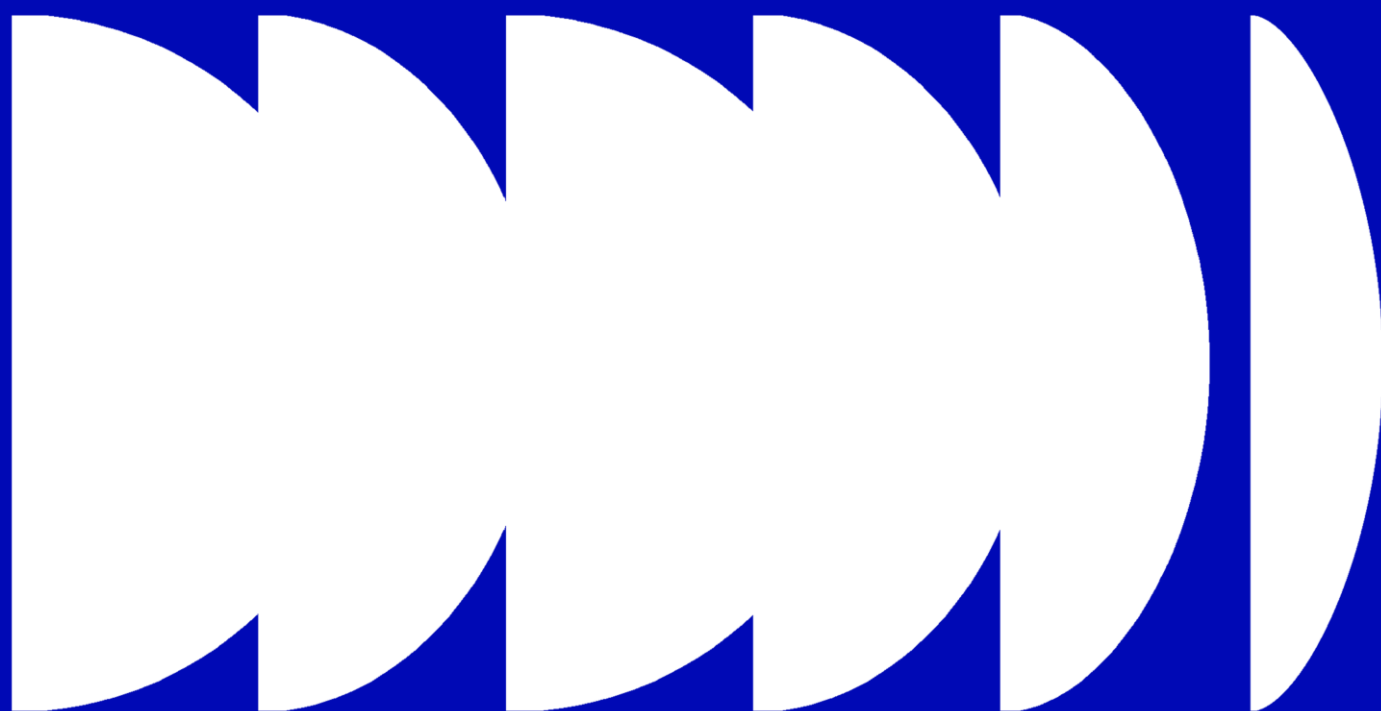
Enfin, nous remercions nos **partenaires** pour leur contribution financière ayant permis à ce projet d'être financé et de voir le jour : ils sont présentés ci-après.

Nos partenaires



Rapport intermédiaire
Textile et Cuir 2050

Introduction



I. Enjeux énergie-climat : la double contrainte carbone

La pandémie de Covid-19 nous a rappelé que « l'environnement » biologique, géologique, climatique, n'est pas extérieur aux sociétés humaines. **L'ensemble de la société est déjà soumis, et le sera encore davantage, à des contraintes** naturelles fortes avec lesquelles elle ne pourra prospérer qu'au prix de transformations profondes.

Parmi ces contraintes, celle que The Shift Project étudie principalement et a nommé « la **double contrainte carbone** » : en aval le changement climatique et en amont l'épuisement des énergies fossiles.

Le **changement climatique** est causé par des émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine et fait peser sur la société et plus généralement sur le vivant des risques d'une ampleur inédite. Ces risques sont décrits et évalués depuis plus de trois décennies par le GIEC (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat).

L'**épuisement des énergies fossiles** (pétrole, charbon, gaz) nous expose à un risque sur leur approvisionnement, particulièrement pour le pétrole et le gaz en Europe. Dans un contexte de forte dépendance aux hydrocarbures, une baisse de leur disponibilité menace le fonctionnement de la plupart des sociétés humaines. Par ailleurs, cette dépendance peut être utilisée comme levier dans les rapports de force internationaux, ce qui se manifeste déjà dans les troubles géopolitiques actuels. A noter qu'un risque d'approvisionnement existe également pour certains métaux et pour d'autres matières premières.

Enfin, d'**autres contraintes environnementales** pèsent sur les sociétés humaines et mettent en évidence tout autant de besoins de transformations majeures. Elles découlent de phénomènes tels que la perte de biodiversité, la fragilisation des écosystèmes et des services qu'ils nous rendent, la dégradation des sols, les crises sanitaires, etc. The Shift Project n'étudie pas directement ces enjeux mais s'intéresse aux moyens d'améliorer la résilience des sociétés et la robustesse de leurs transitions, qui visent à s'affranchir le plus largement et efficacement possible de ces contraintes.

A. D'où vient le changement climatique ?

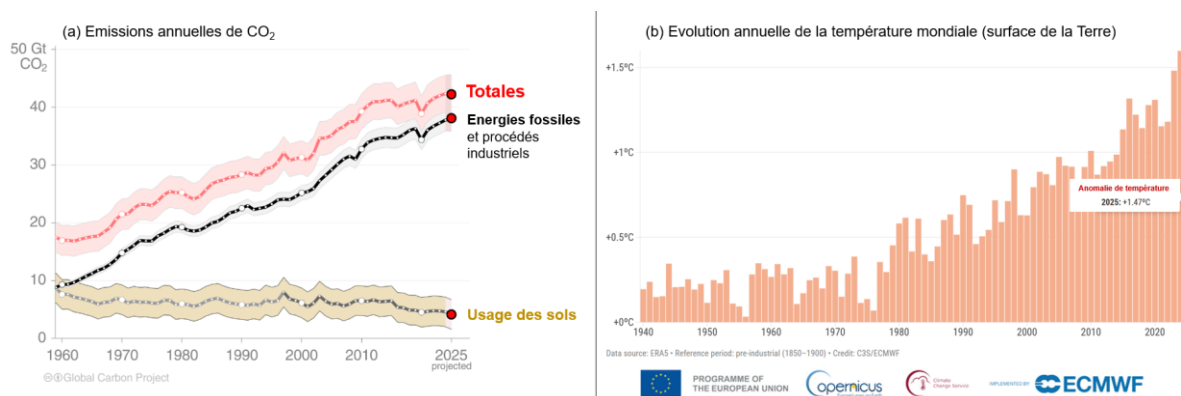
Depuis la révolution industrielle, **l'humanité a émis des quantités de gaz à effet de serre (GES) à un rythme sans précédent depuis des millions d'années**. Le dioxyde de carbone (CO₂) est le principal GES émis qui s'accumule dans l'atmosphère pour des dizaines de milliers d'années. Avant la révolution industrielle, la température moyenne à la surface de la Terre était relativement stable depuis plus de 15 000 ans, permettant la sédentarisation et le développement de l'agriculture. Dorénavant, les activités humaines amplifient l'effet de serre naturel, augmentant abruptement la température de la planète avec une modification significative de tout l'équilibre climatique (cycle de l'eau, etc.). L'accumulation des GES dans l'atmosphère conduit à un réchauffement global estimé à 1,36 °C⁷ en 2024 par rapport à

⁷ Forster et al. (2025). Indicators of Global Climate Change 2024: annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence. <https://doi.org/10.5194/essd-17-2641-2025>

l'époque pré-industrielle. A ce jour, les émissions mondiales de GES continuent de croître, menaçant d'un réchauffement planétaire de l'ordre de 1,5 °C d'ici 2030⁸ au plus tard.

Figure 1 - Hausse des émissions de CO₂ et la température annuelles au niveau mondial

- a. **A gauche : Hausse des émissions annuelles de CO₂**
 Source : Global Carbon Project 2025, Global Carbon Project, traduction par The Shift Project
- b. **A droite : Hausse de la température annuelle mondiale à la surface de la Terre, par rapport à l'époque préindustrielle**
 Source : Global Climate Highlight 2025, Copernicus, traduction par The Shift Project



Les émissions globales de CO₂ (principal gaz à effet de serre⁹) se sont élevées en 2024 à un niveau record de 42 milliards de tonnes. Elles peuvent être décomposées en deux catégories :

- 1. Les émissions liées à l'utilisation d'énergies fossiles et aux procédés industriels.** Elles sont les plus importantes et représentent 38 milliards de tonnes de CO₂ en 2024.¹⁰ Ces émissions proviennent principalement de la combustion des énergies fossiles (pétrole, gaz ou charbon), par exemple dans les transports (avions, voitures thermiques), pour le chauffage des bâtiments (au fioul ou gaz) ou pour la production d'électricité dans de nombreux pays encore. Plus marginalement, ces émissions proviennent de procédés industriels, soit par "l'oxydation chimique" des énergies fossiles (par exemple pour le raffinage de l'aluminium), soit par "la décomposition des carbonates" (dans la production de ciment¹¹).
- 2. Les émissions liées à l'usage des terres, au changement d'affectation des sols et à la foresterie.** Elles représentent près de 5 milliards de tonnes de CO₂ en 2024.¹² Ces émissions proviennent de l'agriculture, de la déforestation, de l'artificialisation, etc.

⁸ Le budget carbone restant pour une probabilité de 50 % de limiter le réchauffement climatique à 1,5 °C est de 170 GtCO₂ au début de 2026. Au rythme des émissions de 2025, ce budget sera consommé en 4 ans. Source : Friedlingstein et al. (2025). Global Carbon Budget 2025. <https://doi.org/10.5194/essd-2025-659>

⁹ En 2019, les émissions de CO₂ représentaient 75 % des émissions de gaz à effet de serre. Source : IPCC (2022). Summary for Policymakers, Working Group III to the AR6. <https://doi.org/10.1017/9781009157926.001>

¹⁰ Friedlingstein et al. (2025). Global Carbon Budget 2025. <https://doi.org/10.5194/essd-2025-659>

¹¹ Inclus l'absorption de CO₂ provenant du processus de carbonatation du ciment.

¹² Friedlingstein et al. (2025). Global Carbon Budget 2025. <https://doi.org/10.5194/essd-2025-659>

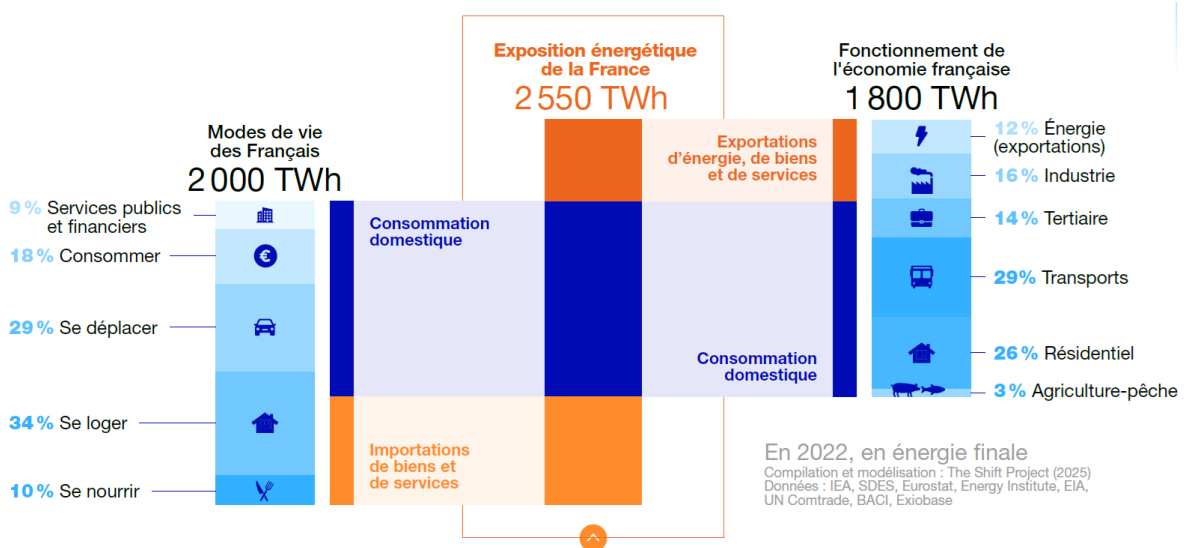
Ces activités s'accompagnent d'émissions d'autres gaz à effet de serre comme le méthane, le protoxyde d'azote, etc.

B. Les énergies fossiles, carburant de la croissance actuelle, s'épuisent

L'énergie, principalement d'origine fossile (80 % aujourd'hui¹³), a été et demeure un facteur essentiel de développement des sociétés thermo-industrielles. L'ensemble de nos biens et services s'appuie (directement ou indirectement) sur de l'énergie pour extraire, déplacer et transformer des ressources dont dépendent tous les secteurs de l'économie (de l'agriculture à l'industrie, en passant par le transport). L'accès à l'énergie joue ainsi un rôle de premier ordre dans l'expansion économique, sociale et démographique des sociétés humaines actuelles, comme l'ont pu jouer l'accès à la santé, à l'eau, à l'éducation, etc.

Le Shift Project a quantifié l'énergie nécessaire pour soutenir les modes de vie des Français et l'économie française. Cette *exposition énergétique* de la France s'élevait en 2022 à 2550 TWh d'énergie consommée¹⁴, sur le sol français (dans les bâtiments, les véhicules, l'industrie...) ou hors du sol français (pour les importations et exportations de biens, de services, de matières premières, etc.). Cette importante quantité d'énergie, presque autant que la production électrique de l'ensemble des centrales nucléaires dans le monde, permet d'assurer le fonctionnement actuel du pays mais l'expose à des risques énergétiques.

Figure 3 - Exposition de la France en 2022 (en énergie finale)
Source : La Souveraineté par la Décarbonation, The Shift Project (2025)



Nous sommes entrés dans une nouvelle ère en matière de disponibilité des ressources énergétiques. L'approvisionnement en énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz) et en métaux (cuivre, lithium, nickel, cobalt, etc.) est contraint par leur disponibilité géologique et notre

¹³ En 2023, le monde consommait 37 EJ de charbon, 173 EJ de pétrole, 70 EJ de gaz naturel, sans oublier les 92 EJ d'électricité (dont 35 % de charbon, 3 % de pétrole, 22 % de gaz naturel) et 16 EJ de chaleur (dont 51 % de charbon, 3 % de pétrole, 34 % de gaz naturel). Au total, les énergies fossiles représentent donc 344 EJ sur 429 EJ de consommation d'énergie en 2023, soit 80 %. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser>

¹⁴ The Shift Project (2025). La Souveraineté par la décarbonation : voie nécessaire pour la France et l'Europe. <https://theshiftproject.org/publications/souverainete-decarbonation-france-exposition-energie/>

capacité technique et/ou économique à en exploiter les gisements. Bien que leur production soit pour le moment croissante, un pic dans leur extraction est attendu, à commencer par le pétrole, après quoi la quantité extraite chaque année se stabilise et/ou décroît. S'il est difficile d'anticiper avec précision quand chacun de ces pics adviendra, il est indéniable que la capacité d'approvisionnement du système économique est contrainte, à terme. Dans un rapport publié en 2021, The Shift Project estime que **la production pétrolière totale des principaux fournisseurs actuels de l'Union européenne risque de s'établir dans le courant de la décennie 2030 à un niveau inférieur de 10 à 20 % à celui atteint en 2019**¹⁵.

Dans le cas de la France, 7 de ses 10 principaux fournisseurs de pétrole risquent de voir leur production fortement décliner d'ici à 2050¹⁶. **Les producteurs les moins à risque sont localisés au Moyen-Orient et en Asie centrale.** Le volume de production de 6 d'entre eux (Algérie, Angola, Libye, Nigeria, Norvège, Russie) pourrait passer en dessous de leur propre volume de consommation, menaçant leurs capacités d'exportation et donc l'approvisionnement de la France. Par ailleurs, la consommation du Moyen-Orient, de l'Afrique et de l'Asie pourrait continuer d'augmenter d'ici à 2050, posant des risques d'éviction au détriment de la France. Dans ces scénarios, l'écart croissant entre la production et la consommation de pétrole pourrait exacerber les tensions autour des approvisionnements à l'échelle mondiale. Cela rappelle que la dépendance à cette ressource peut être utilisée comme levier dans les rapports de force internationaux.

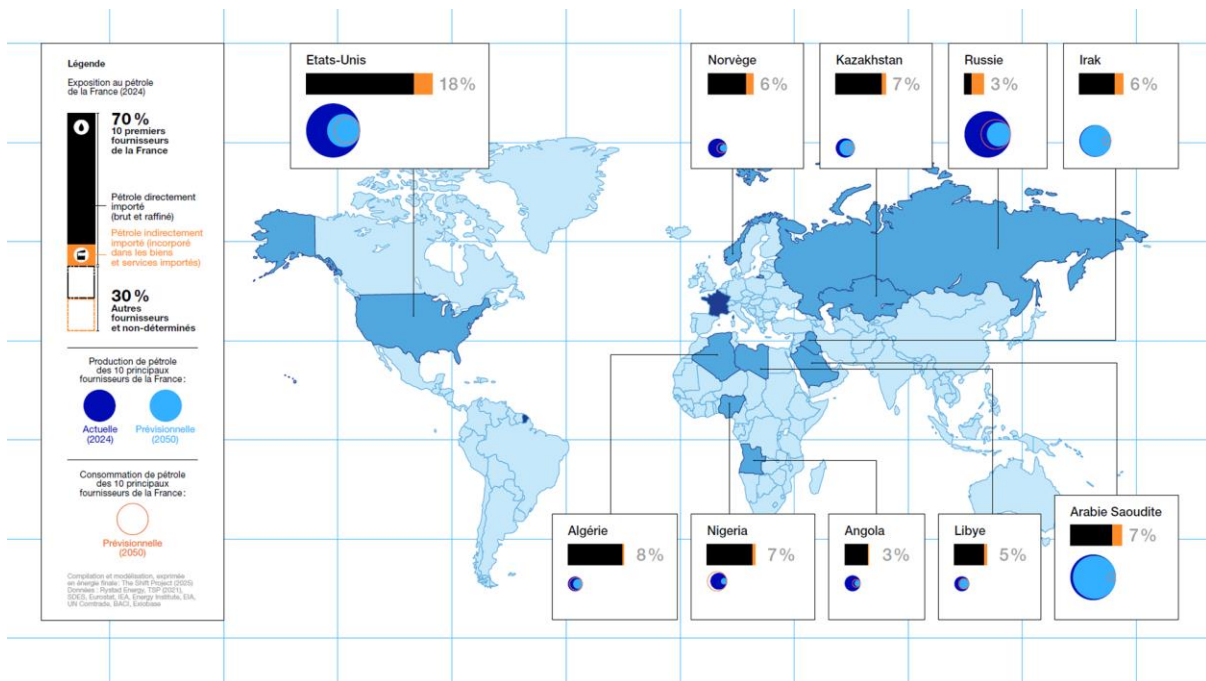
Du côté du gaz naturel, en 2024, plus de la moitié de la production mondiale était concentrée aux Etats-Unis, en Russie et au Moyen-Orient. D'ici à 2050, ce monopole pourrait s'accroître davantage, la production de la Norvège, de l'Afrique et de l'Amérique du Sud apparaissant en déclin à cet horizon. Diversifier ses approvisionnements et rester libre du choix de ses fournisseurs de gaz naturel pourrait donc se complexifier. Même la Norvège, dernier grand producteur européen et principal fournisseur de la France, pourrait voir ses capacités d'exportation fortement décliner. Dans une tendance de hausse mondiale de la demande en gaz, tout particulièrement des pays du Sud global, des risques d'éviction en défaveur de la France existent d'ici à 2050. A cela s'ajoutent des risques d'instrumentalisation de notre dépendance dans le cadre des rapports de force internationaux entre blocs de nations.

Figure 2 - Exposition de la France au pétrole et au gaz naturel en 2024
Source : *La Souveraineté par la Décarbonation*, The Shift Project (2025)

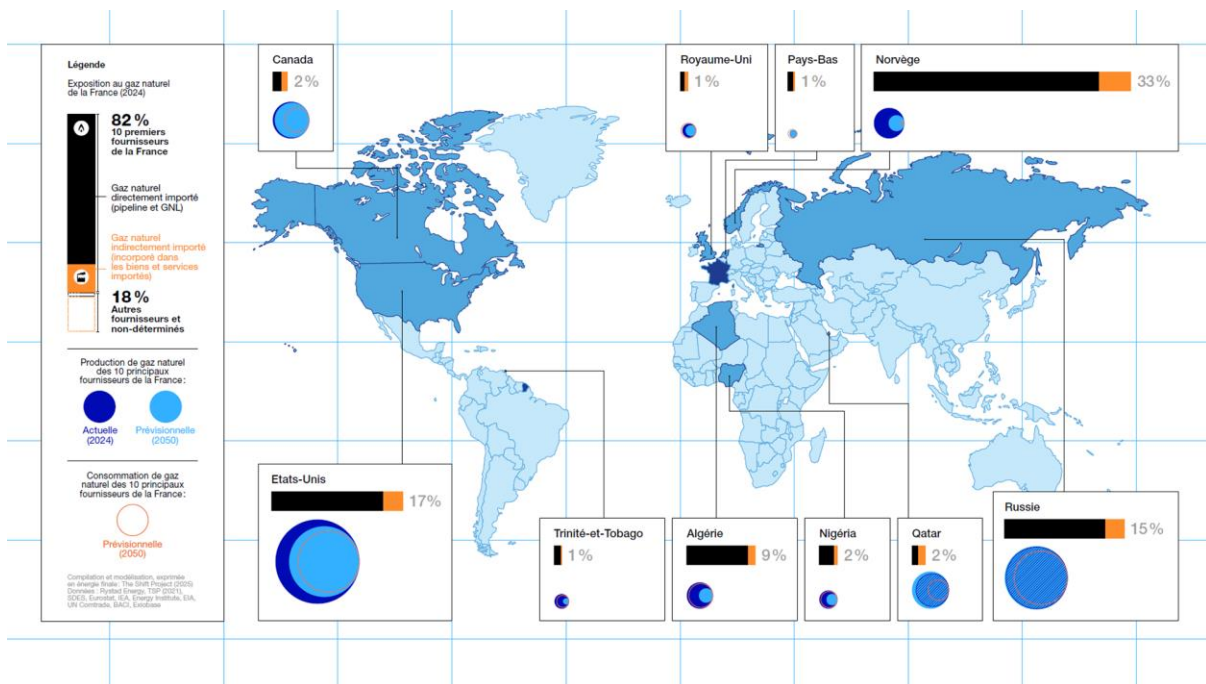
Exposition de la France au pétrole en 2024

¹⁵ The Shift Project (2021) : Pétrole : quels risques pour les approvisionnements de l'Europe ?
<https://theshiftproject.org/article/nouveau-rapport-approvisionnement-petrolier-europe/>

¹⁶ The Shift Project (2025). *La Souveraineté par la décarbonation : voie nécessaire pour la France et l'Europe.*
<https://theshiftproject.org/publications/souverainete-decarbonation-france-exposition-energie/>



Exposition de la France au gaz naturel en 2024



C. Un futur incertain, des risques à fort impact potentiel

La poursuite au rythme actuel des émissions de gaz à effet de serre et de la consommation d'énergies fossiles nous expose à des dommages croissants et irréversibles, ainsi qu'à une vulnérabilité croissante sur le plan énergétique, qui présentent des risques considérables.

Pour les sociétés humaines, les enjeux énergie-climat se manifestent sous la forme de **risques de différentes natures**.

1. Les risques « physiques »

Les risques physiques sont ceux associés aux **conséquences physiques du réchauffement climatique** : hausse de la fréquence et de l'intensité des extrêmes climatiques (canicules, incendies, inondations, sécheresses, tempêtes, etc.), élévation du niveau des mers, perturbation des pluies et des périodes de gel, etc. Parmi ces aléas, l'un des plus parlants est la sécheresse¹⁷. Celle des sols va s'accroître, avec des températures moyennes en augmentation et des vagues de chaleur de plus en plus fréquentes, y compris dès le printemps : de récents travaux indiquent que les épisodes intenses de sécheresse en Europe pourraient être dix fois plus fréquents et 70 % plus longs d'ici 2060¹⁸. Au cours des quinze dernières années, la ressource en eau renouvelable en France métropolitaine a diminué de l'ordre de 14 %¹⁹.

Pour réduire les risques physiques liés au changement climatique, il est essentiel d'un côté de s'adapter en réduisant l'exposition des populations et leur vulnérabilité, et de l'autre en minimisant l'ampleur des conséquences physiques par la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Chaque dixième de réchauffement additionnel aggravera ces risques en :

- Menaçant la sécurité alimentaire planétaire (avec la baisse des rendements agricoles sur certaines cultures et zones géographiques) ;
- Augmentant le stress thermique et hydrique (avec la multiplication de pénuries d'eau et des conflits d'usage), questionnant l'habitabilité de certaines régions et alimentant des déplacements massifs de populations et des instabilités géopolitiques et sociales ;
- Menaçant la santé publique (avec la migration des vecteurs de maladies, menaçant l'homme et les animaux d'élevage, la hausse de l'incidence de maladies infectieuses, l'exposition croissante aux chaleurs extrêmes, la dégradation de la santé mentale) ;
- Favorisant des risques humanitaires systémiques, liés à des famines de grande ampleur ou à la submersion de larges parties de littoraux ;
- Perturbant les activités économiques et leurs localisations, particulièrement les activités de production industrielle et agricole et les chaînes d'approvisionnement ;
- Plus généralement, en dégradant les conditions élémentaires de vie des populations.

Ces risques physiques liés au changement climatique **se distinguent de beaucoup d'autres risques** (juridiques, professionnels, technologiques, etc.), notamment par les aspects suivants :

- Leur **caractère global, parfois irréversible**, et donc **leur ampleur**, qui fait d'eux des risques potentiellement systémiques : ils affectent plus ou moins directement tous les secteurs de l'économie et sont donc en mesure de déstabiliser le secteur financier et celui des assurances.
- La méconnaissance concernant leur **temporalité**, la **manière de se manifester**, leur **combinaison**, bien que l'on soit tout à fait **capable d'évaluer l'ampleur de leurs impacts**. Deux exemples récents en témoignent : la faillite soudaine du fournisseur de

¹⁷ Les risques liés à la sécheresse sont particulièrement bien caractérisés par le rapport *Vers la résilience alimentaire. Faire face aux menaces globales à l'échelle des territoires*. (Les Greniers d'Abondance (2020). Première édition, 175 pages) dont ce passage est tiré.

¹⁸ Grillakis MG. (2019) Increase in severe and extreme soil moisture droughts for Europe under climate change. *Science of The Total Environment*. 660:1245-1255

¹⁹ Ministères de la Transition Ecologique (2024) Explore2 : <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/explore2-impacts-du-changement-climatique-ressource-eau-horizon-2100>

gaz et d'électricité PG&E après les incendies en Californie en 2017-2018 et la baisse du niveau du Rhin en 2018, limitant fortement le transport de marchandises sur cet axe²⁰. De nombreux risques (ou opportunités) géopolitiques sont liés aux flux de matières et de biens dans le contexte de changement climatique : tractations autour de l'ouverture de nouvelles routes maritimes dans l'océan Arctique, tensions géopolitiques autour d'un Groenland²¹ riche en ressources plus facilement accessibles, réduction du nombre de navires traversant le canal de Panama en raison de la sécheresse²², etc.

- La **fenêtre de tir, existante mais très fine**, pour limiter ce réchauffement par des actions soutenues de manière cohérente sur le long terme. The Shift Project défend une **planification de la décarbonation** des activités humaines, rendue possible par une connaissance optimale des émissions de gaz à effet de serre de chaque secteur.
- La **difficulté croissante à résoudre le problème** à mesure que s'allonge le retard. De nombreux facteurs complexifient la transition tant que le réchauffement continue : le coût financier croissant des dégâts à court-terme et la fragmentation géopolitique et sociale associée, le difficile passage à l'échelle de certaines technologies avec la limitation des ressources disponibles (énergies fossiles, minerais, ...), la limite des solutions fondées sur la nature comme la reforestation (par manque d'espace, etc.).
- L'**impossibilité de raisonner en silo**, au risque d'aggraver d'autres enjeux (comme la préservation de la biodiversité) et d'aller vers de la « maladaptation » en adoptant des solutions contre-productives à plus long terme (comme la climatisation).

2. Les risques « énergétiques »

Les **risques énergétiques** sont liés à des vulnérabilités sur la chaîne énergétique, de la production à la consommation, en passant par la distribution. Ceux-ci peuvent être de différentes natures, avec entre autres :

- Les **risques liés à la production**, particulièrement importants pour des énergies fossiles, qui peuvent être liés à l'épuisement des ressources ou la baisse de la rentabilité des gisements exploités. Par exemple, le « tarissement de la Mer du Nord » a commencé à partir du début des années 2000, menant à la baisse de la production de pétrole et de gaz naturel de cette région. Ces risques peuvent entraîner des **ruptures d'approvisionnement** en cas de pénuries locales ou globales comme lors des chocs pétroliers des années 1970 ou de la crise gazière européenne de 2022. Les secteurs les moins flexibles, tels que l'industrie européenne qui dépend beaucoup du gaz et du pétrole comme énergie et comme intrant, en subissent alors directement les conséquences, faute de solutions alternatives immédiates.
- Les **risques sur les infrastructures** de production et d'acheminement, qui sont notamment liés aux aléas climatiques (tempêtes, inondations), les accidents industriels (marées noires, accidents nucléaires), ainsi que le vieillissement des infrastructures (fuites de gazoducs, pannes électriques majeures). Les cyberattaques représentent

²⁰ HINDRICHS, B., « Rhine economy feels the pinch of melting glaciers in the Alps », *Euractiv*, 2023 (disponible en ligne : <https://www.euractiv.com/section/climate-environment/news/rhine-economy-feels-the-pinch-of-melting-glaciers-in-the-alps/>).

²¹ MAUREL Chloé, « Les ressources du Groenland, entre protection de l'environnement et tentation du profit », *The Conversation*, 2022, mis à jour le 9 janvier 2025 (disponible en ligne : <https://theconversation.com/les-ressources-du-groenland-entre-protection-de-l'environnement-et-tentation-du-profit-192277>)

²² DELCAS Marie, « Le canal de Panama au ralenti, victime d'une sécheresse historique », *Le Monde*, publié le 17 septembre 2023 (disponible en ligne : https://www.lemonde.fr/planete/article/2023/09/17/secheresse-historique-le-canal-de-panama-au-ralenti_6189754_3244.html).

également une menace croissante sur les infrastructures, comme en témoigne le piratage du pipeline Colonial aux États-Unis en 2021, qui a perturbé l'approvisionnement en carburant sur la côte Est.

- Les **risques économiques**, qui dépendent de nombreux facteurs. Parmi eux, la **volatilité des prix des énergies fossiles** constitue un enjeu majeur, comme l'a illustré la multiplication par cinq du prix du gaz et de l'électricité lors de la crise de 2022. L'état de la production et la disponibilité des énergies fossiles influence directement ces prix, amplifiant les tensions sur les marchés. Ces fluctuations peuvent alors se répercuter en cascade sur l'ensemble des chaînes de valeur mondiales. D'autres enjeux économiques persistent, comme l'**équilibre offre-demande**, qui impacte tant les producteurs que les consommateurs. En France, par exemple, l'excédent de production d'électricité depuis 2023 menace la viabilité financière des producteurs et requiert une accélération de l'électrification des usages.
- Les **risques géopolitiques**, qui découlent des tensions entre États pour le contrôle des ressources énergétiques. Ils peuvent se manifester par des **conflits d'accès** aux ressources (interventionnisme passé des États-Unis au Moyen-Orient, sabotage des gazoducs Nord Stream en 2022), des **embargos** (pétrole vénézuélien), ou des **pressions commerciales** (comme en témoigne les pressions exercées par les États-Unis sur l'Europe pour orienter les achats de gaz et de pétrole). Dans le cadre de la transition énergétique, de nouveaux enjeux géopolitiques émergent, comme la **dépendance à certains pays** pour des équipements critiques (entre autres les panneaux solaires et batteries principalement importés depuis la Chine), ou de nouvelles **guerres commerciales** (en témoignent les tensions sino-américaines sur les minerais stratégiques, sur fond de contrôle chinois sur les exportations de terres rares).

3. Les risques de « transition » et opportunités

Les **risques de transition** recouvrent l'ensemble des risques associés à la restructuration de l'économie et des modes de vie pour se décarboner. Ils sont, entre autres, liés au changement de notre système de **production**, de **consommation d'énergie** et à la réorganisation territoriale qui en découlerait.

Les industries et les modes de vie des sociétés humaines sont aujourd'hui largement dimensionnés pour l'usage d'hydrocarbures. Passer à un système consommant peu d'énergies fossiles et n'émettant plus de gaz à effet de serre implique donc des transformations profondes et cohérentes.

Pour les entreprises, de tels changements exposent notamment à :

- Des risques liés à des mesures politiques (de tarification croissante des émissions de gaz à effet de serre, d'évolution des normes, d'obligations de baisse des émissions, etc.) ;
- Des risques liés à une transition technologique (substituer les technologies actuelles par de nouvelles technologies décarbonées peut être très onéreux, si ce n'est impossible, etc.) ;
- Des risques de réputation et de marché (liés au changement de comportement des consommateurs, au *name and shame*, etc.).

Pour les sociétés dans leur ensemble, un monde en transition est avant tout bénéfique. Il permet de réduire les risques physiques liés au changement climatique et leurs conséquences

socio-économiques (impliquant chômage, diminution de revenus, appauvrissement patrimonial, insécurité sanitaire et alimentaire, entre autres), et plus généralement de tendre vers les objectifs de développement durable. La transition expose cependant à d'autres risques sociétaux liés, par exemple, à une transformation de l'aménagement du territoire (une désurbanisation des grandes métropoles, parfois à une densification, etc.) ou à la baisse de la demande. Cela représente aussi une opportunité, par exemple d'adopter de nouveaux modes de vie plus durables, favorisés par des infrastructures et des mesures politiques plus efficaces et favorisant la sobriété. Ou encore une opportunité de rééquilibrage : une répartition juste des efforts à tous les niveaux, individuel comme international, est l'une des conditions de l'acceptabilité sociale de cette transformation (par une prise en compte différenciée de la responsabilité et des capacités d'action). Pour amoindrir les risques qui lui sont associés, la transition requiert de laisser le temps aux concertations, d'apporter une attention aux conséquences et à leur inégale manifestation, des ressources et un engagement de la puissance publique considérables.

D. Une transformation complexe à mettre en œuvre

Les **transformations décrites jusqu'ici** (de système énergétique, agricole, productif, d'aménagement du territoire, etc.) sont par nature complexes à organiser, notamment car elles impliquent une multitude d'acteurs. Par ailleurs, elles nécessitent de questionner le recours aux énergies fossiles, qui ont permis jusqu'ici aux économies modernes de fonctionner et de se développer, et dont la quasi-totalité des pays (France comprise) restent encore fortement dépendants. De tels changements affecteraient la plupart des flux d'énergie, de matières premières et transformées, de biens et de personnes. Ils concerneraient directement ou indirectement tous les secteurs de l'économie et auraient alors des conséquences sur l'emploi et les organisations.

Par ailleurs, la mise en œuvre de telles transformations est davantage complexifiée par l'augmentation de la fréquence des crises liées au dérèglement climatique. Lorsqu'une crise survient, la priorité va naturellement à la gestion de l'urgence : préservation des personnes, de la santé humaines et des biens, réparation des dégâts matériels directs puis rétablissement de l'économie à court terme. Il semble donc illusoire d'envisager que la décarbonation de notre économie soit plus facile à mener par l'avenir, en présence inéluctable de tensions croissantes.

Après de longues années de négociation, un consensus international a émergé sur la nécessité de réduire les émissions de GES dans chaque pays, aboutissant en **2015** à la **signature de l'Accord de Paris par 194 pays**. Cet accord engage chaque pays à agir afin de **contenir le réchauffement planétaire bien en-deçà de 2°C** et de poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation des températures à 1,5°C, par rapport à l'ère pré-industrielle.

A ce jour, les efforts des différents Etats en matière d'atténuation du changement climatique restent insuffisants pour respecter cet engagement. Les politiques actuelles ne permettraient de limiter la **hausse mondiale de la température qu'à 3,1°C d'ici 2100, bien loin de l'objectif de l'Accord de Paris**. Pour maintenir le réchauffement planétaire sous les 2°C, les émissions mondiales devraient être réduites d'au moins 4 % par an à partir de 2024 (et d'au moins 7,5 % par an pour pouvoir rester sous les 1,5°C). Par ailleurs, si la baisse des émissions ne débutait qu'en 2030, ce rythme de réduction annuel des émissions s'élèverait à - 8 % par an pour rester sous les 2°C. Ainsi, d'un côté, plus vite la réduction des émissions mondiales est entamée, plus la transformation des activités pourra se faire graduellement. A contrario, plus nous attendons pour agir, plus les ruptures à venir seront violentes et plus les crises

compliqueront la transition. Chaque opportunité ou objectif manqué conduit donc à un risque additionnel²³.

En France, l'Etat s'est doté d'une Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) pour planifier la réduction des émissions nationales. D'une part, elle fixe un « budget carbone » pour le pays, c'est-à-dire une quantité maximale de gaz à effet de serre qu'il est possible de continuer à émettre d'ici 2050. D'autre part, elle définit une trajectoire de réduction de nos émissions dans tous les secteurs, jusqu'à atteindre la neutralité carbone en 2050, point auquel les quelques émissions françaises résiduelles seraient compensées par les absorptions de nos puits de carbone (forêts, prairies, etc.). Cette stratégie pose ainsi un cadre pour la décarbonation nationale et pour être déclinée au niveau local.

II. Du Plan de transformation de l'économie française (PTEF) au Plan robuste pour l'économie française (PREF) : la place du textile et du cuir

Fin 2021 et début 2022, le Shift Project publiait son plan de transformation de l'économie française (PTEF), composé d'une quinzaine de rapports thématiques et d'un livre de synthèse.

Le PTEF mettait sur la table un ensemble de propositions concrètes pour la France, visant à entamer une réduction forte de ses émissions de gaz à effet de serre et de ses consommations d'énergies fossiles, de 5 %/an, dès 2022 et jusqu'à 2050.

Une modélisation quantitative assurait la cohérence de ce plan du point de vue des flux physiques et des besoins en emploi, à l'échelle du territoire français. Par exemple, le PTEF propose un fort déploiement du train de voyageurs, par des déploiements d'infrastructures ferroviaires, de matériel ferroviaire, d'offres de train variées, et d'adaptation des à-côtés du voyage pour pouvoir se passer de voiture. La modélisation permet de quantifier les effets de ces mesures sur les consommations d'énergie et sur les émissions de gaz à effet de serre de l'économie française. L'analyse quantitative du besoin d'emplois estimait par exemple le nombre d'emplois à créer dans la filière ferroviaire pour que ce déploiement puisse se faire effectivement au bon rythme.

L'objectif du PTEF était de convaincre un maximum de décideurs politiques et économiques de planifier la transition, avec des propositions concrètes et chiffrées. **Le besoin d'impulser des chantiers conséquents sur le temps long** (déploiement du nucléaire et des énergies renouvelables, déploiement du ferroviaire, des voitures électriques sobres, etc.), **et l'apparition de concurrences d'usage de l'énergie bas carbone**, encore relativement rares d'ici 2050 malgré un possible développement rapide, **appelaient (et appellent toujours) à une planification de la décarbonation française**. Nos travaux ont mis en avant les grandes contraintes physiques dont la France devra tenir compte pour sortir des énergies fossiles : le territoire ne pourra pas produire suffisamment de gaz et de carburants d'origine végétale pour remplacer telles quelles les énergies fossiles, et la production d'électricité sur le territoire ne

²³ UNEP (2024). *Emissions Gap Report 2024*. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/46404>

pourra pas être indéfiniment augmentée d'ici 2050. Pour réussir les transformations dans les différents secteurs, l'Etat doit donner une visibilité à long terme aux acteurs pour assurer une stabilité de l'effort de chacun, pour que les individus puissent trouver leur place dans une France qui se décarbone, et doit garantir une coordination entre acteurs de filières différentes.

