

CIGI QUALITA MOSIM 2023

La traçabilité du cycle de vie des produits vers des chaînes de valeur durables: cadre d'analyse et état de l'art dans l'industrie de la mode

JOSEPHINE RIEMENS² ANDREE-ANNE LEMIEUX^{1,2} ET SAMIR LAMOURI²

¹ Chaire Sustainability IFM-KERING

Institut Français de la Mode, 34 Quai d'Austerlitz, 75013, Paris, France

jriemens@ifm-paris.fr et aalemieux@ifm-paris.fr

² Laboratoire d'Automatique de Mécanique et d'Informatique industrielles et Humaines (LAMIH) (UMR CNRS 8201)

Sciences des Métiers de l'Ingénieur (SMI) (ED 432)

Arts & Métiers Sciences et Technologies, 151 Boulevard de l'Hôpital, 75013, Paris, France

josephine.riemens@ensam.eu ; Samir.lamouri@ensam.eu

Résumé – L'industrie de la mode contribue à de multiples impacts tout au long du cycle de vie, de la production des matières premières, jusqu'à la fin de vie des produits. Elle doit impérativement accélérer sa transition vers des chaînes de valeur durables, pour réduire sa pression sur les ressources et ses impacts, tout en s'adaptant avec résilience aux réalités environnementales et sociales d'aujourd'hui. A ce titre, la traçabilité du cycle de vie des produits a été identifiée comme un levier indispensable dans cette transformation pour un développement durable, mais sa mise en œuvre reste encore peu explorée. Dès lors, une revue systématique de la littérature sur le secteur a été réalisée, mais celle-ci étant émergente et particulièrement fragmentée, elle s'avère extrêmement difficile à appréhender. Afin de clarifier les dimensions clés dans la mise en œuvre de la traçabilité et de mener une revue de la littérature, un nouveau cadre d'analyse a alors été élaboré. Structuré autour de trois dimensions récurrentes et interdépendantes identifiées dans la littérature (objectifs, portée et leviers d'action), ce cadre d'analyse (TOSAL) permet une vision holistique et dynamique de la traçabilité en partant des objectifs et clarifie ainsi sa mise en œuvre source de confusion. Sur la base de ce cadre, la revue de la littérature met en évidence d'importantes opportunités de recherche dans le secteur.

Mots clés – traçabilité, transparence, développement durable, économie circulaire, mode, textile.

Abstract – The fashion industry contributes to multiple impacts along products' lifecycle, from raw material production to end-of-life. The sector must accelerate its transition towards sustainable value chains, to reduce its pressure on resources and impacts, while adapting resiliently to today's environmental and social realities. In this respect, traceability across the entire product lifecycle has been identified as an essential lever in this transition towards sustainable development, but its implementation remains poorly explored. As such, a systematic review of the literature on the sector has been carried out, but given its emerging and particularly fragmented state, it remains difficult to grasp. Therefore, in order to clarify the key dimensions in the implementation of traceability and to allow a review of the literature accordingly, a novel analysis framework has been developed. Structured around three recurring and interdependent dimensions identified in the literature (objectives, scope, and action levers), this analysis framework (TOSAL) allows a holistic and dynamic vision of traceability, starting from the objectives, and thus clarifies its implementation which is source of confusion. Based on this framework, the literature review highlights important research opportunities in the sector.

Keywords – traceability, transparency, sustainability, circular economy, fashion, textile.

1 INTRODUCTION

Reposant sur des réseaux d'approvisionnement désormais mondiaux, complexes et opaques, l'industrie de la mode a contribué à de nombreux impacts environnementaux et sociaux, dont la mise en lumière a entraîné une pression croissante sur les marques de mode pour plus de responsabilité et de transparence [UNECE-UN/CEFACT, 2020]. A cet égard, les réglementations se sont accélérées ces dernières années [Webb, 2023] la traçabilité a été identifiée comme une priorité critique pour les marques dans les années à venir [BoF et McKinsey, 2019 ; GFA et BCG, 2017].

En effet, une part importante des impacts se produisant dans les différentes étapes de production [UNEP, 2020] la traçabilité apparaît comme un préalable logique pour identifier, surveiller, et corroborer les actions entreprises d'amélioration de ces impacts [UNECE-UN/CEFACT, 2020]. Pour autant, avec près de 100 milliards de vêtements estimés mis sur le marché chaque année [EMF, 2017], l'industrie doit enrayer la croissance actuelle des volumes de production et s'engager vers une transition juste [Webb, 2023], impliquant de redéfinir un modèle sûr et équitable dans les limites planétaires actuelles [Cornell et al., 2021].