La publication du PTEF a été concomitante à celle d'autres exercices prospectifs français : les Futurs énergétiques 2050 (RTE), Transition(s) 2050 (ADEME) ou encore le scénario négaWatt (Association négaWatt). Les Futurs énergétiques proposaient une analyse des enjeux pour le système électrique français à moyen et long terme (2050), par 3 scénarios de consommation électrique contrastés et 6 scénarios de production électrique, explorant les options avec, ou sans relance du nucléaire. Les Transition(s) 2050 exploraient 4 scénarios contrastés pour la France, autour d'idéologies différentes : Génération frugale, Coopérations territoriales, Technologies vertes et Pari réparateur. Le scénario négaWatt explorait la possibilité de décarboner l'économie française par son approche mettant en avant la sobriété, puis l'efficacité, et enfin le développement des énergies renouvelables. Le Shift Project, l'ADEME et négaWatt se sont associés pour faire ressortir les grands enseignements à tirer de la mise en commun de tous ces travaux français, par le site comprendre2050.fr publié début 2025.

Par ailleurs, suite aux élections présidentielles de 2022, l'État s'est doté d'un organisme interministériel, placé sous l'autorité du Premier Ministre, pour faciliter les actions de transition concertées et transversales : le Secrétariat général à la planification écologique (SGPE). Cet organisme a depuis publié de nombreux travaux prospectifs pour affiner les enjeux et les objectifs de décarbonation secteur par secteur à l'horizon 2030, préciser les arbitrages à réaliser sur certaines ressources rares (dont la biomasse), sécuriser certains chantiers de décarbonation, etc.

Si ces travaux ont permis, collectivement, de faire émerger les grands enjeux, les lignes d'actions sans regret, et les grands choix encore ouverts, ils supposaient en majorité un monde stable et prévisible, dans lequel chaque décision d'ampleur porte entièrement ses fruits, au rythme prévu, dans lequel chaque objectif est atteint à temps, entre 2022 et 2050.

Ces travaux exploraient ce qu'il se passerait avec des jeux de décisions contrastés, afin d'en éclairer les résultats et contreparties, mais ils n'exploraient pas l'effet de tomber en deçà de certains objectifs, ni les risques à parier sur l'atteinte de tel ou tel objectif. C'est à l'aune du contexte de crises qui s'installe que cette approche appelle une grille de lecture et des outils de navigation complémentaires, et ce que propose **le Plan robuste pour l'économie française (PREF), avec lequel le Shift Project souhaite explorer la transition en tenant compte du fait que le monde sera incertain, et que les acteurs français ne pourront pas tout maîtriser dans les 25 prochaines années.**

Pour 2027, le Shift construit les outils qui permettront à la France de réussir la décarbonation, de garantir les conditions énergétiques de son autonomie et de se prémunir contre les chocs. L'élection présidentielle est l'occasion pour notre pays de se retrouver face à son destin. Nous voulons mettre en débat les choix décisifs pour réussir la transformation à temps.

Dans la lignée du PTEF, le PREF repose sur cinq piliers :

1. Adopter une approche globale et cohérente du point de vue physique, technique et économique ;

2. S'intéresser aux ressources rares que sont les ressources physiques et les compétences ;
3. Faire des propositions pragmatiques, robustes opérables dès à présent et sans regret, menant à une décarbonation à l'échelle, dans les temps et avec une stratégie robuste ;
4. Se préparer aux chocs et aux crises pour notre économie ;
5. Ne pas reposer sur les paris de la croissance du PIB, du progrès technologique irréaliste, ou de la transformation radicale seule de nos modes de vie.

Il explore quatre grands aspects des transformations nécessaires :

1. Les conditions de réussite de chantiers incontournables de la transition : massification de la petite voiture électrique, installation des pompes à chaleur, report des passagers et des marchandises vers le ferroviaire, transports en commun et cycles pour nos déplacements du quotidien, déploiement des renouvelables, prolongement du nucléaire historique et nouveau nucléaire ;
2. Des transformations de secteurs structurants de la société : santé, agriculture et alimentation, formation continue, sport, numérique, défense, filières du textile et du cuir... ;
3. Des « mises en cohérence » systémiques chiffrées (flux d'énergie, émissions de gaz à effet de serre, usage du cuivre, emploi et formation) entre les différents secteurs, et des descriptions concrètes (compétences des professionnels, modes de vie) ;
4. Les conséquences qu'auraient notre inaction : les conséquences pour l'économie française de chocs mal anticipés ou de désorganisation au cours de la transition.

Ce programme mobilise des centaines d'ingénieurs, de scientifiques et de professionnels d'un grand nombre d'activités économiques différentes, toutes concernées par les enjeux de décarbonation. De nombreux rapports sectoriels, un rapport proposant une vision d'ensemble, et un livre seront publiés et largement diffusés. Plus vaste, plus profonde, cette nouvelle démarche est mieux adaptée à un monde en crise. Elle vise à embarquer encore davantage de monde, notamment via de grandes consultations auprès des professionnels concernés.

Fort du soutien de ses 90 entreprises membres et financeurs, de ses 36 000 donateurs au financement participatif record en 2025 et des 20 000 Shifters rassemblés dans The Shifters, The Shift Project a accéléré les travaux en 2025 et se tient plus déterminé que jamais à peser sur les élections présidentielles de 2027.

Le projet "Textile & Cuir 2050 : quelle place dans la décarbonation de l'économie ?" s'inscrit dans cette dynamique, en dépassant l'échelle géographique française pour traiter correctement les réalités de filières intensément mondialisées. Nos travaux sur les secteurs du textile et du cuir ont ainsi vocation à construire une vision physique et systémique de ces chaînes de valeur :

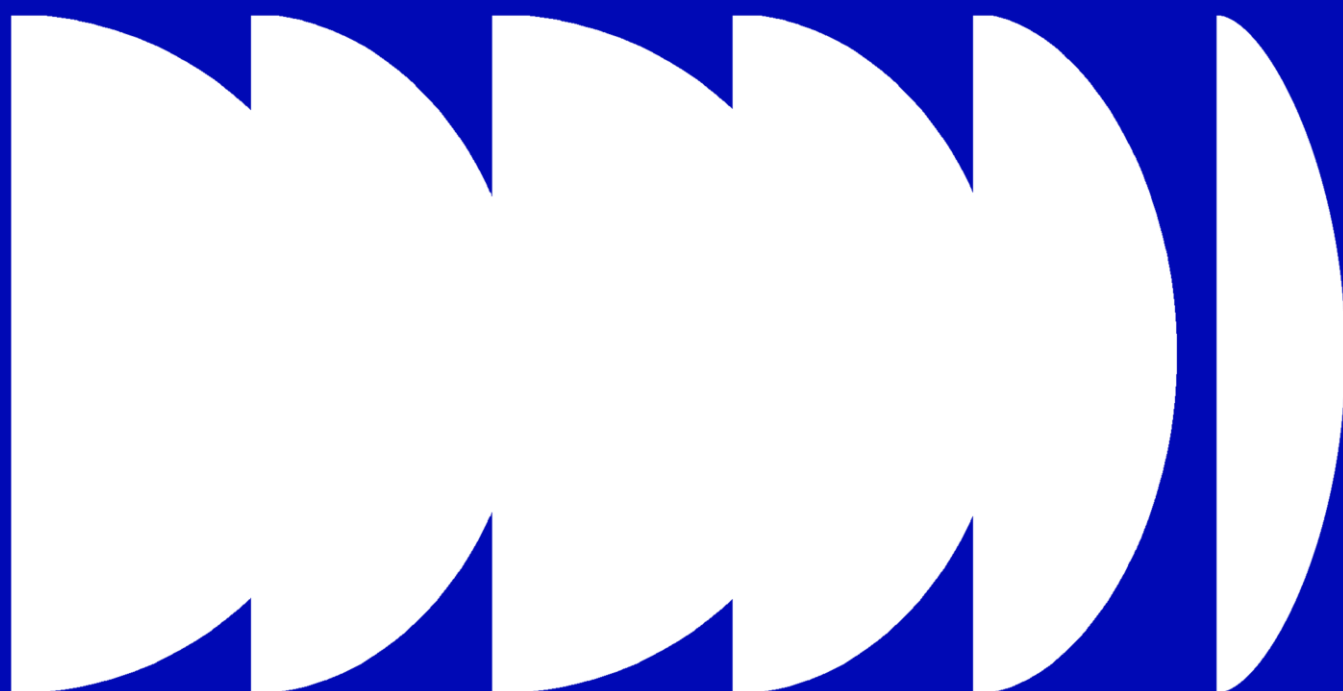
- Physique, en ce qu'elles apporteront une description des flux de matières, d'énergie, de produits, de gaz à effet de serre... dans l'optique d'éclairer efficacement les prises de décisions des parties prenantes du textile et du cuir dans un monde soumis aux contraintes physiques. C'est bien cela qui pousse le périmètre de ce projet à dépasser le niveau français : les réalités auxquelles sont aujourd'hui confrontés les acteurs sont fortement mondialisées, et les leviers à mobiliser devront l'être aussi.
- Systémique, en ce qu'elle vise à permettre de replacer les secteurs du textile et du cuir dans la vision d'ensemble construite au fil des travaux du Shift : interdépendance avec

le secteur agricole et celui du fret, effets de concurrence sur la disponibilité électrique ou les matières pétrolières, effets de la transformation des modes de vie et de consommation sur les usages et industries textiles et cuir, etc.

Cette grille de lecture est efficace pour éclairer les aléas des années et décennies qui viennent. Ce que ce projet vise à construire, c'est son adaptation aux spécificités et aux enjeux des secteurs textiles et cuir, à destination des parties prenantes de ces filières et pour en éclairer les décisions stratégiques structurantes qui seront à prendre dans les années à venir.

Rapport intermédiaire
Textile et Cuir 2050

Cadre et périmètres



I. Objectifs

Comme expliqué dans la partie [Préambule](#), les secteurs du textile et du cuir ne disposent pas aujourd'hui de constat complet et faisant consensus quant à leur empreinte carbone, ce qui constitue en soi un frein pour leur permettre de porter leur décarbonation au bon niveau à l'échelle des filières dans leur globalité.

Etablir ce chiffrage de référence est l'un des objectifs de ce projet : calculer l'empreinte carbone du textile et du cuir, c'est-à-dire les émissions de gaz à effet de serre (GES) induites par ces activités. Et ceci, à deux échelles géographiques : Monde, pour connaître enfin l'impact carbone global et pouvoir arbitrer entre les résultats avancés par les différentes études préexistantes ; et France, afin d'intégrer nos résultats et leurs implications dans le périmètre de nombreux autres projets sectoriels du Shift²⁴, et de permettre d'éclairer la situation particulière des interlocuteurs les plus directs de ce projet, l'écosystème hexagonal.

Pour la France, nous adoptons une vision « empreinte », c'est-à-dire que nous nous intéressons aux impacts de notre consommation de textile et de cuir, incluant les « émissions importées », et non seulement à la production sur le territoire français (l'essentiel de notre consommation textile et cuir étant produite à l'étranger, il est plus intéressant d'adopter ce périmètre).

Dans le même temps et pour documenter la double contrainte carbone²⁵, nous voulons aussi évaluer la dépendance aux énergies fossiles du textile et du cuir, en calculant tout ou partie de leur empreinte énergétique (c'est-à-dire les consommations énergétiques induites par ces activités), dans la mesure du possible en fonction de la disponibilité des données.

Malgré le fait que les données quantifiant les flux textiles et cuir ou les traduisant en émissions sont souvent privées, éparpillées, voire inexistantes, la transparence est un objectif en soi dans ces travaux : c'est le fait d'assurer une description limpide des données, hypothèses et raisonnements que nous utilisons qui rend pertinent ce projet au vu des études déjà existantes et de leurs limites.

Une fois le constat sur la situation actuelle établi, il s'agira ensuite de tracer des voies de décarbonation, en identifiant et quantifiant des leviers de décarbonation qui permettent à la fois de réduire les émissions de GES et la consommation d'énergies fossiles.

En résumé, **nos objectifs sont donc de :**

- **Calculer l'empreinte carbone** du textile et du cuir, aux niveaux Monde et France ;
- **Calculer l'empreinte énergétique** du textile et du cuir, aux niveaux Monde et France ;
- **Identifier et quantifier des leviers de décarbonation** permettant d'effectuer la transition au bon niveau et au bon rythme ;
- En plus des résultats, **publier les données utilisées**, les calculs effectués, les méthodologies mises en place, pour assurer la transparence du projet. Cela passe par la publication des tableurs contenant les descriptifs, les données et les calculs, ainsi que par une explication dans le rapport des méthodologies utilisées.

²⁴ Voir : [Sur quelle zone géographique et à quel horizon temporel portent les travaux du Shift Project et des Shifters ?](#)

²⁵ Voir partie [Enjeux énergie-climat : la double contrainte carbone](#) pour définition de ce terme

En complément de ces objectifs, **il est envisageable (bien qu'en aucun cas assuré à ce stade) que nous essayions également d'évaluer l'impact du textile et du cuir selon d'autres critères d'impact que le carbone et l'énergie**. En effet, les projets du Shift Project adoptent habituellement un prisme énergie-carbone²⁶ ; cependant, pour le textile et le cuir, une approche purement énergie-carbone pourrait s'avérer limitante, c'est-à-dire mal capter l'ensemble des problématiques environnementales associées, comme l'ont déjà fait remonter nos échanges avec de nombreux acteurs.

Notre démarche actuelle consiste, lorsque nous ferons nos propositions de leviers de décarbonation, à tenter qualitativement d'éviter les transferts d'impact²⁷.

Vous pouvez nous aider

Intégration d'autres critères d'impact que l'énergie et le carbone

Nous disposons d'un temps limité d'ici la fin du projet et la publication du rapport final, et les objectifs se limitant aux enjeux énergie-carbone sont déjà ambitieux. L'intégration d'autres critères d'impact se fera uniquement si les sources de données, de méthode et les ressources du projet le permettent en complément de la documentation énergie-climat.

Vous pouvez aider à cette intégration en nous aidant à monter en compétences plus vite sur ces sujets. Vous pouvez nous contacter pour nous aider à répondre aux questions suivantes (qui sont celles posées dans l'atelier collaboratif « Atelier 1, Textile & Cuir : Comment élargir notre étude à d'autres critères d'impact que le carbone et l'énergie ? » de l'événement de publication du 5 mai 2026) :

- Quels sont les autres critères d'impacts à prendre en compte en priorité dans le cas du textile et du cuir, et pourquoi (c'est-à-dire, en quoi le critère énergie-carbone n'est pas suffisant pour capter les problématiques environnementales du sujet) ?
- Comment quantifier ces critères : quelle méthode ; la méthode fait-elle consensus scientifiquement ; quelles sont les sources et les données à utiliser ?
- Comment arbitrer entre les différents critères d'impact lorsque ceux-ci n'évoluent pas de la même manière et qu'il y a contradiction entre ce qu'ils indiquent de faire ?

Vous pouvez nous contacter à textile-cuir@theshiftproject.org.

II. Périmètres (et leurs justifications)

Il est important de bien définir le périmètre de notre étude pour savoir ce dont on parle : ce qui est inclus dans les analyses menées dans ces travaux, et ce qui en est exclu. En effet, les

²⁶ Voir : [The Shift Project et les Shifters abordent-ils d'autres questions environnementales que le climat et les énergies fossiles ?](#)

²⁷ C'est-à-dire éviter une mesure qui décarbonerait, mais qui dans le même temps augmenterait beaucoup la consommation d'eau, ou la pollution aux microplastiques, ou la pollution des sols, etc.

mots « textile » et « cuir » à eux seuls ne suffisent pas à décrire un périmètre explicite, et méritent d'être précisés.

Le périmètre d'une empreinte carbone doit inclure l'ensemble des activités induites par son sujet d'étude (ici, le textile et le cuir), du moins les plus importantes, de manière à pouvoir ensuite réfléchir à comment agir dessus pour les décarboner.

Nous expliquons en annexe la manière de définir un périmètre selon la méthode normée du Bilan Carbone® (cf. partie [Annexes – Comment définir le périmètre](#)).

Dans le cas de notre étude, qui porte sur deux secteurs entiers et non une organisation seule, nous raisonnons avec d'autres noms de périmètres plus parlants pour cerner notre sujet que les notions de périmètres organisationnel et opérationnel ; mais **le but reste bien identique : inventorier l'ensemble des émissions induites par le textile et le cuir.**

Ci-dessous, nous expliquons et justifions la façon dont nous avons construit notre périmètre.

i. Pourquoi avoir lié le textile et le cuir dans un même projet plutôt que deux différents ?

Il s'agit bien de deux secteurs distincts, en termes d'acteurs, de procédés industriels, de matières, etc., et ils seront traités comme tels, avec leurs spécificités. Le textile et le cuir sont cependant mêlés et imbriqués dans certains usages que l'on en fait : chaussures, revêtements de sièges de voiture, canapés, sacs... **Cette imbrication justifie d'intégrer ces deux sujets dans le périmètre d'un seul projet**²⁸.

ii. Les composantes de notre périmètre

Nous définissons le périmètre du projet selon plusieurs composantes :

- Périmètre "matières" : quelle sont les matières que nous étudions ?
- Périmètre "produits" : quels sont les produits que nous étudions ?
- Périmètre "chaîne de valeur" : quelles sont les étapes, des chaînes de valeur de ces produits, que nous prenons en compte ?
- Périmètre géographique : quelles zones géographiques sont concernées ?
- Périmètre temporel : quelle est la temporalité sur laquelle nous faisons nos évaluations ?

Les périmètres matières, produits et chaîne de valeur sont interdépendants les uns des autres, et se justifient de manière liée.

iii. Le périmètre "produits"

Pour commencer par le **périmètre "produits", nous avons identifié cinq grandes catégories** :

- Habillement et accessoires ;
- Linge de maison et textiles et cuirs d'ameublement ;
- Textiles et cuirs techniques et professionnels ;
- Chaussures ;

²⁸ D'ailleurs, l'INSEE elle-même étudie ces deux secteurs ensembles : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3632345>.

- Maroquinerie souple²⁹.

Périmètre produits



Les cinq catégories du périmètre "produits" – source The Shift Project

La raison pour laquelle nous incluons ces cinq catégories, et non seulement une partie d'entre elles, est que les chiffres déjà existants ou de rapides calculs d'ordres de grandeur semblent indiquer que chacune d'elles induit une partie non négligeable des tonnages totaux de matières premières, et donc aussi probablement des émissions : **nous les avons donc toutes incluses afin d'assurer de ne pas créer d'angle mort qui serait dimensionnant pour les émissions induites par le textile et le cuir.**

Ces cinq grandes catégories sont déclinées en sous-catégories plus précises dans notre cartographie des consommations de produits finis, dont nous parlons dans la partie [Méthode – Cartographie des consommations de produits finis](#) (cette partie du projet est en cours et nous la poursuivrons d'ici le rapport final).

Quelques précisions sur ces catégorisations :

- L'habillement et les accessoires incluent l'ensemble des vêtements ;
- Le linge de maison inclut la literie, et les textiles et cuirs d'ameublement incluent les rideaux, les revêtements de canapés, etc. ;
- Les chaussures incluent l'ensemble des chaussures ;
- La maroquinerie souple inclut les sacs et valises en cuir ou en textile ;
- Les textiles et cuir techniques et professionnels incluent un ensemble de produits assez hétérogènes, qui englobe tous les produits textile et cuir non inclus dans les catégories précédentes. On y range les textiles techniques ayant été traités pour avoir des propriétés particulières, comme les textiles antifeu, les textiles agricoles... ; ou encore les revêtements de véhicules, comme les sièges de voitures, en cuir ou en textile. Cette catégorie fera l'objet d'une description davantage précisée et détaillée d'ici le rapport final.

Certains produits inclus dans notre périmètre ne sont pas à proprement parler des produits finis mais plutôt des composants de produits finis, par exemple le revêtement en textile ou en cuir d'un véhicule ou d'un canapé. **Concernant ces produits-composants :**

- Nous considérons en dehors de notre périmètre la production des composants hors textile et cuir de l'objet dans lequel ils sont intégrés : par exemple, celle de la carrosserie d'une voiture ou de l'armature d'un canapé ;

²⁹ « Maroquinerie » dans sa définition large, qui englobe tout ce qui est sacs et bagagerie, pas seulement en cuir, mais en tous types de matières ; « souple », pour la limiter au textile et au cuir et exclure les alternatives en plastique par exemple.

- **Nous intégrons dans notre périmètre la production de la composante textile et cuir de l'objet en question.**

iv. Le périmètre "matières"

En termes de **périmètre "matières"**, le textile, d'une part, renvoie à différentes **catégories de matières : naturelles** (coton, laine, soie...), **mais aussi synthétiques** (polyester, polyamide ...) **ou encore artificielles** (viscose, lyocell...), qui sont présentées plus en détail partie [Descriptions des secteurs – Les matières des secteurs du textile et du cuir](#). Chacune de ces trois grandes catégories représentant une partie non négligeable des volumes en tonnages de l'ensemble (et donc probablement également des émissions), nous les avons toutes incluses dans notre périmètre. Certaines sous-catégories de matières ne seront en revanche pas traitées dans nos travaux, lorsque celles-ci représentent des volumes trop négligeables (pour une description détaillée, voir notre cartographie des matières premières partie [Méthode – Cartographie des matières premières](#)).

Le cuir renvoie quant à lui à la peau de plusieurs espèces d'animaux, dont nous avons inclus les principales : bovins, ovins.... On inclut aussi les matières destinées à imiter le cuir mais n'étant pas du cuir (c'est-à-dire n'étant pas issues de peaux d'animaux), telles que les toiles enduites ou les matériaux émergents en partie biosourcés, car elles sont présentées comme substitut au cuir.

Par ailleurs, certaines matières sont parfois comprises comme du textile car étant aussi constituées de fibres et utilisant des procédés industriels similaires : par exemple les fibres de renforcement des matières composites, comme les fibres de verre, les fibres de carbone, les fibres d'aramide... Elles ne sont pas incluses dans le périmètre de cette étude, en ce qu'elles sont impliquées dans des objets assez éloignés de notre périmètre "produits" et relèvent d'enjeux différents.

Enfin, **certaines matières non textile ou cuir sont à l'inverse incluses dans notre périmètre, du fait de leur imbrication avec les matières textiles ou cuir :**

- Dans la catégorie habillement, nous incluons les petits composants tels que les fermetures éclair, les boutons, les armatures, etc. ;
- Même chose pour la catégorie maroquinerie souple, nous incluons les mousses, renforts, fermetures éclair et autres composants métalliques.
- Dans la catégorie chaussures, nous considérons tous les articles chaussants, quelle que soit la matière de la tige (y compris les textiles enduits ou même les tiges entièrement PVC). Les semelles, renforts et lacets sont également intégrés à l'étude.

En revanche, certains produits peuvent être en textile ou en cuir mais ont également des alternatives dans d'autres matériaux (par exemple les valises, qui peuvent être en textile mais aussi en plastique, ou bien encore les bandes convoyeuses) : **nous n'incluons pas les alternatives non textile ou cuir de ces objets et donc a fortiori leurs matières.** C'est pour cela notamment que nous nous limitons à la maroquinerie "souple". Comme indiqué ci-dessus, les chaussures sont une exception à cette règle : ce type d'objet est proche de la thématique textile et cuir et des autres catégories de notre périmètre "produits".

Périmètre matières

Inclus		
Matières textiles <ul style="list-style-type: none">Fibres naturelles, synthétiques et artificielles...	Matières cuir <ul style="list-style-type: none">Cuir bovin, ovin, caprin, porcine	Autres matières <ul style="list-style-type: none">Autres composants de l'habillement, de la maroquinerie et de la chaussure (zips, boutons, armatures, semelles, lacets...)Matières imitant le cuir
Exclu		
<ul style="list-style-type: none">... sauf celles qui font des volumes minimes	<ul style="list-style-type: none">En questionnement, les cuirs à plus petits volumes (exotiques, poisson...)	<ul style="list-style-type: none">Fibres de verre, fibres de carbone, fibres d'aramide...Alternatives non textile ou cuir des produits du périmètre produits

Résumé des inclusions et exclusions du périmètre "matières" – source The Shift Project

v. Le périmètre "chaîne de valeur"

Notre périmètre "chaîne de valeur" comprend l'ensemble des étapes : production des matières premières, production industrielle, transport et distribution, utilisation, fin de vie. L'approche retenue a également été l'exhaustivité par défaut, dans l'optique de ne pas exclure d'étape de la chaîne de valeur induisant une partie non négligeable des émissions de l'ensemble, ou qui revêtirait un potentiel de décarbonation important pour l'ensemble. Au regard de ce critère, les chiffrages déjà existants semblaient suggérer qu'il était pertinent d'inclure dans notre périmètre l'ensemble de la chaîne de valeur.

Concernant la phase d'utilisation, elle est surtout pertinente, car suffisamment significative, pour le textile (lavage et séchage) ; peu ou pas pour le cuir (sauf pour les leviers de décarbonation via l'entretien). Dans le cas des produits-composants comme le revêtement des sièges d'une voiture, nous précisons que nous n'incluons pas toute la production ni l'usage du produit complet (par exemple, les émissions de l'usage d'une voiture sont en dehors de notre périmètre).

Périmètre chaîne de valeur



Schéma du périmètre "chaîne de valeur" – source The Shift Project

vi. Inclure toutes les activités

Ces trois périmètres posés³⁰, nous reprenons les différentes catégories de sources d'émissions listées dans la méthode Bilan Carbone®³¹ (voir [Annexes – Comment définir le périmètre](#) pour plus de détails) et les passons en revue sous le prisme de notre périmètre pour identifier tous les flux d'activités entraînant des émissions, en regard de ces catégories (l'énergie, les autres émissions directes, le fret, les déplacements, les intrants, les immobilisations, la fin de vie, l'utilisation, les déchets). La façon dont nous prenons en compte l'ensemble de ces flux est expliqué dans la partie [Méthode – Méthodologie générale](#).

vii. Le périmètre géographique

Le périmètre géographique est double : Monde, et France. Sa justification est donnée dans la partie [Cadre et périmètres - Objectifs](#).

On rappelle que pour la France, ces travaux adoptent une vision « empreinte », c'est-à-dire prenant en compte les impacts de la consommation de textile et de cuir du territoire, et non seulement la production sur le territoire national.

viii. Le périmètre temporel

Le périmètre temporel est d'abord une année, la plus récente possible (déterminée selon la disponibilité des données), pour le calcul d'empreinte. **L'année 2023 est celle choisie pour ce constat, étant l'année la plus récente disposant de données suffisamment complètes au sein de nos sources de données principales.**³²

Pour les projections de décarbonation lors de la quantification des leviers de décarbonation dans le rapport final, la projection sera effectuée à horizon 2050, horizon temporel de référence quant aux objectifs internationaux de décarbonation en vue de l'atteinte de l'objectif 2 °C.

III. Calendrier

³⁰ Ils correspondent en quelque sorte au périmètre organisationnel au sens défini en [Annexes – Comment définir le périmètre](#).

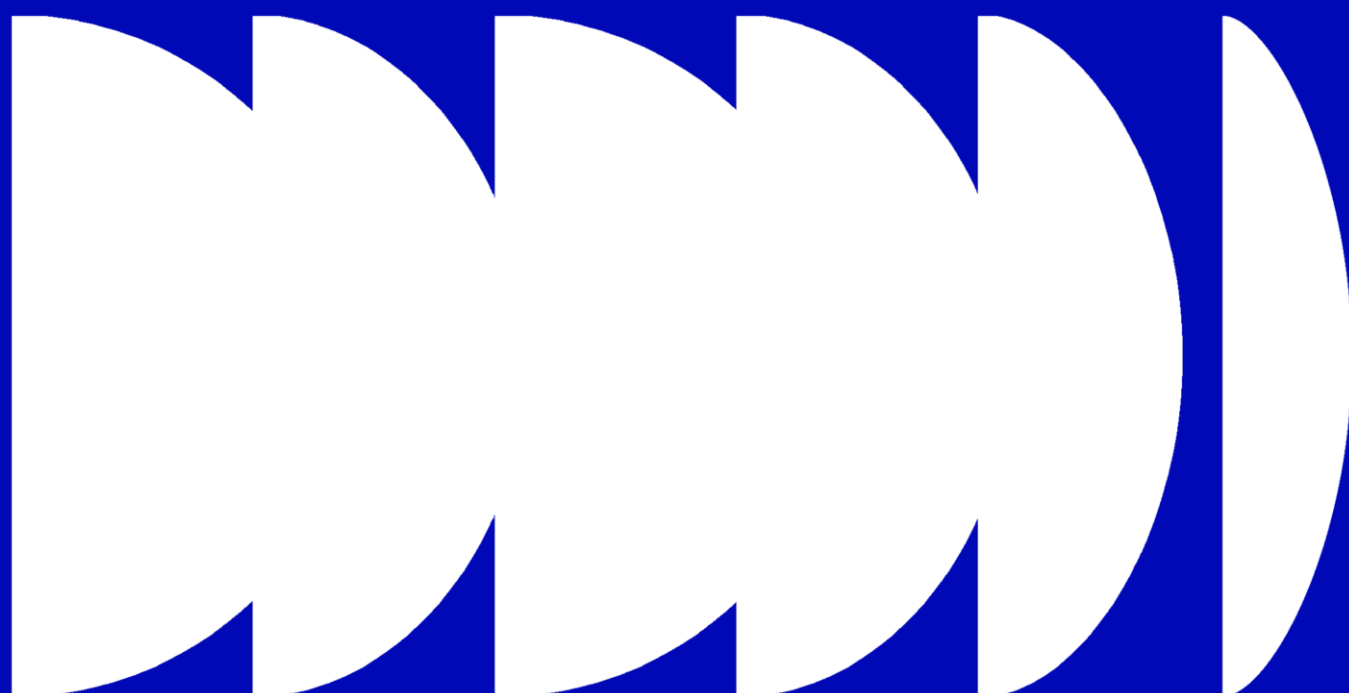
³¹ Le périmètre opérationnel au sens défini en [Annexes – Comment définir le périmètre](#).

³² Dans le cas où une source de donnée utilisée n'a pas de données aussi récentes, nous mettons en place une méthode pour estimer ses données "rapportées" à 2023.



Rapport intermédiaire
Textile et Cuir 2050

Description des secteurs du Textile et du Cuir



Cette partie du rapport propose des descriptions qualitatives des secteurs du textile et du cuir. En premier lieu, nous présentons les matières principales utilisés par ces secteurs. Puis, nous décrivons les chaînes de valeur du textile et du cuir, ainsi que certains compléments sur la chaussure.

Ces parties peuvent être sautées dans la lecture lorsque le lecteur est déjà familier du secteur.

I. Les matières des secteurs du textile et du cuir

L'identification et la structuration des matières premières reposent sur une classification des différentes catégories de fibres et de matériaux utilisés dans les industries du textile et du cuir.

On distingue en premier lieu les matières naturelles, qui correspondent à des constituants d'origine biologique, qu'elle soit végétale ou animale.

Au sein de ces matières naturelles, on trouve les fibres naturelles, par exemple le coton ou la laine. Ces fibres se présentent initialement sous forme brute de quelques centimètres maximum (à l'exception de la soie), et sont ensuite transformées via des étapes de filature pour obtenir un « fil », considéré comme un produit semi-fini textile et utilisable dans l'industrie.

Dans la catégorie des matières d'origine naturelle, il convient également d'inclure les peaux animales. Elles ne relèvent pas de la notion de fibre au sens strict, en raison de leur structure biologique spécifique, il s'agit d'un organe comportant un assemblage fibreux d'élastine et de collagène (cf. partie [Description des secteurs – Descriptif procédés cuir](#)) et elles constituent une matière première animale, et donc naturelle, essentielle pour la production de cuir. La peau, putrescible, est rendue imputrescible à travers le procédé de tannage qui aboutit à un cuir fini utilisable dans les produits finis.

En second lieu, on distingue les fibres chimiques, qui regroupent deux sous-catégories. **Les fibres artificielles sont produites à partir de polymères naturels transformés chimiquement**, le plus souvent de la cellulose issue de pulpe de bois (comme la viscose). **Les fibres synthétiques**, quant à elles, **sont fabriquées à partir de polymères issus de la pétrochimie** (comme le polyester).

Un point de vigilance concerne la distinction entre « fibre », « filament » et « fil » pour les fibres chimiques, en particulier synthétiques. Le procédé de fabrication de ces dernières repose sur la dissolution ou la fusion de la matière première, suivie d'une extrusion à travers une « filière » pour former des filaments continus, c'est-à-dire d'une grande longueur (en comparaison aux fibres courtes naturelles). Dans ce cas, la frontière entre fibre brute et fil est moins nette que pour les fibres naturelles : une fibre de coton, par exemple, ne dépassera jamais quelques centimètres de longueur, et doit forcément être retordue avec d'autres pour former un fil utilisable dans l'industrie textile ; tandis que les filaments chimiques sont suffisamment longs pour être utilisables directement en tant que fils. Il est cependant aussi possible que les filaments soient découpés en fibres courtes, pour être ensuite réassemblés en fils comme le seraient des fibres de coton, par exemple, de manière à conférer au fil synthétique des caractéristiques semblables aux fibres naturelles en termes d'aspect et de toucher.

Dans le cadre de notre cartographie des volumes de production de matières premières (dont la méthode est présentée en partie [Méthode – Cartographie des matières premières](#),

entendues au sens de matières brutes, et pour ce qui est des catégories de fibres chimiques, nous quantifions les quantités de filaments, et sauf précision, c'est ce que nous entendrons par les termes de « fibres synthétiques », « fibres de viscose », etc.³³ Le redécoupage éventuel en "fibres" au sens de "fibres courtes pour réassemblage en fils" est en-dehors du périmètre de cette brique dédiée aux matières premières, et est quantifié plus en aval dans la cartographie des productions apparentes, dont la méthode est présentée partie [Méthode – Cartographie des productions apparentes](#).

Ce choix méthodologique permet d'éviter des ambiguïtés de classification et de s'aligner avec les données disponibles, dans lesquelles cette distinction est souvent floue ou non explicitée.

Le schéma suivant représente la classification des différents types de matières premières incluses dans notre cartographie des matières premières.

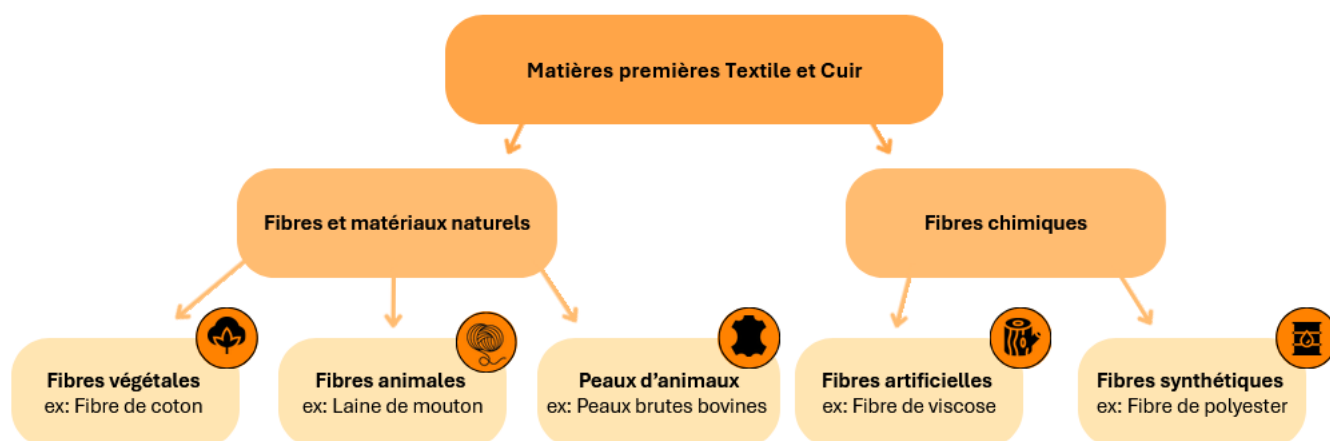


Schéma des matières premières dont nous quantifions la production dans notre cartographie des matières premières – source : The Shift Project

II. Descriptifs procédés

La description que nous effectuons ici des chaînes de valeur des filières textile et cuir répond à deux objectifs principaux.

Le premier est d'acquérir une compréhension approfondie du fonctionnement de chaque chaîne de valeur étudiée, de ses spécificités techniques ainsi que des produits intermédiaires et finis qu'elle met en œuvre. Pour un lecteur non familier, ces descriptifs permettent de visualiser l'enchaînement des étapes de transformation, depuis les matières premières jusqu'aux produits finis, et d'appréhender les principaux enjeux associés à la filière.

Le second objectif est de constituer un socle méthodologique pour la collecte et le traitement des données nécessaires à l'analyse. La compréhension détaillée de la chaîne de valeur

³³ Tout en étant conscients que cela entretient une certaine confusion entre les termes, qui sont utilisés de manière polysémique et parfois ambiguë, mais nous reprenons les termes utilisés par le secteur.

permet en effet de définir les informations à rechercher ainsi que le niveau de granularité pertinent. Ce niveau doit être suffisamment fin pour éviter l'agrégation de flux hétérogènes, tout en restant compatible avec la disponibilité des données et la faisabilité de leur collecte. À titre d'exemple, il convient de déterminer à quelle échelle suivre les flux de matière dans la filière cuir, ou encore de distinguer les différents procédés et facteurs d'émission associés à une étape donnée, comme la filature dans la filière textile.

Concrètement, ces descriptifs reposent sur la collecte d'informations qualitatives relatives :

- Aux principales étapes techniques et procédés mobilisés tout au long de la chaîne ;
- Aux équipements, machines et infrastructures utilisés, ainsi qu'aux vecteurs énergétiques associés ;
- Aux types de matières et produits en entrée et en sortie, à leurs transformations physiques et chimiques, aux bilans de matière et aux éventuels taux de pertes ;
- Aux intrants et extrants propres à chaque procédé.

En parallèle, cette analyse permet de mieux comprendre l'organisation des filières étudiées, en identifiant les acteurs impliqués, les métiers associés ainsi que les interactions avec des secteurs connexes. Dans le cas du cuir, cela inclut notamment les liens avec les activités d'élevage, d'abattage et les industries de transformation en aval.

Enfin, dans une perspective internationale, ces descriptifs intègrent les variations géographiques des pratiques, des technologies et des performances, susceptibles d'influencer les caractéristiques des chaînes de valeur selon les régions.

Dans ce cadre, des descriptifs ont été établis pour les chaînes de valeur du cuir et du textile, complétés par des analyses spécifiques portant sur la production de chaussures et peut-être dans une version ultérieure du rapport la maroquinerie, afin de mieux appréhender les particularités de ces produits finis.

Nous expliquons dans la partie [Méthode – Compréhension des chaînes de valeur : descriptifs procédés](#) la manière dont nous avons procédé pour établir ces descriptifs.

A. Descriptif procédés textile

Vue d'ensemble de la chaîne de valeur

La chaîne de production d'un produit textile s'étend de la transformation des fibres brutes textiles, naturelles et chimiques, jusqu'à l'obtention d'un article textile fini, en passant par plusieurs grandes étapes successives.

Les fibres sont dans un premier temps préparées avant d'être transformées en fils, soit par **filature** (pour les fibres naturelles), soit par **filage** par extrusion éventuellement suivi d'une étape de découpage en fibres courtes puis retorsion en fils (pour les fibres chimiques).

Ces fils sont ensuite convertis en étoffes selon différents procédés (**tissage**, **tricotage**, **tressage** ou **fabrication de non-tissés**), permettant d'obtenir des structures textiles aux propriétés variées (épaisseur, solidité, douceur, etc.).

Les étoffes subissent ensuite des opérations d'**ennoblissement**, visant à leur conférer leurs caractéristiques esthétiques et fonctionnelles finales (teinture, impression, apprêts, etc.), il est important de souligner que des étapes d'ennoblissement peuvent avoir lieu à n'importe quel

moment sur la chaîne de valeur : au stade de la fibre, du fil, de l'étoffe ou encore du produit fini.