Cela appelle notamment la transition vers une Economie Circulaire (EC) « *découplant l'activité économique de la consommation de ressources finies* » par le biais de modèles régénératifs, afin de réduire les impacts et les pressions sur les ressources, tout en s'adaptant aux réalités environnementales actuelles [Cornell et al., 2021]. Aussi, la traçabilité a également été mise en évidence comme un levier clé pour améliorer la circularité dans l'industrie [EON et Accelerating Circularity, 2022; EMF, 2017] et ainsi comme une capacité essentielle [World Economic Forum, 2021] que les entreprises doivent envisager dans cette transition inévitable vers des chaînes de valeur durables, intégrant les objectifs de développement durable [UN General Assembly, 2015]. Pour autant, la recherche reste émergente [Garcia-Torres et al., 2019; Macchion et al., 2017] et la traçabilité, initialement appliquée dans le champ du management de la qualité, suscite une confusion importante dans ce contexte plus large du développement durable [Garcia-Torres et al., 2021]. Cette confusion rend la littérature particulièrement fragmentée et difficile à appréhender, et apparaît comme un obstacle à la mise en œuvre de la traçabilité, en l'absence de compréhension et de langage communs dans le secteur [Garcia-Torres et al., 2021 ; Garcia-Torres et al., 2019]. A ce titre, une nouvelle définition de la traçabilité a récemment été proposée pour le secteur, à la suite d'une étude Delphi, comme « *la capacité d'une organisation à identifier et à contrôler la trajectoire et les conditions de chaque composant, matériau, processus et ressources humaines liés à ses produits, depuis leur conception initiale jusqu'à la fin de leur cycle de vie* » [Garcia-Torres et al., 2021]. Si cette interprétation actualisée gagne en clarté et en pertinence, en prenant en compte l'ensemble de la chaîne de valeur, elle ne permet cependant pas à elle seule d'appréhender la mise en œuvre de la traçabilité à cette fin, qui nécessite un cadre dédié. A ce titre, Garcia-Torres et al. [2019] ont proposé, à la suite d'une revue de la littérature, un premier cadre décrivant la mise en œuvre de la traçabilité des chaînes d'approvisionnement, sous la forme d'un cycle d'amélioration de trois capacités, que sont la gouvernance, la collaboration, ainsi que le suivi et le traçage (« *tracking and tracing* »). Ces mêmes auteurs ont développé, à partir de l'étude Delphi mentionnée, un deuxième cadre d'analyse pour approfondir la relation entre la durabilité, la traçabilité et la transparence [Garcia-Torres et al., 2021]. Si ceux-ci mettent en lumière des dimensions clés dans la mise en œuvre de la traçabilité et son caractère nécessairement progressif, ils restent néanmoins conceptuels et se focalisent exclusivement sur les chaînes d'approvisionnement. Ils ne permettent pas d'appréhender la traçabilité sur l'ensemble de la chaîne de valeur, et ainsi la diversité des recherches et initiatives menées qui varient notamment au regard des objectifs poursuivis et du périmètre ciblé [Trustace, 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021; World Economic Forum, 2021]. Dès lors, cet article vise à répondre aux questions de recherche suivantes : Face à la nature émergente et multidimensionnelle de la traçabilité dans le contexte du développement durable, comment est-il possible de l'aborder de manière holistique et ainsi d'appréhender la littérature sur le secteur ? Quels enseignements peuvent en être retirés pour faire progresser la recherche dans cette industrie ?

La réponse à ces questions nécessitait d'abord un examen systématique de la littérature, notamment pour préciser les dimensions impliquées dans la mise en œuvre de la traçabilité. Cette analyse a permis de développer un nouveau cadre d'analyse « *TOSAL* » basé sur trois dimensions récurrentes et interdépendantes identifiées (« *Traceability* » – « *Objectives* »,

« *Scope* » and « *Action Levers* ») dans la littérature sur l'industrie et ainsi de l'appréhender de façon holistique. Dès lors, l'article présente des contributions importantes tant sur le plan scientifique que pratique. Ce cadre d'analyse permet, pour de futures recherches, de structurer la conduite d'une revue de la littérature sur ce domaine émergent. Compte tenu de la prise en compte récente de la traçabilité dans l'industrie [UNECE-UN/CEFACT, 2020] et de la confusion importante qu'elle suscite, ce cadre offre aussi une vision globale du sujet aux professionnels du secteur sur le sujet. Egalement avec la revue de littérature menée, l'article ouvre d'importantes perspectives de recherche, pour faire progresser la mise en œuvre de la traçabilité dans le secteur.