Enfin, les étoffes ennoblies passent par une dernière étape de confection, permettent de les transformer en produits textiles finis.

Le schéma suivant présente la vue d'ensemble de la chaîne de production de produits textile.

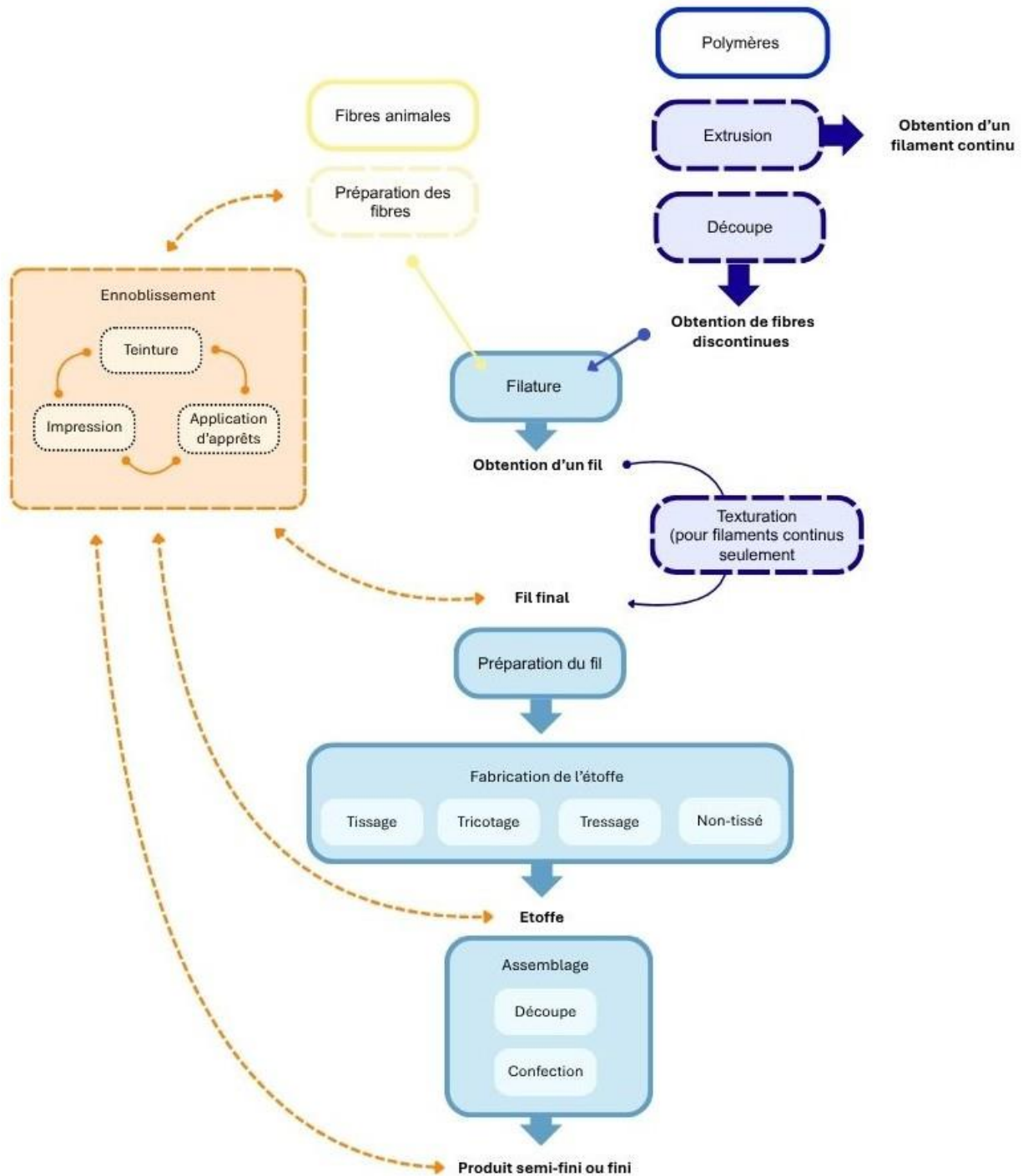


Schéma de la vue d'ensemble de la chaîne de valeur du textile. Source : The Shift Project

Chaîne de production détaillée

Cette seconde partie propose une description détaillée de la chaîne de valeur du textile, en approfondissant chacune des étapes et sous-étapes de production. Elle vise à expliciter les procédés mis en œuvre, en précisant notamment les principales opérations techniques, ainsi que les machines et les intrants mobilisés à chaque stade de transformation.

Le détail de l'ensemble des informations présentées dans cette partie s'appuie sur un travail de descriptif, sous format Excel, le « Descriptif procédés - Textile », mis à disposition en libre accès dans le cadre du projet.

Préparation des fibres

Une phase de préparation, spécifique aux fibres textiles naturelles, est nécessaire avant la fabrication de fil, les fibres n'étant pas directement transformables en l'état. Cette préparation débute par une étape de prétraitement mécanique visant à ouvrir et nettoyer les fibres. Elle comprend le brassage puis le tri et le démêlage des fibres, notamment réalisés par l'étape de battage. Des agents dits d'ensimage peuvent être ajoutés à ce stade afin de limiter les effets électrostatiques et faciliter les opérations ultérieures. À l'issue de cette étape, les fibres sont débarrassées d'une partie de leurs impuretés. Les fibres subissent ensuite une deuxième phase de préparation, plus approfondie, cette phase incluant plusieurs opérations successives : le mélange de lots de fibres à des fins d'homogénéisation de la matière première ; le cardage, qui permet de démêler les fibres, d'éliminer les impuretés résiduelles et de les aligner partiellement sous forme d'un ruban ; et enfin le peignage, qui affine ce travail en éliminant les fibres les plus courtes et en améliorant l'alignement de celles-ci. Certaines étapes ne sont pas systématiques et dépendent des propriétés recherchées pour le fil final.

Cette phase de préparation conduit à la formation d'un ruban de fibres relativement homogène, dans lequel les fibres sont alignées parallèlement. Les rubans sont ensuite étirés et combinés afin d'améliorer leur régularité et d'obtenir une structure plus uniforme et sans torsion.

Du point de vue des intrants, ces étapes de préparation reposent sur l'utilisation quasi-systématique de machines et d'équipements spécialisés, chaque opération (battage, cardage, peignage, étirage) étant réalisée par des dispositifs dédiés. **Elles mobilisent principalement de l'énergie électrique** pour leur fonctionnement. **Les consommations de matière restent limitées, mais incluent l'ajout ponctuel d'agents d'ensimage ainsi que de l'eau**, notamment utilisés lors des opérations de nettoyage des fibres. Il est important de souligner que cette étape de préparation est spécifique aux fibres naturelles.

Tous les détails concernant les différentes étapes sont présentés dans l'Excel « Descriptif procédés - Textile ».

Filature ou Filage

Les procédés de fabrication du fil diffèrent selon la nature des fibres de départ. **On distingue la filature, appliquée aux fibres naturelles, et le filage, utilisé pour les fibres chimiques.**

Dans le cas de la filature, le procédé consiste à transformer le ruban de fibres naturelles, obtenu lors des étapes de préparation, en fil. Cette transformation repose sur l'étirage et la torsion de la mèche, afin de conférer au fil sa cohésion et sa résistance mécanique. Il existe plusieurs technologies de filature (Ring spinning, compact spinning, open-end spinning, air-jet spinning, etc.), présentant des niveaux variables de performance, de consommation énergétique et de maturité industrielle, toutes ces méthodes sont présentées en détails dans l'Excel « Descriptif des procédés - Textile ».

Il est important de souligner qu'un paramètre clé de ces procédés est le contrôle de l'humidité, contrôle nécessitant une consommation d'énergie notable. Les fibres naturelles étant hygroscopiques, elles échangent de l'eau avec l'air ambiant jusqu'à atteindre un équilibre : un air trop sec peut entraîner une fragilisation des fibres. Le contrôle de l'humidité permet ainsi d'optimiser les performances des procédés, de limiter les pertes de matière et de préserver les propriétés des fibres. Il est également à noter que les fibres textiles sont commercialisées selon un taux d'humidité de référence, spécifique à chaque type de fibre.

Pour les fibres chimiques, qui ne nécessitent pas de phase de préparation en amont, on parle de filage. Il s'agit d'un procédé consistant à produire des filaments continus (c'est-à-dire de grande longueur, en comparaison aux fibres naturelles) **à partir d'un polymère fondu ou dissous, extrudé à travers une filière de diamètre contrôlé.** Les filaments obtenus sont ensuite solidifiés, soit par refroidissement (fibres synthétiques), soit par coagulation dans un solvant (fibres artificielles), selon la nature du polymère. À ce stade, la production correspond à des fibres continues. Celles-ci peuvent être utilisées telles quelles en tant que filaments continus, ou transformées en fibres discontinues (« staple fibers ») par frisage (nécessaire pour leur donner un aspect proche du coton ou de la laine), puis découpe ou craquage. Cette transformation permet de leur conférer une morphologie plus proche de celle des fibres naturelles, comme le coton ou la laine, et ainsi de se rapprocher de certaines de leurs propriétés, telles que la douceur ou l'aspect plus mat. Elle facilite également leur mélange avec des fibres naturelles (par exemple dans des fils coton/polyester), qui nécessite des longueurs de fibres homogènes. Lorsque les filaments sont ainsi coupés en fibres discontinues, ils doivent ensuite être transformés en fils par des opérations de filature, analogues à celles utilisées pour les fibres naturelles.

L'ensemble de ces procédés de filature ou de filage est généralement regroupé en anglais sous le terme de « spinning ».

Le fil produit est généralement assemblé avec d'autres fils selon différentes techniques regroupées sous le terme ensemblier de moulinage, principalement afin d'obtenir une meilleure résistance. Dans le cas des fibres synthétiques, des opérations de texturation peuvent également être réalisées, en jouant notamment sur les propriétés thermoplastiques des fils produits, pour modifier leur structure et leur volume. Une fois le fil final obtenu, des étapes de post-filature (ou post-filage) sont mises en œuvre. Elles incluent principalement le bobinage, au cours duquel les fils sont enroulés sur des supports adaptés pour le stockage ; les fils peuvent ensuite être dévidés pour des opérations complémentaires, telles que la teinture.

Du point de vue des intrants, ces étapes mobilisent un ensemble de machines et d'équipements spécialisés, chaque opération (assemblage, texturation, bobinage) reposant sur des dispositifs dédiés. **La principale contribution en termes de flux entrants est la consommation d'énergie électrique** nécessaire au fonctionnement de ces machines. **Les**

intrants matière restent limités, se concentrant principalement sur l'apport ponctuel de vapeur d'eau dans certains cas spécifiques.

Fabrication de l'étoffe

D'un point de vue technique, **une étoffe correspond à une structure plane ou tridimensionnelle obtenue par l'assemblage de fils ou de fibres**. On distingue principalement **trois grands procédés de fabrication : le tissage, le tricotage et le tressage**. Il existe aussi une autre catégorie spécifique d'étoffes : les non-tissés, qui sont des matériaux constitués de fibres liées entre elles sans passer par une mise en fil préalable

Le tissage repose sur l'entrecroisement rectiligne de fils perpendiculaires : la chaîne (fils longitudinaux, ceux qui sont déroulés depuis la machine) et la trame (fils transversaux, qui sont passés entre les fils de chaîne). En amont du tissage, plusieurs opérations de préparation sont nécessaires. L'ourdissage consiste à assembler et aligner les fils de chaîne sur une bobine, appelées « ensouple ». Ces fils peuvent ensuite être soumis à un encollage afin d'améliorer leur résistance aux contraintes mécaniques et ne pas casser pendant le tissage. Le rentrage correspond à l'insertion individuelle des fils de chaîne dans les organes du métier à tisser (lisses et peigne), opération qui conditionne la structure du tissu. Le montage désigne ensuite la mise en place de la bobine de chaîne sur le métier à tisser. Parallèlement, les fils de trame sont préparés par canetage, qui consiste à les enrouler sur de petites bobines adaptées à leur insertion dans le métier.

Le tissage proprement dit (ou piquage) correspond alors à l'entrecroisement des fils de chaîne et de trame. La façon dont les fils de chaîne et de trame s'entrecroisent les uns avec les autres est appelée l'armure, permettant in fine la formation du tissu. Ces opérations peuvent être réalisées selon différentes technologies de métiers à tisser (aujourd'hui le plus souvent à lance ou à jet d'air).

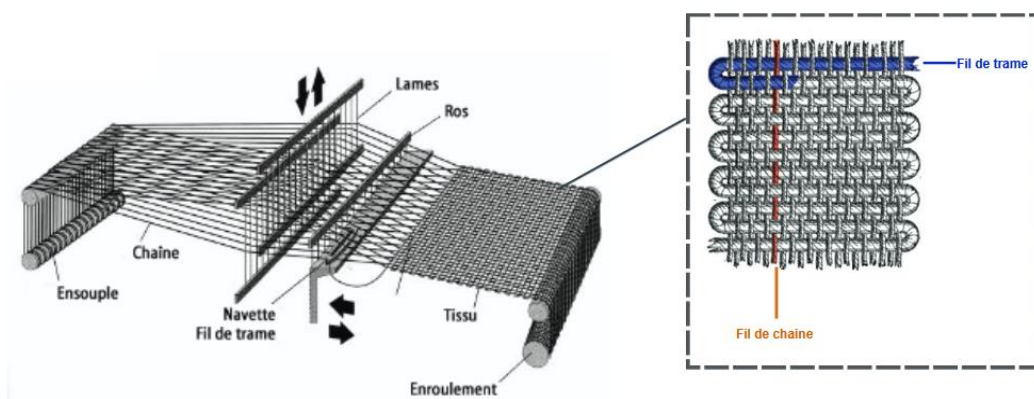


Schéma illustrant le fonctionnement d'un métier à tisser ainsi que le principe du tissage (source : Procédés de tissage, Comité sectoriel de l'industrie textile du Québec – CSMO Textile).

Le tricotage consiste en l'entrelacement d'un ou plusieurs fils formant des boucles successives, les boucles s'accrochant les unes aux autres. Ce procédé confère aux étoffes, appelées « mailles », une bonne souplesse et élasticité. Les deux principales machines utilisées aujourd'hui dans le tricotage sont les machines rectilignes (pour les fils de gros

diamètre utilisées pour faire des pulls, bonnets ou écharpes par exemple) et les machines circulaires (pour les fils petits diamètres utilisées pour faire des t-shirts, des sweats ou des sous-vêtements par exemple). Le tressage repose sur l'entrelacement d'au moins trois fils qui se croisent selon des angles compris entre 20° et 160°, formant des structures planes ou tubulaires. Ce procédé est principalement utilisé dans le domaine des textiles techniques, en raison des propriétés mécaniques obtenues : une forte résistance à la traction et une bonne flexibilité.

Enfin, le cas des non-tissés constitue une catégorie spécifique. Contrairement aux procédés précédents, ils ne nécessitent pas d'étape de filature. Ils sont obtenus par un enchevêtrement de fibres, organisées lors d'une étape dite de formation pouvant être réalisée selon plusieurs méthodes, puis consolidés par des procédés mécaniques, thermiques ou chimiques. Les non-tissés présentent des propriétés variées en fonction des techniques utilisées, et sont largement employés dans des applications techniques ou à usage unique (exemple : masques chirurgicaux).

Du point de vue des intrants, **la fabrication des étoffes repose principalement sur l'utilisation de machines spécifiques, tels que les métiers à tisser ou à tricoter, majoritairement consommateurs d'énergie électrique. Les intrants matière sont globalement limités à ce stade**, en dehors des fils ou fibres eux-mêmes. Une exception notable concerne **les non-tissés : lors de la phase de consolidation, certains procédés (notamment thermiques ou chimiques) peuvent être plus énergivores**, en particulier lorsqu'ils impliquent des étapes de séchage ou l'utilisation de liants.

Tous les détails concernant les différentes techniques et machines, ainsi que des définitions supplémentaires sont présentées dans l'Excel « Descriptif procédés - Textile ».

Ennoblement

L'ennoblement regroupe l'ensemble des opérations visant à conférer aux fibres, aux fils, aux étoffes ou aux vêtements leurs propriétés finales, tant sur le plan esthétique (couleur, texture, etc.) que fonctionnel (résistance, imperméabilité, etc.). Ces traitements peuvent être de nature mécanique ou chimique.

La teinture est un procédé permettant d'intégrer une couleur à la matière à l'échelle microscopique. Il est important de souligner que cette étape peut intervenir à différents stades de la chaîne de production d'un textile : soit au niveau du fil, soit directement sur l'étoffe et même plus tard au niveau du produit fini.

Lorsqu'elle est réalisée au niveau d'une étoffe, cette étape nécessite en amont des étapes de prétraitement comprenant le désencollage, le dégraissage et le blanchiment, afin de préparer l'étoffe à la teinture. L'étoffe est ensuite immergée dans un bain de teinture pour permettre la fixation des colorants. Ce procédé peut être mis en œuvre selon des méthodes continues ou discontinues, en fonction des matériaux et des technologies utilisées. **Ces étapes sont consommatrices en eau, en produits chimiques (colorants et auxiliaires de traitement) et en énergie**, notamment pour le chauffage des bains.

L'impression consiste à appliquer localement un motif sur l'étoffe. Le procédé comprend la préparation d'une pâte d'impression, son application sur l'étoffe (par différentes techniques telles que la sérigraphie, le jet d'encre ou le flochage), puis la fixation des colorants, suivie d'opérations de lavage et de séchage. L'étape d'impression peut se réaliser avec des pigments et avec des colorants. Comme pour la teinture, **ces opérations mobilisent des machines**

spécifiques, de l'énergie électrique et des intrants chimiques (pigments, colorants, auxiliaires).

Certains procédés constituent des cas particuliers d'ennoblissement : le délavage et la broderie. **Le délavage**, principalement appliqué aux jeans, **visé à altérer partiellement la teinture indigo pour obtenir des effets d'usure**. Il peut être réalisé par différentes méthodes : abrasion mécanique (pierre ponce), traitements chimiques (enzymes, acides), procédés à l'ozone, sablage ou encore laser. **Ces techniques impliquent une diversité d'intrants (eau, produits chimiques, abrasifs) et une consommation énergétique variable**. **La broderie**, quant à elle, **consiste à créer des motifs par l'ajout de fils à la surface du textile**. Elle permet d'obtenir des effets visuels en relief et mobilise un nombre limité d'intrants matériels, principalement du fil à broder ainsi que des dispositifs de maintien tels que des cadres ou des supports de stabilisation. Les consommations énergétiques associées sont essentiellement liées à l'utilisation de machines à broder, fonctionnant à l'électricité.

L'application d'apprêts correspond à des traitements destinés à conférer des propriétés supplémentaires aux textiles. On distingue deux grandes catégories :

- Les apprêts mécaniques, qui modifient la surface ou l'aspect du textile par action physique (par exemple le moirage, qui crée des effets de brillance par écrasement de fils sur le textile, ou le gaufrage, qui imprime un relief par passage du textile entre cylindres gravés) ;
- Les apprêts chimiques, qui apportent des fonctionnalités spécifiques telles que l'imperméabilisation, l'ininflammabilité ou des propriétés antibactériennes.

Tous les détails concernant la diversité des procédés d'ennoblissement, les machines spécifiques, vecteurs d'énergie utilisés ainsi que des définitions approfondies sont disponibles dans l'Excel « Descriptif procédés – Textile ».

Enfin, l'ennoblissement se termine par des opérations de finition, comprenant généralement une étape de fixation des traitements appliqués, suivie d'un lavage et d'un séchage des étoffes.

Les procédés d'ennoblissement sont très divers en fonction des propriétés finales recherchées pour le textile (aspect, toucher, fonctionnalités spécifiques). **Cette variabilité entraîne une forte diversité dans les intrants** potentiellement mobilisés pour cette étape. D'un point de vue énergétique, **ces étapes reposent à la fois sur de l'électricité pour le fonctionnement des machines, mais surtout sur des apports de chaleur et de vapeur, obtenus en général via des chaudières qui fonctionnent avec des combustibles fossiles (fioul, gaz naturel voire charbon)**, notamment pour les procédés de teinture, de fixation ou de séchage. **Les intrants matière sont également variés : ils incluent des colorants, des pigments, ainsi que de nombreux auxiliaires chimiques** utilisés lors des phases de prétraitement, d'impression ou encore d'application d'apprêts.

Assemblage

L'étape finale d'assemblage correspond à l'ensemble des opérations permettant de transformer une étoffe ennoblée en produit fini. Elle se décompose en deux sous-étapes : la découpe et la confection.

La découpe consiste à séparer les différentes pièces composant le produit final, selon un patron prédéfini. Il existe une diversité de méthodes, adaptées à la nature des étoffes travaillées. Par exemple, pour des matières synthétiques ou des mousses, la découpe peut être réalisée à l'aide d'emporte-pièces appliqués par pression. D'autres techniques reposent sur des outils manuels, électrifiés ou automatisés. Les différentes méthodes et leurs spécificités sont détaillées dans l'Excel « Descriptif procédés - Textile »

La confection correspond à l'assemblage final des différentes pièces découpées. Elle repose majoritairement sur des opérations de couture, consistant à assembler les éléments par l'entrecroisement d'au moins deux fils à l'aide de machines à coudre. Il s'agit de la méthode la plus répandue. Plus marginalement, l'assemblage peut également être réalisé par **thermofixation**, qui consiste à lier les matériaux sans apport de fil, par activation thermique ou mécanique. Différentes techniques existent, notamment par haute fréquence ou ultrasons, en particulier pour les textiles synthétiques.

Du point de vue des intrants, **ces étapes mobilisent principalement de l'énergie électrique** pour le fonctionnement des machines et des équipements de découpe et d'assemblage. **Les intrants matière sont limités**, en dehors des fils utilisés pour la couture dans les procédés conventionnels.

B. Descriptif procédés cuir

Vue d'ensemble de la chaîne de valeur

La chaîne de valeur du cuir correspond à l'ensemble des étapes permettant de transformer une peau animale brute en cuir.

En amont de cette chaîne de valeur se trouve l'étape d'**élevage** d'animaux, principalement des animaux d'élevage "conventionnels" (bovins, ovins, caprins), généralement élevés en premier lieu pour leur viande et/ou leur lait. Plus marginalement, certaines espèces sont élevées plus spécifiquement pour leur peau, notamment des animaux dits exotiques tels que les crocodiles par exemple (même si leur viande est aussi consommée).

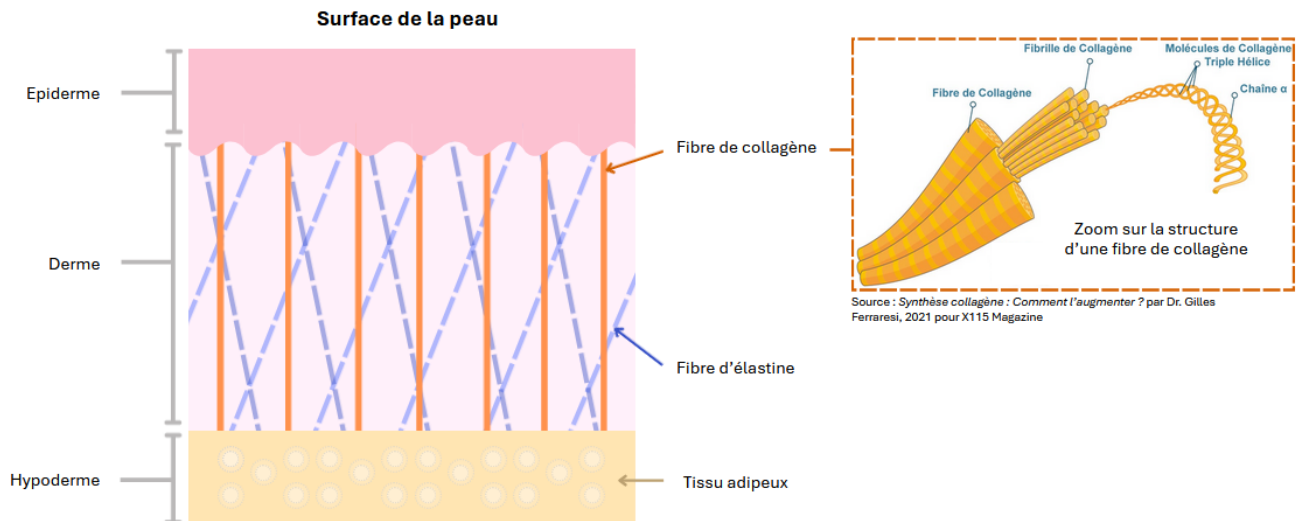
Après l'**abattage**, réalisé en abattoir, les peaux sont séparées des carcasses. Elles constituent alors une matière première périssable qui doit être rapidement traitée.

Une première étape de **conservation** est ainsi mise en œuvre, soit directement en abattoir, soit par des intermédiaires spécialisés : les « collecteurs négociants ». Ces acteurs assurent à la fois la conservation des peaux, principalement par salage, et un premier classement en fonction de leur qualité et de leurs poids.

Les peaux brutes sont ensuite acheminées vers les tanneries ou mégisseries, où elles subissent une succession d'opérations avant de devenir des « cuirs finis ». Une tannerie est une unité de transformation des peaux animales, principalement bovine, tandis qu'une mégisserie désigne spécifiquement une tannerie spécialisée dans le traitement de peaux fines, notamment ovins et caprins.

La première phase, appelée **travail de rivière**, consiste à préparer la peau en la nettoyant et en éliminant les éléments indésirables tels que les poils ou écailles, l'épiderme et les tissus gras. Cette étape permet également de préparer la structure interne de la peau brute en rendant les fibres internes du derme plus accessibles. Concrètement, les traitements appliqués assouplissent et desserrent ce réseau de fibres, ce qui facilite la pénétration et la

diffusion homogène des agents tannants lors de l'étape de tannage. Le schéma suivant présente les éléments constitutifs de la peau, pour une meilleure compréhension ultérieure des étapes de transformation réalisées dans cette chaîne de valeur.



*Schéma représentant la structure et les éléments constitutifs de la peau animale.
Source : The Shift Project*

Comme le montre le schéma ci-dessus, la peau est composée de trois couches. L'épiderme, en surface, joue surtout un rôle de protection contre l'extérieur. Le derme, situé en dessous, est la couche clé pour la solidité et la souplesse de la peau : il contient notamment le collagène, une protéine essentielle structurée sous forme de fibre, qui donne à la peau sa résistance et sa tenue, ainsi que l'élastine, une autre protéine lui permettant de rester souple. Enfin, l'hypoderme est la couche la plus profonde, riche en graisses, qui sert de réserve d'énergie, d'isolant et d'amortisseur.

L'étape de **tannage** constitue l'étape centrale du procédé. Elle a pour finalité de transformer la peau, matière organique putrescible, en cuir, matériau stable et imputrescible. Concrètement, des agents tannants, appelés « tanins », viennent se fixer entre les fibres de collagène de la peau, formant un réseau qui stabilise leur structure. Cette transformation rend le matériau moins sensible à l'eau et à la chaleur, et surtout résistant à la dégradation biologique. Les agents de tannage peuvent être d'origine minérale, végétale ou synthétique, selon les procédés employés et les propriétés recherchées. Le schéma suivant illustre la réaction de tannage sur une coupe de peau pour une meilleure compréhension.

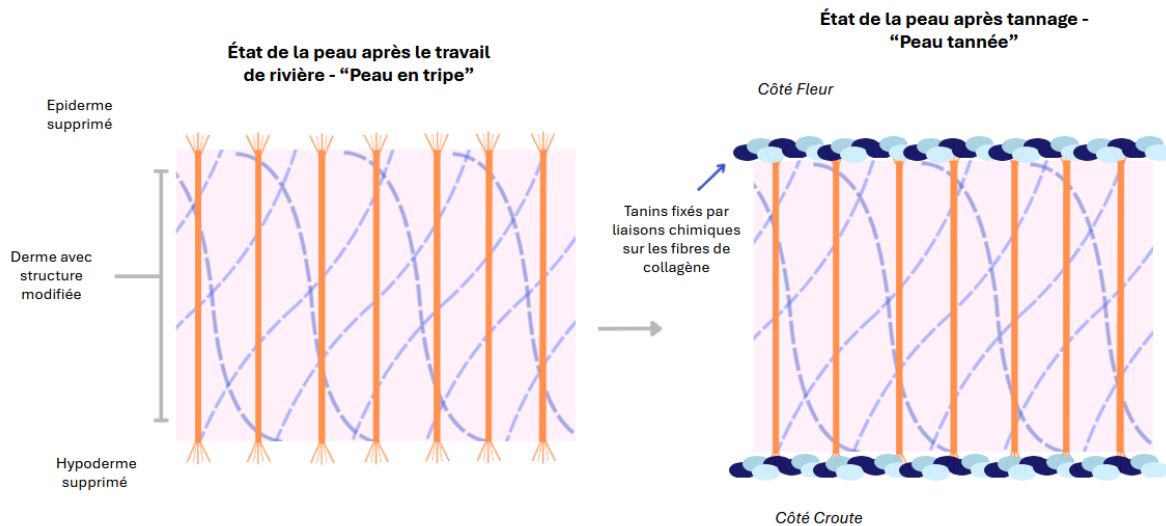


Schéma représentant l'état de la structure d'une peau animale après travail de rivière (schéma de gauche) et après tannage (schéma de droite). Source : The Shift Project

Après le tannage, le cuir passe un ensemble d'étapes rassemblées sous le terme de **corroyage**. Le corroyage permet d'ajuster les caractéristiques physiques et esthétiques du cuir en fonction des usages visés : épaisseur, souplesse, couleur principale... Il s'agit d'une succession d'opérations réalisées en milieu humide (par exemple pour la teinture), et d'opérations mécaniques (par exemple pour la mise à l'épaisseur). À ce stade, on obtient un cuir semi-fini appelé « crust ». À ce stade, on obtient un cuir semi-fini appelé « crust », dont les propriétés (épaisseur, souplesse, couleur) sont adaptées en fonction des usages visés.

Le « crust » obtenu passe ensuite par des opérations de **finitions** destinées à lui conférer son aspect de surface final (couleur, toucher, relief) et sa protection de surface. La couleur du cuir est uniformisée et sa surface peut être travaillée mécaniquement pour lui apporter des protections de surface par exemple. On distingue notamment les cuirs à surface lisse ou grainée et les cuirs à aspect velouté.

Une fois fini, le cuir devient une matière première utilisée dans de nombreuses filières aval. Il entre dans la fabrication de produits variés tels que les vêtements, l'ameublement, l'automobile, mais aussi des produits emblématiques comme les chaussures et les articles de maroquinerie.

Le schéma suivant, présenté ci-dessous, offre une vision schématique de la vue d'ensemble de la chaîne de production du cuir.

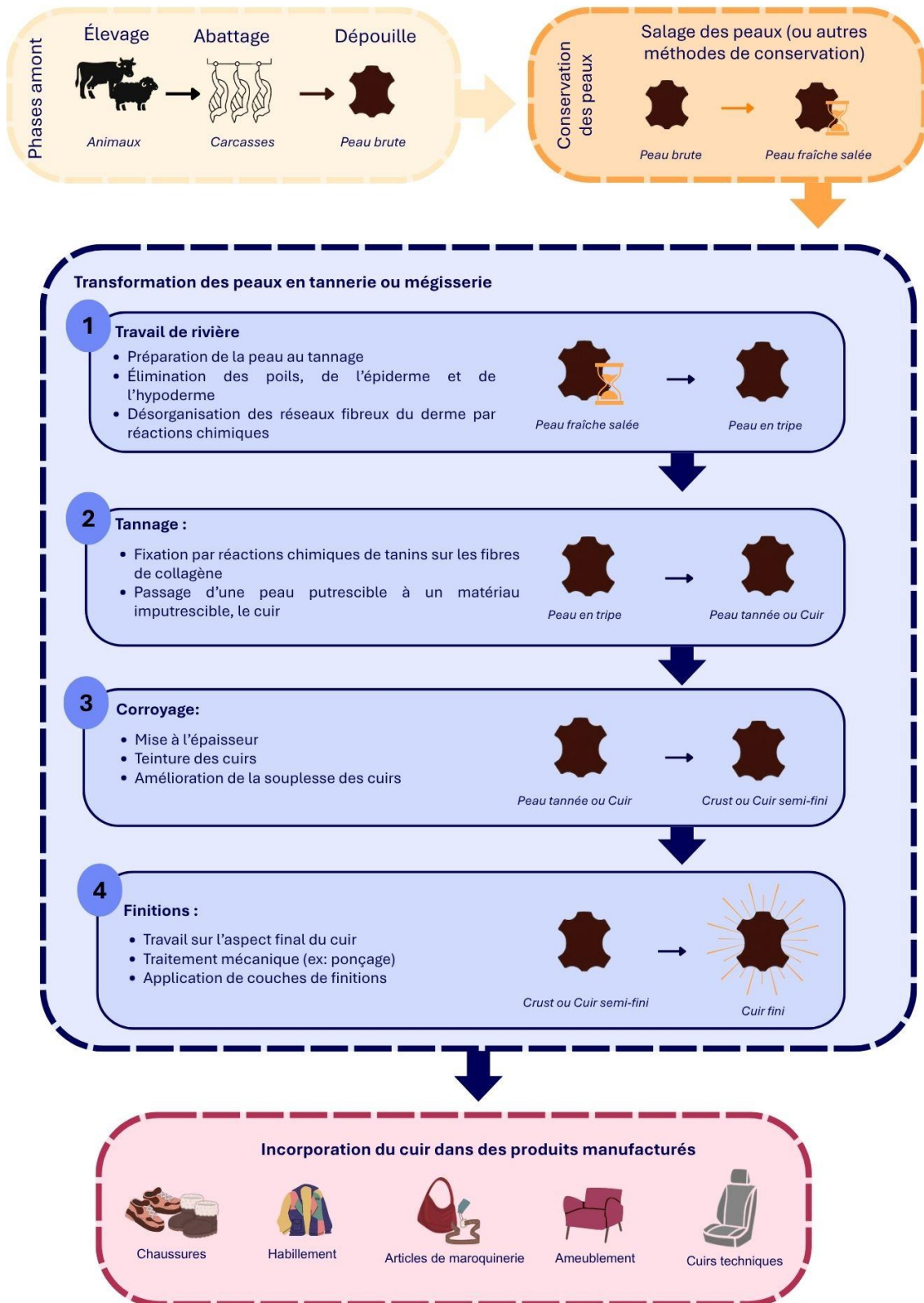


Schéma présentant la vue d'ensemble de la chaîne de valeur du cuir.
 Source : The Shift Project

Chaîne de production détaillée

Cette seconde partie propose une description détaillée de la chaîne de valeur du cuir, en approfondissant chacune des étapes et sous-étapes de production. Elle vise à expliciter les procédés mis en œuvre, en précisant notamment les principales opérations techniques, ainsi que les machines et les intrants mobilisés à chaque stade de transformation.

Le détail de l'ensemble des informations présentées dans cette partie s'appuie sur un travail de descriptif, sous format Excel, le « Descriptif procédés - Cuir », mis à disposition en libre accès dans le cadre du projet.

Amont de la chaîne de valeur

Les peaux brutes, qui constituent la matière première du cuir, sont issues des activités d'élevage. Les étapes amont liées à l'élevage des animaux ne seront pas détaillées dans le présent rapport. Elles recouvrent en effet une grande diversité de pratiques, variables selon les contextes géographiques et les systèmes de production, et font par ailleurs déjà l'objet de nombreuses études et de jeux de données disponibles pour leur modélisation. Il convient toutefois de noter que les conditions d'élevage influencent directement la qualité des peaux : blessures, éraflures, piqûres d'insectes ou encore marquages peuvent altérer la surface de la peau et réduire sa qualité, voire entraîner des pertes de matière lors des étapes de transformation.

De la même manière, les opérations réalisées en abattoir ne sont pas approfondies ici, dans la mesure où elles sont principalement réalisées pour l'industrie agro-alimentaire. Il convient toutefois de mentionner **une étape cruciale pour la production de cuir : l'étape de dépouille, qui consiste à séparer la peau de la carcasse de l'animal**, c'est-à-dire du corps de l'animal après abattage et éviscération. Réalisée en début de chaîne d'abattage, cette opération doit être menée avec précision afin de préserver l'intégrité de la peau. Un mauvais découpage peut en effet entraîner des entailles, des déchirures ou des zones irrégulières, réduisant la surface exploitable et la qualité du cuir final. Dans les cas les plus défavorables, certaines peaux peuvent devenir inutilisables.

Tous les détails techniques concernant ces grandes étapes de la chaîne de production du cuir sont disponibles dans l'Excel « Descriptif procédés – Cuir »

Conservation et stockage

L'étape de conservation et de stockage constitue une phase transitoire essentielle entre la production des peaux brutes et leur transformation en tannerie ou mégisserie.

Les peaux fraîchement issues de l'abattage sont en effet des matières organiques rapidement périssables, particulièrement sensibles aux phénomènes de putréfaction liés au développement microbien. **Il est donc nécessaire de stabiliser cette matière première dans des délais courts.**

La conservation des peaux fraîches repose principalement sur la réduction de leur teneur en eau, afin de limiter la prolifération des micro-organismes responsables de leur dégradation. Cette opération de conservation est réalisée directement par les abattoirs ou par des

collecteurs ou négociants spécialisés, qui prennent en charge les peaux après leur récupération auprès des abattoirs et assurent notamment leur salage et leur stockage avant acheminement vers les tanneries.

Dans certains cas spécifiques, notamment lorsque les tanneries disposent d'un approvisionnement très maîtrisé et de circuits logistiques courts avec les abattoirs, les peaux peuvent être traitées directement sans étape de conservation prolongée. Plusieurs techniques de conservation existent et peuvent être utilisées seules ou en combinaison. Le choix de la méthode dépend principalement des infrastructures, des contraintes logistiques et des conditions climatiques locales. En pratique, **la méthode la plus couramment utilisée est le salage**, réalisé soit manuellement, soit à l'aide d'équipements automatisés. Cette technique consiste à appliquer de grandes quantités de sel sur les peaux afin d'extraire l'eau des peaux brutes par osmose. D'autres méthodes de conservation existent, telles que la saumure, le séchage, principalement effectué pour les petites peaux comme les peaux d'ovins ou de caprins, ou encore la congélation pour les peaux de poissons notamment, mais ces alternatives restent marginales comparé à la méthode de salage.

Du point de vue des intrants et des consommations, **cette étape se caractérise principalement par une utilisation importante de sel**. Les besoins énergétiques et les équipements mobilisés restent globalement limités, cette phase faisant le plus souvent appel à des procédés peu mécanisés, le salage peut se faire manuellement à l'aide d'une pelle ou via une machine appelée saleuse automatique. Toutefois, dans certains cas, le salage peut être combiné à des techniques de réfrigération afin de renforcer la conservation des peaux.

Tous les détails techniques et étapes de séchages alternatives, sont présentés dans l'Excel « Descriptif procédés - Cuir ».

Travail de rivière

Une fois les peaux salées et acheminées en tannerie, **elles entrent dans une phase de préparation appelée « travail de rivière »³⁴, dont l'objectif est de les rendre aptes au tannage. Cette étape regroupe un ensemble d'opérations visant à nettoyer, réhydrater et modifier la structure des peaux afin de faciliter la pénétration des agents tannants.**

Les peaux salées peuvent être dans un premier temps secouées pour enlever l'excédent de sel qui pourra être recyclé. Elles sont ensuite soumises à une étape de trempe, consistant en leur immersion dans l'eau afin de les réhydrater et d'éliminer les impuretés (sang, sel résiduel, salissures telles que boue, terre, excréments, etc.). Puis elles sont traitées avec des solutions alcalines lors des opérations d'épilation et de pelanage, qui permettent d'enlever les poils et de commencer à ouvrir la structure du derme par hydrolyse partielle. Autrement dit, les liaisons entre les fibres de collagène du derme sont détruites et l'organisation du réseau fibreux est assouplie et rendue plus poreuse. L'élimination des tissus résiduels, notamment les graisses et fragments de chair, est ensuite réalisée mécaniquement lors de l'écharnage, à l'aide de machines dédiées (voir paragraphe ci-dessous). L'ensemble est suivi d'une étape de déchaulage, au cours de laquelle des acides sont ajoutés afin d'abaisser le pH et de neutraliser les effets des traitements alcalins précédents.