L'article est organisé comme suit : la **Section 2** décrit la méthode suivie pour la revue systématique de la littérature et le développement du cadre d'analyse. La **Section 3** introduit le cadre d'analyse et décrit ses différentes dimensions. Sur la base de ce cadre, la **Section 4** présente les résultats de la revue de la littérature. Enfin, la **Section 5** conclut en synthétisant les enseignements et en mettant en lumière les perspectives de recherche.

2 METHODE

En réponse à ces questions de recherche, une revue systématique de la littérature a été réalisée en suivant la méthode proposée par Tranfield et al. [2003]. Celle-ci a été menée sur les bases de données Scopus, ScienceDirect et Google Scholar en utilisant les mots clés (track OR trace OR visibility OR transparen* OR data OR information OR map), (sustainab* OR circular OR CSR), (supply OR network), (fashion OR textile OR apparel OR garment). Une première sélection a été faite sur la base des titres et abstracts, qui a conduit à exclure les articles traitant d'autres secteurs que celui de la mode. Un échantillon de 193 articles a été constitué dont l'analyse intégrale a permis d'aboutir à la sélection de 41 références. Les articles exclus ont été écartés lorsqu'ils étaient considérés comme hors du champ de recherche, il s'agissait principalement d'études sur la communication des entreprises ou d'enquêtes consommateurs à cette fin. Une recherche sur Google a également été menée pour prendre en compte la littérature grise sur le sujet. Au total, la sélection finale comprend 61 documents dont 35 références issues des bases de données scientifiques. Face à la fragmentation de la littérature et la diversité apparente des recherches et initiatives en matière de traçabilité, l'élaboration d'une classification a été rendue nécessaire pour remédier à la difficile analyse de la littérature. Dès lors, une approche inductive a été adoptée, qui a consisté en une classification progressive des références sélectionnées afin de trouver des facteurs de comparabilité. Trois dimensions récurrentes et interdépendantes dans la mise en œuvre de la traçabilité ont ainsi été identifiées : les « *objectifs* » de traçabilité anticipés, le « *périmètre* » ciblé et enfin les « *leviers d'action* » associés.

3 CADRE D'ANALYSE

Les trois dimensions identifiées « *objectifs* », « *périmètre* » et « *leviers d'action* » correspondent chacune à trois questions fondamentales :

- **Quoi** : Que voulons-nous obtenir ? Quels sont les objectifs d'amélioration ?
- **Qui** : Quel est le périmètre visé ? Quelles sont les étapes concernées et les acteurs associés par la mise

en place de stratégies, méthodes et outils de traçabilité ?

- **Comment** : Quels sont les leviers d'action existants pour réaliser les objectifs prévus et le périmètre visé ?

Comme présenté dans le **Figure 1** ci-après, ce cadre d'analyse appréhende la mise en œuvre de la traçabilité par rapport aux objectifs poursuivis [World Economic Forum, 2021]. Grâce à une vision holistique et dynamique de la traçabilité, il permet ainsi de mieux caractériser les recherches ainsi que les initiatives menées. Chacun de ces axes fait l'objet d'une description détaillée dans les paragraphes suivants.

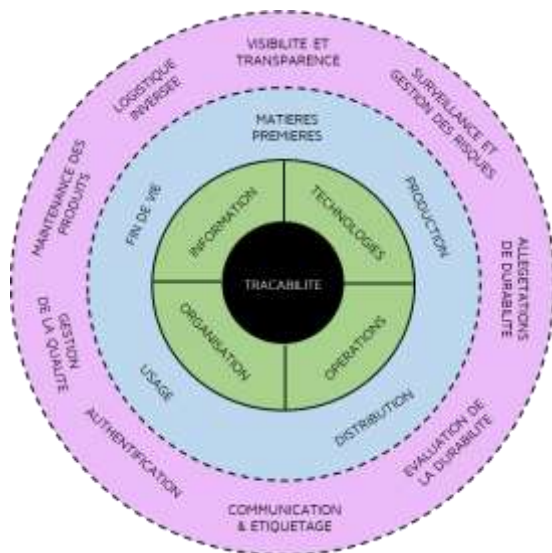


Figure 1. Cadre d'analyse (« TOSAL ») pour appréhender la mise en œuvre de la traçabilité vers des chaînes de valeur durables dans l'industrie de la mode.

3.1 Objectifs

La première dimension fait ainsi référence aux « cas d'usage » ou « applications » de traçabilité vers des chaînes de valeur durables identifiés. En effet, tant la recherche [Ahmed et MacCarthy, 2021; Macchion et al., 2017; Guercini et Runfola, 2009] que les rapports professionnels [Fashion for Good et Textile Exchange, 2022; Trustrace, 2022; World Economic Forum, 2021] attirent l'attention sur la variété des applications de traçabilité, qui influencent le périmètre et les leviers à mobiliser, nécessitant de définir au préalable les objectifs visés. Différents objectifs ont ainsi été identifiés dans la littérature. Identifiée comme un préalable [Moretto et Macchion, 2022; Agrawal et al., 2021; Caldarelli et al., 2021; Brun et al., 2020; Bullón Pérez et al., 2020; Karaosman et al., 2020; Egels-Zandén et al., 2015], la « visibilité » fait référence à la mesure dans laquelle il est possible de retracer les étapes du cycle de vie du produit, tandis que la « transparence » à l'étendue des informations [Agrawal et Pal, 2019]. La « surveillance et la gestion des risques » concerne la traçabilité à des fins d'identification et de remédiation des risques [Karaosman et al., 2020; Agrawal et Pal, 2019; Egels-Zandén et al., 2015; Doorey, 2011]. Les « allégations de durabilité » impliquent la mise en œuvre de la traçabilité en vue de justifier d'attributs de durabilité certains et vérifiables [Trustrace, 2022; UNECE UN/CEFACT, 2022; Agrawal et al., 2021; Ahmed et

MacCarthy, 2021; Garcia-Torres et al., 2019; Kumar et al., 2017]. « L'évaluation de la durabilité » désigne les applications à des fins d'évaluation des impacts économiques, environnementaux et sociaux [Carrières et al., 2022; Fu et al. 2018; Kumar et al., 2017; Marconi et al., 2017; Germani et al., 2015]. « La communication et l'étiquetage » renvoie aux initiatives visant à faciliter la mise à disposition des informations sur la durabilité, aussi parfois évoquées sous le terme de « transparence externe » [Bullón Pérez et al., 2020; Agrawal et Pal, 2019; Mejías et al., 2019; Macchion et al., 2017; Egels-Zandén et al., 2015; Doorey, 2011; Guercini et Runfola, 2009]. « La gestion de la qualité » traite de la traçabilité à des fins de supervision de la qualité des produits et de la gestion des rappels de lots [Agrawal et Pal, 2019; ElMessiry, M. et ElMessiry, 2018; Macchion et al., 2017]. « L'authentification » fait référence à l'assurance de l'intégrité des matériaux, des produits ou des informations, en particulier dans le domaine de la contrefaçon [Agrawal et al., 2021; Ahmed et MacCarthy, 2021; Mazumdar et al., 2021; Bullón Pérez et al., 2020; Agrawal et Pal, 2019; Kumar et al., 2017; Macchion et al., 2017]. « La maintenance des produits » est liée à la phase d'utilisation et aux interactions potentielles avec les consommateurs, afin de fournir des informations pour faciliter la maintenance des produits ou potentiellement en suivre l'usage [EON et Accelerating Circularity, 2022; Mazumdar et al., 2021; Agrawal et Pal, 2019]. Enfin, la « logistique inversée » renvoie à la traçabilité pour faciliter la réutilisation, la refabrication, ou encore la collecte et le tri des produits non réutilisables en vue de leur recyclage [Wang et al. 2020; Agrawal et Pal, 2019; Sandvik et Stubbs, 2019].

3.2 Périmètre

La deuxième dimension fait écho au cycle de vie produit qui apparaît plus pertinent pour refléter l'ensemble des principales étapes de la chaîne de valeur [Mazumdar et al., 2021], plutôt que les différents d'acteurs qui peuvent varier en pratique. « Matières premières » correspond ainsi aux étapes d'acquisition des matériaux et à leurs processus de prétraitement [Agrawal et al., 2021; Ahmed et MacCarthy, 2021]. La « Fabrication » couvre les différentes étapes de transformation des composants jusqu'à l'assemblage du produit fini [Agrawal et al., 2021; Ahmed et MacCarthy, 2021]. La « Distribution » porte sur l'acheminement des produits jusqu'aux clients finaux [Ahmed et MacCarthy, 2021]. « L'usage » concerne l'utilisation des produits par ces clients et la « fin de vie » recouvre les différentes étapes de traitement dès lors que les produits ne sont plus réutilisables.