³⁴ Cette étape de la chaîne de valeur nécessite de gros apports d'eau et historiquement les tanneurs s'installait au bord des rivières pour bénéficier directement d'un apport d'eau douce pour leur activité.

Ces différentes opérations sont majoritairement réalisées dans des équipements appelés foulons. Il s'agit de cuves cylindriques horizontales étanches, de taille variable, dans lesquelles les peaux sont mises en rotation avec les solutions de traitement. Ce brassage mécanique favorise à la fois l'homogénéisation des mélanges et la pénétration des intrants chimiques au sein de la matrice fibreuse. **Les foulons sont des équipements centraux en tannerie, utilisés quasiment tout le long de la chaîne de production.** En complément, des machines spécialisées, telles que **les écharneuses ou les délaineuses, interviennent à différentes étapes pour assurer les opérations mécaniques spécifiques.**

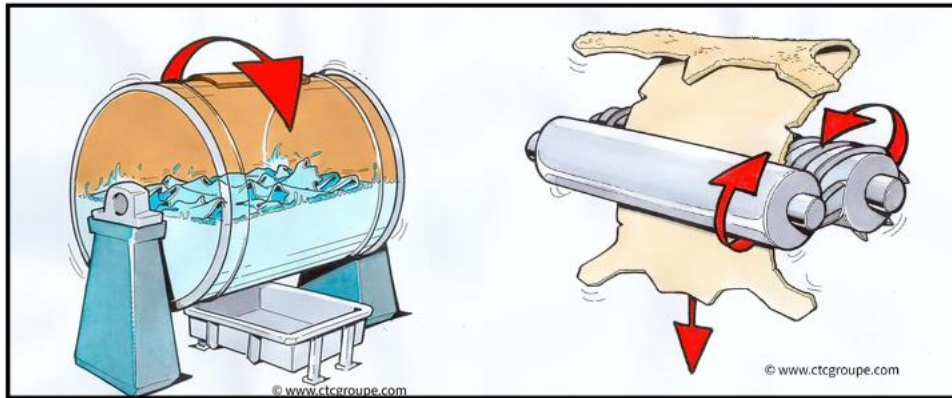
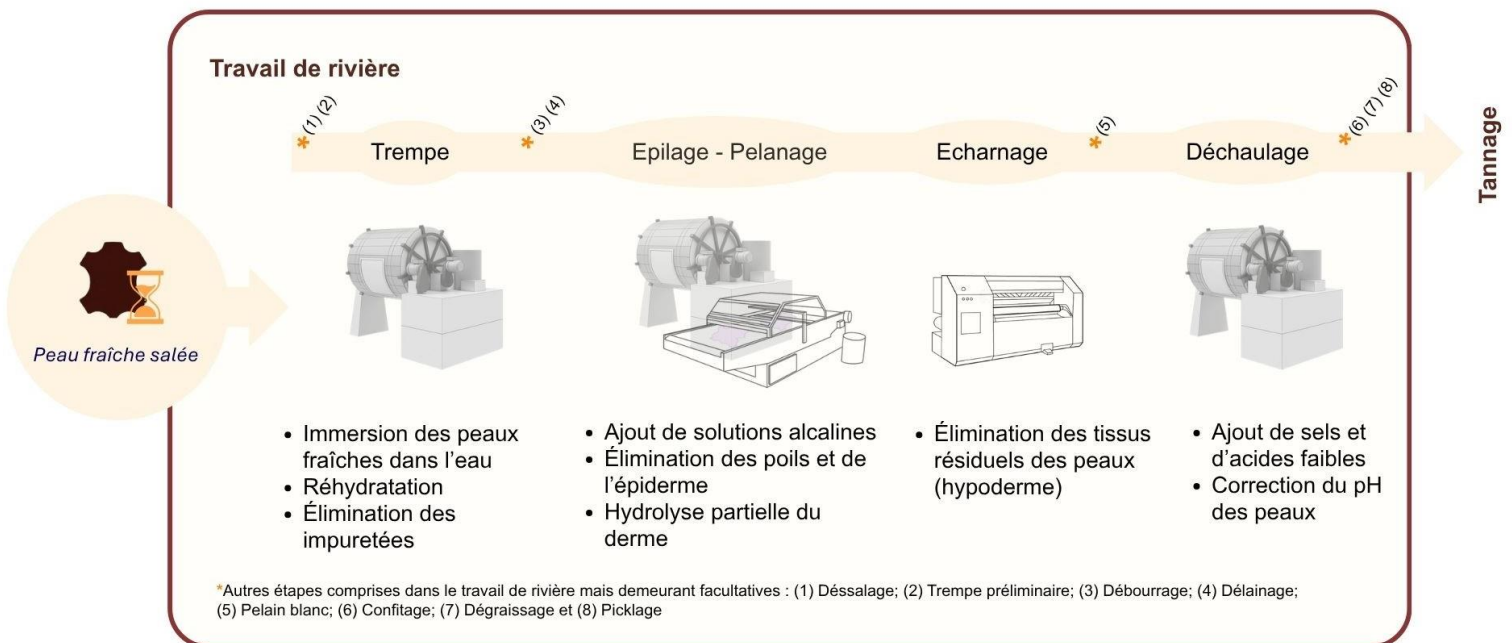


Schéma présentant le fonctionnement d'un foulon (schéma de gauche) et d'une écharneuse (schéma de droite). Source : CTC

Du point de vue des intrants, **le travail de rivière se caractérise par une consommation importante d'eau, ainsi que par l'utilisation de réactifs chimiques, principalement des bases et des acides.** Enfin, selon la nature des peaux traitées et les exigences de qualité du cuir final, des étapes complémentaires peuvent être intégrées à cette phase de préparation. Le détail de ces variantes est dans l'Excel « Descriptif procédés - Cuir » et le schéma présenté ci-dessous synthétise l'ensemble des étapes effectuées lors du travail de rivière.



*Schéma représentant les différentes étapes constituant le "Travail de rivière" en tannerie.
Source : The Shift Project*

Tannage

Le tannage est l'étape déterminante dans la chaîne de valeur du cuir, c'est en effet lors de cette étape qu'une peau brute, matière organique putrescible, devient un cuir tanné et imputrescible. Ce procédé repose sur la fixation d'agents tannants, appelés tanins, au sein de la structure fibreuse de la peau. Ces composés réagissent avec les fibres de collagène, formant un réseau stabilisé qui rend le matériau durable et résistant à la dégradation biologique. À l'issue de cette transformation, les fibres de collagène ne sont plus accessibles aux micro-organismes responsables de la putréfaction.

On distingue trois grandes catégories de tannage, selon la nature des agents utilisés :

- Le tannage minéral, principalement au chrome, est de loin le plus répandu à l'échelle mondiale. Il conduit à l'obtention d'un cuir de couleur bleu clair à ce stade, appelé « wet-blue ».
- Le tannage végétal, historiquement le plus ancien, utilise des tanins extraits de matières végétales telles que les écorces, le bois, les feuilles ou les fruits. Ce procédé, plus long et aujourd'hui moins utilisé, produit des cuirs de couleur brune, avec des nuances variables selon les tanins employés.
- Le tannage synthétique repose sur l'utilisation de composés chimiques de synthèse, comme le glutaraldéhyde, et permet d'obtenir des cuirs de teinte claire, dits « wet-white ».

D'après CTC, le tannage au chrome représenterait entre 80 et 85 % des cuirs produits à l'échelle mondiale, les tannages végétal et synthétique se partageant les 15-20 % restants.

Toutefois, ces ordres de grandeur ne sont pas systématiquement étayés par des données consolidées dans la littérature scientifique.

À l'issue du tannage, les cuirs subissent généralement une étape d'essorage visant à éliminer mécaniquement l'excès d'eau, par pression ou rotation. Cette opération permet de réduire significativement la teneur en eau du matériau, qui se situe alors autour de 50 % après essorage.

Du point de vue des intrants et des procédés, le tannage mobilise des quantités importantes d'eau ainsi que des agents tannants de nature variable selon le procédé choisi. Ces opérations sont majoritairement réalisées en foulons, permettant d'assurer un mélange homogène et un contrôle des paramètres de procédé, notamment la température de l'eau.

Pour un niveau de détail technique plus approfondi, les différentes étapes du tannage sont décrites dans l'Excel « Descriptif procédés – Cuir ».

Corroyage

Cette étape regroupe l'ensemble des opérations permettant de transformer le cuir tanné en un cuir semi-fini, appelé « crust ». **Elle combine des traitements mécaniques et chimiques visant à ajuster les propriétés du cuir tanné en fonction de son usage final, notamment en termes d'épaisseur et de souplesse.**

Malgré les tris réalisés lors du salage, permettant de déceler les défauts de peaux avant l'étape de tannage, c'est après l'étape de tannage que l'état réel du cuir peut être pleinement observé. Les défauts naturels de la peau animale, telles que les griffures, rides ou autres irrégularités, sont alors visibles. C'est donc à cette étape de corroyage qu'il est possible de préciser l'orientation du cuir vers ses usages finaux ainsi que le niveau de transformation qu'il nécessitera par la suite.

Les premières opérations consistent à ajuster la pièce de cuir sur le plan physique : le refendage correspond à une étape de division de la peau dans son épaisseur, permettant d'obtenir deux matériaux distincts : la fleur et la croûte, qui seront ensuite valorisés dans différents produits. Le dérayage, quant à lui, vise à ajuster et homogénéiser l'épaisseur de la couche de cuir travaillée, sans la scinder, et génère des déchets de peau appelés "dérayures". Enfin, l'échantillonnage permet de régulariser les contours de la peau, produisant également des chutes de cuir.

Le cuir subit ensuite des ajustements chimiques complémentaires. Une étape de neutralisation est réalisée par l'ajout d'acides faibles afin de modifier la réactivité du cuir et de préparer les traitements suivants. Cette phase peut être complétée par un retannage, consistant en l'ajout de nouveaux tanins pour compléter et homogénéiser le tannage initial.

Les opérations de teinture et de nourriture interviennent ensuite. La teinture permet de conférer au cuir sa couleur, tandis que la nourriture correspond à l'incorporation de corps gras (huiles ou graisses) visant à améliorer sa souplesse et à le protéger.

Enfin, le corroyage se termine par des étapes d'essorage et de séchage, qui peuvent être mises en œuvre selon différentes techniques en fonction des équipements et des propriétés recherchées.

Du point de vue des intrants, cette phase se caractérise par une consommation importante d'eau (qui peut être chauffée à 40-50 °C), ainsi que par l'utilisation de nombreuses familles de produits chimiques, incluant des agents de neutralisation, des colorants et des corps gras. Elle mobilise également des équipements mécaniques spécialisés pour les opérations de mise à la dimension, ainsi que, dans certains cas, des apports énergétiques pour les phases de séchage.

Un point de vigilance doit être souligné concernant cette étape : dans ce rapport, ainsi que dans l'Excel « Descriptif procédés – Cuir », les différentes opérations du corroyage sont présentées selon un enchaînement type. Toutefois, en pratique, l'ordre et le nombre de ces opérations peuvent varier selon les tanneries, les procédés mis en œuvre et les caractéristiques du cuir attendu. Il n'existe donc pas un procédé unique de corroyage, mais une grande diversité d'itinéraires techniques, adaptés à la qualité du cuir en entrée et aux exigences du produit final.

Pour un niveau de détail technique plus approfondi, les différentes variantes sont présentées dans l'Excel « Descriptif procédés - Cuir ».

Finitions

Les "crusts" obtenus après corroyage passent ensuite par des opérations de finitions, visant à conférer au cuir fini son aspect final (couleur, toucher) et sa protection de surface. On distingue notamment les cuirs à surface lisse ou grainée et les cuirs à aspect velouté.

Cette phase se caractérise par une très forte variabilité des procédés mis en œuvre. Le nombre et la nature des opérations de finissage dépendent étroitement du type de cuir recherché. Certains cuirs font l'objet de traitements nombreux et élaborés, avec l'application de couches de finition (apprêts) visant à homogénéiser l'aspect, renforcer certaines propriétés ou corriger des défauts. À l'inverse, d'autres cuirs, notamment destinés à des produits haut de gamme, sont volontairement peu transformés afin de conserver un aspect jugé plus « naturel », avec un minimum d'interventions en surface.

Les opérations de finition peuvent être de nature mécanique, chimique ou une combinaison des deux. Des traitements mécaniques tels que le ponçage, le satinage, le liégeage ou le perforage permettent de modifier la texture et l'aspect du cuir. Parallèlement, l'application de produits de finition permet d'ajuster la couleur, de créer des effets de surface spécifiques ou encore d'apporter des propriétés supplémentaires, par exemple en termes de protection ou de résistance. Dans certains cas, des matériaux (ex : film de polyuréthane) peuvent également être ajoutés en surface pour répondre à des exigences fonctionnelles ou esthétiques particulières.

Une fois fini, le cuir devient une matière première utilisée dans de nombreuses filières aval. Il entre dans la fabrication de produits variés tels que les vêtements, l'ameublement, mais aussi des produits emblématiques comme les chaussures et les articles de maroquinerie, qui s'inscrivent eux-mêmes dans des chaînes de valeur spécifiques.

C. Descriptif procédés chaussures

En complément aux descriptifs procédés du textile et du cuir, nous avons également étudié les procédés spécifiques à la chaussure. Les détails sont disponibles dans l' Excel « Descriptif procédés – Chaussure »

Une chaussure est un produit manufacturé destiné à protéger le pied, et éventuellement une partie de la jambe, assurer le confort et, selon les usages, répondre à des fonctions esthétiques ou techniques. Sa fabrication implique une diversité de matériaux et de procédés. Le cuir y occupe historiquement une place centrale, ce matériau est particulièrement apprécié pour ses propriétés de résistance, de souplesse et de durabilité. On estime qu'une part majoritaire de la production mondiale de cuir est destinée au secteur de la chaussure. Cette prépondérance persiste malgré l'essor des matériaux synthétiques, de plus en plus utilisés pour des raisons économiques et techniques.

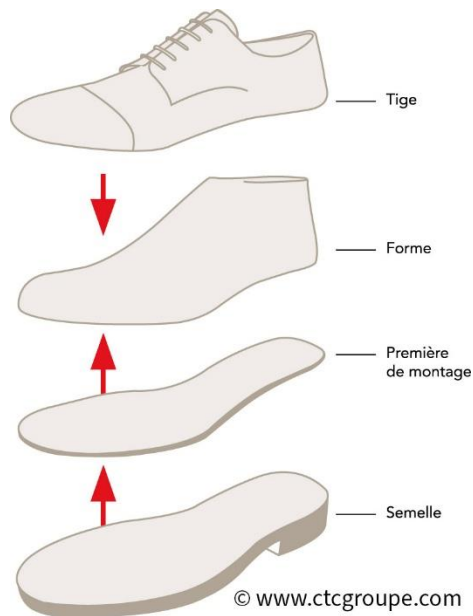
Les éléments de la chaussure

Une chaussure se compose de trois éléments principaux, chacun remplissant une fonction spécifique dans sa structure et son usage :

- **La « tige » constitue la partie supérieure de la chaussure.** Elle enveloppe le pied, parfois une partie de la jambe, assurant à la fois protection, maintien et esthétique. Elle est généralement composée de plusieurs pièces assemblées, dont les matériaux peuvent varier selon les usages et les gammes de produits.
- **La « première de montage » est l'élément intermédiaire sur lequel la tige est fixée.** Elle joue un rôle clé dans la mise en volume de la chaussure, en assurant la liaison entre la tige et la semelle. Elle est souvent recouverte d'une « première de propreté », qui améliore le confort au contact direct du pied.
- **La « semelle » correspond à la partie inférieure, en contact direct avec le sol.** Elle doit garantir résistance à l'usure, adhérence et isolation. Selon les caractéristiques recherchées, elle peut être fabriquée à partir de différents matériaux tels que le cuir, le caoutchouc ou des polymères synthétiques.

Enfin, l'assemblage de ces trois éléments repose sur l'utilisation d'une « forme », pièce technique reproduisant le volume du pied. Indispensable au processus de fabrication d'une chaussure, elle permet de donner à la chaussure sa géométrie finale et d'assurer un bon ajustement lors de l'assemblage.

Le schéma ci-dessous représente les éléments constitutifs d'une chaussure.



*Schéma représentant les éléments constitutifs d'une chaussure.
Source : CTC*

Plus de détails concernant ces différents éléments sont disponibles dans la feuille 1 de l'Excel « Descriptif procédés – Chaussure ».

Fabrication de la tige

La tige, comme présentée dans la sous-partie précédente, correspond à la partie supérieure de la chaussure, destinée à envelopper et protéger le pied. Sa fabrication repose sur une succession d'opérations techniques visant à transformer des pièces de matière en un ensemble fonctionnel.

La première étape est la coupe. À partir de patrons définissant chaque composant de la tige, les différentes pièces sont découpées dans la matière. Cette opération peut être réalisée manuellement à l'aide d'un tranchet, mécaniquement via des emporte-pièces et une presse, ou de manière automatisée grâce à des technologies de découpe numérique (jet d'eau, couteau vibrant, laser). Cette étape requiert une expertise particulière afin d'optimiser le placement des pièces en fonction des caractéristiques de la peau (défauts, élasticité), avec des enjeux à la fois de qualité, de rendement matière et de productivité.

Les pièces obtenues subissent ensuite un parage, consistant à affiner leurs bords par biseautage afin de limiter les surépaisseurs lors de l'assemblage, améliorant ainsi le confort et la qualité. Dans certains cas, un rempliage est réalisé : les bords sont repliés et collés sur eux-mêmes afin d'obtenir une finition plus propre et plus résistante.

Des renforts de matière sont ensuite ajoutés sur des zones stratégiques de la tige (contrefort, bout dur, etc.). Ces renforts, qui peuvent être en cuir ou matériaux textile, ont pour fonction d'améliorer la tenue, la durabilité et le maintien de la chaussure lors de la phase d'usage. Des doublures sont ensuite assemblées en interne de la tige, généralement par piqûre ou par collage, afin d'assurer le confort et la finition intérieure.

Enfin, **l'étape de piqûre permet d'assembler l'ensemble des pièces constituant la tige.**

Ces opérations de couture peuvent être réalisées à plat ou en forme, et peuvent mobiliser une grande diversité de machines à coudre. Dans les productions de grande série, des systèmes de piquage automatisés peuvent être utilisés, bien que leur coût soit élevé. Cette phase est généralement la plus longue et la plus intensive en main-d'œuvre, avec des durées pouvant varier de 10 à 120 minutes selon la complexité du modèle.



Tige à plat (photo de gauche) et tige avant mise en forme (photo de droite), positionnée sur une forme (support jaune) ; source : CTC.

Montage-fabrication soudé

Le montage-fabrication soudé est une méthode de fabrication et correspond à un ensemble d'opérations permettant d'assembler la tige, la première de montage et la semelle par un procédé de collage, jusqu'à l'obtention de la chaussure finale.

Les différentes étapes techniques sont détaillées dans la feuille 2 de l'Excel « Descriptif procédés - Chaussure ».

L'ensemble des composants est rassemblé dans l'ordre d'assemblage et la fabrication peut être lancée.

La première de montage est positionnée sous la forme et fixée temporairement à l'aide d'agrafes la plupart du temps. La tige est alors conformée autour de la forme : elle est humidifiée et chauffée, puis mise en tension à l'aide de pinces de tirage et machines de montage ; apparaissent à ce stade les marges de montage, ces marges correspondent aux parties de la tige rabattues sous la forme sur lesquelles va se fixer la première de montage. **De la colle thermocollante est appliquée sur la première de montage, qui est ensuite mise en contact et pressée sur la tige**, au niveau des marges de montage. Cet assemblage par collage se fait en deux temps, en traitant successivement le bout avant et arrière de la tige.

Une fois la tige fixée à la première de montage autour de la forme, les éléments temporaires sont retirés, puis l'ensemble est stabilisé par un traitement thermique, appelé « vieillissement », éventuellement complété par un repassage pour améliorer l'aspect de la tige. Les prises de montage sont ensuite préparées par verrage et cardage afin d'éliminer les surépaisseurs et d'optimiser l'adhérence pour les étapes suivantes.

Vient ensuite la phase d'assemblage de la semelle : après préparation des surfaces (abrasion, dégraissage selon les matériaux), des films de colle sont appliqués sur la semelle et sur les prises de montage de l'ensemble tige-première de montage. La réactivation thermique de la colle est suivie de l'opération d'affichage-pressage, au cours de laquelle la semelle est mise en contact puis pressée sur la tige afin d'assurer un collage définitif.

Après refroidissement et stabilisation, la forme est retirée. Les dernières opérations incluent l'ajout éventuel du talon (par clouage), le rafraîchissage pour éliminer les excédents de doublure, ainsi que les finitions de semelle (ex. fraisage pour les semelles cuir).

Autres montage-fabrication

Au-delà du montage collé (dit "soudé"), il existe plusieurs autres procédés pour fixer la tige et à la première de montage. Ces méthodes reposent sur des principes d'assemblage différents, combinant couture, collage et/ou techniques mécaniques, et présentent des implications variables en termes de coûts de production, de tenue dans le temps, de visuel final et complexité industrielle.

On distingue ainsi des familles de procédés telles que les montages cousus comme le cousu Goodyear ou encore le cousu Blake, les montages mixtes combinant couture et collage, ainsi que d'autres techniques plus spécifiques selon les types de chaussures produites. Le choix d'un procédé dépend notamment des propriétés attendues du produit final, du positionnement prix, et des contraintes de production.

Une description détaillée des différentes méthodes de fabrication, de leurs principes d'assemblage et de leurs spécificités techniques est disponible dans la feuille 3 de l'Excel « Descriptif procédés - Chaussure ».

Il convient tout de même de présenter dans ce rapport **le procédé dit « injecté » en raison de son utilisation fréquente dans l'industrie pour les grandes séries de production principalement.** Ce procédé consiste à former directement la semelle sur la tige grâce à l'injection d'un matériau polymère dans un moule creux. La tige, préalablement montée sur forme ou maintenue dans un dispositif adapté, est positionnée dans le moule. Un polymère, souvent du polyuréthane, est ensuite injecté sous pression. En se solidifiant, il forme la semelle et assure son adhésion à la tige, sans recourir à une opération d'encollage classique.

Finitions

Les opérations de finition interviennent en fin de fabrication et visent à améliorer le confort, l'esthétique et la conformité du produit final.

La pose de la première de propreté consiste à fixer, généralement par collage, une semelle intérieure sur la première de montage. Elle peut intégrer des éléments de confort, comme une mousse au niveau du talon. Dans certains cas, notamment pour des chaussures à tige fermée, comme les chaussures de sport, cette première de propreté reste amovible afin de faciliter l'usage et l'entretien.

Le bichonnage regroupe l'ensemble des opérations d'embellissement de la chaussure : nettoyage, cirage, lustrage, ainsi que l'ajout d'éléments de protection comme des papiers de rembourrage.

Un contrôle en fin de fabrication est ensuite effectué afin de vérifier la conformité du produit. Il porte notamment sur la symétrie entre le pied droit et le pied gauche, l'aspect des

matériaux et la qualité globale de fabrication. Les performances techniques de la chaussure font, quant à elles, l'objet de tests spécifiques réalisés en laboratoire.

Enfin, **la mise en boîte correspond à l'étape finale de conditionnement.**

La fabrication d'une chaussure mobilise, à chaque étape, une combinaison d'intrants matériels, chimiques et énergétiques.

En amont, la production de la tige repose principalement sur des matériaux souples tels que le cuir, les textiles ou les synthétiques, auxquels s'ajoutent des renforts (thermoplastiques, cuirs rigides, textiles techniques), des doublures et des fils de couture.

Les opérations de coupe et de préparation génèrent peu d'intrants additionnels mais nécessitent de l'énergie pour les machines, tandis que le parage et le rempliage mobilisent des colles et parfois des produits de finition.

L'assemblage par piqûre consomme essentiellement du fil et de l'énergie.

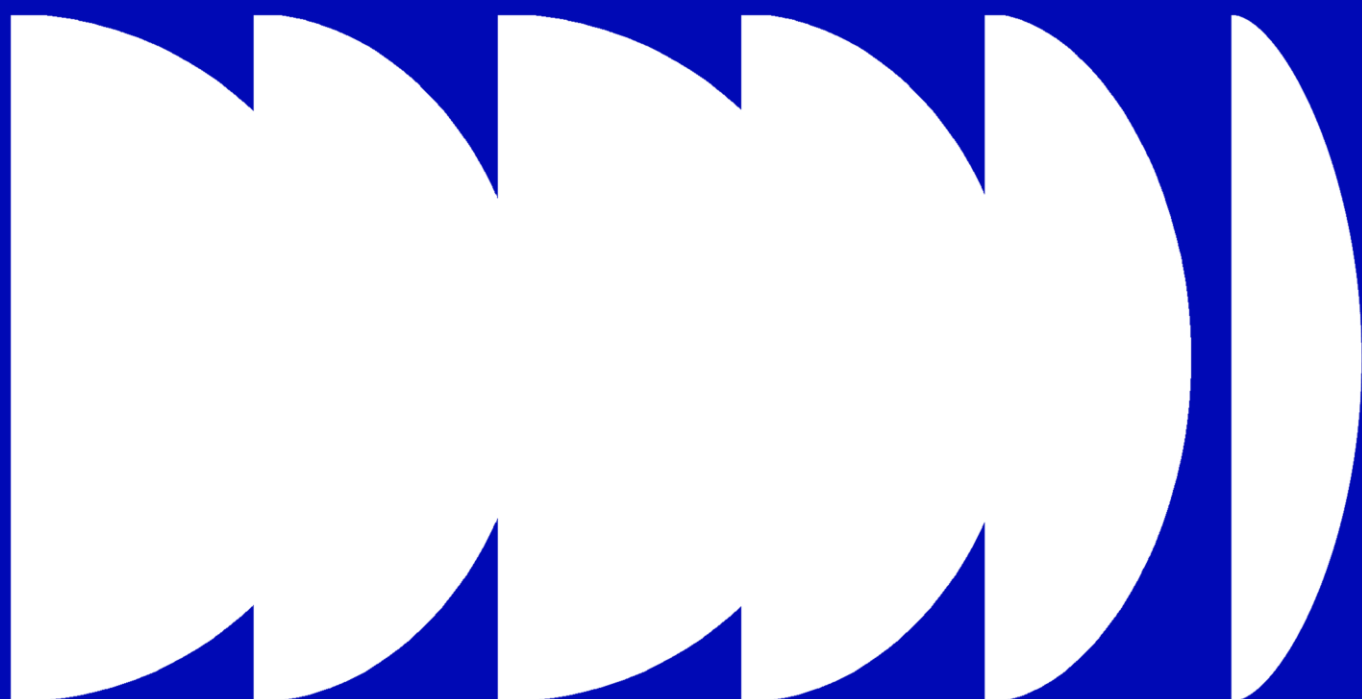
Lors du montage-fabrication, les intrants se diversifient : colles (thermocollantes ou à base de solvants), agents de préparation de surface (dégraissants), eau et chaleur pour l'assouplissement et la mise en forme de la tige, ainsi que des consommables mécaniques comme les agrafes ou les clous.

Enfin, les étapes de finition requièrent des intrants additionnels tels que des semelles de propreté, des mousses de confort, des produits de traitement de surface (cirages, agents de nettoyage), ainsi que des matériaux de conditionnement (papier, carton).

L'ensemble de ces étapes implique également des consommations d'énergie (électricité, chaleur) et, dans certains cas, l'utilisation de solvants ou autres substances chimiques.

Rapport intermédiaire
Textile et Cuir 2050

Méthode



I. Méthodologie générale

Cette partie traite de la méthodologie générale, c'est-à-dire de la manière dont nous avons découpé le projet de recherche en grandes étapes, et de la façon dont celles-ci s'articulent entre elles. La partie suivante traitera la méthodologie de chaque étape une à une.

A. Méthode pour le calcul des empreintes carbone et énergétique

Ci-dessous nous expliquons notre méthode pour calculer l'empreinte carbone et énergétique du textile et du cuir avec un périmètre Monde. **Nous n'avons pas encore adapté la méthode pour le calcul au périmètre France, mais nous expliquons à la fin de cette partie comment nous allons le faire.**

La méthode classique pour calculer l'empreinte carbone d'une activité, c'est-à-dire les émissions engendrées par cette dernière, **consiste à récolter dans un premier temps des données permettant de modéliser l'activité en la quantifiant : les « données d'activité »** ; puis dans un deuxième temps, **des données permettant de traduire ces données d'activité en émissions, les « facteurs d'émission »** ; et enfin **effectuer le produit des deux pour calculer les émissions engendrées.**

Voici quelques exemples simplifiés dans les équations ci-dessous, avec la donnée d'activité dans le premier terme, le facteur d'émission dans le second³⁵, et les émissions induites à droite de l'équation :

$$50 \text{ kWh d'électricité consommée} \times 0,0519 \text{ kgCO}_2\text{e} / \text{kWh} \approx 2,6 \text{ kgCO}_2\text{e}$$

$$100 \text{ km parcouru en voiture à essence} \times 0,27 \text{ kgCO}_2\text{e} / \text{km} \approx 27 \text{ kgCO}_2\text{e}$$

$$20 \text{ t d'acier produites} \times 2210 \text{ kgCO}_2\text{e} / \text{t} \approx 44,2 \text{ tCO}_2\text{e}$$

Les facteurs d'émission se trouvent essentiellement dans des bases de données de facteurs d'émission ; leur valeur a été calculée pour représenter une moyenne des GES émis pour l'activité à laquelle ils correspondent, rapportée à une unité propre à l'activité étudiée (par exemple des kgCO₂e/kWh pour une machine, des kgCO₂e/km pour un déplacement, etc.).

Les données d'activité peuvent être de nature diverse, elles doivent quantifier toutes les activités émettrices de GES sur le périmètre choisi (voir la partie [Cadre et périmètres - Périmètres](#) pour des explications sur l'établissement du périmètre de l'empreinte carbone) et *in fine* permettre une modélisation physique fidèle de l'activité étudiée. Il faut ensuite disposer de facteurs d'émission pouvant leur être mis en correspondance, donc se rapportant aux unités des données d'activité.

Le principe est le même pour d'autres types d'impacts que le carbone : dans le cadre d'une Analyse de Cycle de Vie (ACV), une grande diversité de critères d'impacts peuvent être évalués (épuisement des ressources en eau, eutrophisation terrestre, acidification, etc.). On

³⁵ Les facteurs d'émission utilisés viennent de la Base Empreinte de l'Ademe <https://base-empreinte.ademe.fr/donnees/jeu-donnees> : « Electricité/2024 - mix moyen/consommation, France continentale », « Voiture/Motorisation essence/2023, France continentale », « Acier ou fer blanc/neuf, France continentale ».

multiplie les données d'activité par les facteurs d'impact pertinents, selon l'impact que l'on veut évaluer, l'empreinte carbone étant l'une des composantes de l'ACV.

Dans le cas de ce projet, le périmètre est décrit partie [Cadre et périmètres - Périmètres](#). **Les données d'activité que nous collectons doivent quantifier et modéliser l'ensemble des activités inscrites dans ce périmètre.** Pour cela, nous avons découpé leur collecte en trois grandes catégories :

- Catégorie 1 des données d'activité : Tout d'abord, **ce que nous appelons dans ce rapport la « cartographie des tonnages »**³⁶ : **quantifier et localiser les tonnages de matières et de produits textiles et cuir en jeu aux étapes successives**, tout le long des chaînes de valeur, de la production des matières premières à la fin de vie des produits, en passant par leur consommation sous forme de produits finis. Nous le faisons pour chaque étape des chaînes de valeur, et par zone géographique. Par exemple, évaluer le nombre de tonnes de coton produit aux Etats-Unis, les tonnes de cuir tannées en Italie, ou encore le volume de tissu teint en Chine. La cartographie des tonnages constitue en quelque sorte le squelette des activités de notre périmètre, le sujet central de notre attention.
Nous nous appuyons également sur cette cartographie pour quantifier d'autres données d'activité qui lui sont liées, de manière directe ou indirecte.

En effet, pour modéliser les activités textile et cuir, il ne suffit pas de quantifier les tonnes de produits textile et cuir en jeu. **Les secteurs textile et cuir, ce sont aussi tous les intrants énergétiques ou matières intervenant aux différentes étapes de production, ainsi que les extrants induits** ; ce sont **des déplacements, de marchandises** (fret) **et de personnes** (déplacements domicile-travail, déplacements professionnels, déplacements des clients en magasin et lieux de dépôt des colis du e-commerce...) ; **des emballages** ; **des bâtiments** construits et utilisés ; **des activités support**, comme de la R&D, etc. La cartographie des tonnages présentée ci-dessus est essentielle pour tracer tous ces autres flux : par exemple, les quantités d'intrants énergétiques nécessaires pour telle étape de tissage dépendent directement des tonnes tissées, les quantités de produits chimiques pour telle étape de tannage des quantités tannées, ou encore le déplacement de telle marchandise entre le Brésil et la Chine dépendent des tonnes transportés...

Nous modélisons et quantifions donc également :

- Catégorie 2 des données d'activité : **Des consommations d'intrants (énergie et matières) et des productions d'extrants**, aux différentes étapes de production/utilisation/traitement des matières et produits textile et cuir quantifiés dans la cartographie des tonnages, et directement rapportés à ces tonnages ;
- Catégorie 3 des données d'activité : **Et d'autres activités connexes** : fret, déplacements, emballages, bâtiments, activités support, etc. Pour ces activités connexes, deux modalités de quantification peuvent être distinguées. Dans certains cas, les activités connexes sont rapportées aux tonnages : c'est notamment le cas du fret, exprimé en kilomètres par tonne transportée. À l'inverse, certaines activités sont appréhendées à l'échelle de l'ensemble du système étudié. C'est le cas des déplacements domicile-travail : le nombre total

³⁶ Dans ce rapport nous emploierons le mot « cartographie » pour les documents dans lesquels nous quantifions et localisons des flux.

de travailleurs mobilisés dans les secteurs du textile et du cuir est estimé, puis des distances moyennes de trajets sont appliquées à cet effectif afin d'obtenir une estimation agrégée des déplacements.

Représentation schématique des données d'activité modélisées (chiffres fictifs, pour illustration)

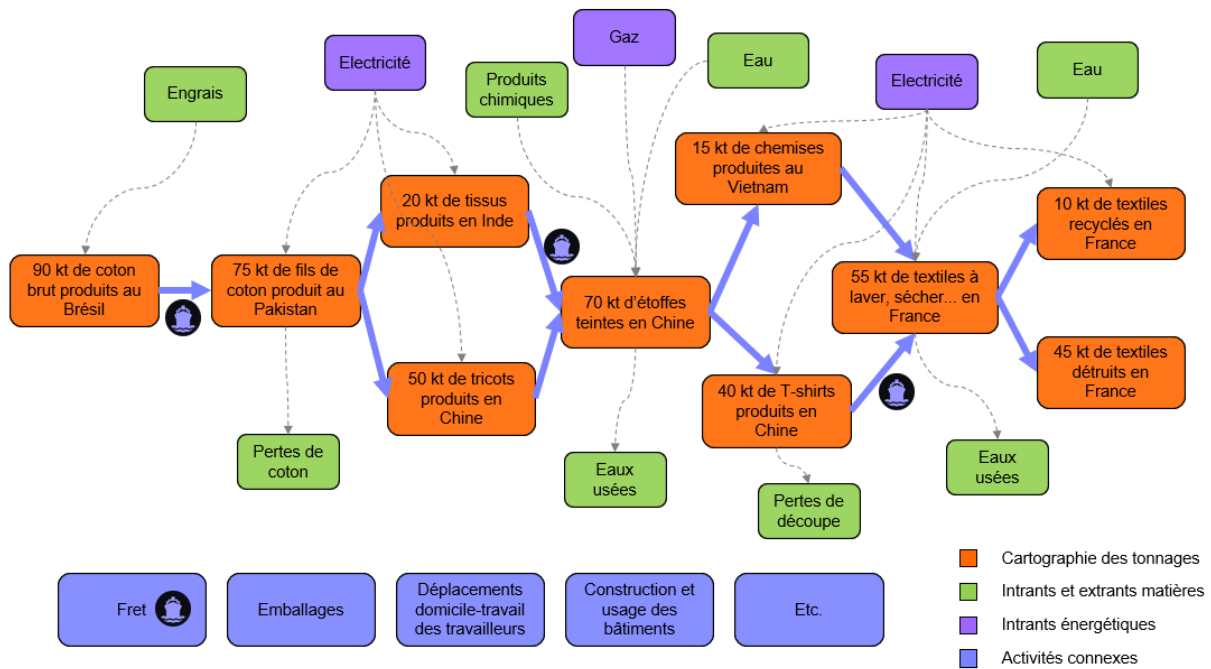
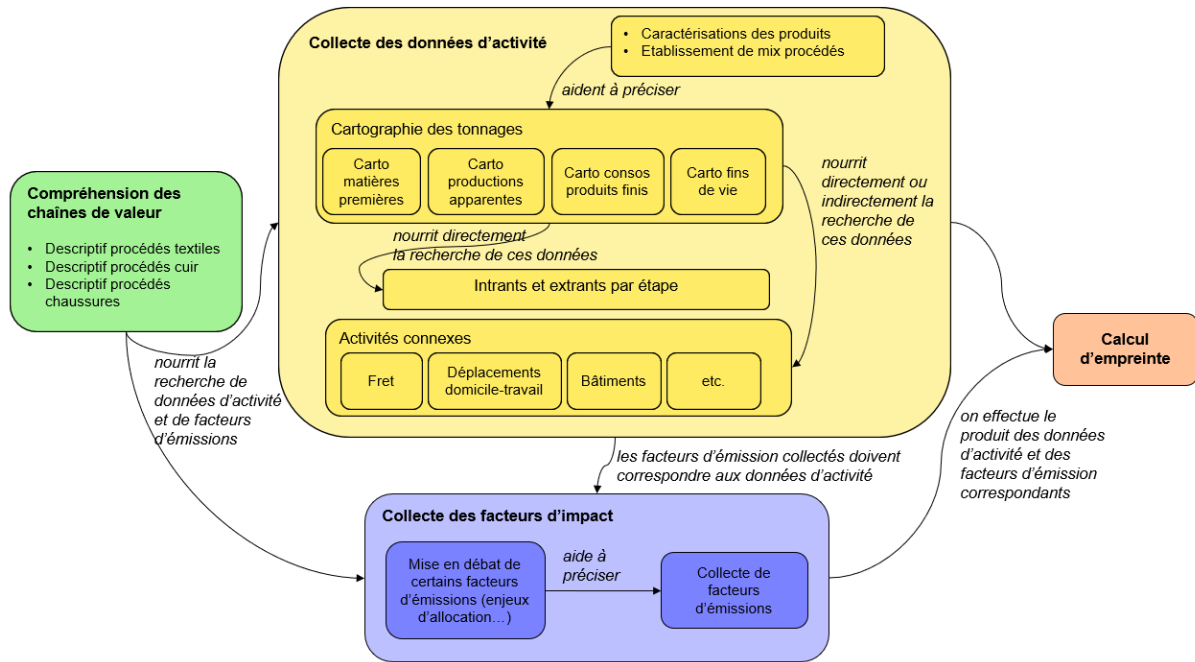


Schéma très simplifié des activités modélisées et quantifiées par les données d'activité : en orange, la cartographie des tonnages, en violet, des intrants énergétiques, en vert, des intrants et extrants matières, en bleu, des activités connexes (les chiffres comme les localisations sont fictifs et les activités représentées sont non exhaustives) - source The Shift Project

En plus de la collecte de données d'activité, **on récolte des facteurs d'émission correspondant à ces dernières**. Nous recherchons donc, pour chaque donnée d'activité, un facteur d'émission qui puisse lui correspondre.

Nous avons découpé cette collecte de données d'activité et de facteurs d'émission en un certain nombre de "briques" de recherche, représentées sur le schéma suivant. Nous présentons à la suite du schéma ce découpage et la logique d'articulation des briques entre elles. Nous indiquons aussi la dénomination que nous avons choisie pour les désigner ; ce seront les termes que nous emploierons dans la suite de ce rapport. Ci-dessous, nous présentons brièvement chacune des étapes dans leur finalité en nous concentrant surtout sur la logique d'ensemble ; pour plus de détails sur la méthodologie employée pour chacune de ces étapes, se référer à la section suivante [Méthode – Méthode étape par étape](#).

Schéma de la méthode de calcul d'empreinte du textile et du cuir



Ce schéma montre l'enchaînement des étapes pour le calcul de l'empreinte du textile et du cuir - source The Shift Project

1. Compréhension des chaînes de valeur

« **Descriptifs procédés** » : Cette étape consiste à décrire qualitativement la partie industrielle des chaînes de valeur du textile et du cuir, ainsi que de certains produits spécifiques comme les chaussures. Dans ces descriptifs, nous répertorions les procédés en jeu, les machines mobilisées, les intrants énergétiques et matières utilisés. Cette étape nous sert de base de recherche pour la collecte des données d'activité et des facteurs d'émission : elle nous permet de déterminer le type de données que nous devons chercher, ainsi que le niveau de granularité à viser.

2. Collecte des données d'activité

« **Cartographie des tonnages** » : La cartographie des tonnages constitue le squelette de notre collecte de données d'activité, elle chiffre et géolocalise les tonnages de textile et de cuir brassés tout le long des chaînes de valeur. Le but est de pouvoir chiffrer combien, par exemple, de tonnes de coton, de tonnes de peaux bovines, de fils de laine, de tissus synthétiques, de cuir tanné, de T-shirts en polyester, etc., sont produits, et à quels endroits. Nous réalisons cette cartographie pour toutes les étapes des chaînes de valeur, pour les différents types de produits, pour les différentes zones géographiques (souvent prises à la maille "pays"). Elle est constituée des briques suivantes :

- « **Cartographie des matières premières** » : Cette cartographie quantifie et géolocalise les productions de matières premières textiles et cuir, en tonnages annuels produits : les fibres naturelles, artificielles, synthétiques, et les peaux brutes.
- « **Cartographie des consommations de produits finis** » : Cette cartographie quantifie et géolocalise les consommations de produits finis textiles ou cuir dans le monde, selon notre périmètre "produits" explicité en partie [Cadre et périmètres - Périmètres](#) : habillement, linge de maison et ameublement, textiles et cuir techniques et professionnels, chaussures, maroquinerie.

- **« Cartographie des productions apparentes »** : Cette cartographie quantifie et localise les tonnages de productions de produits textiles et cuir semi-finis à finis, tout le long des chaînes de valeur entre les étapes de production des matières premières et de consommation de produits finis (c'est-à-dire, aux différentes étapes de production industrielle, du fil à la confection côté textile, de la mise en conservation de la peau brute à la confection côté cuir). Elle s'appuie en amont sur la cartographie des matières premières, et en aval sur la cartographie des consommations de produits finis.
- **« Cartographie des fins de vie »** : Cette cartographie a pour but d'estimer ce que deviennent les produits textiles et cuir dans les différents pays : quelle proportion de recyclage, quelle proportion d'incinération, quelle proportion de revente en seconde main, etc.

Pour construire et préciser cette cartographie des tonnages, nous nous appuyons sur certaines autres briques :

- **« Caractérisations des produits »** : Pour chacune de nos catégories de produits finis, nous cherchons à attribuer une masse moyenne et une composition matières moyenne. Cela nous permet de faire le lien entre les quantités de production de produits finis, et les flux de matières qui rentrent dans leur composition (par exemple, une fois que nous avons chiffré les productions de chaussures, tous types de chaussures comprises, nous cherchons à chiffrer la part des flux de cuir rentrant dans leur production, la quantité de textile, etc.).
- **« Etablissement de mix procédés »** : Pour chacune des étapes industrielles pour lesquelles nous calculons une production apparente, nous devons identifier les différents types de procédés qui peuvent être utilisés, et faire une répartition du flux de production entre ces différentes alternatives (par exemple, entre filature ring-spun ou open-end, ou encore entre tannage au chrome, végétal ou synthétique). Cela nous permet d'appliquer ensuite des facteurs d'émission adéquats, en fonction des différents procédés identifiés et de leurs poids respectifs dans le flux total.

Nous complétons ensuite ces tonnages de produits textile et cuir par d'autres données d'activité :

« Intrants et extrants par étape » : Une fois la cartographie des tonnages produite, nous avons donc des tonnages totaux de produits textiles ou cuir à chaque étape des chaînes de valeur, par zone géographique. Pour chacune de ces étapes et de ces zones, nous recensons les consommations d'intrants (énergie des processus et intrants matières) et les productions d'extrants (déchets).

Nous collectons des données rapportées à la tonne produite (ou distribuée, utilisée, traitée, selon l'étape étudiée), que nous multiplions ensuite par les tonnages de la cartographie des tonnages. Ainsi par exemple, le produit du ratio (rapporté à la tonne de fils) de consommation d'électricité pour l'étape de filature, par les tonnages de fils produits, nous donne la quantité totale d'électricité consommée à l'étape de filature.

« Données d'activités connexes » : Enfin, nous complétons la modélisation des flux textiles et cuir par la collecte de données sur diverses activités connexes, intrinsèquement liées aux productions et consommations de produits textile et cuir : fret des produits, emballages, déplacements domicile-travail des travailleurs, construction et utilisation des bâtiments, etc.

3. Collecte des facteurs d'impact

« **Collecte de facteurs d'émission** » : Pour chacune des catégories de données d'activité que nous quantifions, nous cherchons un facteur d'émission nous permettant de traduire le flux en émissions induites. Nous explorons les différentes bases de données et possibilités, afin de choisir celles qui nous paraissent les plus appropriées. Nous avons la contrainte de chercher des données qui peuvent être publiées publiquement.

« **Mise en débat de certains facteurs d'émission** » : Dans le cadre de ce projet, nous portons une attention particulière à certains facteurs d'émission non consensuels à ce jour : notamment ceux liés au cuir, mais aussi à d'autres matières soulevant des problématiques similaires. Dans ces cas, plutôt que d'utiliser les facteurs d'émission existants sans les interroger, nous remettons déjà à plat les différentes approches de calcul mises en avant, dans le but de tenter de proposer *in fine* celle qui nous paraîtrait la plus appropriée.

« **Collecte de facteurs d'impact portant sur d'autres critères que l'énergie et le carbone** » : Comme expliqué dans la partie [Cadre et périmètres - Objectifs](#), nous envisageons la possibilité d'intégrer d'autres critères que le carbone et l'énergie dans notre calcul d'empreinte. Si c'était le cas, nous chercherions des facteurs portant sur les impacts en question, dans le même esprit que pour les facteurs d'émissions.

4. Calculs d'empreintes carbone et énergétique

« **Calcul d'empreinte carbone** » : Nous effectuons le produit des données d'activité par les facteurs d'émission pour obtenir les émissions de GES totales. Par exemple, on multiplie les tonnes de laine produites en Australie par le facteur d'émission de la laine d'Australie, ou bien encore les kWh d'électricité consommée pour le tannage en Italie par le facteur d'émission de l'électricité italienne : on effectue ce calcul pour toutes les données d'activité collectées, et on agrège le tout pour obtenir l'empreinte totale.

« **Calcul d'empreinte énergétique** » : Nous effectuons le produit des données d'activité par les ratios de consommations énergétiques pour obtenir les consommations énergétiques totales. Il s'agit en fait d'une étape intermédiaire au calcul d'empreinte carbone : avoir les consommations énergétiques sert ensuite à aboutir aux émissions induites ; mais cette étape intermédiaire nous intéresse aussi en tant que telle afin de qualifier la dépendance du textile et du cuir aux énergies fossiles. Obtenir des données « consommations énergétiques » n'est pas toujours possible, celles-ci n'étant pas toujours accessibles : les facteurs d'émission sont souvent fournis dans les bases de données directement en « kgCO₂e/unité de donnée d'activité », sans qu'il soit possible d'avoir accès au détail de leur construction et donc aux consommations énergétiques qui se cachent derrière cet impact carbone.

Note : dans le cas où nous intégrerions d'autres critères d'impact que le carbone et l'énergie, comme évoqué dans la partie [Cadre et périmètres - Objectifs](#), le principe serait le même avec les autres types de facteurs d'impact.

Pour finir, et comme indiqué au début de cette partie, **nous expliquons comment nous allons effectuer le calcul d'empreinte au périmètre France**. La démarche consiste tout simplement à adapter les calculs du périmètre Monde au cas français. Nous allons quantifier de manière plus précise que pour les autres pays les consommations françaises de produits

textile et cuir³⁷, et nous connecterons ces consommations aux tonnages calculés par ailleurs au niveau Monde sur l'ensemble des chaînes de valeur, afin d'évaluer spécifiquement l'empreinte de notre consommation française.

B. Méthode pour la quantification des leviers de décarbonation

Cette section est encore peu étoffée dans le cadre de ce rapport intermédiaire : avant de commencer à chiffrer l'impact des leviers de décarbonation, nous devons d'abord finaliser et consolider le travail d'évaluation de l'empreinte carbone et énergétique, et en identifier les postes principaux. Chiffrer les leviers de décarbonation est l'un des axes qui seront travaillés dans la suite des travaux, après la publication de ce rapport intermédiaire. Voici quelques explications sur l'approche qu'il est prévu d'adopter.

1. Définition d'objectifs de décarbonation

Avant toute chose, il sera nécessaire de fixer un cap de décarbonation pour les secteurs du textile et du cuir, c'est-à-dire le niveau de réduction de leurs émissions à horizon 2050 par rapport à leur empreinte actuelle. La méthode n'est pas encore fixée, mais elle devra s'intégrer dans les trajectoires de décarbonation globale de l'économie compatibles avec un objectif 2 °C, et s'appuiera sur les trajectoires et travaux déjà existants au niveau sectoriel, international et au niveau français (méthode SBTi, objectifs de réduction des secteurs industriels, objectifs de réduction des secteurs d'usages etc.).

2. Identification et quantification des leviers techniques

Pour identifier les leviers de décarbonation qui peuvent être mobilisés pour décarboner le textile et le cuir, nous allons croiser plusieurs sources : études ayant déjà effectué des chiffrages, consultation d'acteurs et d'organisations de ces secteurs, réception de retours de la part des relecteurs de ce rapport...

Le but est d'identifier ce qu'il est envisageable d'activer, d'un point de vue technique ou organisationnel, et dans les temps pour un objectif à 2050, pour décarboner les activités, tant en termes d'efficacité énergétique, ou de décarbonation de l'énergie. Il sera nécessaire que les leviers identifiés soient caractérisés de manière suffisamment concrète pour rendre possible leur chiffrage : par exemple, un levier « efficacité énergétique des machines » est trop générique pour qu'il soit possible d'estimer son potentiel, et il lui sera préféré des caractérisations du type « des gains de consommation énergétique d'environ 10 % peuvent être attendus pour tel procédé », ou bien « tel procédé pourrait être électrifié pour remplacer un apport en gaz par une consommation d'électricité ».

3. Traitement du levier de sobriété

Le levier de sobriété (entendu ici comme une réduction des volumes produits et consommés) sera considéré de la manière suivante, comme classiquement dans un projet du Shift portant sur un secteur productif.

Dans un premier temps, nous nous fixons un objectif de décarbonation sectorielle, comme indiqué ci-dessus.

³⁷ Nous disposons par exemple, via les données produites par Refashion, de données de consommation d'articles d'habillement, de linge de maison et de chaussures plus précises pour la France que pour le reste du monde.

Dans un second temps, nous quantifions toutes les baisses d'émissions possibles via les leviers techniques ou organisationnels que nous avons identifiés, qui n'influent pas sur les volumes consommés. Nous évaluons les potentiels maximums de décarbonation via ces leviers, dans la limite des contraintes qui leur sont imposées par la réalité physique de leur déploiement (en termes de disponibilité des technologies, des ressources énergétiques ou matières, des compétences...) et avec une incertitude maîtrisée.

Dans un dernier temps seulement, **nous vérifions si l'objectif de décarbonation peut être atteint avec l'activation seule des leviers susmentionnés**. Si c'est le cas, nous concluons que le levier de sobriété n'est pas nécessaire, car nous arrivons à nous en passer tout en atteignant nos objectifs. A l'inverse, si l'objectif n'est pas atteint, **nous évaluons les émissions qu'il reste à supprimer pour l'atteindre comme un "plancher de sobriété"** nécessaire pour arriver à l'objectif.

Cette méthode permet de démontrer le niveau d'activation du levier de sobriété que nous préconisons, par le fait que nous avons déjà mobilisé tous les autres leviers que nous avons estimé envisageables avant. **Par sa construction, il ne constitue pas un maximum (il est toujours possible d'en faire plus, notamment pour répondre à d'autres enjeux et objectifs), mais un minimum nécessaire au vu de la contrainte énergie-carbone.**

4. Comment activer les leviers les uns par rapport aux autres ?

Dans le cas notamment où il faudrait compter en partie sur de la sobriété, nous devons probablement arbitrer entre de multiples options possibles : les produits textiles et cuir étant très divers, il y a de nombreuses façons d'être plus sobres.

Si pertinent, différents scénarios d'activation des leviers de décarbonation seront peut-être établis pour éclairer les enjeux.

Une réflexion sera menée sur la meilleure manière de présenter les ordres de grandeur de consommation soutenable découlant de nos modélisations afin de les rendre appropriables comme points de repère par les parties prenantes, potentiellement par exemple sous la forme de "vestiaires moyens" pour ce qui est de l'habillement.

5. Comment éviter les transferts d'impact ?

L'approche retenue dans ces travaux est majoritairement axée autour du prisme énergie et carbone.

Afin d'assurer une cohérence avec les objectifs portant sur les autres limites planétaires, notre approche s'attardera, a minima de manière qualitative, à assurer que les leviers de décarbonation proposés dans nos travaux n'entraînent pas de transferts d'impact importants : par exemple, qu'un levier de décarbonation n'engendre pas une augmentation de la pollution aux microplastiques, ou encore de la consommation d'eau.

S'il est possible d'intégrer d'autres critères d'impact que le carbone et l'énergie dans le cadre et la temporalité de ce projet, en s'appuyant sur une méthode scientifiquement robuste, des éléments quantitatifs pourront être produits pour éclairer ces réflexions.

Dans tous les cas, il sera nécessaire de construire des points de repère pour éclairer de possibles arbitrages entre les différents critères d'impact, dans les cas où ils seraient contradictoires entre eux (par exemple, si un levier permet de baisser les émissions de GES

mais fait augmenter la pollution aux microplastiques, dans quelle mesure faut-il l'activer, à quelles conditions ?).

II. Méthode étape par étape : calcul des empreintes carbone et énergétique

A. Compréhension des chaînes de valeur : descriptifs procédés

Les descriptifs des procédés et des chaînes de valeur ont été établis à partir d'un travail bibliographique approfondi. Celui-ci s'est appuyé à la fois sur des articles de vulgarisation, des ressources accessibles en ligne (sites spécialisés, contenus sectoriels) et des ouvrages techniques de référence, notamment fournis par des acteurs du secteur comme le CTC. Ce travail a été complété par des consultations de sites spécialisées dans la vente de machines textile ou cuir, permettant de mieux comprendre les fonctions des équipements, leur rôle dans les procédés industriels et de les répertorier de manière structurée dans nos descriptifs.

Concernant plus spécifiquement la chaîne de valeur de la chaussure, ce travail a été enrichi par le suivi d'une formation dédiée dispensée par le CTC, apportant un éclairage opérationnel sur les procédés ainsi qu'une bonne compréhension des enjeux environnementaux associés à la fabrication d'une chaussure. Enfin, nous avons fait effectuer de premières relectures auprès d'experts des secteurs.

B. Collecte des données d'activité

1. Cartographie des tonnages

a) Cartographie des matières premières

Méthodologie de quantification et localisation des productions de matières textiles et cuir naturelles

Comme présenté dans la partie [*Descriptions des secteurs – Les matières des secteurs du textile et du cuir*](#), les matières premières textiles et cuir naturelles regroupent l'ensemble des matières d'origine végétale (telles que le coton, le lin ou le chanvre) et animale (comme la laine, la soie ou les peaux brutes), utilisées pour la confection de textile ou de cuir.

Pour recenser les données de production de matières textile et cuir naturelles, le *Material Market Report* de Textile Exchange oriente vers la base de données Food and Agriculture Organization (FAO), via son outil statistique FAOSTAT (FAO, 2025).

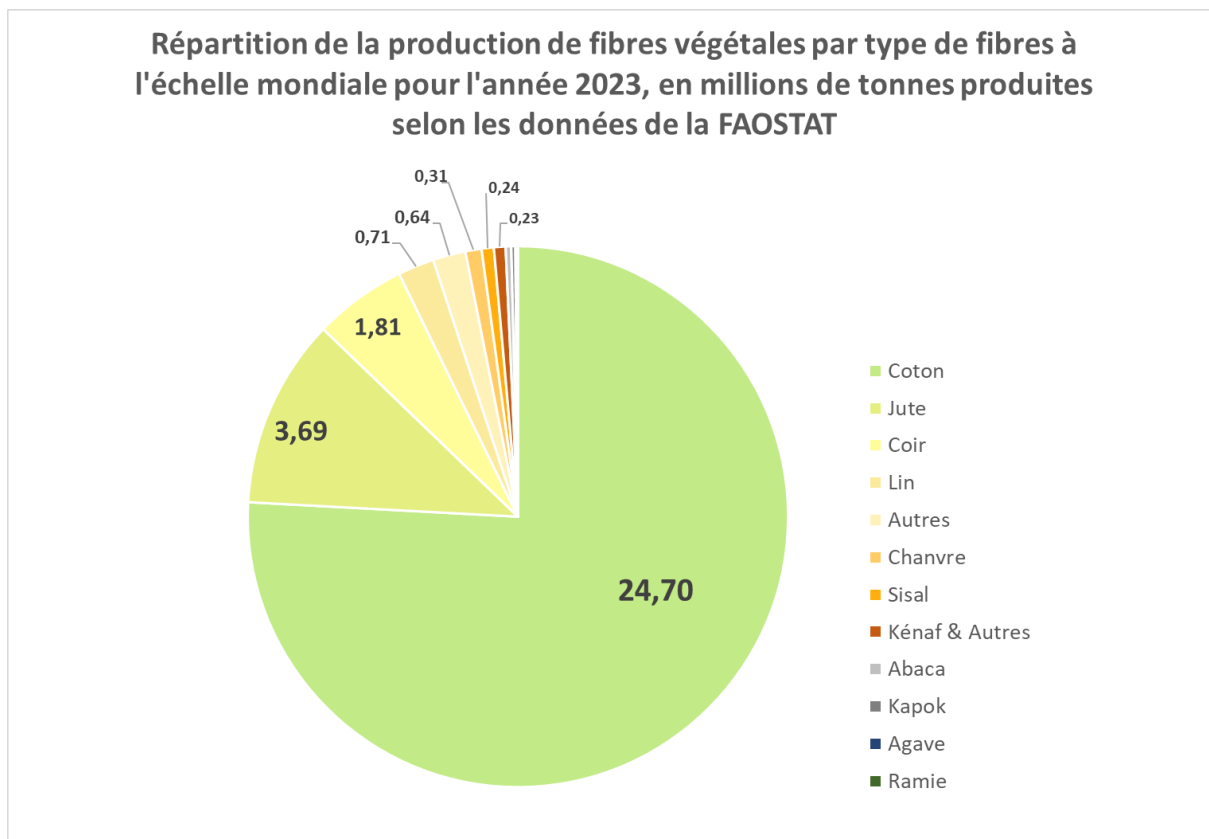
Cette base de données internationale a pour vocation de collecter, harmoniser et diffuser des statistiques mondiales sur l'agriculture et les systèmes alimentaires. **Dans la réalisation de cette cartographie, elle constitue une première source pour l'identification des matières premières textiles et cuir naturelles, ainsi que pour la quantification des volumes de production**, avec un niveau de détail par pays et par année.

i. Fibres végétales

Comme mentionné dans l'introduction de cette partie, pour les fibres naturelles et ici les fibres végétales, la base de données FAOSTAT a été utilisée comme première source pour recenser

toutes les données de production en tonnes, par type de fibres végétales et par pays pour l'année 2023.

Le graphique suivant montre la répartition de la production en millions de tonnes à l'échelle mondiale des fibres végétales mobilisées dans l'industrie textile, telles qu'identifiées dans la base de données FAOSTAT.



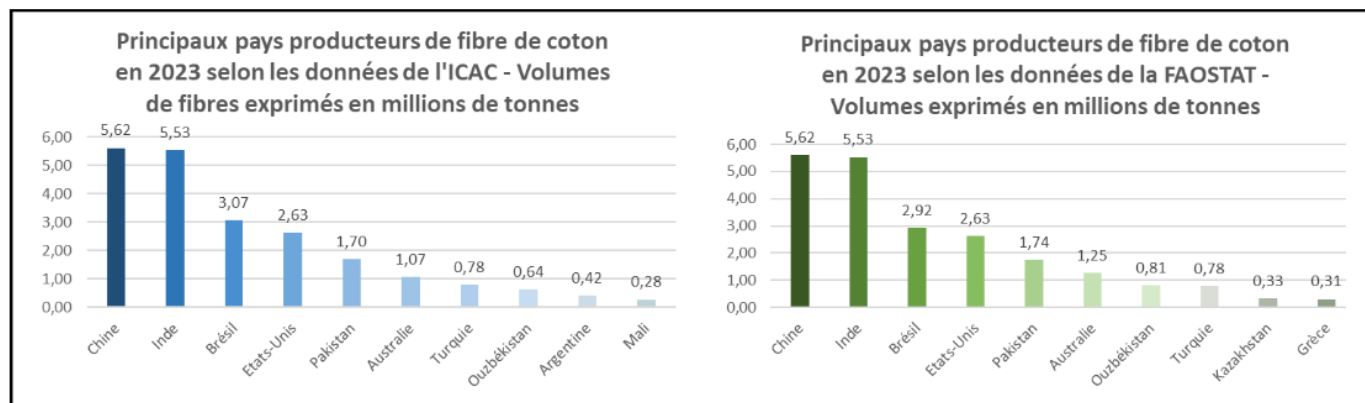
Graphique représentant la répartition de la production de fibres végétales à l'échelle mondiale pour l'année 2023

Les fibres végétales regroupent des matières premières d'origine végétale, issues de différentes parties des plantes (graines, tiges, feuilles ou fruits), destinées à être transformées en fibres textiles. Pour chaque type de fibre, une définition issue de la FAO est fournie dans la feuille 1.2 du fichier Excel « Cartographie des matières premières ».

D'après ce graphique, le coton domine largement la production mondiale de fibres végétales, avec environ 24,7 millions de tonnes, soit près de 75 % de la production totale. Il est suivi par le lin, avec 3,7 millions de tonnes produites et le coir (fibre de coco), avec 1,81 million de tonnes produites. Les autres fibres apparaissent, à l'échelle globale, comme marginales en comparaison du coton.

Après traitement des données FAOSTAT, 36 valeurs manquantes pour les fibres végétales ont été identifiées, principalement pour le coton (sur l'ensemble des matières et l'ensemble des pays). Il a été fait le choix de concentrer les efforts de complétion des données sur la fibre représentant les volumes les plus significatifs, le coton. Pour les autres fibres, dont les tonnages sont a priori plus marginaux à l'échelle globale, les données manquantes n'ont pas systématiquement fait l'objet de recherches complémentaires.

Les données relatives au coton ont ainsi été complétées à l'aide des statistiques de l'International Cotton Advisory Committee (ICAC, 2024), association de producteurs spécialisée dans le suivi du secteur cotonnier. Une comparaison des données issues de la FAO et de l'ICAC a été réalisée pour les 10 principaux pays producteurs, afin d'évaluer les écarts éventuels. La figure suivante, présentée ci-dessous montre les différences en termes de principaux pays producteurs et de volumes de production respectifs pour chacun d'eux.



Graphiques représentant des principaux pays producteurs de coton selon deux sources différentes : l'ICAC et la FAOSTAT

Cette comparaison montre que les deux sources s'accordent sur les principaux pays producteurs, en particulier la Chine et l'Inde, qui occupent les deux premières positions, suivies du Brésil, des États-Unis, du Pakistan et de l'Australie, avec des ordres de grandeur comparables. En revanche, des divergences apparaissent pour les pays en fin de classement du top 10 : l'ICAC cite notamment la Turquie, l'Ouzbékistan, l'Argentine et le Mali, tandis que la FAOSTAT mentionne l'Ouzbékistan, la Turquie, le Kazakhstan et la Grèce.

Face à ces différences, une réflexion a été menée sur la pertinence des sources à mobiliser. Un acteur du secteur (négociant en coton) a été consulté et a confirmé la plus grande fiabilité des données de l'ICAC pour l'analyse des volumes de production de coton.

En conséquence, les choix méthodologiques retenus sont les suivants : **les données de l'ICAC sont utilisées pour le coton, tandis que les données FAOSTAT sont conservées pour les autres fibres végétales**, dont les volumes de production restent nettement inférieurs.

L'ensemble des données de production pour les fibres végétales est présenté dans la feuille 2.1 du fichier Excel « Cartographie des matières premières ».

Enfin, il convient de souligner que certaines fibres, en particulier le coton, peuvent être produites selon des modes de production différenciés (conventionnel, biologique, régénératif, recyclé), susceptibles d'influencer significativement leurs impacts environnementaux. Toutefois, en raison du manque de données homogènes et spatialement explicites, cette cartographie ne distingue pas la répartition des volumes entre ces différentes modalités de production.

Vous pouvez nous aider

Comment distinguer les modes de production de coton dans les tonnages totaux ?

Si vous disposez d'informations permettant de désagréger les tonnages totaux de coton par mode de production, dans tout ou partie des pays producteurs, vous pouvez nous écrire.

Vous pouvez nous contacter à textile-cuir@theshiftproject.org.

ii. Fibres animales

Les fibres textiles d'origine animale correspondent à des matériaux protéiques produits par des organismes vivants, principalement issus du pelage, de la toison ou des sécrétions d'animaux.

Les principales fibres d'origine animale mobilisées dans l'industrie textile, telles que recensées dans la base de données FAOSTAT que nous utilisons pour les comptabiliser, sont les suivantes :

- La laine de tonte, provenant d'ovins ou agneaux, non cardée ou peignée ;
- La soie grège, non moulinée, c'est-à-dire obtenue par dévidage des cocons de vers à soie sans aucun traitement encore.

Concernant la laine, les données FAOSTAT ne distinguent pas les différents types de fibres lainières et se limitent à la production de laine d'ovins. Or, plusieurs autres fibres animales sont utilisées dans l'industrie textile, telles que le mohair (issu de la chèvre angora), l'alpaga ou encore le cachemire, comme le souligne le *Material Market Report 2024* de Textile Exchange. Les volumes de production associés à ces fibres restent toutefois faibles au regard de la laine de mouton. À ce titre, ils ont été recensés, depuis le document *Material Market Report 2024*, à titre informatif et sont présentés dans la feuille 3.2 du fichier « Cartographie des matières premières », sans être intégrés au cœur de la cartographie principale.

Les volumes de laine recyclée sont limités, de l'ordre de 6 % de la production totale (Textile Exchange, 2024) ; ils ne sont pas intégrés dans cette cartographie faute de manque de données sur la répartition géographique de cette production.

S'agissant de la soie, les données mobilisées concernent la soie grège, c'est-à-dire la soie obtenue directement après dévidage des cocons (Centre National des Ressources Textuelles et Lexicales, 2026), avant toute opération de transformation ultérieure. L'analyse des données FAOSTAT met en évidence une très forte concentration géographique de la production mondiale, dominée par la Chine et l'Inde, qui représentent à elles seules plus de 90 % des volumes produits. Selon ces données, la Chine produit environ 50 mille tonnes de soie grège (soit 53 % de la production mondiale) et l'Inde environ 39 mille tonnes (soit 41 %). Ces ordres de grandeur apparaissent légèrement supérieurs à ceux présentés dans le *Material Market Report 2024*, qui estime la production à environ 46 mille de tonnes pour la Chine (55 %) et 33 millede tonnes pour l'Inde (40 %), sur la base de données FAOSTAT pour l'année 2021 utilisées comme proxy pour 2023. Les écarts observés restent toutefois limités et n'affectent pas les grandes tendances structurelles.

Enfin, d'autres fibres animales sont mentionnées dans la littérature sectorielle, notamment dans les travaux de Textile Exchange, mais semblent présenter des volumes de production

marginaux à l'échelle globale. Elles ne sont donc pas intégrées dans la cartographie principale, mais sont mentionnées ici à titre de complétude. Il s'agit de la fibre de Yak, principalement produite en Asie centrale, de la laine de chameau et d'autres camélidés (lama, vigogne et guanaco) ainsi que de la laine de lapin *Angora* (Textile Exchange, 2024).

L'ensemble des données de production relatives aux fibres animales est présenté dans la feuille 3.1 du fichier Excel « Cartographie des matières premières ».

iii. Peaux brutes animales

Les peaux brutes constituent les principales matières premières mobilisées pour la production de cuir. Contrairement aux fibres textiles animales, il s'agit de sous-produits issus de l'abattage animal, dont la valorisation dépend des débouchés industriels.

La base de données FAOSTAT fournit des données relatives aux « peaux et cuirs bruts », réparties selon les catégories suivantes :

- Peaux et cuirs de bovins bruts, tels que prélevés sur la carcasse de l'animal après abattage ;
- Peaux et cuirs de buffles bruts, tels que prélevés sur la carcasse de l'animal adulte ou jeune après abattage ;
- Peaux et cuirs de caprins bruts, tels que prélevés sur la carcasse de l'animal adulte ou jeune après abattage ;
- Peaux et cuirs de d'ovins bruts, tels que prélevés sur la carcasse de l'animal adulte ou jeune après abattage.

L'analyse des données de production fournies par la FAOSTATS met en évidence des manquements de données, en particulier pour les pays de l'Union européenne. Aucun État membre n'apparaît dans les données FAOSTAT pour l'année 2023, alors même que certains pays, comme la France ou l'Italie, sont des producteurs significatifs de peaux brutes. Les dernières données disponibles pour ces pays remontent à 2017, ce qui limite leur exploitation dans le cadre de cette cartographie. Par ailleurs, des doutes ont été soulevés quant à l'homogénéité des unités utilisées pour les volumes de peaux brutes recensés par la FAOSTATS, notamment par un expert sectoriel, ce qui renforce l'idée de consolider ces données dans le cadre de ce projet.

Des échanges avec le département statistique de la FAO ont permis de clarifier cette situation : depuis 2017, un partenariat avec Eurostat encadre la production des statistiques agricoles pour les pays de l'Union européenne. Dans ce cadre, la FAO ne produit plus directement les données relatives aux peaux et cuirs pour ces pays, et recommande de les reconstituer à partir des données d'abattage disponibles via Eurostat. L'approche repose sur une hypothèse selon laquelle un animal abattu correspond à une peau brute potentiellement disponible pour l'industrie du cuir. **Toutefois, dans le cadre de ce travail, l'objectif est d'estimer plus précisément les quantités de peaux brutes effectivement mobilisées par cette industrie. Cela implique d'aller au-delà de cette équivalence directe, qui ne prend pas en compte certaines réalités du système, telles que les pertes de peaux brutes lors de l'étape de dépouille ou liées à la conservation, et surtout les usages différents qui peuvent être faits d'une peau, outre le cuir.**

Une méthodologie est donc en cours de développement pour estimer les volumes de peaux brutes mobilisées dans l'industrie du cuir, à partir des données d'abattage. Cette approche est illustrée ci-après par le cas de la France.

En 2023, la France a abattu environ 1 million de veaux et 3 millions de gros bovins (EUROSTATS, 2026). Ces volumes correspondent à un gisement théorique de 1 million de peaux de veaux et 3 millions de peaux de gros bovins en sortie d'abattoir.

Toutefois, l'ensemble de ces peaux n'est pas valorisé dans l'industrie du cuir. Une partie est perdue ou orientée vers d'autres filières (par exemple la production de gélatine ou l'incinération). Il est donc nécessaire d'appliquer un taux de valorisation. Sur la base de retours d'acteurs de la filière, les hypothèses suivantes ont été retenues pour la France :

- 95 % des peaux de bovins sont mobilisées en sortie d'abattoir pour l'industrie du cuir
- 40 % des peaux d'ovins et de caprins sont mobilisées en sortie d'abattoir pour l'industrie du cuir (Cette hypothèse est en cours de discussion et pourra être ajustée sur la base de retours d'experts sectoriels.)

Appliqué au cas français, cela conduit à estimer qu'environ 0,95 million de peaux de veaux et 2,85 millions de peaux de gros bovins sont effectivement mobilisées pour la production de cuir en 2023.

Afin de convertir ces volumes en masse, des facteurs de conversion issus de travaux du CTC qui nous ont été transmis ont été utilisés. Pour la France, les hypothèses retenues sont les suivantes :

- 13 kg de peaux brutes de veau
- 35 kg par peau brutes de gros bovin.

Ces hypothèses conduisent à des volumes estimés de l'ordre de 12 millions de kg pour les peaux de veaux et 100 millions de kg pour les peaux de gros bovins mobilisées dans l'industrie du cuir en 2023.

Le schéma suivant, présenté ci-dessous, schématise la formule appliquée pour passer des données d'abattages à des données volumiques de peaux brutes mobilisées pour l'industrie du cuir.

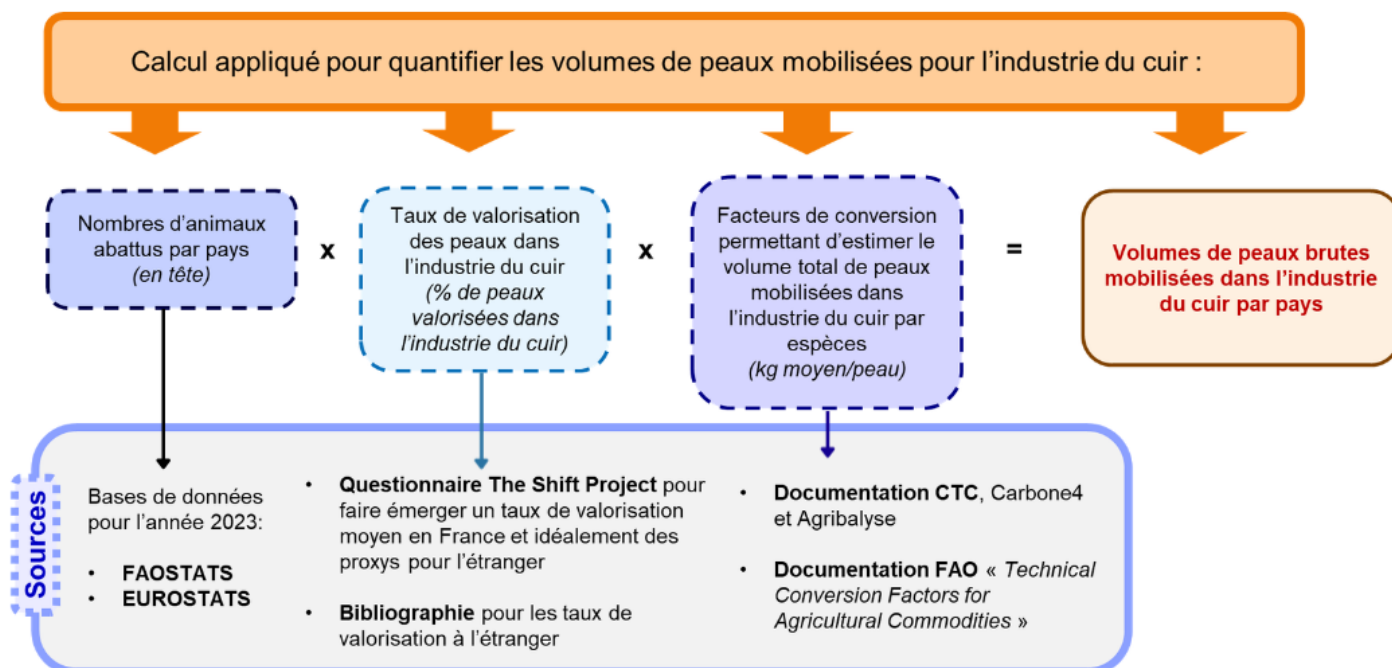


Schéma représentant la formule appliquée pour l'estimation des volumes de peaux brutes mobilisées dans l'industrie du cuir par pays. Source : The Shift Project

Il est important de souligner que ces facteurs de conversion sont soumis à une forte variabilité, liée notamment à l'âge, au sexe et à la race des animaux. Idéalement, une estimation plus fine nécessiterait une connaissance détaillée de la composition des cheptels de bovins, d'ovins et de caprins par pays. Des travaux de la FAO proposent des facteurs de conversion moyens, mais ceux-ci reposent sur des données anciennes (période 1992-1996) et n'ont pas été mobilisés dans cette cartographie en raison de leur possible obsolescence (FAO, 1997).

Par ailleurs, une distinction est opérée entre veaux et gros bovins, en raison de différences significatives de masse de peau. Cette distinction est possible pour les pays de l'Union européenne via les données Eurostat, mais pas pour le reste du monde, car les données FAOSTAT agrègent l'ensemble des bovins. Dans ce cas, une hypothèse de répartition a été retenue, basée sur le cas français : 25 % de veaux et 75 % de gros bovins (EUROSTATS, 2026).

Enfin, il convient de noter que les taux de valorisation retenus sont susceptibles de varier selon les contextes nationaux, les hypothèses uniformes ont été appliquées à ce stade avec une perspective d'affinement ultérieur.

L'ensemble des données de production relatives aux peaux brutes est présenté dans la feuille 4.1 du fichier Excel « Cartographie des matières premières ».

Vous pouvez nous aider

Quelle part des peaux est valorisée en cuir dans le monde ? Quelles sont les structures des cheptels hors UE ?

Nous avons un gros besoin d'aide pour arriver à obtenir des données sur les tonnages de peaux destinées au cuir, qui correspondraient plus à la réalité, dans les différentes zones du monde.

Vous pouvez nous aider si vous disposez d'informations :

1/ Notamment sur la répartition des usages qui sont faits des peaux brutes dans le monde : quelle part utilisée pour faire du cuir ? Quels sont les autres usages et leur proportion (gélatine, valorisation énergétique, etc.) ?

2/ Ainsi que sur la structure des cheptels hors UE, en particulier pour les bovins sur la part de veaux et de gros bovins dans les cheptels totaux.

Votre aide sera précieuse sur ces points pour que nous puissions présenter des données de meilleure qualité dans notre rapport final.

Vous pouvez nous contacter à textile-cuir@theshiftproject.org.

Méthodologie de quantification et localisation des productions de matières textiles chimiques

Les fibres chimiques regroupent l'ensemble des fibres textiles fabriquées à partir de polymères. Elles se divisent en deux grandes catégories : les fibres synthétiques, produites à partir de polymères issus de la pétrochimie (comme le polyester, le polyamide ou l'acrylique) et les fibres artificielles, produites à partir de polymères naturels chimiquement modifiés (principalement la cellulose issue de la biomasse).

Contrairement aux fibres naturelles, dont la production est généralement bien documentée par les statistiques agricoles, les données relatives aux fibres chimiques sont plus difficiles d'accès et souvent moins homogènes. Les volumes de production ne sont pas disponibles à un niveau de détail fin (par type de fibre, par pays et par année).

Dans ce contexte, **la cartographie des matières premières chimiques repose en partie sur des estimations, construites à partir de sources secondaires et d'hypothèses méthodologiques visant à reconstituer des ordres de grandeur régionalisés.**

iv. Fibres synthétiques

Le cas des fibres synthétiques présente certaines spécificités méthodologiques. Contrairement aux fibres naturelles, leur production ne passe pas nécessairement par une étape intermédiaire de fibre brute distincte du fil. En effet, le fil peut être obtenu directement à partir de la fusion de granulés « plastique », suivie d'une extrusion à travers une filière. Il n'existe donc pas toujours de distinction nette entre fibre et fil au sens des chaînes de transformation (voir à ce sujet la partie [*Descriptions des secteurs – Les matières des secteurs du textile et du cuir*](#)). Cette particularité implique d'adapter la définition opérationnelle des matières premières retenue dans cette cartographie, en intégrant ces formes directement issues du procédé industriel, même lorsqu'elles correspondent déjà à des filaments utilisables en aval.

Les principales fibres synthétiques recensées dans cette cartographie sont les suivantes :

- Les fibres de polyester ;
- Les fibres de polyamide (ou nylon) ;
- Les fibres de polypropylène ;
- Les fibres d'acrylique.