3.3 Leviers d'action

La dernière dimension englobe les leviers d'action impliqués dans la mise en œuvre de la traçabilité, qui vont être plus ou moins mobilisés en fonction des objectifs et du périmètre visés. La traçabilité nécessite logiquement la collecte et le partage d'informations [Ghoreishi et al., 2022; Guercini et Runfola, 2009]. Compte tenu des multiples étapes, acteurs associés et informations connexes, elle implique le recours à diverses technologies, aux applications variées, dont les technologies de l'Information et de la Communication (TIC) [UNECE-UN/CEFACT, 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021; Garcia-Torres et al., 2019; Kumar et al. 2017]. Aussi, elle soulève des changements organisationnels mais également opérationnels par la mise en place de nouveaux processus [World Economic Forum, 2021; Brun et al., 2020; Karaosman et al., 2020; Garcia-Torres et al., 2019; Kumar et al., 2017;

Macchion et al., 2017 ; Egels-Zandén et al., 2015; Doorey, 2011].

4 ETAT DE L'ART

Sur la base de ce cadre d'analyse, un état de l'art est présenté suivant chaque dimension, mais de façon nécessairement interactive car celles-ci sont intrinsèquement liées.

4.1 Objectifs

En réaction aux nombreux scandales ces dernières années, la traçabilité a initialement et principalement été appréhendée au regard des impacts environnementaux et sociaux sur les différentes étapes de production (en référence aux étapes de fabrication et matières premières) [UNECE-UN/CEFACT, 2020; BoF et McKinsey & Company, 2019; GFA, 2017; Richero et Ferrigno, 2016 ; UN Global Compact, 2014]. Plusieurs recherches ont ainsi étudié la mise en place de démarches pour améliorer la visibilité et la transparence, au-delà des fournisseurs directs, mettant en évidence d'importantes limites du fait de la complexité et de l'opacité des chaînes d'approvisionnement dans le secteur [Brun et al., 2020 ; Karaosman et al., 2020; Mejías et al., 2019; Egels-Zandén et al., 2015; Doorey, 2011]. Aussi, la visibilité et la transparence apparaissent comme une étape essentielle pour acquérir une première vue d'ensemble et identifier les risques principaux afin d'engager des actions pour y remédier [Brun et al., 2020; Mejías et al., 2019; Egels-Zandén et al., 2015; Doorey, 2011]. A ce titre, des recherches spécifiques ont été menées sur la mise en œuvre de traçabilité en vue de la gestion des risques sociaux [Chanani et al., 2022] ou encore des substances chimiques [Schenten et al., 2019; Fransson et Molander 2013]. Afin de corroborer des allégations, la traçabilité se traduit aussi par le recourt à des labels et certifications pour attester de ces qualités revendiquées [UNECE-UN/CEFACT, 2022; Kumar et al., 2017; Gobbi et Massa, 2015]. A ce titre, des recherches ont également exploré le recours à la blockchain pour digitaliser et sécuriser les transactions des volumes de production, et ainsi garantir la présence et l'origine des matières utilisées [Ahmed et MacCarthy, 2021; Agrawal et al., 2021; Caldarelli et al. 2021; Bullón Pérez et al., 2020]. De façon étroitement liée, les applications de traçabilité à des fins d'authentification physique des matériaux ou des produits connaissent ainsi un intérêt grandissant [Fashion for Good et Textile Exchange, 2022]. Diverses technologies ont fait l'objet d'expérimentations dans la recherche [Thakur et al., 2020; Wang et al., 2019; Agrawal et al., 2018; Agrawal et al., 2017; Cataldo et al., 2016] et se développent en pratique [Fashion for Good et Textile Exchange, 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021]. Cette traçabilité dite « physique » vise à garantir davantage la confiance dans les allégations portées, en attestant par exemple la non-provenance de matières de zones à risque ou en prévenant l'introduction frauduleuse de mélanges [Fashion for Good et Textile Exchange, 2022; Cataldo et al., 2016]. Elle peut également être utilisée, grâce à des solutions d'identification dédiées, pour lutter contre la contrefaçon des produits [Ahmed et MacCarthy, 2021]. Enfin, en permettant d'améliorer la collecte de données sur les différentes étapes, la traçabilité permet la mesure et le suivi plus précisément des impacts associés [Kumar et al., 2017]. Aussi, de récentes études se sont intéressées à la mise en place de méthodologies et solutions pour l'évaluation des impacts environnementaux sur les étapes de production, illustrant le rôle clé de la traçabilité à cette fin [Carrières et al., 2022; Papetti et al., 2019; Germani et al., 2015]. Plus récemment, la traçabilité a