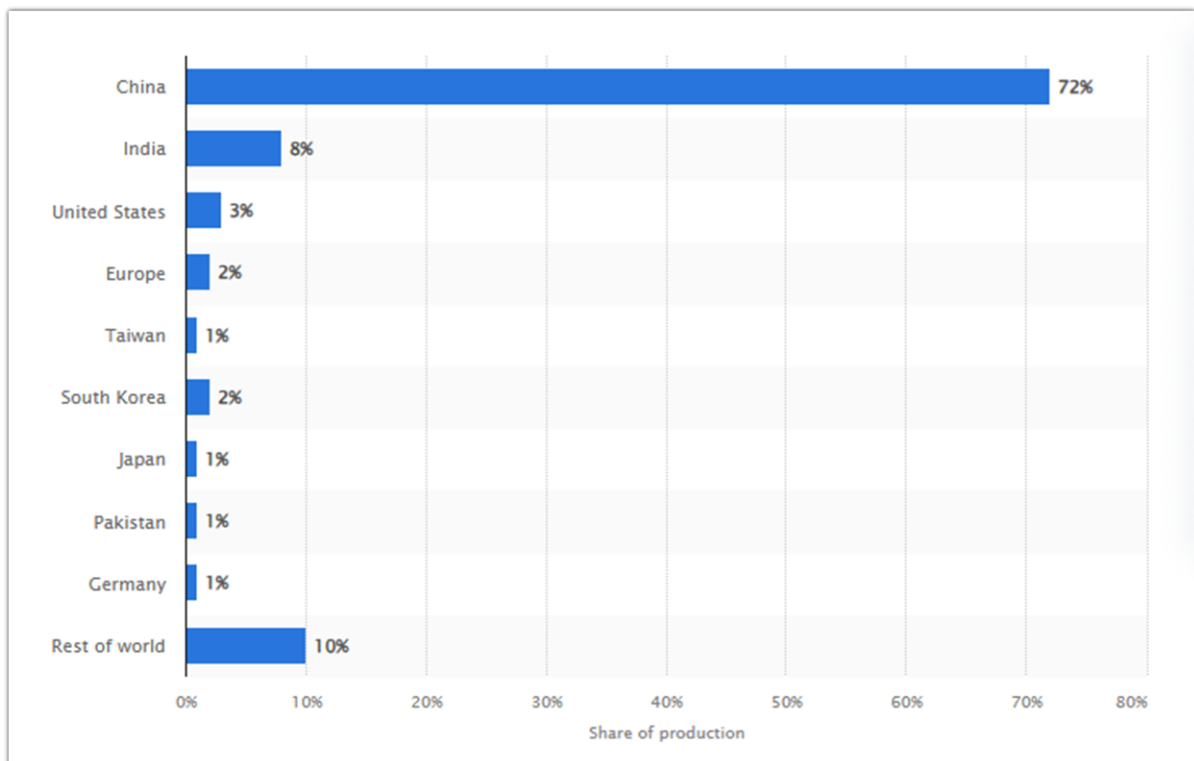
Des définitions plus complètes sont détaillées dans la feuille 1.2 de l'Excel « Cartographie des matières premières.

À titre d'ordre de grandeur, les travaux de Textile Exchange indiquent qu'en 2023, la production mondiale de fibres textile était de 124 millions de tonnes, dont plus de la moitié étant des fibres synthétiques.

La répartition par pays de production de ces volumes est en revanche plus difficile à établir, la plupart des sources détaillées étant payantes ou partielles. Afin de pallier ce manque, une méthodologie d'estimation a été mise en place.

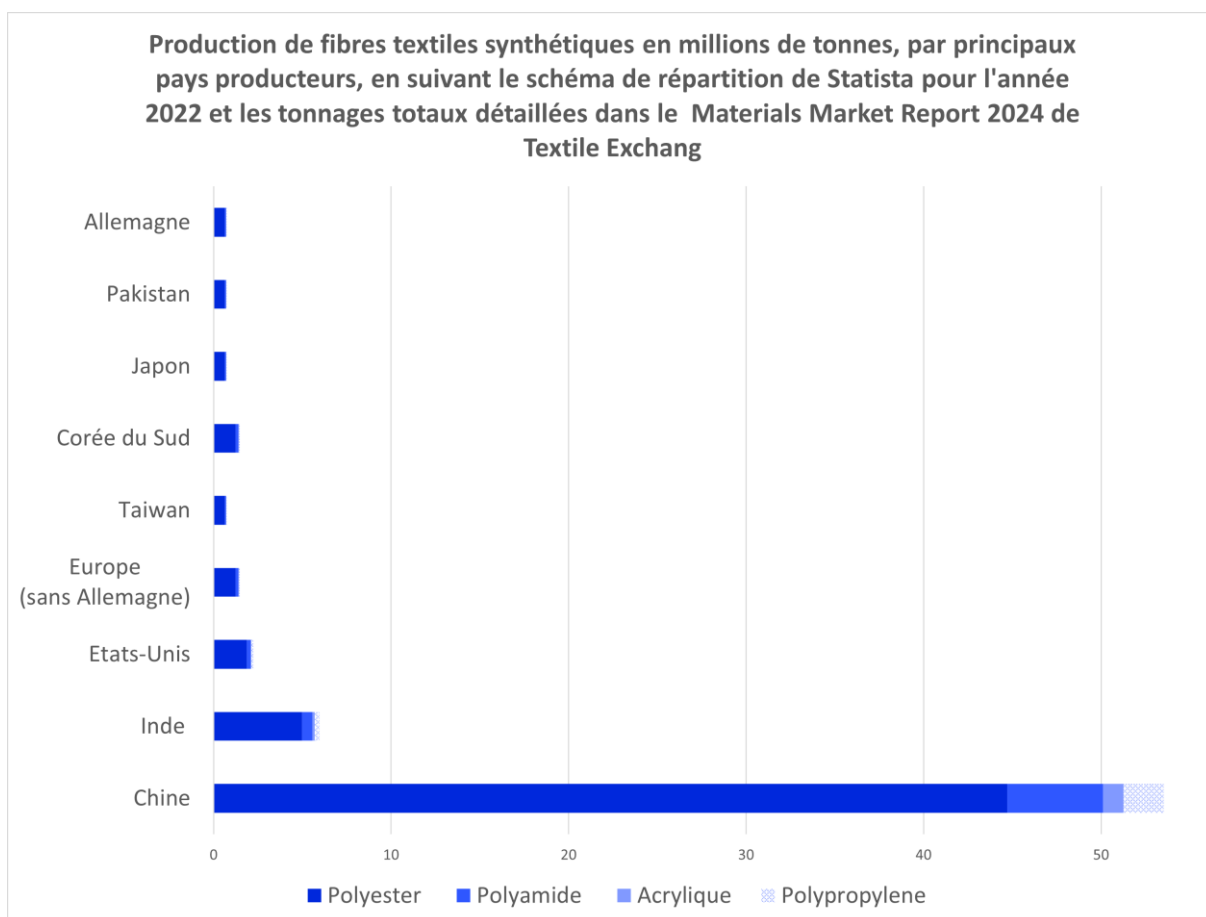
Dans un premier temps, les volumes mondiaux par type de fibre ont été extraits des travaux de Textile Exchange, toutes les données de production sont détaillées dans la feuille 5.1 de l'Excel « Cartographie des matières premières ». Puis, **dans un second temps, ces volumes ont été répartis entre les pays en s'appuyant sur une clé de répartition**

géographique issue de données publiées par Statista, relatives à la production de fibres chimiques par pays (Statista, 2025). Le graphique correspondant est présenté ci-dessous.



Graphique représentant la répartition de la production de fibres chimiques par principaux pays producteurs pour l'année 2022. Source : Statista

Cette approche permet d'obtenir une première estimation des volumes produits par pays, présentée dans le schéma présenté plus haut et détaillée dans la feuille 5.2 du fichier Excel « Cartographie des matières premières ».



Graphique représentant la répartition de la production de fibres synthétiques par principaux pays producteurs pour l'année 2023. Source : The Shift Project

Ces résultats constituent une base de travail préliminaire, qui a vocation à être consolidée. Dans cette optique, des données complémentaires ont été recherchées auprès d'associations professionnelles, d'organisations internationales, d'organismes gouvernementaux, d'organismes de normalisation et d'instituts de recherche. Toutefois, ce travail s'est révélé particulièrement chronophage pour des résultats limités. Des données ponctuelles ont pu être identifiées pour certains pays (notamment la Chine, l'Inde, le Pakistan pour le polyester, ou encore l'Allemagne pour plusieurs types de fibres), mais elles restent hétérogènes et difficiles à comparer.

En particulier, une confusion récurrente a été observée dans les sources entre différentes catégories de produits, telles que « staple fiber », « staple fiberfill », « filament yarn » ou encore « industrial yarn ». Cette hétérogénéité terminologique reflète la difficulté, déjà évoquée, à définir précisément le périmètre des « fibres brutes » dans le cas des fibres synthétiques, du fait de la continuité entre les étapes de production de la matière et celles de transformation en fil.

Les premières estimations ont ainsi été complétées, lorsque cela était possible, par des données issues de rapports nationaux des principaux pays producteurs. Les résultats consolidés, ainsi que les sources des différentes données complémentaires sont présentés la feuille 5.3 de l'Excel « Cartographie des matières premières ». De manière générale, des différences en terme d'ordre de grandeur entre les quantités de fibres produites estimées et

annoncées dans les rapports sont observées, les estimations semblent être supérieures (ex : 5 millions de tonnes de fibres de polyester estimées pour l'Inde contre 1,2 millions de tonnes annoncés), sauf dans le cas de la Chine où la quantité produite annoncée dans les rapports est supérieure à celle estimée : 44,7 millions de tonnes de polyester estimées et 57 millions annoncées dans le rapport.

Une consultation d'un expert sectoriel dans le cadre de la réalisation de cette cartographie conforte les choix méthodologiques pris et confirment les tendances de productions estimées, notamment la prédominance de la Chine, estimée entre 68 % et 70 % de la production mondiale de fibres synthétiques, suivie par l'Inde (6 à 8 %). La répartition proposée par Statista apparaît également cohérente pour les autres régions du monde, bien que certaines spécificités régionales (par exemple l'intégration de la Turquie dans des agrégats régionaux) puissent introduire des biais.

L'ensemble des données de production régionalisées est présenté dans la feuille 5.1 du fichier Excel « Cartographie des matières premières ».

Vous pouvez nous aider

Mieux estimer les volumes de fibres synthétiques produits par région du monde

Compte tenu des incertitudes associées à nos estimations, tout retour sur la méthodologie employée ainsi que toute donnée complémentaire permettant d'affiner ces résultats sont les bienvenus.

Vous pouvez nous contacter à textile-cuir@theshiftproject.org.

v. Fibres artificielles

Les fibres artificielles présentent, comme les fibres synthétiques, des enjeux méthodologiques liés à la disponibilité des données de production. Les données détaillées en volume, notamment à une échelle géographique fine, restent difficiles d'accès, ce qui nécessite de recourir à des approches d'estimation.

Les fibres artificielles sont des fibres d'origine naturelle, principalement issues de la cellulose, qui sont transformées chimiquement afin d'être rendues filables. Les principales fibres artificielles recensées dans cette cartographie sont :

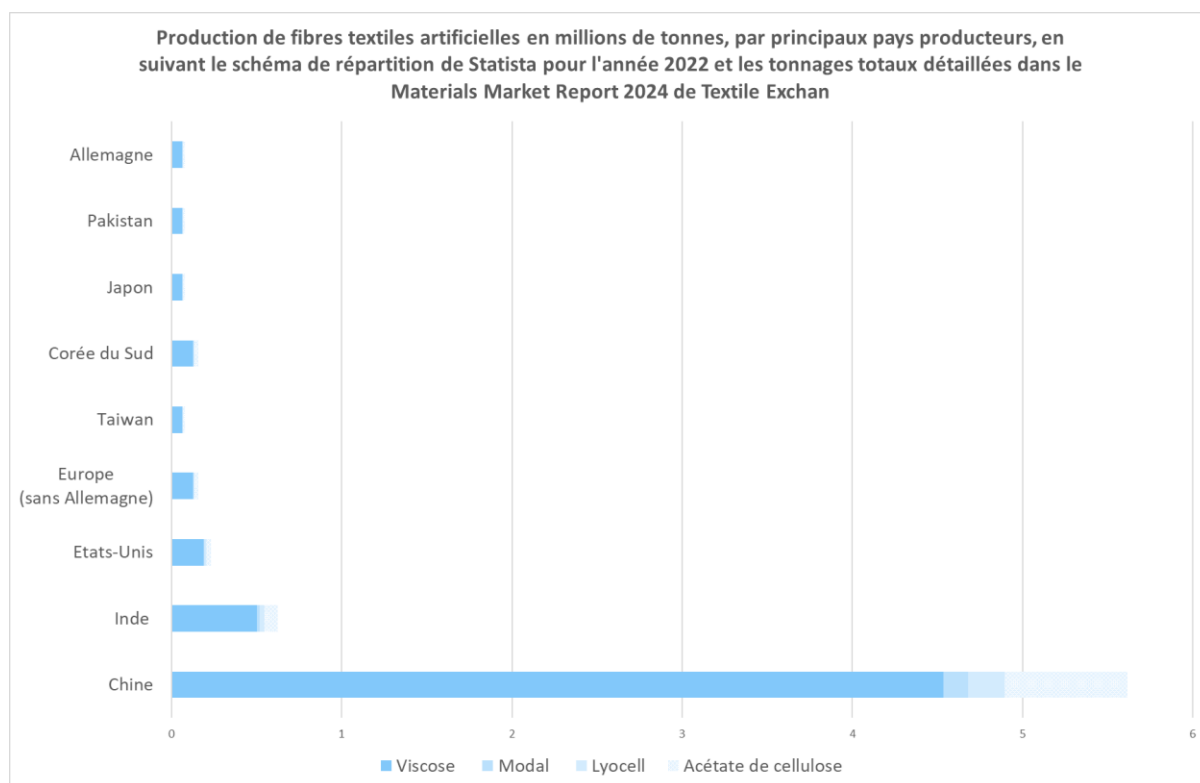
- La fibre de viscose ;
- La fibre de modal ;
- La fibre de lyocell ;
- La fibre d'acétate de cellulose.

La différence entre les fibres artificielles (viscose, modal, lyocell, acétate de cellulose) tient principalement à trois dimensions : le procédé de transformation, le degré de modification chimique de la cellulose, et les propriétés finales des fibres. Toutes partent d'une même matière première (la cellulose, issue de bois ou parfois de coton), mais elles ne sont pas transformées de la même manière.

Des définitions plus détaillées sont disponibles dans la feuille 1.2 du fichier Excel « Cartographie des matières premières ».

Une première estimation des volumes produits par pays a été réalisée selon une approche similaire à celle retenue pour les fibres synthétiques. Dans un premier temps, les volumes globaux ont été identifiés à partir de données agrégées, disponibles dans les chapitres dédiés aux fibres artificielles dans le *Material Market Report* (Textile Exchange, 2024). Dans un second temps, ces volumes ont été répartis géographiquement en s'appuyant sur une clé de répartition issue du graphique de production de fibres chimiques par pays et par région publié par Statista (Statista, 2025).

Les résultats de cette première estimation sont présentés dans la 5.2 du fichier Excel « Cartographie des matières premières » et dans la figure suivante.



Graphique représentant la répartition de la production de fibres artificielles par principaux pays producteurs pour l'année 2023. Source : The Shift Project

De la même façon que pour les fibres synthétiques, ces premières estimations sont ajustées par confrontation avec des données issues d'associations professionnelles, d'organisations internationales, d'organismes gouvernementaux, d'organismes de normalisation et d'instituts de recherche, dans la mesure où ces informations sont disponibles. Toutefois, les données consolidées restent limitées et souvent partielles.

À titre d'exemple, pour la Chine, un rapport d'une institution publique dédiée aux fibres chimiques indique une production de viscose de 3,98 millions de tonnes, contre 4,5 millions de tonnes estimées selon la méthodologie retenue. L'ensemble des éléments de comparaison est détaillé dans la 5.4 du fichier Excel.

Pour finir, les estimations issues du schéma de répartition de Statista sont conservées par défaut pour les fibres artificielles, de la même manière que pour les fibres synthétiques. Elles sont complétées, lorsque cela est possible, par des données de production issues de sources officielles ou institutionnelles.

Vous pouvez nous aider

Mieux estimer les volumes de fibres artificielles produits par région du monde

Comme pour les fibres synthétiques, nous sommes preneurs de retours sur nos estimations de volumes de fibres artificielles : tout retour sur la méthodologie employée ainsi que toute donnée complémentaire permettant d'affiner ces résultats sont les bienvenus.

Vous pouvez nous contacter à textile-cuir@theshiftproject.org.

Les résultats finaux de cette cartographie des matières premières sont présentés dans la feuille 6 du fichier Excel « Cartographie des matières premières » et également dans la partie [Résultats – Cartographie des matières premières](#) du présent rapport.

b) Cartographie des consommations de produits finis

Le but de la cartographie des consommations de produits finis est de quantifier et localiser, dans le monde, **les consommations de produits textiles et cuir**, par catégories de produits.

De manière générale :

- Nous collectons des données statistiques déjà disponibles, lorsque celles-ci existent et sont publiques ;
- Nous complétons avec des estimations pour le reste, par exemple en utilisant des proxis tel que le nombre de voitures produites pour estimer le nombre de revêtements de sièges de voitures consommés dans le monde, ou encore en croisant des sources comme on le fait ci-dessous pour l'habillement et la chaussure.

Nous avons commencé par rassembler des données sur les chaussures et les articles d'habillement. Les autres articles textiles et cuir ne sont pas encore traités dans cette publication intermédiaire.

Pour ce qui est des chaussures, nous avons utilisé une partie publique du « World Footwear Yearbook 2025 » : cette publication, privée, qui agrège des données de productions, de consommations, et d'échanges sur les chaussures dans le monde, comporte un « sample report »³⁸ qui est quant à lui public, et donnant ses estimations de consommations annuelles de paires de chaussures (tous types) pour une soixantaine de pays les plus consommateurs. Ainsi, seuls ces pays ont leurs consommations quantifiées dans notre cartographie pour le moment. Nous avons par ailleurs apporté un correctif à ces données, comme expliqué un peu plus bas.

³⁸ Disponible ici https://www.worldfootwear.com/media/wf_uploads/wf202531587451624.pdf

Nous utilisons comme deuxième source le « Baromètre annuel de la consommation de vêtements et de chaussures en France » de Refashion³⁹, de 2025 pour l'année 2024. Ce Baromètre donne les consommations françaises de produits d'habillement, de chaussures et de linge de maison, issues de la collecte des données de mises en marché en France.

La méthode, pour le moment rudimentaire, consiste à appliquer à chacun des 60 pays la même répartition en nombre d'articles que celle de la France, entre les chaussures et les différentes catégories d'habillement. Par exemple, si la France consomme deux fois plus de T-shirts que de paires de chaussures, on considère que c'est aussi le cas pour tous les autres pays.

Cette méthode a bien sûr ses limites car la répartition entre articles diffère en réalité selon des paramètres comme le climat, la culture, etc. Elle constitue une base que nous comptons affiner par la suite.

Elle ne comporte par ailleurs des données que pour les pays représentés dans le sample report du World Footwear Yearbook.

Par ailleurs, la consommation de chaussures indiquée pour la France par le World Footwear Yearbook diffère de façon non négligeable de celle indiquée par Refashion : le World Footwear Yearbook reporte 333 millions de paires, tandis que Refashion 259 millions.

Le chiffre de Refashion correspondant à des données collectées directement et de manière exhaustive des metteurs en marché, on lui accorde plus de confiance. Le chiffre du World Footwear Yearbook surestimerait donc d'environ 29 % la consommation française.

Aussi, en faisant l'hypothèse (à ce stade non vérifiée) que ce même taux de surestimation s'applique pour les autres pays, on recalcule des données corrigées de consommation de chaussures pour la soixantaine de pays.

C'est à partir de ces données corrigées de consommations de chaussures qu'on calcule les données de consommation d'articles d'habillement, via la répartition française comme expliqué ci-dessus.

Enfin, précisions qu'il y a une légère incohérence temporelle dans nos données : les données du World Footwear Yearbook sont pour 2024 (celles pour 2023 sont introuvables publiquement), alors que nous faisons les calculs pour l'année 2023.

c) Cartographie des productions apparentes

i. Pourquoi calculer des productions apparentes ?

Le but de la cartographie des productions apparentes est de combler le vide de données qui existe entre l'étape de production des matières premières, tout en amont de la chaîne, et l'étape de consommation des produits finis, tout en aval. **Il s'agit de calculer des tonnages de production aux étapes successives de production industrielle, et par zone géographique.**

³⁹ Accessible au lien suivant https://media-pro.refashion.fr/2025/10/barometre_consommation_textile_france_refashion2024.pdf ; nous avons une version augmentée de ce document, mais les données que nous utilisons sont reportées dans le tableur de calcul « Cartographie des consommations de produits finis ».

Par exemple, suite à la production du coton dans les différents pays producteurs, dans quels pays sont produits les fils de coton, et en quelles quantités ? Suite au tannage des peaux bovines, où sont-elles transformées en cuir fini, dans quels pays et en quelles quantités ?

ii. Comment calculer des productions apparentes ?

Ces données n'existent pas à ce jour, à notre connaissance. On peut trouver des données partielles, mais souvent trop agrégées, pas toujours publiques, pas forcément en unités physiques (c'est-à-dire en tonnes ou en nombre de produits, comme le nécessite l'exercice, plutôt qu'en unité monétaire) et pas pour tous les pays.

En revanche, **il existe des données concernant les échanges internationaux de ces produits, aux différentes étapes des chaînes de valeur.** Ces flux d'échanges sont en effet tracés dans les bases de données douanières, où les pays doivent reporter leurs imports et exports, pour une très grande diversité de catégories de produits comprenant les produits textiles et cuir. Ils le sont en unités monétaires, mais parfois aussi en unités physiques.

Aussi, **nous avons pris le parti de reconstruire les productions de milieu de chaîne** (tout ce qui se trouve entre la production des matières premières à un bout et la consommation de produits finis à l'autre) **grâce à ces données d'échange.** Pour ce faire, nous utilisons la formule suivante, de calcul de production apparente, en tonnes, de l'étape N+1 à partir des données de l'étape N, **pour un pays donné** :

équation (1) :

$$\begin{aligned} \text{Production}(N + 1) = \\ \{ \text{Production}(N) + \text{Imports}(N) - \text{Exports}(N) \} \times \\ \text{taux. valorisation. dans. T\&C}(N) \times \\ (1 - \text{taux. perte. massique}(N \rightarrow N + 1)) \end{aligned}$$

Expliquons cette formule théorique à partir de deux exemples.

$$\begin{aligned} \text{Production}(\text{fils de coton}) = \\ \{ \text{Production}(\text{coton}) + \text{Imports}(\text{coton}) - \text{Exports}(\text{coton}) \} \times \\ \text{taux. valorisation. dans. textile}(\text{coton}) \times \\ (1 - \text{taux. perte. massique}(\text{coton} \rightarrow \text{fils de coton})) \end{aligned}$$

Rappelons que cette formule calcule des tonnes (ici, de fils de coton). Elle exprime que la production de fils de coton est égale à la quantité de coton disponible dans le pays en question (ce qu'il a produit dans l'année, plus ce qu'il a importé, moins ce qu'il a exporté), moins ce qui n'est éventuellement pas utilisé pour la production de fils mais pour autre chose (traduit dans l'équation par le terme de valorisation dans le textile, qui vaut par exemple 75 % si un quart est utilisé pour un autre usage que le textile), moins les pertes massiques (exprimé par le taux de pertes, qui représente dans l'exemple en question la part du coton qui est perdue dans le processus de filature et part en rebus).

On peut aussi prendre un exemple côté cuir, pour la production de peaux tannées bovines dans un pays donné :

$$\text{Production}(\text{peaux tannées}) =$$

$$\{ Production(peaux brutes) + Imports(peaux brutes) - Exports(peaux brutes) \} \times$$

$$taux. valorisation. dans. cuir(peaux brutes) \times$$

$$(1 - taux.perte.massique(peaux brutes \rightarrow peaux tannées))$$

Les tonnes de peaux tannées dans un pays sont égales aux tonnes de peaux brutes disponibles, multipliées par la part valorisée dans le cuir (les peaux peuvent en effet être utilisées pour d'autres usages que pour faire du cuir, par exemple pour la production de gélatine), moins les pertes massiques (la peau brute subit un "travail de rivière" avant d'être tannée, qui lui retire une bonne partie de sa masse).

Si l'on revient à l'équation (1), elle exprime donc que la production en tonnes de l'étape suivante vaut les tonnes de produits disponibles de l'étape précédente (via leur production, plus les imports, moins les exports), multipliées par le taux de valorisation dans les secteurs du textile et du cuir, déduites d'un taux de perte massique.

iii. Limite à notre méthode de calcul de production apparente et piste de résolution

Cette formule est une simplification, il faudrait en réalité ajouter un terme de variation de stock. La formule complète serait :

équation (2) :

$$Production(N + 1) =$$

$$\{ Production(N) + \mathbf{Variation. stock}(N) + Imports(N) - Exports(N) \} \times$$

$$taux. valorisation. dans. T\&C(N) \times$$

$$(1 - taux.perte.massique(N \rightarrow N + 1))$$

En effet, par exemple, il se peut que du coton ait été stocké lors de l'année précédente, et n'ait pas été utilisé directement. S'il est ensuite utilisé lors de l'année présente, cela fait tant de coton qui n'a pas besoin d'être produit ou importé mais qui est bien disponible pour la production de fils.

Nous avons à ce stade du projet négligé ce terme de variation de stocks. Nous ne disposons en effet pas de données sur les stocks de produits textiles et cuir à toutes les étapes des chaînes de valeur et dans tous les pays. La formule utilisée à ce stade du projet est donc l'équation (1).

Dans le cas où les stocks en question seraient faibles ou stables d'année en année, ce parti pris entraînerait peu d'erreurs dans nos résultats. Cependant, **nous n'avons pas pu vérifier cette hypothèse à ce stade, et cela constitue une limite importante à notre méthode.**

Par exemple, imaginons le cas où en 2022, les prix du coton, ou des peaux brutes, aient été bas, et que tel pays en ait profité pour faire beaucoup d'importations dont il aurait conservé une partie importante pour l'année suivante. Ainsi, en 2023, il aura moins besoin d'importer pour produire tout autant de fils ou de peaux tannées, et en appliquant la formule sans prendre en compte la variation de stock, nous sous-estimons sa production de 2023 (car on voit des imports faibles). A l'inverse, pour 2022 où les imports étaient élevés mais pas tous utilisés dans l'année, notre formule simplifiée néglige ce report d'année, et va surestimer la production de 2022.

Vous pouvez nous aider

Comment gérer les variations de stocks ?

Le terme de variation de stocks est pour le moment négligé faute de données disponibles. Si vous disposez d'information soit pour confirmer que ce terme est négligeable dans le cas des secteurs textiles et cuir, soit pour accéder à de la donnée, vous pouvez nous écrire.

Vous pouvez nous contacter à textile-cuir@theshiftproject.org.

Nous suspectons que la limite que nous signalons ci-dessus entraîne des erreurs non négligeables dans nos résultats, ce que nous discuterons dans la partie [Résultats – Cartographie des productions apparentes](#). Une piste que nous avons pour la résoudre serait de faire nos calculs non pas seulement pour une année de référence, mais pour plusieurs, et de lisser les résultats obtenus. Nous testerons cela après la publication de ce rapport intermédiaire.

iv. Nous utilisons aussi la formule "à l'envers"

Indiquons par ailleurs que la formule de production apparente que l'on utilise dans l'équation (1), pour calculer la production de l'étape suivante à partir des données de l'étape précédente, peut tout à fait être inversée pour calculer la production de l'étape précédente à partir de la production de l'étape suivante. Ainsi, en retravaillant l'équation (1), on obtient (à la variation de stocks près) :

équation (3) :

$Production(N) =$

$Production(N + 1)$

$\frac{1}{\text{taux. valorisation. dans. T\&C}(N) \times (1 - \text{taux. perte. massique}(N \rightarrow N + 1))}$

$-Imports(N) + Exports(N)$

Nous utilisons l'équation (3) pour calculer les productions de produits finis à partir de données de consommations de produits finis (l'étape de consommation des produits finis étant l'étape qui suit leur production). En effet, nous ne pouvons pas calculer les productions de produits finis par la seule application de l'équation (1) en remontant la chaîne de valeur jusqu'à elles, car nous sommes limités par le fait de ne pas pouvoir répartir nos tonnages totaux d'étoffes et de cuir fini par catégorie de produits finis. L'équation (3) nous permet de faire autrement.

Dans ce cas, nous considérons que le taux de valorisation est égal à 100 % (on fabrique un produit fini pour le consommer) et que le taux de pertes est nul (pas de variation de masse entre des chaussures produites et des chaussures consommées, à part d'éventuelles pertes de produits que l'on néglige). Ainsi on a, pour un pays donné :

équation (4) :

$Production(\text{produit fini}) =$

$Consommation(\text{produit fini}) - Imports(\text{produit fini}) + Exports(\text{produit fini})$

Par exemple :

$$Production(chaussures) = \\ Consumption(chaussures) - Imports(chaussures) + Exports(chaussures)$$

v. Quelles sources sont utilisées pour le calcul des productions apparentes ?

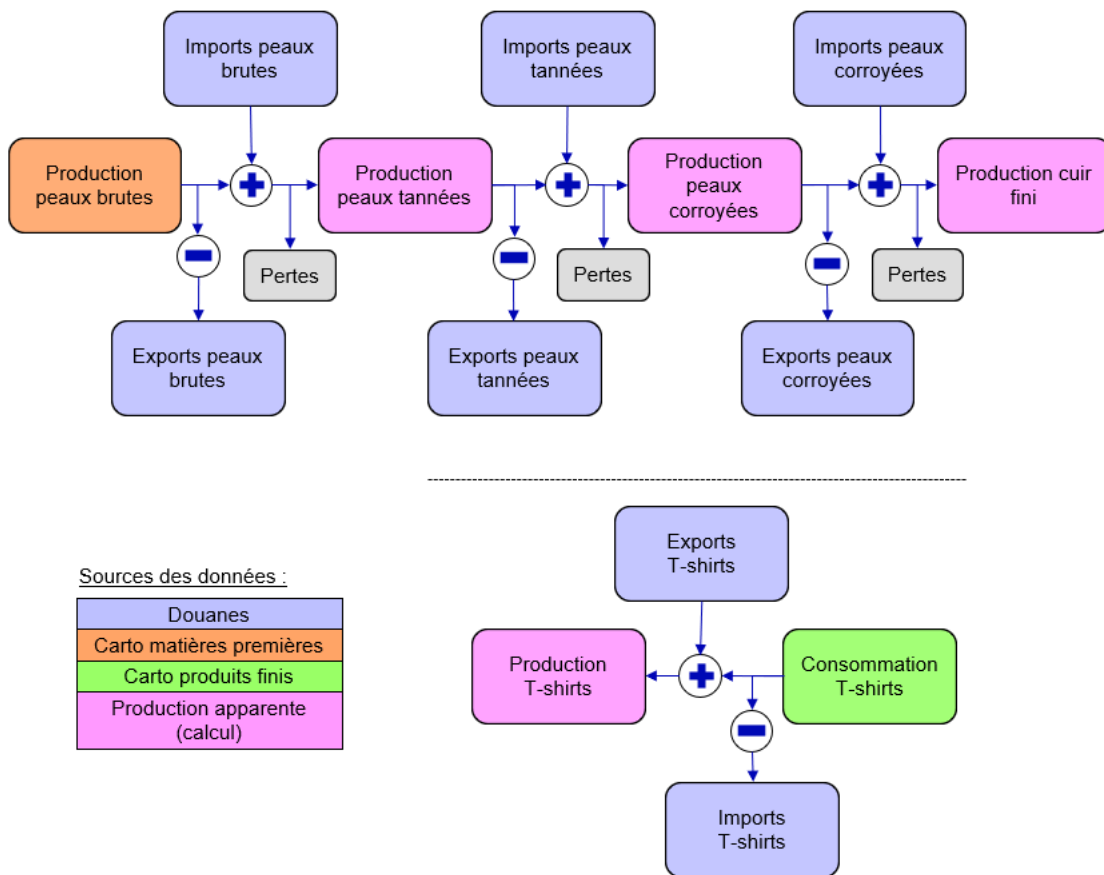
En dehors des termes de taux de valorisation et de perte massique, dont les sources sont multiples, et en ayant négligé les variations de stocks, nous avons donc trois termes principaux dans les équations (1) et (4) : production (ou consommation), imports et exports.

Nous utilisons trois sources pour collecter les données nécessaires :

- A l'amont, pour les quantités de production de matières premières : la cartographie des matières premières, dont la méthode de construction est expliquée partie [Méthode – Cartographie des matières premières](#) ;
- A l'aval, pour les consommations de produits finis : la cartographie des consommations de produits finis, dont la méthode de construction est expliquée partie [Méthode – Cartographie des consommations de produits finis](#) ;
- Enfin, pour toutes les données d'imports-exports, nous utilisons des données douanières, dont nous expliquons la méthode de récupération partie [Annexes – Extraction des données douanières](#).

Les données douanières que nous utilisons catégorisent les produits échangés selon une nomenclature assez détaillée (la nomenclature HS, définie en partie [Annexes – Extraction des données douanières](#)), qui est consultable dans l'Excel « Nomenclature douanière NC et HS » qui accompagne la publication de ce rapport.

Schéma du calcul des productions apparentes d'un pays donné et sources de données



Ce schéma montre l'articulation des sources de données entre elles et les calculs effectués, sur deux exemples (productions le long de la chaîne du cuir, et production de T-shirts, pour un pays donné). Il indique quelles sont les données provenant de sources extérieures et quelles sont les données calculées (via la formule de production apparente). Pour simplifier le schéma, nous avons regroupé dans un même terme « Pertes » les taux de valorisation et de perte massique, et leurs sources étant diverses, nous ne les indiquons pas sur ce schéma – source The Shift Project

vi. Pourquoi avoir choisi de travailler avec les données douanières ?

Nous avons choisi d'utiliser les données douanières car elles permettent de reconstituer des données pour le moment indisponibles, que les études déjà existantes ont chiffrées de manière plus agrégée et imprécise. Ces études quantifient les flux pour quelques pays parfois, et sinon de manière agrégée pour le monde. Cela limite la possibilité d'appliquer des facteurs d'émissions cohérents avec les zones géographiques de production, ainsi que celle de bien tracer les flux de fret lors des échanges internationaux.

La question se pose cependant quant à la confiance qu'on peut accorder aux données douanières. Bien que celles-ci souffrent certainement de nombres d'approximations ou d'erreurs de report, nous avons cependant plusieurs raisons de penser qu'elles ont une certaine fiabilité :

- Les entreprises doivent déclarer avec une certaine rigueur leurs opérations aux douanes, car celles-ci sont soumises à des taxes douanières, et elles risquent des pénalités si elles font de mauvaises déclarations⁴⁰ ;
- Les douanes effectuent elles-mêmes un travail de fiabilisation des données : il ne s'agit pas que de données déclaratives, il y a un travail supplémentaire pour retirer des valeurs aberrantes, les lisser (voir encadré ci-dessous)... ;
- Nos premiers calculs nous semblent cohérents en ordres de grandeurs pour les flux les plus importants.

Comment sont produites les données douanières ?⁴¹

Le processus de collecte et formatage des données de douanes mises à disposition par UN Comtrade et Eurostat est similaire.

Il s'initie par une requête de l'organisme vers les pays déclarants. Par la suite, les agences nationales collaborent afin de récupérer et centraliser les données déclaratives. Il s'agit le plus souvent des bureaux nationaux de douanes et des instituts nationaux de statistiques, comme la DGDDI et l'INSEE en France.

Ces administrations s'occupent de collecter les données d'échanges auprès des entreprises. Pour cela, elles s'appuient sur les déclarations effectuées par les entreprises dans des formulaires (type CN22 ou CN23 selon le prix de la marchandise).

The image shows a 'Customs Declaration' form for a 'Package, Registered Package outside the European Union and Letter / Package with Insured Service outside the European Union (up to 20kg)'. The form is titled 'CN23' and includes the following sections:

- 1 From:** Fields for 'Your Name', 'Company Name', 'Street + House number', 'Postcode + City', and 'Country'.
- 2 To:** Fields for 'Name', 'Company Name', 'Street + House Number', 'Postcode + City', 'Country (in capital letters)', 'Telephone / e-mail', and 'VAT code (if known)'.
- 3 In the event of undeliverability:** A checkbox for 'If the package cannot be delivered, your package will be returned' and a sub-checkbox 'If you do not want your mail item to be returned, tick here'.
- 4 Customs Declaration:** A section with checkboxes for 'Commercial sample', 'Gift', 'Documents', 'Invoice', 'Return goods', 'Other', 'Certificate', and 'License'. It also includes input fields for 'Invoice number', 'Certificate number', 'License number', and 'Total number of packages'.
- 5 Detailed description of content:** A table with columns for 'Number', 'Net weight (kg)', 'Value (€)', 'HS tariff number', and 'Country of origin of goods'.
- 6 Comments / special mention:** A section for 'Comments / special mention' with a declaration statement: 'I declare that the details stated on this customs declaration are correct and that the mail item does not contain any dangerous substances that are prohibited by law or postal regulations'. It includes fields for 'Date' and 'Signature'.

The form is branded with the 'sendcloud' logo at the bottom right.

A noter que pour le commerce intra-UE, les entreprises échangent librement des marchandises sans taxe ni déclaration. Néanmoins, celles dépassant un seuil déclarent leurs échanges via Intrastat. Il s'agit d'un outil de collecte des données permettant d'assurer le suivi des échanges au sein de l'Union Européenne. On y saisit dans un formulaire la nature, quantité

⁴⁰ Nous en avons discuté lors d'un entretien avec le responsable douanes d'une grande marque de prêt-à-porter.

⁴¹ Cf. la documentation des institutions douanières dont celle de UN Comtrade disponible [ici](#).

et valeur des échanges. Pour les plus petites entreprises, les administrations douanières estiment les flux à partir de modèles statistiques.

La responsabilité de l'exactitude des données revient aux autorités nationales. Néanmoins, des contrôles supplémentaires sont effectués par les organisations comme UN Comtrade ou Eurostat, essentiellement pour s'assurer de la qualité des données. Parmi ces analyses on retrouve : des vérifications sur la complétude des ensembles de données transmis, une harmonisation des codes douaniers et une enquête sur les valeurs aberrantes (variations anormalement importantes) afin que leurs exactitudes soient confirmées.

vii. Quelles sont les catégories de produits pour lesquelles nous calculons une production apparente ?

Nous appliquons nos équations (1) et (4) à diverses catégories de produits pour calculer leurs tonnages de production, catégories dont la construction a été présidée par les principes suivants.

Dans l'idéal, nous aimerions connaître les productions avec une catégorisation fine des produits, très désagrégée, de manière à pouvoir faire ressortir toutes les disparités (disparités de procédés, de géolocalisation, de mix énergétique, d'efficacité énergétique, d'efficacité matières, etc.).

Cependant, cela dépend bien sûr de la disponibilité des données.

Nous sommes limités dans la désagrégation des flux à cause notamment de deux difficultés :

- Les données douanières renseignent rarement sur le procédé de production des produits échangés ; les catégories concernent surtout les caractéristiques des produits comme la matière⁴², la forme⁴³, l'usage⁴⁴, a priori car c'est là que se portent les droits de douane ; mais pas ou peu sur le procédé de production utilisé (pas d'information pour savoir par exemple si le fil échangé a été produit avec un procédé ring spun ou open-end...). Or, l'information sur le procédé de production du produit est importante pour appliquer les bons facteurs d'émission.
- Il nous manque également des informations pour gérer les mélanges de matières au sein des produits. Ainsi, l'exemple donné plus haut en illustration de l'équation (1), pour calculer la production de fils de coton, est simpliste. Il calcule des productions de fils de coton uniquement à partir de matière première coton. Sauf que les fils contenant du coton ne sont pas forcément 100 % coton, il existe une multitude de mélanges

⁴² Par exemple le code 4104 « *Cuirs et peaux tannés ou en croûte de bovins (y compris les buffles) ou d'équidés, épilés, même refendus, mais non autrement préparés* » ou le code 520100 « *Coton, non cardé ni peigné* »

⁴³ Par exemple le titrage du fil avec le code 520515 « *Fils simples, en fibres non peignées titrant moins de 125 décitex (excédant 80 numéros métriques)* » ou la taille de la peau avec le code 41044151 « *Cuirs et peaux entiers, d'une surface unitaire excédant 28 pieds carrés (2,6 m²)* »

⁴⁴ Par exemple les codes 5402 « *Fils de filaments synthétiques (autres que les fils à coudre), non conditionnés pour la vente au détail, y compris les monofilaments synthétiques de moins de 67 décitex* » et 5406 00 00 « *Fils de filaments synthétiques ou artificiels (autres que les fils à coudre), conditionnés pour la vente au détail* »

possibles avec d'autres matières, comme le polyester. Par exemple, on pourrait vouloir calculer la production de fils 50 % coton-50 % polyester.

Or, tout d'abord, les données douanières ont un détail limité sur les compositions matières, et avec des catégories parfois ambiguës⁴⁵, ce qui est normal et inévitable, car il y aurait une quasi-infinité de catégories possibles. Mais de toute manière, dans l'exemple présent du 50 % coton-50 % polyester, même si on avait des catégories précises sur les échanges de fils (ce qui n'est pas le cas), cela ne suffirait pas car la formule de production apparente n'a pas besoin de ces informations mais d'informations sur les matières premières entrant dans la composition de ces fils. Pour pouvoir appliquer la formule à l'exemple (et c'est le même principe pour tous les produits à mélanges de matières), il faudrait connaître la part de coton destinée à ce type de fils spécifiquement et les imports-exports associés, et ceci pour chaque zone géographique, ce qui est bien sûr indisponible : on peut savoir combien de coton est produit en tout, mais pas la répartition précise de ses divers usages (on ne peut pas savoir quelle part du coton est destinée à faire du fil 50 % coton-50 % polyester).

Ce manque de détails pour désagréger les tonnages selon des critères matières premières peut se révéler problématique si cela influe sur le facteur d'émission à utiliser. Ces questions de mélanges se posent plus du côté du textile (où les produits sont multi-matières dès l'étape du fil) que du cuir (où on est globalement monomatière jusqu'au cuir fini : soit c'est du bovin, soit de l'ovin, etc.).

Aussi, en conclusion, **nous sommes souvent obligés pour nos calculs de productions apparentes de faire des catégories assez agrégées. Potentiellement et quand pertinent, nous cherchons ensuite à re-désagréger les tonnages calculés via d'autres sources et méthodes**, voir pour cela les parties [Méthode – Caractérisations des produits](#) et [Méthode – Etablissement de mix procédés](#).

Les catégories que nous avons faites et leur correspondance aux codes douaniers utilisés sont expliquées en partie [Résultats – Cartographie des productions apparentes](#).

d) Cartographie des fins de vie

Cette partie n'est pas intégrée à notre rapport intermédiaire.

e) Caractérisations des produits

Nous aimerions préciser les compositions matières des produits (produits finis notamment, éventuellement certains produits semi-finis), de manière à **désagréger les tonnages calculés dans la cartographie des tonnages et préciser les usages des différentes matières premières** (dans quels produits part le coton ? le polyester ? etc.).

Par exemple, dans les tonnes de T-shirts calculées, quelle part est en 100 % coton ? En 100 % polyester ? En 95 % coton-5 % élasthane ?

⁴⁵ Ainsi des codes 5205 « *Fils de coton (autres que les fils à coudre), contenant au moins 85 % en poids de coton, non conditionnés pour la vente au détail* » et 5206 « *Fils de coton (autres que les fils à coudre), contenant moins de 85 % en poids de coton, non conditionnés pour la vente au détail* » : il n'y a que deux catégories, qui ne permettent pas de savoir si le fil est à 83 % coton, 5 %, 100 %, mais seulement si c'est au-dessus ou en-dessous de 85 % ; et on ne sait pas non plus quelles sont les autres matières en dehors du coton.

Cette partie du projet est encore peu avancée. Nous avons plusieurs pistes de méthodes envisagées :

- Effectuer du scraping⁴⁶ de données sur des sites de grandes marques, et faire des statistiques des compositions de leurs produits à partir des descriptions produits qu'elles indiquent. Nous avons effectué de premiers tests avec les collections hivernales dernières, et nous comptons aller au bout de la démarche avant la fin de la saison estivale actuelle.
- Récupérer des données moyennisées via des acteurs opérant un logiciel PLM (Product Life Management) : ces acteurs ont pour clients des marques pour lesquelles ils font de la traçabilité. Les données moyennisées, qui leur appartiennent, peuvent nous être communiquées et être publiées, si l'acteur y consent. Nous avons fait de premiers tests avec un tel acteur.
- Récupérer de la donnée directement des marques. Dans ce cas, nous avons besoin que la marque fasse de gros volumes par rapport au marché global, l'idée étant que ses volumes soient suffisamment grands pour qu'on puisse espérer pouvoir extrapoler ses moyennes à des moyennes secteur (ce n'est pas possible avec de petits acteurs, qui ne sont pas assez représentatifs).

Vous pouvez nous aider

Préciser les compositions matières des produits

Si vous êtes un acteur opérant dans les produits de notre périmètre (habillement, linge de maison et tissus et cuir d'ameublement, textiles et cuirs techniques et professionnels, chaussures, maroquinerie), et que vous faites des volumes importants par rapport au marché global, vous pouvez nous aider à préciser nos moyennes produits de compositions matières.

Vous pouvez nous contacter à textile-cuir@theshiftproject.org.

f) Etablissement de mix procédés

Nous voulons également préciser les procédés utilisés à chaque étape de la chaîne de valeur et **désagréger selon cette répartition par procédé les tonnages calculés dans la cartographie des tonnages.**

En effet, les calculs de tonnages aux différentes étapes des chaînes de valeur renseignent déjà en partie sur le procédé utilisé : ici, de la filature, là de la teinture, là du tannage, etc. Néanmoins, il y a plusieurs procédés possibles pour filer, pour teindre, pour tanner. Les tonnages que nous calculons dans la cartographie des tonnages ne nous permettent pas d'atteindre ce niveau de détails. Nous cherchons donc à l'atteindre avec des méthodes complémentaires, car **il est important de savoir assez précisément quels procédés sont utilisés pour pouvoir appliquer des facteurs d'émission appropriés.**

⁴⁶ Scraping : collecte de données automatisée à partir d'un site web.

Il s'agit de répondre par des quantifications moyennes aux types de questions suivantes, qui sont des exemples parmi d'autres :

- Les fils, selon les types de produits, sont-ils produits par open-end, ring-spun, etc. ?
- Quelle proportion des filaments synthétiques est redécoupée en fibres courtes plutôt que d'être utilisée en fils directement ?
- Quels sont les procédés de teinture utilisés à l'étape de teinture, avec quelle répartition ?
- A quel moment est effectuée la teinture : à l'étape des fils, des tissus, de la confection ?
- Quelle est la répartition entre les différents modes de conservation de peaux brutes (salage et autres) ?
- Quelles sont les volumes de peaux tannées en foulon ou en basserie ? Avec quel type de tannins ?

Cette partie du projet est encore peu avancée. Notre piste principale est de travailler avec des donneurs d'ordre et des industriels, qui ont l'expérience des procédés utilisés dans leur chaîne de valeur et pourraient nous renseigner.

Vous pouvez nous aider

Préciser les procédés industriels utilisés dans les chaînes de valeur du textile et du cuir

Si vous êtes un acteur opérant dans les produits de notre périmètre (habillement, linge de maison et tissus et cuir d'ameublement, textiles et cuirs techniques et professionnels, chaussures, maroquinerie), et que vous faites des volumes importants par rapport au marché global, vous pouvez nous aider à préciser les procédés employés le long des chaînes de valeur du textile et du cuir.

Les questions données en exemple ci-dessus sont des illustrations de nos questionnements mais ne sont pas exhaustives, si vous ne pouvez pas répondre à celles-ci en particulier mais que vous avez des connaissances sur les procédés utilisés en moyenne quelque part dans les chaînes de valeur du textile ou du cuir, n'hésitez pas à nous écrire.

Vous pouvez nous contacter à textile-cuir@theshiftproject.org.

2. Intrants et extrants par étape

Attention : cette section est encore en finitions de rédaction. Nous la mettrons à jour prochainement. Elle vise à expliquer la façon dont nous récoltons les données d'intrants et extrants des divers procédés textile et cuir.

Si vous êtes particulièrement intéressé par cette partie, n'hésitez pas à nous le signaler à textile-cuir@theshiftproject.org, pour que nous pensions à vous tenir au courant dès qu'elle sera ajoutée au rapport

3. Données d'activités connexes

Attention : cette section est encore en finitions de rédaction. Nous la mettrons à jour prochainement. Elle vise à expliquer la façon dont nous abordons les activités connexes. Si vous êtes particulièrement intéressé par cette partie, n'hésitez pas à nous le signaler à textile-cuir@theshiftproject.org, pour que nous pensions à vous tenir au courant dès qu'elle sera ajoutée au rapport

C. Collecte des facteurs d'impact

1. Mise en débat de certains facteurs d'émission : les questions de l'allocation

Pour chiffrer les émissions du textile et du cuir, nous avons buté sur le constat que certains facteurs d'émission ne sont à ce jour pas du tout consensuels, et que plusieurs approches parfois contradictoires sont avancées par les acteurs pour les calculer.

En particulier, on peut penser au facteur d'émission du cuir. Le sujet est analogue pour d'autres matières, comme la laine.

Les facteurs d'émission concernant le cuir ne sont à ce jour pas consensuels dans les sources qui en proposent, notamment concernant la partie amont pour la peau brute (élevage jusqu'à l'abattoir).

Cela rend peu lisible l'impact associé au cuir, et les priorités pour réduire ses émissions. Cela rend également d'autant plus incertaines les comparaisons avec d'autres matières présentées comme alternatives au cuir.

Le Shift Project a décidé, dans le cadre de ce projet, de ne pas effectuer son étude sans remettre en question les valeurs proposées. Nous remettons à plat la méthode, pour comprendre les différentes prises de position, les arguments et contre-arguments, et ensuite seulement pouvoir peut-être proposer une approche nous semblant pertinente.

- i. Pourquoi le facteur d'émission du cuir n'est pas consensuel ?

Le cuir vient de peaux d'animaux, par exemple une vache.

Une vache induit des gaz à effet de serre pendant sa vie, pour plusieurs raisons : fermentation entérique, alimentation, déforestation éventuelle...

Or les vaches ne sont pas élevées pour elles-mêmes mais pour les produits qu'on en tire, c'est pourquoi on peut décider de répartir ensuite leurs émissions sur les produits venant d'elles, que l'on consomme : les raisons de ces émissions. Les facteurs d'émission de la viande, du lait, et des divers autres coproduits, nous permettent de prendre conscience des émissions engendrées par leur consommation via l'élevage nécessaire à cette consommation, et de pouvoir agir ensuite sur la décarbonation : via des changements de pratiques agricoles, ou encore des changements de modes de consommation.

Cependant, la source des émissions étant l'animal entier, cela implique d'adopter une manière de répartir, d'allouer les émissions sur différents produits non homogènes (en termes de nature biophysique et d'usage final) : la viande, le lait, la peau, la laine, les graisses...

Et tout le monde n'est pas d'accord sur la façon d'effectuer cette allocation, d'où des divergences dans les émissions allouées à la peau brute. Les désaccords peuvent porter sur la méthode elle-même, ou sur son paramétrage.

ii. Quelles sont les méthodes proposées ?

Pour commencer, certains acteurs argumentent pour ne pas allouer d'émissions de l'élevage au cuir, considérant la peau brute comme un déchet, qui est valorisé en cuir.

Il existe ensuite plusieurs méthodes d'allocation des émissions : selon des critères physiques (comme le contenu protéinique des produits), ou économiques (selon la valeur marchande des produits).

La méthode avancée actuellement par le PEF (Product Environmental Footprint) mêle une allocation biophysique (pour répartir les émissions entre le lait, la gestation et la carcasse) et une allocation économique (pour répartir les émissions de la carcasse entre les différents produits sortant de l'abattoir).

L'allocation suivante en sortie d'abattoir est proposée :

- Fresh meat and edible offal: 92,9%
- Hides and skins: 3,5%
- Food grade fat: 1,8%
- Food grade bones: 1,0%
- Cat. 3 slaug. By-products: 0,8%
- Cat 1/2 material & waste: 0,0%

Allocation économique entre les différents produits en sortie d'abattoir pour les bovins : 3,5 % des émissions sont allouées à la peau brute – source « Product environmental footprint category rules – Leather », <https://www.sazp.sk/dokument/f/koza.pdf>

Cette méthode est remise en question par certains acteurs, non pour la méthode elle-même, mais pour sa paramétrisation : les 3,5 % de valeur économique, et donc d'émissions allouées, seraient surestimés par rapport à la réalité actuelle.

iii. Que propose le Shift dans tout ça ?

Pour le moment, seulement d'ouvrir le débat !

Le sujet est complexe et nous estimons n'avoir pas encore une opinion tranchée à proposer. Nous aimerions parler à plus d'acteurs souhaitant se positionner sur la question, récolter plus d'arguments.

Notre posture reste celle d'ouvrir le débat et de peser le pour et le contre dans les arguments avancés.

Aussi, n'hésitez pas à nous contacter si vous souhaitez nous aider à avancer sur la question, qui sera également traitée dans l'atelier collaboratif 4 qui accompagne la publication de ce rapport intermédiaire.

Vous pouvez nous aider

Communiquez-nous votre avis et vos arguments sur la question de l'allocation

Vous pouvez nous contacter à textile-cuir@theshiftproject.org.

2. Collecte de facteurs d'émission

Attention : cette section est encore en finitions de rédaction. Nous la mettrons à jour prochainement. Elle vise à expliquer nos choix de facteurs d'émissions, que nous allons utiliser pour traduire nos données d'activité en empreinte carbone.

Si vous êtes particulièrement intéressé par cette partie, n'hésitez pas à nous le signaler à textile-cuir@theshiftproject.org, pour que nous pensions à vous tenir au courant dès qu'elle sera ajoutée au rapport

D. Calculs d'empreintes carbone et énergétique

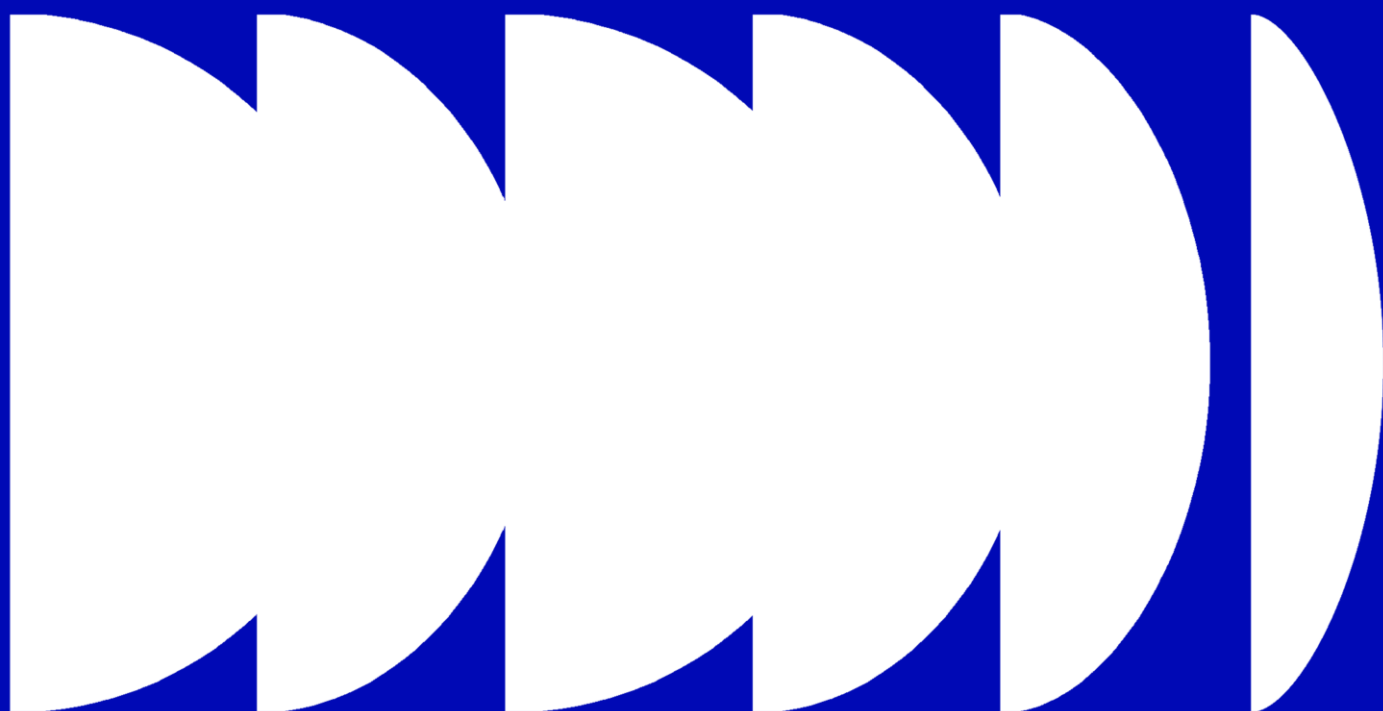
Comme expliqué en introduction, cette partie n'est pas intégrée à notre rapport intermédiaire.

III. Méthode étape par étape : leviers de décarbonation

Comme expliqué en introduction, cette partie n'est pas intégrée à notre rapport intermédiaire.

Rapport intermédiaire
Textile et Cuir 2050

Résultats à date



Nous présentons ci-dessous nos premiers résultats. **Comme indiqué dans le titre de la partie, ces résultats sont encore intermédiaires : ils sont incomplets, et non définitifs.**

Ce sont des résultats sur notre cartographie des tonnages, qui on le rappelle quantifie en tonnes et géolocalise les flux de productions et de consommations de produits textile et cuir, aux différentes étapes des chaînes de valeur, dans les différents pays.

Nous n'avons pas encore de résultats de calcul d'empreinte à proposer.

Nous avons scindé nos résultats en trois grandes parties : une première sur les tonnages de production de matières premières textiles et cuir, une deuxième sur nos calculs de productions apparentes, et une troisième sur les consommations de produits finis textiles et cuir.

Nos résultats complets sont à retrouver dans les tableurs qui accompagnent la publication de ce rapport. Ci-dessous, nous faisons ressortir seulement les flux principaux, pour ne pas alourdir la publication.

Les méthodologies pour collecter ou produire ces données sont explicitées dans la partie [Méthode – Méthode étape par étape](#).

Vous pouvez nous aider

Donnez-nous votre avis sur nos résultats, notamment les calculs de productions apparentes

Vous pouvez consulter nos résultats ci-dessous, mais surtout, dans les tableurs publiés concomitamment au rapport.

Nous sommes très preneurs de votre avis sur ces derniers, et en particulier sur nos calculs de productions apparentes : êtes-vous surpris par les tonnages calculés pour tel produit, pour tel pays ? Auriez-vous pensé que ç'aurait dû être plus, ou moins ? Le top 15 pays de telle production vous paraît-il cohérent, ou certains pays vous semblent-ils y manquer ? Ou au contraire, y figurer alors qu'ils ne devraient pas ? Etc.

Ces chiffrages de tonnages seront essentiels ensuite pour le calcul d'empreinte, nous avons donc besoin de nous assurer de leur cohérence.

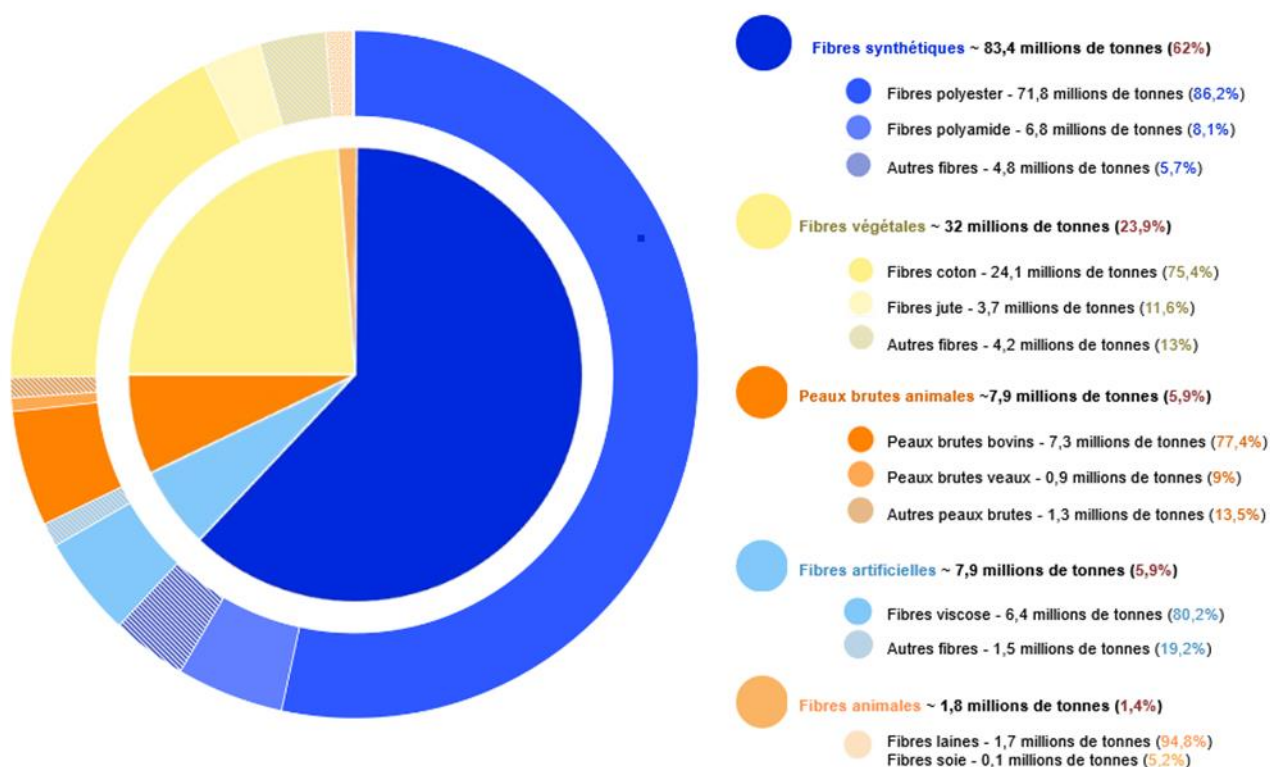
Si vous avez du mal à vous y retrouver au milieu des différents tableurs, n'hésitez pas à nous demander pour que nous vous dirigions.

Vous pouvez nous contacter à textile-cuir@theshiftproject.org.

I. Cartographie des matières premières

La cartographie des matières premières, présentée en partie [Méthode – Cartographie des matières premières](#), constitue une première base structurée de compréhension des flux de matières premières textiles et cuir à l'échelle mondiale. Malgré des lacunes de données pour certaines fibres, elle permet d'établir à la fois une répartition globale des volumes produits par grandes catégories de matériaux, ainsi qu'un socle chiffré par pays et par type de fibre. La figure présentée ci-dessous détaille cette répartition mondiale des productions de fibres et de matériaux textiles et cuir.

Répartition par type de matières de la production mondiale de matières premières textile et cuir



L'analyse met en évidence une prédominance très nette des fibres synthétiques, qui représentent 62 % des volumes produits à l'échelle mondiale, soit environ 83,4 millions de tonnes de fibres brutes. Cette catégorie est largement dominée par le polyester, avec 71,8 millions de tonnes, loin devant le polyamide, deuxième fibres synthétique produite avec 6,8 millions de tonnes. Les fibres végétales constituent la deuxième famille de fibres la plus produite en volume, représentant 24 % de la production mondiale de matières premières textile et cuir (32 millions de tonnes). Cette catégorie est elle-même fortement concentrée autour du coton, qui représente à lui seul 24,1 millions de tonnes, tandis que les autres fibres végétales totalisent 7,9 millions de tonnes, dont une part significative de fibres de jute.

Les peaux brutes destinées à l'industrie du cuir occupent une place spécifique dans cette cartographie. Bien qu'il ne s'agisse pas de fibres au sens strict, elles représentent un flux de matière important, équivalent à 7,1 % de la masse totale considérée, soit 9,6 millions de

tonnes. Cette production est majoritairement constituée de peaux de bovins adultes (77 %), le reste provenant de veaux, ovins et caprins.

Enfin, les fibres artificielles représentent 5,9 % des volumes (7,9 millions de tonnes), principalement sous forme de viscose.

L'analyse géographique met en évidence une forte concentration de la production dans un nombre limité de pays. La Chine apparaît comme l'acteur dominant, quel que soit le type de fibre ou de matériau considéré. Cette domination est particulièrement marquée pour les fibres chimiques, pour lesquelles elle représente à elle seule environ 71 % de la production mondiale de fibres vierges. Elle occupe également la première place pour la production de peaux brutes, produisant d'après nos estimations 1,63 millions de peaux brutes soit 17 % de la production mondiale. Il convient néanmoins de noter une lacune importante dans les données actuelles concernant la production de peaux brutes en Inde, dont la valeur nous manque pour le moment, alors même que ce pays est un acteur majeur de la production de viande bovine. Ce point devra faire l'objet d'un approfondissement ultérieur dès que des données fiables seront trouvées et exploitées.

Pour les fibres végétales, la production est toutefois légèrement plus étalée géographiquement. L'Inde se distingue comme premier producteur mondial de fibres végétales, avec 8,3 % de la production, devant la Chine qui représente 5,8%.

D'autres pays producteurs se distinguent, notamment les États-Unis et le Brésil, qui contribuent de manière importante à la production de fibres végétales (respectivement 8 % et 10 %) ainsi qu'à celle de peaux brutes (9 % et 10 %).

Concernant la laine, le marché est dominé par la Chine (environ 20 %), suivie de pays spécialisés tels que l'Australie (19%), la Nouvelle-Zélande (7 %), la Turquie (4,7 %) et le Royaume-Uni (4,2 %).

Enfin, il est important de souligner certaines limites de cette cartographie. Les flux de fibres recyclées ne sont pas intégrés de manière détaillée, en raison d'un manque de données géographiques robustes. À l'échelle mondiale, les taux d'incorporation restent encore limités : environ 12,5 % pour le polyester recyclé (2023), 1 % pour le coton, 6 % pour la laine, 1 % pour la viscose, 0,6 % pour l'acrylique recyclé et 0,03 % pour le polypropylène (Textile Exchange, 2024).

De même, les fibres issues de modes de production alternatifs (coton régénératif, polyester biosourcé) ne sont pas intégrées à ce stade de l'analyse. Cette exclusion s'explique non seulement par le manque de données régionalisées robustes, mais également par la forte hétérogénéité des cadres de certification associés à ces filières. En effet, ces modes de production sont encadrés par de multiples labels et standards, dont les exigences et périmètres peuvent varier. Leur prise en compte nécessiterait ainsi une analyse approfondie et préalable de ces référentiels afin de garantir une interprétation cohérente des volumes associés. Ces segments, bien qu'encore marginaux en volume, témoignent néanmoins d'une structuration progressive des filières alternatives.

Vous pouvez nous aider

Préciser les compositions matières des produits

Données de production régionalisées sur le coton conventionnel, recyclé, biologique ou régénératif ainsi que sur des données de production régionalisées de polyester biosourcés ou recyclés. Ou aide sur les choix méthodologiques pour intégrer ces fibres dans les analyses (hypothèses, facteurs, incertitudes)

Vous pouvez nous contacter à textile-cuir@theshiftproject.org.

II. Cartographie des productions apparentes

Cette partie présente les résultats de nos calculs de productions apparentes de produits textiles et cuir : nous présentons les principaux pays producteurs, pour les différentes étapes des chaînes de valeur pour le moment calculées.

A. Chaîne du cuir

Du côté du cuir, nous nous sommes concentrés sur les peaux et cuir bovins.

Le tableau suivant montre notre top 15 des pays producteurs de peaux brutes salées bovines (données provenant de la cartographie des matières premières) :

Production de peaux bovines salées pour finalité cuir - source The Shift Project (résultats intermédiaires)		
	kt	%
Total	8 155,4	100,0%
Chine	1 267,0	15,5%
Brésil	951,6	11,7%
Etats-Unis	932,0	11,4%
Argentine	406,8	5,0%
Pakistan	283,6	3,5%
Mexique	246,7	3,0%
Australie	207,2	2,5%
Russie	196,1	2,4%
Ouzbékistan	164,5	2,0%
Nouvelle-Zélande	129,9	1,6%
Tchad	128,6	1,6%
Tanzanie	113,9	1,4%
France	112,7	1,4%
Ethiopie	108,1	1,3%
Canada	99,0	1,2%

Nous avons commencé par calculer les productions de peaux bovines tannées (peaux juste après tannage). Pour cela, nous partons des données précédentes, que nous faisons correspondre dans la formule de production apparente aux données d'import-export des codes douaniers suivants, que nous ajoutons pour les imports et soustrayons pour les exports :

(Sachant que la catégorie 4101 correspond à : « Cuir et peaux bruts de bovins (y compris les buffles) ou d'équidés (frais, ou salés, séchés, chaulés, picklés ou autrement conservés, mais non tannés ni parcheminés ni autrement préparés), même épilés ou refendus »)

- 410120 : « Cuir et peaux bruts entiers, non refendus, d'un poids unitaire n'excédant pas 8 kg lorsqu'ils sont secs, 10 kg lorsqu'ils sont salés secs et 16 kg lorsqu'ils sont frais, salés verts ou autrement conservés »
- 410150 : « Cuir et peaux bruts entiers, d'un poids unitaire excédant 16 kg »
- 410190 : « autres, y compris les croupons, demi-croupons et flancs »

Nous appliquons un taux de perte massique de 39 %, correspondant notamment au travail de rivière (donnée communiquée par le CTC). **Nous obtenons le top 15 suivant des pays producteurs de peaux bovines tannées :**

Production de peaux bovines tannées (juste après tannage) - source The Shift Project (résultats intermédiaires)		
	kt	%
Total	5 004,8	100,0%
Chine	1 440,8	28,8%
Brésil	592,3	11,8%
Mexique	223,6	4,5%
Italie	214,6	4,3%
Pakistan	175,6	3,5%
Argentine	166,7	3,3%
Etats-Unis	134,0	2,7%
Russie	122,7	2,5%
Turquie	114,6	2,3%
Ouzbékistan	100,3	2,0%
Nigéria	93,5	1,9%
Tchad	78,2	1,6%
Tanzanie	63,4	1,3%
Ethiopie	60,6	1,2%
Nouvelle-Zélande	58,4	1,2%

Nous continuons en calculant les productions de peaux bovines corroyées. Pour cela, nous partons des données précédentes, que nous faisons correspondre dans la formule de production apparente aux données d'import-export des codes douaniers suivants, que nous ajoutons pour les imports et soustrayons pour les exports :

(Sachant que la catégorie 4104 correspond à : « Cuir et peaux tannés ou en croûte de bovins (y compris les buffles) ou d'équidés, épilés, même refendus, mais non autrement préparés »)

- 410411 : « à l'état humide (y compris wet-blue) ; pleine fleur, non refendue; côtés fleur »
- 410419 : « à l'état humide (y compris wet-blue) ; autres »

Nous appliquons un taux de perte massique de 46 % (donnée communiquée par le CTC). **Nous obtenons le top 15 suivant des pays producteurs de peaux bovines corroyées :**

Production de peaux bovines juste après corroyage - source The Shift Project (résultats intermédiaires)		
	kt	%
Total	2 715,1	100,0%
Chine	994,1	36,6%
Italie	183,9	6,8%
Brésil	147,9	5,4%
Mexique	126,6	4,7%
Pakistan	100,1	3,7%
Vietnam	92,7	3,4%
Russie	68,7	2,5%
Argentine	64,0	2,4%
Turquie	62,1	2,3%
Nigéria	50,5	1,9%
Ouzbékistan	46,4	1,7%
Tchad	42,2	1,6%
Indonésie	34,7	1,3%
Tanzanie	34,2	1,3%
Ethiopie	32,8	1,2%

Ensuite, nous calculons les productions de cuir fini bovin. Pour cela, nous partons des données précédentes, que nous faisons correspondre dans la formule de production apparente aux données d'import-export des codes douaniers suivants, que nous ajoutons pour les imports et soustrayons pour les exports :

(Sachant que la catégorie 4104 correspond à : « Cuirs et peaux tannés ou en croûte de bovins (y compris les buffles) ou d'équidés, épilés, même refendus, mais non autrement préparés »)

- 410441 : « à l'état sec (en croûte) ; pleine fleur, non refendue; côtés fleur »
- 410449 : « à l'état sec (en croûte) ; autres »

Nous appliquons un taux de perte massique de 0 % (à priori, pas ou peu de perte massique lors des finitions). **Nous obtenons le top 15 suivant des pays producteurs de cuir fini bovin :**

Production de cuir fini - source The Shift Project (résultats intermédiaires)		
	kt	%
Total	2 717,4	100,0%
Chine	1 014,9	37,3%
Italie	182,2	6,7%
Brésil	133,5	4,9%
Mexique	125,1	4,6%
Vietnam	99,3	3,7%
Pakistan	98,7	3,6%
Russie	67,7	2,5%
Turquie	62,9	2,3%
Nigéria	50,6	1,9%
Argentine	48,1	1,8%
Ouzbékistan	45,5	1,7%
Tchad	42,2	1,6%
Indonésie	38,8	1,4%
Tanzanie	34,2	1,3%
Thaïlande	33,5	1,2%

Ensuite, nous calculons les consommations de cuir fini bovin dans la production de produits en cuir bovin. L'idée est de calculer la quantité de cuir incorporée dans les produits en cuir. Pour cela, nous partons des données précédentes, que nous faisons correspondre dans la formule de production apparente aux données d'import-export des codes douaniers suivants, que nous ajoutons pour les imports et soustrayons pour les exports :

- 4107 : « Cuirs préparés après tannage ou après dessèchement et cuirs et peaux parcheminés, de bovins (y compris les buffles) ou d'équidés, épilés, même refendus, autres que ceux du no 4114 »

Nous appliquons un taux de perte massique de 25 % : ce taux est non sourcé et pris à titre indicatif pour le moment, pour représenter les pertes de découpe lors de l'incorporation dans des produits finis. **Nous obtenons le top 15 suivant des pays consommateurs de cuir fini bovin :**

Consommation de cuir fini pour la production de produits en cuir - source The Shift Project (résultats intermédiaires)		
	kt	%
Total	1 905,9	100,0%
Chine	759,1	39,8%
Vietnam	92,0	4,8%
Mexique	85,6	4,5%
Brésil	76,0	4,0%
Pakistan	69,8	3,7%
Russie	53,0	2,8%
Indonésie	47,9	2,5%
Turquie	42,9	2,2%
Nigéria	40,2	2,1%
Ouzbékistan	34,1	1,8%
Tchad	31,7	1,7%
Argentine	29,3	1,5%
Italie	29,1	1,5%
Tanzanie	25,7	1,3%
Ethiopie	24,0	1,3%

B. Chaîne du textile

Du côté du textile, nous avons calculés des valeurs de production de fils et de production d'étoffes. Nous n'avons pas encore d'étoffes ennoblies.

Le textile pose la difficulté, à la différence du cuir, de comporter du multi-matières : dès les fils, plusieurs matières peuvent être mélangées ensemble. Pour le moment, nous avons calculé des flux agrégés :

- Pour les fils de coton par exemple, nous calculons des tonnages de fils de coton, mais sans savoir si ce sont des fils 100 % coton, ou en mélange avec d'autres matières, comme par exemple des fils coton-polyester ;
- Pour les étoffes, nous calculons un tonnage total d'étoffes produites dans le pays, toutes matières confondues.

Nous allons essayer postérieurement à cette publication de désagréger ces flux.

Le tableau suivant montre notre top 15 des pays producteurs de coton (données provenant de la cartographie des matières premières) :

Production de coton - source The Shift Project (résultats intermédiaires)		
	kt	%
Total	24 113,6	100,0%
Chine	5 617,2	23,3%
Inde	5 528,7	22,9%
Brésil	3 073,3	12,7%
Etats-Unis	2 626,1	10,9%
Pakistan	1 702,8	7,1%
Australie	1 074,8	4,5%
Turquie	777,5	3,2%
Ouzbékistan	635,0	2,6%
Argentine	419,0	1,7%
Mali	276,2	1,1%
Bénin	251,8	1,0%
Turkménistan	223,0	0,9%
Mexique	217,8	0,9%
Burkina Faso	204,2	0,8%
Grèce	201,4	0,8%

Nous avons commencé par calculer les productions de fils de coton (tous mélanges confondus). Pour cela, nous partons des données précédentes, que nous faisons correspondre dans la formule de production apparente aux données d'import-export des codes douaniers suivants, que nous ajoutons pour les imports et soustrayons pour les exports :

- 5201 : « Coton, non cardé ni peigné »
- 5202 : « Déchets de coton (y compris les déchets de fils et les effilochés) »
- 5203 : « Coton, cardé ou peigné »

Nous appliquons un taux de perte massique de 12 %, pour le moment non sourcé. **Nous obtenons le top 15 suivant des pays producteurs de fils de coton :**

Production de fils de coton (tous mélanges confondus) - source The Shift Project (résultats intermédiaires)		
	kt	%
Total	22 111,6	100,0%
Chine	6 795,9	30,7%
Inde	4 844,9	21,9%
Pakistan	1 976,0	8,9%
Brésil	1 472,7	6,7%
Bangladesh	1 102,9	5,0%
Vietnam	1 096,5	5,0%
Turquie	1 069,7	4,8%
Ouzbékistan	488,4	2,2%
Argentine	324,8	1,5%
Indonésie	315,1	1,4%
Etats-Unis	309,4	1,4%
Mexique	221,5	1,0%
Mali	218,4	1,0%
Turkménistan	186,7	0,8%
Bénin	183,9	0,8%

Nous effectuons des calculs similaires pour la laine. Le tableau suivant montre notre top 15 des pays producteurs de laine (données provenant de la cartographie des matières premières) :

Production de coton - source The Shift Project (résultats intermédiaires)		
	kt	%
Total	24 113,6	100,0%
Chine	5 617,2	23,3%
Inde	5 528,7	22,9%
Brésil	3 073,3	12,7%
Etats-Unis	2 626,1	10,9%
Pakistan	1 702,8	7,1%
Australie	1 074,8	4,5%
Turquie	777,5	3,2%
Ouzbékistan	635,0	2,6%
Argentine	419,0	1,7%
Mali	276,2	1,1%
Bénin	251,8	1,0%
Turkménistan	223,0	0,9%
Mexique	217,8	0,9%
Burkina Faso	204,2	0,8%
Grèce	201,4	0,8%

Nous calculons les productions de fils de laine (tous mélanges confondus). Pour cela, nous partons des données précédentes, que nous faisons correspondre dans la formule de

production apparente aux données d'import-export des codes douaniers suivants, que nous ajoutons pour les imports et soustrayons pour les exports :

- 5101 : « Laines, non cardées ni peignées »
- 510510 : « Laine cardée »
- 510521 : « Laine peignée en vrac »
- 510529 : « Laine peignée autre »

Nous appliquons un taux de perte massique de 12 %, pour le moment non sourcé. **Nous obtenons le top 15 suivant des pays producteurs de fils de laine :**

Production de fils de laine (tous mélanges confondus) - source The Shift Project (résultats intermédiaires)		
	kt	%
Total	1 303,5	100,0%
Chine	518,1	39,7%
Inde	110,5	8,5%
Australie	55,0	4,2%
Royaume-Uni	53,9	4,1%
Maroc	53,7	4,1%
Turquie	52,8	4,0%
Turkménistan	41,6	3,2%
Pakistan	39,6	3,0%
Iran	39,6	3,0%
Russie	38,5	3,0%
Ouzbékistan	33,5	2,6%
Kazakhstan	29,6	2,3%
Algérie	25,4	1,9%
Italie	24,9	1,9%
Indonésie	21,9	1,7%

Par ailleurs, le tableau suivant montre notre top des pays producteurs de fibres chimiques (données provenant de la cartographie des matières premières ; il n'y a pas 15 pays car nos données portent sur peu de pays) :

Production de fibres chimiques (total synthétiques et artificielles)		
	kt	%
Total	79 488,5	100,0%
Chine	65 037,6	81,8%
Inde	7 226,4	9,1%
Etats-Unis	2 709,9	3,4%
Corée du Sud	1 806,6	2,3%
Allemagne	903,3	1,1%
Pakistan	903,3	1,1%
Japon	901,4	1,1%

Avec les quantités de fils de coton, de fils de laine et de fibres chimiques, que nous agrégeons, nous calculons des quantités d'étoffes brutes toutes matières confondues. Pour cela, nous faisons correspondre dans la formule de production apparente les quantités de fils produites aux données d'import-export des codes douaniers suivants, que nous ajoutons pour les imports et soustrayons pour les exports (il y en a beaucoup, notamment pour les fibres chimiques) :

- 5106 : « Fils de laine cardée, non conditionnés pour la vente au détail »
- 5107 : « Fils de laine peignée, non conditionnés pour la vente au détail »
- 5204 : « Fils à coudre de coton, même conditionnés pour la vente au détail »
- 5205 : « Fils de coton (autres que les fils à coudre), contenant au moins 85 % en poids de coton, non conditionnés pour la vente au détail »
- 5206 : « Fils de coton (autres que les fils à coudre), contenant moins de 85 % en poids de coton, non conditionnés pour la vente au détail »
- 5207 : « Fils de coton (autres que les fils à coudre) conditionnés pour la vente au détail »
- 5401 : « Fils à coudre de filaments synthétiques ou artificiels, même conditionnés pour la vente au détail »
- 5402 : « Fils de filaments synthétiques (autres que les fils à coudre), non conditionnés pour la vente au détail, y compris les monofilaments synthétiques de moins de 67 décitex »
- 5403 : « Fils de filaments artificiels (autres que les fils à coudre), non conditionnés pour la vente au détail, y compris les monofilaments artificiels de moins de 67 décitex »
- 5404 : « Monofilaments synthétiques de 67 décitex ou plus et dont la plus grande dimension de la coupe transversale n'excède pas 1 mm; lames et formes similaires (paille artificielle, par exemple) en matières textiles synthétiques, dont la largeur apparente n'excède pas 5 mm »
- 5405 : « Monofilaments artificiels de 67 décitex ou plus et dont la plus grande dimension de la coupe transversale n'excède pas 1 mm; lames et formes similaires (paille artificielle, par exemple) en matières textiles artificielles, dont la largeur apparente n'excède pas 5 mm »
- 5406 : « Fils de filaments synthétiques ou artificiels (autres que les fils à coudre), conditionnés pour la vente au détail »
- 5501 : « Câbles de filaments synthétiques »
- 5502 : « Câbles de filaments artificiels »
- 5503 : « Fibres synthétiques discontinues, non cardées ni peignées ni autrement transformées pour la filature »
- 5504 : « Fibres artificielles discontinues, non cardées ni peignées ni autrement transformées pour la filature »
- 5505 : « Déchets de fibres synthétiques ou artificielles (y compris les blousses, les déchets de fils et les effilochés) »
- 5506 : « Fibres synthétiques discontinues, cardées, peignées ou autrement transformées pour la filature »
- 5507 : « Fibres artificielles discontinues, cardées, peignées ou autrement transformées pour la filature »
- 5508 : « Fils à coudre de fibres synthétiques ou artificielles discontinues, même conditionnés pour la vente au détail »

- 5509 : « Fils de fibres synthétiques discontinues (autres que les fils à coudre), non conditionnés pour la vente au détail »
- 5510 : « Fils de fibres artificielles discontinues (autres que les fils à coudre), non conditionnés pour la vente au détail »
- 5511 : « Fils de fibres synthétiques ou artificielles discontinues (autres que les fils à coudre), conditionnés pour la vente au détail »

Nous appliquons un taux de perte massique de 5 %, pour le moment non sourcé. **Nous obtenons le top 15 suivant des pays producteurs d'étoffes brutes :**

Production d'étoffes brutes (toutes matières confondues) - source The Shift Project (résultats intermédiaires)		
	kt	%
Total	89 381,7	100,0%
Chine	61 493,7	68,8%
Inde	9 764,9	10,9%
Etats-Unis	3 197,6	3,6%
Pakistan	2 837,3	3,2%
Bangladesh	2 637,0	3,0%
Brésil	2 121,8	2,4%
Turquie	1 589,8	1,8%
Corée du Sud	800,3	0,9%
Allemagne	776,1	0,9%
Japon	718,9	0,8%
Russie	553,9	0,6%
Egypte	423,7	0,5%
Argentine	386,7	0,4%
Iran	274,2	0,3%
Mali	209,4	0,2%

C. Productions de produits finis

Comme expliqué en partie [Méthode – Cartographie des productions apparentes](#), nous calculons des productions apparentes de produits finis à partir de données de consommation de ces produits. Les consommations sont présentées dans la partie suivante [Résultats - Cartographie des consommations de produits finis](#).