été identifiée comme un levier clé pour permettre la circularité des produits et des matériaux [EON et Accelerating Circularity, 2022]. La mise en place d'une identification numérique unique des produits, autrement dit d'un « *passport digital* », permettrait ainsi diverses applications de traçabilité grâce à des technologies dédiées [BoF et McKinsey, 2021]. Elle permettrait potentiellement de faciliter l'entretien ou la réparation des produits pour allonger leur durée de vie, grâce à la mise à disposition d'informations dédiées [EON et Accelerating Circularity, 2022]. Elle faciliterait la logistique inversée, en informant des options de retour et en permettant l'automatisation des processus successifs de tri, notamment pour le recyclage dont le développement en est étroitement dépendant [EON et Accelerating Circularity, 2022; Fashion for Good et Circle Economy, 2022; Riemens et al., 2021; Sandvik et Stubbs, 2019]. Par la même occasion, elle pourrait également fournir des métriques sur l'utilisation des produits et leur fin de vie [EON et Accelerating Circularity, 2022]. Pour autant, ces applications semblent encore peu explorées dans la recherche et dans l'industrie [EON et Accelerating Circularity, 2022; Ghoreishi et al., 2022].

4.2 Périmètre

Dès lors, il ressort que les initiatives de traçabilité se cantonnent principalement aux dernières étapes de fabrication compte tenu de la complexité et l'opacité actuelles [Brun et al., 2020 ; UNECE-UN/CEFACT, 2020; Mejías et al., 2019; Egels-Zandén et al., 2015; Doorey, 2011]. Des matières premières jusqu'à la confection du produit fini, les étapes de production sont généralement catégorisées en « rangs » pour indiquer le niveau de visibilité sur celles-ci [UNECE-UN/CEFACT, 2020]. Le « rang 1 » correspond à l'assemblage du produit fini, le « rang 2 » à la fabrication des sous-composants (e.g. tissage), le « rang 3 » à la transformation des matières premières (e.g. filature) et le « rang 4 » à la culture, l'élevage ou l'extraction des matières premières. Une récente enquête a ainsi montré que seulement 34 % des entreprises interrogées avaient mis en place des démarches de traçabilité sur ces étapes, dont la moitié avait une visibilité allant jusqu'au rang 2, la complexité des chaînes étant désignée comme le frein majeur. En effet, un produit à lui seul peut représenter jusqu'à 100 intermédiaires, ce qui rend difficile l'établissement d'une feuille de route claire [Brun et al., 2020] notamment face à la multiplicité des risques environnementaux et sociaux [UNEP, 2020]. Aussi, les recherches menées sur des systèmes de traçabilité impliquant de multiples étapes de production demeurent rares et portent sur des chaînes maîtrisées ou bien relèvent d'expérimentations [Ahmed et MacCarthy, 2021; Agrawal et al., 2021; Caldarelli et al., 2021; Macchion et al., 2017]. Au-delà de la distribution, la traçabilité des produits après la vente est inexistante, dans le contexte des modèles de production et de consommation linéaires actuels [EON et Accelerating Circularity, 2022]. Malgré le rôle clé suggéré de la traçabilité pour améliorer la circularité et les défis soulevés [EON et Accelerating Circularity, 2022; Sandvik et Stubbs, 2019], les études explorant sa mise en œuvre restent limitées et essentiellement théoriques [Alves et al., 2022; Ghoreishi et al., 2022; Mazumdar et al., 2021]. Aussi, compte tenu de la multiplicité des applications, il ressort qu'aucun système unique ne peut fournir une traçabilité de bout en bout de la chaîne [Ahmed et MacCarthy, 2021]. En fonction de celles-ci, le périmètre va varier [Ahmed et MacCarthy, 2021] ainsi que les outils technologiques adaptés [Fashion for Good et Textile Exchange, 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021; Macchion et al.,

2017; Guercini et Runfola, 2009] ou encore les informations pertinentes à échanger [Agrawal et Pal, 2019; Guercini et Runfola, 2009]. Les objectifs vont également dépendre de facteurs comme le type de produit ou de matière [Karaosman et al., 2020], la configuration [Ahmed et MacCarthy, 2021] ou encore le niveau d'intégration de la chaîne [Caldarelli et al., 2021].