En ce qui concerne les productions de produits finis, voici de premiers résultats concernant les chaussures et les T-shirts :

Production de chaussures - source The Shift Project (résultats intermédiaires)	
millions de paires	
Chine	6 460,2
Inde	2 363,1
Vietnam	1 242,4
Brésil	732,8
Etats-Unis	694,5
Indonésie	585,0
Pakistan	493,4
Bangladesh	388,2
Mexique	301,0
Turquie	261,9
Philippines	204,8
Nigéria	183,9
Cambodge	163,2
Japon	159,2
Italie	156,7

Production de T-shirts - source The Shift Project (résultats intermédiaires)	
millions d'articles	
Chine	7 604,7
Inde	4 511,88
Bangladesh	3 913,37
Honduras	1 172,13
Pakistan	1 093,85
Brésil	1 091,04
Turquie	1 009,42
Vietnam	866,45
Mexique	715,24
Indonésie	703,86
Russie	378,26
Philippines	344,74
Egypte	343,55
Nigéria	282,79
Cambodge	278,98

D. Limites de nos résultats de calculs de productions apparentes

On peut signaler comme limite principale à nos calculs de production apparentes le fait que nous obtenons, dans certains calculs de productions apparentes, des résultats **négatifs** (ce qui n'a pas de sens, un tonnage de production étant forcément positif). Cela ne se voit pas dans les top 15 ci-dessus, mais les valeurs sont disponibles dans le tableur « Cartographie des productions apparentes ».

Les pistes d'explications que nous avançons sont :

- Avoir négligé le terme de variation de stock dans la formule de calcul de production apparente, alors que le terme ne serait pas toujours négligeable ;
- Une potentielle mauvaise interprétation de certains codes douaniers ;
- Des données douanières dont la qualité ne serait pas assez bonne.

III. Cartographie des consommations de produits finis

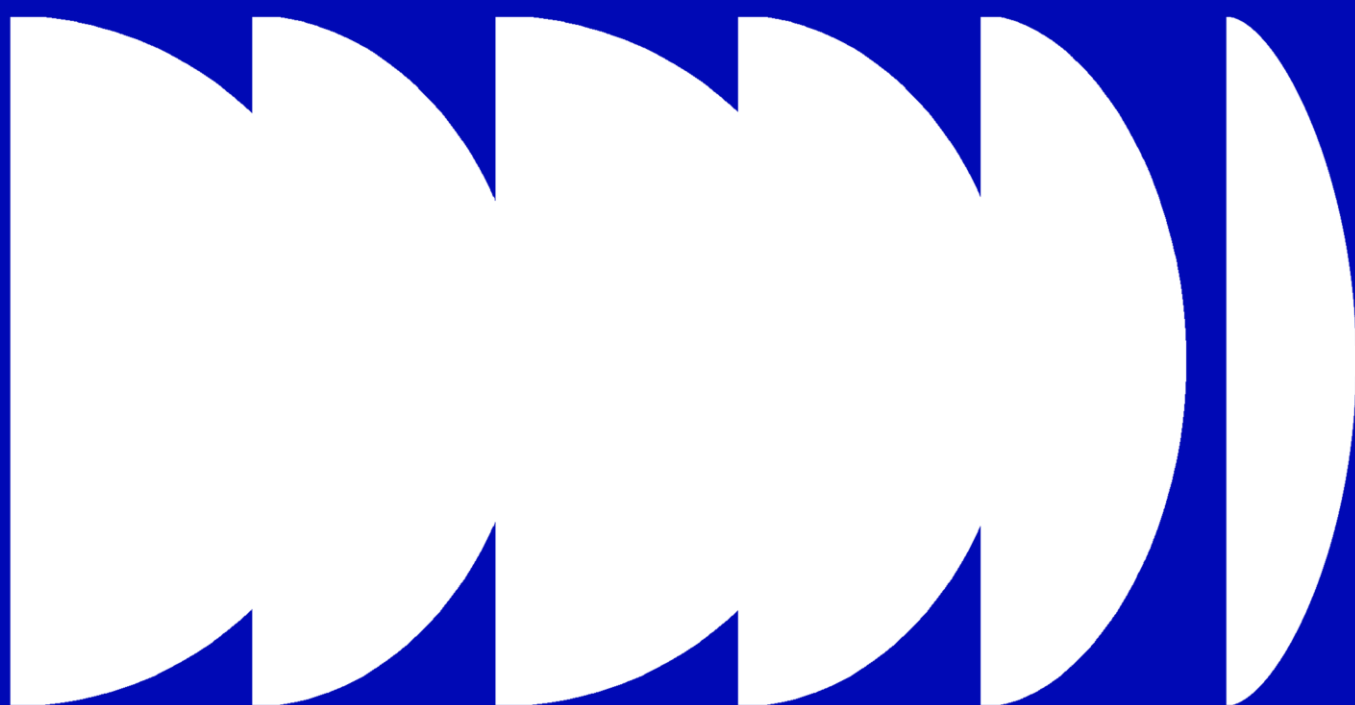
Comme expliqué en partie [Méthode – Cartographie des consommations de produits finis](#), nous obtenons de premiers résultats pour les chaussures et l'habillement. En voici un aperçu, les données complètes et pour les autres articles d'habillement étant dans le fichier « Cartographie des consommations de produits finis » :

	Consommations de chaussures - source The Shift Project (résultats intermédiaires)	
	millions de paires	paires par habitant
Chine	3 111,9	2,2
Inde	2 222,9	1,6
Etats-Unis	1 634,9	4,8
Brésil	675,1	3,2
Japon	480,7	3,9
Pakistan	473,7	1,9
Indonésie	366,3	1,3
Bangladesh	315,8	1,9
Russie	304,9	2,1
Mexique	279,2	2,2
Allemagne	266,0	3,2
France	259,0	3,9
Turquie	228,7	2,6
Émirats arabes uni	220,9	21,1
Italie	220,1	3,7

Consommations de T-shirts - source The Shift Project (résultats intermédiaires)		
	millions d'articles	articles par habitant
Chine	5 153,5	3,6
Inde	3 681,3	2,6
Etats-Unis	2 707,5	7,9
Brésil	1 118,0	5,3
Japon	796,0	6,4
Pakistan	784,4	3,2
Indonésie	606,7	2,2
Bangladesh	523,0	3,1
Russie	504,9	3,5
Mexique	462,4	3,6
Allemagne	440,5	5,2
France	428,9	6,5
Turquie	378,7	4,3
Émirats arabes unis	365,8	35,0
Italie	364,5	6,1

Rapport intermédiaire
Textile et Cuir 2050

Prochaines étapes



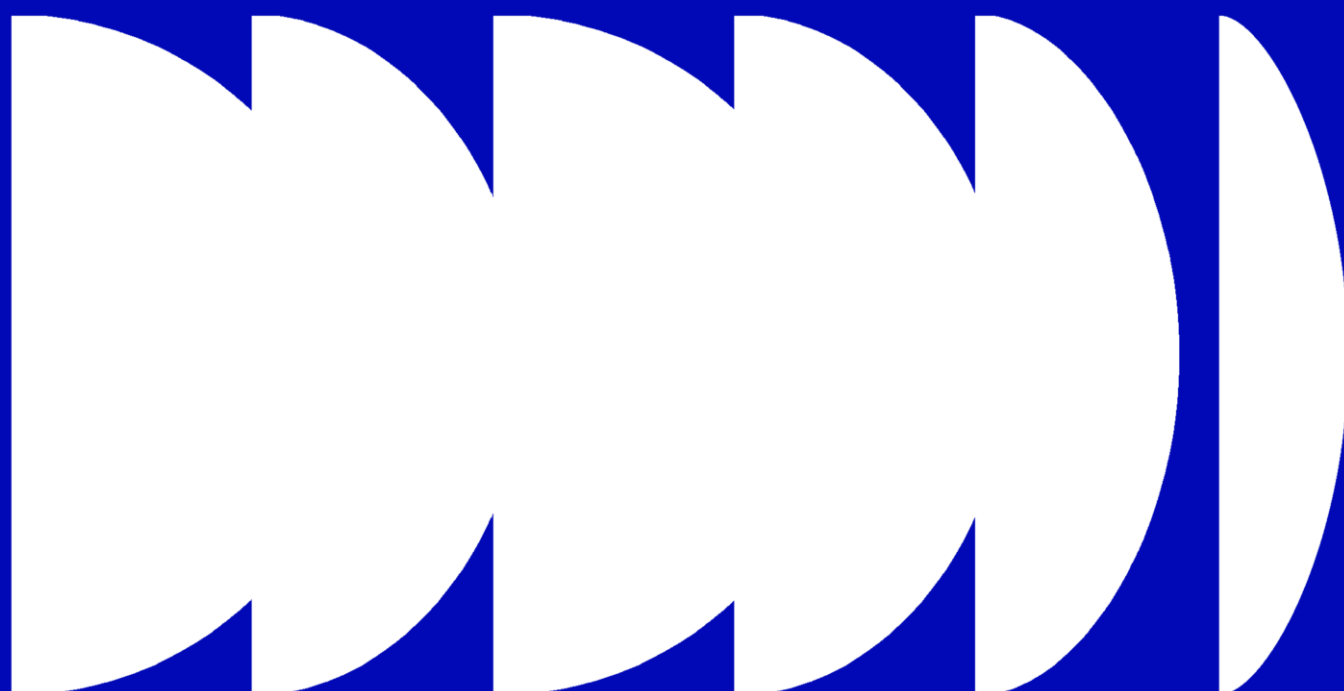
Organisation de la suite des travaux

Les prochaines étapes vont se structurer autour de trois grands axes de travail :

- Terminer nos calculs d'empreinte carbone et les consolider avec les retours obtenus du rapport intermédiaire ;
- Quantifier les leviers de décarbonation ;
- Etudier la possibilité de l'intégration à notre évaluation d'autres critères environnementaux que le carbone et l'énergie.

Rapport intermédiaire
Textile et Cuir 2050

Annexes



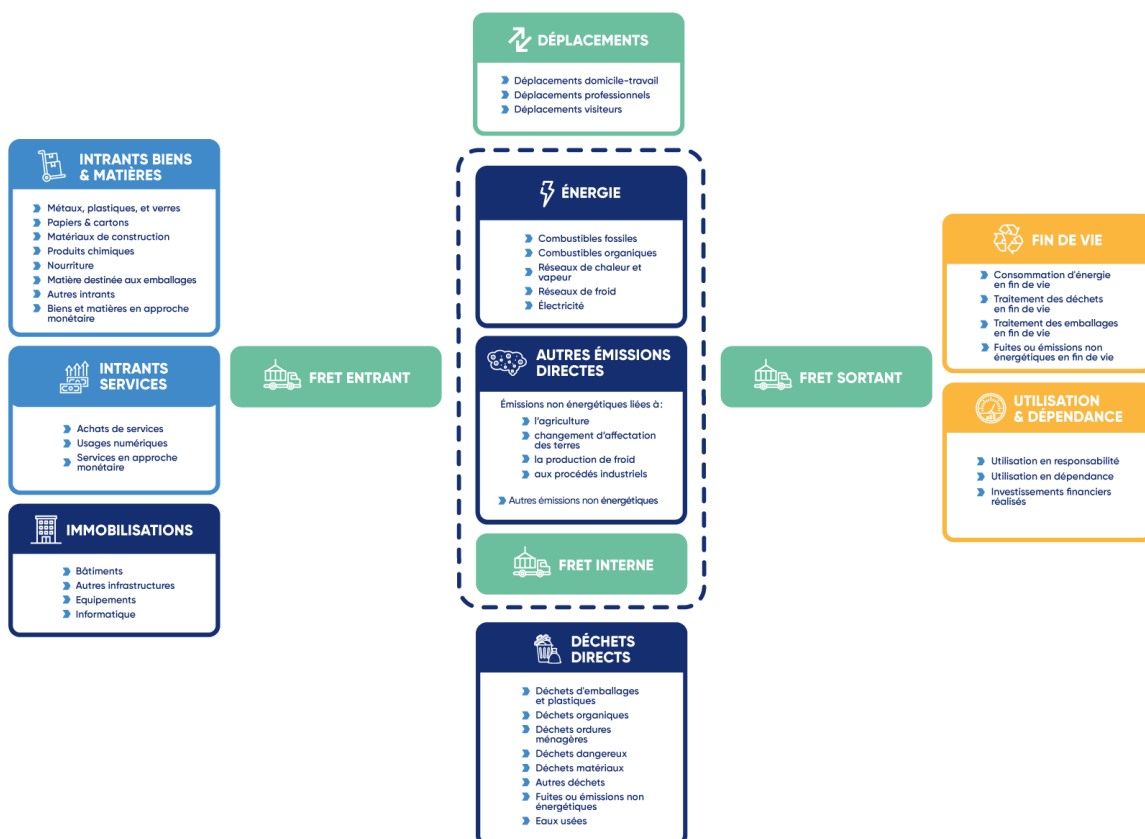
A. Comment définir le périmètre du sujet d'étude lors d'un calcul d'empreinte carbone selon la méthode Bilan Carbone® ?

Comme expliqué sur le site de l'Association pour la transition Bas Carbone (ABC), la méthode normée du Bilan Carbone® organise la définition du périmètre selon trois composantes⁴⁷ : le périmètre organisationnel, le périmètre opérationnel et le périmètre temporel.

Ces périmètres sont définis, à l'échelle d'une organisation (telle qu'une entreprise) comme :

- **Périmètre organisationnel** : l'ensemble des sites et installations utilisés par l'organisation (par exemple une usine, un magasin...);
- **Périmètre opérationnel** : l'ensemble des sources d'émissions induites par les sites et installations listées dans le périmètre organisationnel (par exemple les flux d'intrants d'une usine, le chauffage de locaux, les déplacements domicile-travail des collaborateurs...);
- **Périmètre temporel** : l'intervalle de temps sur lequel on évalue les émissions de l'organisation, la plupart du temps sur un an pour refléter au mieux l'ensemble des activités de l'organisation et éviter d'éventuelles variations saisonnières.

Nomenclature des postes et sous-postes du Bilan Carbone®



⁴⁷ <https://www.bilancarbone-methode.com/2-perimetre-de-la-demarche/2-introduction-a-lidentification-des-perimetres>

Liste des catégories de sources d'émissions comprises dans le périmètre opérationnel
– source : site méthodologique de l'Association pour la transition Bas Carbone
<https://www.bilancarbone-methode.com/2-perimetre-de-la-demarche/2.4-perimetre-operationnel>

Cette méthode de définition en trois périmètres permet de dresser un inventaire exhaustif des sources d'émissions induites par l'organisation, en listant les endroits où se concentrent ses activités (périmètre organisationnel) puis en déclinant la liste des différentes catégories de sources d'émissions répertoriées par la méthode Bilan Carbone® et en identifiant celles qui sont pertinentes dans le cadre de l'activité étudiée (périmètre opérationnel), et ceci sur une durée pertinente pour l'activité (périmètre temporel).

B. Extraction des données douanières : flux d'imports et d'exports de produits textiles et cuir

1. Choix des sources

Après avoir identifié notre besoin d'accéder à des données douanières pour calculer des productions apparentes, nous avons exploré les possibilités en termes de bases de données. La base que nous cherchions devait répondre à plusieurs critères :

- **Fiabilité** – Nous devons pouvoir faire confiance à la source de données utilisée.
- **Homogénéité** – Dans l'objectif de pouvoir appliquer nos calculs sur un large périmètre sans que cela soit chronophage pour chaque analyse exploratoire, nous avons besoin d'exploiter des données uniformisées. Nous cherchions donc une source de données pour laquelle les déclarants ont un cadre commun : mêmes critères de déclaration, même méthode de collecte, même définition de ce qui doit être reporté et comment.
- **Métriques physiques** – Nous avons besoin de données quantitatives déclarées en kilos, ou en autres unités physiques telles que des unités d'articles.
- **Couverture géographique internationale** - Les déclarations doivent nous permettre de décrire les flux à un niveau mondial, pour tous les pays ou du moins ceux entraînant les flux majoritaires de produits textiles et cuir.
- **Classification et granularité produit** – La diversité des biens qui composent le périmètre d'étude exige de pouvoir classer facilement les produits dans des catégories adaptées à nos calculs : il faut que le système de catégorisation de la base soit assez fin.
- **Données publiques** – Pour assurer la transparence du projet, nous devons pouvoir publier les données que nous utilisons de la source en question.

Parmi les principales bases de données douanières à disposition, on retrouve :

Eurostat

Il s'agit d'un institut proposant des statistiques variées au niveau européen. Plus spécifiquement pour les données douanières, de nombreux jeux de données sont proposés, spécialisés en fonction des secteurs ou du type d'informations recherché. On peut parcourir leur bibliothèque grâce à un menu répertoriant l'ensemble des data sets disponibles, sous forme d'arborescence complète.⁴⁸

⁴⁸ Ici l'url vers l'arborescence mentionnée : <https://ec.europa.eu/eurostat/fr/data/database>

Parmi les jeux de données mis à disposition, on repère le jeu « ds-045409 » qui permet d'identifier des flux d'imports-exports. Il couvre les échanges entre les pays européens et l'intégralité des autres pays du monde (mais il ne couvre pas les flux entre un pays extra-européen et un autre pays extra-européen).

Les données sont accessibles à la fois en valeur monétaire, en masse et parfois en quantités alternatives (autres unités physiques).

Le service utilise le système de classification « HS »⁴⁹ accessible au niveau de détail 2/4/6/8 ce qui assure un détail très poussé dans l'identification des produits. On note néanmoins que les données peuvent être incomplètes pour certains codes.

Par ailleurs, Eurostat se démarque par la richesse du nombre de jeux de données complémentaires auquel il donne accès. On peut par exemple penser au jeu « ds-059358 » qui décrit les données de productions des pays européens principalement en valeur monétaire et de manière plus hétérogène en kg.

Le kiosque.finance

Le kiosque.finance.gouv est un site mis à disposition par la direction générale des douanes française et tenu par le Département des Statistiques et Études du Commerce Extérieur (DSECE).

Il a pour mission de rendre accessible le suivi et l'analyse des flux d'échanges de la France. Les données douanières y sont classifiées grâce au système HS et également au niveau de détail 2/4/6/8. On y retrouve les valeurs monétaires et les données en kg. En revanche, le DSECE étant un organe national il couvre uniquement les échanges réalisés par la France avec le reste des pays du monde.

UN Comtrade

UN Comtrade est la base de données des Nations Unies sur le commerce mondial dont elle couvre 99 %. On y retrouve, classées grâce au système HS au niveau de détail 2/4/6, les données douanières pour le monde entier. Les échanges y sont disponibles gratuitement en valeur monétaire, kg et quantité alternative.

C'est la base de données douanières la plus complète des trois mentionnées ci-dessus.

BACI

BACI (Base pour l'Analyse du Commerce International) se distingue des autres bases. Il s'agit de jeux de données produits par le CEPII (Centre d'études prospectives et d'informations internationales) chaque année en se basant intégralement sur les données UN Comtrade. L'objectif est d'appliquer une correction aux données UN Comtrade qui sont soumises à des imprécisions, notamment sur les flux bilatéraux et les problèmes liés à leurs asymétries que nous préciserons plus bas.

⁴⁹ Le « Harmonized System » (HS) est une nomenclature douanière internationale de classification des produits matériels échangés entre les pays. Les produits sont repérés par des codes à 6 chiffres, parfois complétés dans certains pays par 2 voire 4 autres chiffres. Les deux premiers chiffres désignent une catégorie très générale, les deux suivants précisent cette catégorie, et ainsi de suite jusqu'à un niveau de détails assez fin. Voir la section suivante pour plus d'explications.

Nous avons porté notre choix sur UN Comtrade, qui répond au plus grand nombre de critères parmi ceux mentionnés précédemment : flux mondiaux complets et répertoriés de manière homogène dans une seule base, granularité jusqu'aux codes HS6 (voir la section suivante), données disponibles en kilos, données publiables pour l'usage que nous en faisons. La fiabilité des données est discutée plus loin. **Nous la complétons par BACI** lorsque l'information est disponible, afin de profiter de leur correctif.

2. Comment fonctionne la nomenclature HS ?

La nomenclature HS (Harmonized System) est un système de classification des objets physiques (pas des services) échangés entre les pays, géré par l'Organisation Mondiale des Douanes⁵⁰. Elle permet d'attribuer à chaque flux échangé un code à 6 chiffres pour suivre les échanges au niveau douanier.

Ce code à 6 chiffres comporte plusieurs niveaux : les deux premiers chiffres concernent le "chapitre" dans lequel est rangé le flux (il y a un peu moins de 100 chapitres en tout dans la nomenclature), par exemple le chapitre « CHAPITRE 61 - VÊTEMENTS ET ACCESSOIRES DU VÊTEMENT, EN BONNETERIE » ; puis les deux chiffres suivants précisent la catégorie, par exemple « 6109 - T-shirts et maillots de corps, en bonneterie », et les deux derniers chiffres précisent encore plus, par exemple : « 610910 - T-shirts et maillots de corps, en bonneterie ; de coton ».

Cette codification est harmonisée au niveau mondial. Il existe ensuite des classifications régionales qui précisent encore plus les catégories pour des besoins spécifiques ; par exemple au niveau européen la classification NC (Nomenclature Combinée)⁵¹, qui code les flux sous 8 chiffres, les 6 premiers étant ceux du système HS et les deux derniers un ajout de cette classification. Ces classifications régionales sont propres à la région concernée, et **un même code peut être utilisé pour des désignations distinctes dans deux classifications régionales différentes, ce qui peut amener des difficultés à manipuler des flux au niveau mondial si l'on va au-delà de la codification HS.**

⁵⁰ <https://www.douane.gouv.fr/demarche/connaitre-la-nomenclature-de-votre-marchandise>
https://lekiosque.finances.gouv.fr/site_fr/etudes/methode/nomenclature.asp
<https://www.wcoomd.org/fr/topics/nomenclature/overview/what-is-the-harmonized-system.aspx>

⁵¹ La nomenclature NC complète peut être téléchargée au lien suivant :

https://www.douane.gouv.fr/sites/default/files/uploads/files/opendata/Nomenclatures/2021/6_NC2021-FR%20.xls

Sa documentation est disponible ici :

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202501926

VIII	SECTION VIII - PEAUX, CUIRS, PELLETERIES ET OUVRAGES EN CES MATIERES; ARTICLES DE BOURRELLERIE OU DE SELLERIE; ARTICLES DE VOYAGE, SACS À MAIN ET CONTENANTS SIMILAIRES; OUVRAGES EN BOYAUX
41	CHAPITRE 41 - PEAUX (AUTRES QUE LES PELLETERIES) ET CUIRS
4101	Cuir et peaux bruts de bovins (y compris les buffles) ou d'équidés (frais, ou salés, séchés, chaulés, picklés ou autrement conservés, mais non tannés ni parcheminés ni autrement préparés), même épilés ou refendus
4101 20	-Cuir et peaux bruts entiers, non refendus, d'un poids unitaire n'excédant pas 8 kg lorsqu'ils sont secs, 10 kg lorsqu'ils sont salés secs et 16 kg lorsqu'ils sont frais, salés verts ou autrement conservés
4101 20 10	--frais
4101 20 30	--salés verts
4101 20 50	--séchés ou salés secs
4101 20 80	--autres
4101 50	-Cuir et peaux bruts entiers, d'un poids unitaire excédant 16 kg
4101 50 10	--frais
4101 50 30	--salés verts
4101 50 50	--séchés ou salés secs
4101 50 90	--autres
4101 90 00	-autres, y compris les croupons, demi-croupons et flancs
4102	Peaux brutes d'ovins (fraîches, ou salées, séchées, chaulées, picklées ou autrement conservées, mais non tannées ni parcheminées ni autrement préparées), même épilées ou refendues, autres que celles exclues par la note 1, point c), du présent chapitre
4102 10	-lainées
4102 10 10	--d'agneaux
4102 10 90	--d'autres ovins
	-épilées ou sans laine
4102 21 00	--picklées

Exemples de codes de la nomenclature NC, pour des produits cuir – source fichier « 6_NC2021-FR » téléchargeable au lien donné en note de bas de page ci-dessus

52	CHAPITRE 52 - COTON
5201 00	Coton, non cardé ni peigné
5201 00 10	-hydrophile ou blanchi
5201 00 90	-autre
5202	Déchets de coton (y compris les déchets de fils et les effilochés)
5202 10 00	-Déchets de fils
	-autres
5202 91 00	--Effilochés
5202 99 00	--autres
5203 00 00	Coton, cardé ou peigné
5204	Fils à coudre de coton, même conditionnés pour la vente au détail
	-non conditionnés pour la vente au détail
5204 11 00	--contenant au moins 85 % en poids de coton
5204 19 00	--autres
5204 20 00	-conditionnés pour la vente au détail
5205	Fils de coton (autres que les fils à coudre), contenant au moins 85 % en poids de coton, non conditionnés pour la vente au détail
	-Fils simples, en fibres non peignées
5205 11 00	--titrant 714,29 décitex ou plus (n'excédant pas 14 numéros métriques)

Exemples de codes de la nomenclature NC, pour des produits textiles – source fichier « 6_NC2021-FR » téléchargeable au lien donné en note de bas de page ci-dessus

Pour effectuer nos calculs de productions apparentes, nous récupérons dans la base UN Comtrade des flux repérés par certains codes pertinents, que nous choisissons en fonction de la correspondance supposée avec notre catégorisation des produits textiles et cuir.

Vous pouvez nous aider

Comment bien interpréter les catégories douanières ?

Les catégories de la nomenclature HS, bien que précises, sont parfois ambiguës. Si vous connaissez bien cette nomenclature, typiquement si vous travaillez dans les douanes (ou disposez d'un tel contact), vous pourriez nous aider à vérifier si nous interprétons bien les codes que nous utilisons.

Vous pouvez nous contacter à textile-cuir@theshiftproject.org.

3. Extraction des données

Nous extrayons les données de UN Comtrade de la manière suivante.

Pour commencer, les champs disponibles sur UN Comtrade sont les suivants (liste non exhaustive) :

Nom de la colonne	Description	Exemple
Déclarant	Pays déclarant le flux (il peut s'agir d'une déclaration d'import ou d'une déclaration d'export)	France
Flux commercial	Nature du flux étudié (import ou export)	Export
Période	-	2023
Partenaire	Pays partenaire du flux déclaré (s'il s'agit d'une déclaration d'import, le partenaire est l'exportateur, si c'est une déclaration d'export, le partenaire est l'importateur)	Chine
Mode de transport	-	Total MOT
Code HS	Classification selon le Système Harmonisé	6401 (correspondant à une catégorie de chaussures)
Unité de quantité	Unité variable selon le type de produit	2u (2 unités = une paire)
Quantité	-	9 343
AltQtyUnit	Unité de la quantité alternative si renseignée	2u
AltQty	Quantité de la quantité alternative si renseignée	9 343
Poids net	Poids net du produit (sans emballage ou autres) en kilos	11 659
Valeur commerciale	-	\$1,048,511

Champs disponibles dans la base de données douanières UN Comtrade, pour caractériser les flux d'échanges – source The Shift Project

Les champs qui nous intéressent en premier lieu sont le code HS et le poids net déclaré (ou une éventuelle quantité physique alternative, comme le nombre de paires pour les catégories de chaussures), ainsi bien sûr que les pays déclarant et partenaire et la nature du flux.

Un même flux d'échange est en général déclaré deux fois dans la base UN Comtrade : comme un import par le déclarant importateur, et comme un export par le déclarant exportateur. En

théorie, ces deux déclarations devraient coïncider pour le champ « poids net ». Cependant, comme on le verra plus loin ce n'est pas toujours le cas.

Nos calculs exigent la récupération régulière et le traitement d'une importante quantité de données. Nous sommes aussi amenés à utiliser des filtres ou des fonctionnalités qui peuvent dans certains cas ne pas être accessibles via l'interface en ligne de UN Comtrade. Afin de répondre à ces exigences, d'automatiser la collecte et de garantir la reproductibilité des analyses, **nous privilégions l'interrogation de la base via l'API REST d'UN Comtrade, plutôt que par l'interface en ligne**. Les requêtes sont formulées en Python à l'aide de la bibliothèque « comtradeapicall », ce qui permet de paramétrer les codes douaniers, les années et les pays déclarants selon les besoins de l'étude.

Le code utilisé est disponible dans un fichier dédié publié avec le rapport. Si vous avez besoin d'aide pour l'utiliser, n'hésitez pas à nous écrire à textile-cuir@theshiftproject.org.

Cela nous permet d'obtenir les données sous forme d'une table dont chaque ligne décrit un flux par produit.

En ce qui concerne la base BACI, nous téléchargeons le jeu de données via le site CEPII, la version HS22 pour les années 2022-2024 est disponible au format .csv. A la différence des données Comtrade, la base BACI possède une seule ligne par flux plutôt qu'une ligne pour l'import et une ligne pour l'export symétrique. Nous commençons par homogénéiser le format des données avec celles préalablement obtenues. Enfin nous ajoutons ces nouvelles données à la même table.

4. Vérifications, traitements et valorisation des données

Attention : cette section est encore incomplète. Nous la mettrons à jour prochainement. Nous avons effectué plusieurs tests sur les données de UN Comtrade pour vérifier leur fiabilité et leur complétude, et nous avons procédé à quelques corrections en conséquence. Cette partie vise à expliquer ces analyses et traitements.

Equipe du projet

Erwan Proto – Ingénieur de projet, pilote du projet

Erwan Proto est diplômé de l'Ecole Centrale Paris avec une spécialisation en Énergie et réseaux électriques. Arrivé au Shift Project en 2019 après un passage en R&D à EDF, il s'est spécialisé sur des thématiques liées à l'industrie ainsi que sur la construction et mise en place de méthodologies. Il pilote actuellement les travaux sur les secteurs du Textile et du Cuir. Il a par ailleurs mis en place la méthodologie d'évaluation carbone sectorielle pour les secteurs de services (notamment santé) et contribué au bouclage énergie-climat du PTEF et du PREF, ainsi qu'initié les travaux sur des industries manufacturières (médicaments et dispositifs médicaux, textile et cuir). Il est aussi l'un des principaux coupables des rapports du 1^{er} avril du Shift Project.

Guillaume Declair – Copilote Textile

Guillaume Declair a rejoint le Shift en 2025 en tant que copilote textile du projet Textile & Cuir. Diplômé de l'ESSEC, il a co-fondé la marque de vêtements engagée Loom en 2016, ce qui l'a amené entre autres à s'intéresser à la décarbonation de son secteur et à écrire de nombreux articles de décryptage sur l'impact environnemental de l'industrie textile. Il compte parmi les personnes à l'initiative de la coalition d'entreprises textiles En Mode Climat, qui vise à changer les lois pour que le secteur textile respecte l'accord de Paris. En dehors de son emploi à Loom, il consacre une demi-journée par semaine aux travaux au Shift Project sur le projet Textile & Cuir, en y apportant son expérience du secteur du textile.

Violaine Girardin – Copilote Cuir

Violaine Girardin a rejoint le Shift en 2025 en tant que copilote cuir du projet Textile & Cuir. Ingénieure diplômée en génie chimique, elle s'est spécialisée en gestion de l'environnement aux Mines Paris. Après 20 ans de terrain dans l'industrie chimique à piloter des stratégies sécurité et environnement, elle travaille aujourd'hui au CTC, où elle accompagne les professionnels du cuir, de la chaussure et de la maroquinerie sur les enjeux sociaux et environnementaux. Elle est notamment l'auteur de la fresque de la chaussure et de la maroquinerie. Elle consacre une journée par semaine aux travaux au Shift Project sur le projet Textile & Cuir, en y apportant son expérience du secteur du cuir.

Mathilde Ronze – Ingénieure de projet

Mathilde Ronze est diplômée de l'INSA Lyon en Biosciences et Biotechnologies. Après une première expérience dans l'élaboration de colorants textiles issus de bactéries, elle s'oriente vers l'accompagnement des entreprises dans leur transition bas-carbone, au sein du cabinet de conseil en transition WeCount. S'intéressant à l'impact environnemental du secteur textile, elle a accompagné une trentaine d'entreprises dans la mesure de leur empreinte carbone et l'élaboration de stratégies de réduction. Elle rejoint le Shift Project en 2025 pour contribuer au projet Textile & Cuir.

Alice Espinasse Valerian – Chargée de projet

Alice Espinasse Valerian est ingénieure agronome de formation. Récemment diplômée de l'Institut Agro Montpellier, elle s'est spécialisée en évaluation environnementale et en gestion des ressources naturelles. Avant de rejoindre le Shift en tant que chargée de projet « Textile &

Cuir », Alice a travaillé sur l'intégration des effets rebonds des consommateurs dans l'Analyse de Cycle de Vie lors d'un projet de recherche mené au sein de l'UMR ITAP à l'INRAE, au sein d'une équipe spécialisée dans la recherche méthodologique en évaluation environnementale et sociale.

Antoine Cellier – Chargé de projet

Ingénieur généraliste diplômé de l'ESILV, Antoine a travaillé sur plusieurs projets Big Data, l'occasion pour lui de se spécialiser dans ce domaine et de travailler sur le développement de méthodes de calcul et d'algorithmes. En 2025, il contribue d'abord en tant que Shifter au sein du groupe de travail sur le Textile et le Cuir, avant de rejoindre l'équipe du Shift en 2026 en tant que chargé de projet « Textile & Cuir ».

Maxime Efoui-Hess – Coordinateur du Programme Industrie du Shift Project

Maxime Efoui-Hess est diplômé du parcours Energie, Transport, Environnement de l'ISAE-SUPAÉRO, et du parcours Dynamique du Climat de l'Université Paul Sabatier à Toulouse et de l'École nationale de la météorologie (ENM). Il a rejoint The Shift Project en 2017, et y coordonne aujourd'hui les travaux sur deux thématiques : le programme Numérique, qui documente la place du secteur numérique mondial et européen dans une société bas-carbone (infrastructures réseaux, usages vidéo, intelligence artificielle et centres de données, conditions de pertinence des solutions numériques pour la transition etc.), et le programme Industrie, qui éclaire les enjeux-clés de la décarbonation du système productif français (industrie lourde, technologies de décarbonation, matières et recyclage etc.).

Pauline Brouillard – Cheffe de projets Communication

Diplômée en Coopération internationale de l'Université de Salamanque et en « Développement Soutenable » de Sciences Po Lille, Pauline Brouillard a rejoint l'équipe du Shift en 2020 à la communication et événementiel. Elle a auparavant travaillé en ambassade et pour des organisations françaises ou internationales à but non lucratif (Amnesty International Espagne et Convergences-ACTED). Elle a notamment été en charge de valoriser les travaux de recherche du Shift (Prospective, Sport, Industrie, Emploi, Formation...) et de l'organisation de grands événements (Ateliers du Shift, le Shift Forum, les Rencontres Académiques...).

Simon Levan – Chargé de Communication et Événementiel

Diplômé de Sciences Po Strasbourg (Master 2 en communication publique et institutionnelle) et de l'University of Leicester en Politics & International Relations, Simon a développé un intérêt pour les enjeux publics et leur mise en récit. Il s'est notamment engagé dans des actions de communication et de plaidoyer, en particulier sur les thématiques étudiantes, sociales et environnementales. Il a rejoint en 2026 l'équipe du Shift en tant que chargé de communication.

The Shift Project est un think tank qui oeuvre en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone. Association loi 1901 reconnue d'intérêt général et guidée par l'exigence de la rigueur scientifique, notre mission est d'éclairer et d'influencer le débat sur la transition énergétique en Europe. Nos membres sont de grandes entreprises qui veulent faire de la transition énergétique leur priorité.
www.theshiftproject.org

Contacts

Adresse projet :
textile-cuir@theshiftproject.org

Erwan Proto
Pilote du projet Textile et Cuir
erwan.proto@theshiftproject.org

Presse :
Pauline Brouillard
Cheffe de projet communication
pauline.brouillard@theshiftproject.org