4.3 Leviers d'action

Quels que soient les objectifs poursuivis, la mise en œuvre de la traçabilité sur la chaîne de valeur implique le partage et la gestion d'informations [Alves et al., 2022; Ghoreishi et al., 2022; Papetti et al., 2019; Kumar et al., 2017; Marconi et al., 2017; Germani et al., 2015; Guercini et Runfola, 2009] mais le type et l'ampleur des informations vont varier logiquement en fonction des objectifs [Agrawal et Pal, 2019; Marconi et al., 2017]. Il peut ainsi s'agir d'informations relatives aux échanges de volumes de production et aux ratios de mélanges s'il s'agit de prouver des allégations sur la provenance [Ahmed et MacCarthy, 2021] à des données relatives à la consommation d'énergie ou de produits chimiques pour la réalisation d'évaluations d'impacts environnementaux [Shou et Domenech, 2022; Marconi et al., 2017]. D'autre part, les informations précises sur la composition des composants vont être essentielles pour orienter les produits vers les filières de recyclage appropriées en fin de vie [EON et Accelerating Circularity, 2022; Fashion for Good et Circle Economy, 2022; Riemens et al., 2021]. Des tentatives de classification des typologies d'informations ont ainsi été faites [UNECE-UN/CEFACT, 2022; Agrawal et Pal, 2019]. Celles-ci demeurent toutefois générales et n'apportent pas d'éléments sur la priorisation de la collecte d'informations qui s'avère être un frein majeur rencontré par les entreprises [World Economic Forum, 2021]. Parmi les leviers, le rôle clé de la technologie est également clairement suggéré, notamment des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) pour faciliter la collecte, le partage et la gestion des données [UNECE-UN/CEFACT, 2022; Moretto et Macchion, 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021; World Economic Forum, 2021; Garcia-Torres et al., 2019; Kumar et al., 2017; Macchion et al., 2017]. En effet, les informations sont aujourd'hui éclatées dans de multiples sources digitales ou papiers [Trustrace, 2022]. Parmi ces technologies, la blockchain fait l'objet d'une attention particulière en raison de ses caractéristiques d'immutabilité et de sécurité des données [Alves et al., 2022; Carrières et al., 2022; Hader et al., 2022; Moretto et Macchion, 2022; Shou et Domenech, 2022; Agrawal et al., 2021; Ahmed et MacCarthy, 2021; Caldarelli et al., 2021; Bullón Pérez et al., 2020; Fu et al., 2018]. Aussi, plusieurs études ont commencé à explorer le potentiel de la technologie pour le partage d'information sur les étapes de production [Ahmed et MacCarthy, 2021; Carrières et al., 2022; Bullón Pérez et al., 2020; ElMessiry et ElMessiry, 2018; Fu et al., 2018] et des pilotes ont également été lancés à cette fin dans l'industrie [UNECE-UN/CEFACT 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021]. Plus récemment, ce potentiel a également été mis en évidence pour l'amélioration de l'authentification et de la circularité des produits jusqu'à leur fin de vie [Alves et al., 2022; Shou et Domenech, 2022; Mazumdar et al., 2021]. Néanmoins, la plupart des articles restent théoriques [Agrawal et al., 2021] en proposant des architectures techniques et en illustrant les potentiels d'applications [Hader et al., 2022; Shou et Domenech, 2022; Agrawal et al., 2021; Mazumdar et al., 2021; Bullón Pérez et al., 2020; Wang et al., 2020; Choi et Luo,

2019; ElMessiry et ElMessiry, 2018; Fu et al., 2018]. Les études empiriques sur la mise en place de la technologie restent très limitées [Moretto et Macchion, 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021; Caldarelli et al., 2021]. De plus, la recherche se rejoint sur le stade encore préliminaire de la technologie [Hader et al., 2022; Moretto et Macchion, 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021; Caldarelli et al., 2021; Mazumdar et al., 2021]. Par ailleurs, la littérature professionnelle montre également que de nombreuses plateformes digitales de traçabilité Software as Service (SaaS) se développent sur le marché et ne recourent pas nécessairement à l'usage de la blockchain [Trustrace, 2022]. Aussi, diverses technologies peuvent être pertinentes en fonction des objectifs poursuivis [Chanani et al., 2022; UNECE-UN/CEFACT, 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021; World Economic Forum, 2021]. En outre, afin de lier la traçabilité digitale et physique, des technologies d'identification peuvent être utilisées [Alves et al., 2022; Textile Exchange et Fashion for Good, 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021]. L'Internet des Objets (IoT) consistant à créer une connexion en réseau d'objets physiques à l'internet, ouvre ainsi des perspectives en matière de circularité [Alves et al., 2022; EON et Accelerating Circularity, 2022; Ghoreishi et al., 2022; Mazumdar et al., 2021] via l'utilisation de technologies telles que la radio-identification (RFID), la communication en champ proche (NFC) ou autres étiquettes et capteurs sur les articles suivis [Denuwara et al., 2019]. Néanmoins, d'importantes limites sont soulignées telles que la vulnérabilité à la reproduction, leur persistance et résistance pendant la phase d'utilisation ou encore les enjeux de confidentialité [Denuwara et al., 2019; Wang et al., 2019; Agrawal et al., 2018] et à ce titre des recherches ont été menées pour l'expérimentation d'étiquettes innovantes [Agrawal et al., 2019; Agrawal et al., 2018]. Egalement, les traceurs « *médico-légaux* » consistant en l'analyse de la composition biochimique des fibres, ou encore « *additifs* » impliquant un marquage ou un ajout de substances détectées ultérieurement, apparaissent comme une autre perspective prometteuse pour l'authentification physique des matériaux et des produits [Ghoreishi et al., 2022; Shou et Domenech, 2022; Trustrace, 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021]. Des recherches ont également expérimenté la faisabilité de traceurs additifs [Thakur et al., 2020; Agrawal et al., 2019; Wang et al., 2019; Agrawal et al., 2018; Agrawal et al., 2017; Cataldo et al., 2016] et des solutions se développent dans l'industrie [Fashion for Good et Textile Exchange, 2022]. Dès lors, il ressort qu'il n'existe pas une solution technologique unique qui permette de répondre aux différentes applications sur l'ensemble de la chaîne de valeur mais de multiples potentielles, ce qui nécessite au préalable de bien définir les objectifs [Moretto et Macchion, 2022; World Economic Forum, 2021; Ahmed et al., 2021; Macchion et al., 2017]. Aussi, étant donné la grande variété de solutions digitales, un enjeu majeur réside dans l'interopérabilité entre les différents systèmes d'information [BoF et McKinsey, 2022; Ghoreishi et al., 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021; World Economic Forum, 2021; Kumar et al., 2017; Macchion et al., 2017].

Également, si la recherche se concentre sur le potentiel des technologies pour la traçabilité, leur mise en œuvre soulève d'importants enjeux organisationnels, notamment du fait de la collaboration et de l'alignement préalables et nécessaires des acteurs dans la chaîne de valeur [Moretto et Macchion, 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021; Caldarelli et al., 2021; Mazumdar et al., 2021]. Ceux-ci doivent être prêts à partager des informations et il s'agit d'un frein majeur rencontré par les

entreprises dans leurs efforts d'amélioration de la visibilité et de la transparence sur leurs chaînes d'approvisionnement [Brun et al. 2020; Egels-Zandén et al., 2015; Doorey, 2011]. Outre l'extrême complexité des chaînes de valeur, le manque de confiance et les préoccupations sur la confidentialité apparaissent comme des obstacles majeurs au partage d'informations [Brun et al., 2020; Karaosman et al., 2020; Garcia-Torres et al., 2019; Egels-Zandén et al., 2015]. La volonté et l'engagement des acteurs sont ainsi fondamentaux [Ahmed et MacCarthy, 2021; Brun et al., 2020; Marconi et al., 2017; Egels-Zandén et al., 2015] et nécessitent notamment une vision partagée [Garcia-Torres et al., 2019; Gobbi et Massa, 2015]. Cela requiert des stratégies de collaboration appropriées [World Economic Forum, 2021; Brun et al., 2020]. De plus, le recours à ces technologies implique des ressources et des coûts importants, qui ne peuvent être acceptés que par une collaboration sur leur répartition entre les acteurs concernés [Garcia-Torres et al., 2019; Macchion et al., 2017]. Aussi, la complexité des chaînes ressort comme l'enjeu majeur des recherches empiriques menées sur la mise en place de technologies pour améliorer le partage d'informations sur les étapes de production [Moretto et Macchion, 2022; Shou et Domenech, 2022; Ahmed et MacCarthy, 2021; Caldarelli et al., 2021; Macchion et al., 2017]. Leur adoption est facilitée dans des chaînes maîtrisées ou les acteurs sont identifiés [Caldarelli et al., 2021] alors que, de façon contradictoire, celles-ci sont généralement présentées comme un levier pour répondre aux chaînes fragmentées et peu fiables dans l'industrie [Moretto et Macchion, 2022]. De plus, la mise en œuvre de la traçabilité implique également des changements organisationnels internes, en commençant par l'engagement de la direction [Brun et al., 2020] mais également avec l'attribution de responsabilités [World Economic Forum, 2021; Doorey, 2011; Guercini et Runfola, 2009] et encore le développement de compétences dédiées [Caldarelli et al., 2021]. Elle nécessite aussi des processus opérationnels pour soutenir sa mise en œuvre effective [World Economic Forum, 2021; Macchion et al., 2017; Guercini et Runfola, 2009], comme par exemple, des processus de sélection des fournisseurs [Mejías et al. 2019; Doorey, 2011], de supervision du nombre d'usines [Egels-Zandén et al., 2015; Doorey, 2011] des listes de contrôle, de visites et d'audits [Doorey, 2011; Brun et al., 2020; Egels-Zandén et al., 2015] dans la perspective d'une meilleure gestion des risques des chaînes d'approvisionnement. Dès lors, il apparaît nécessaire de bien définir les objectifs, en prenant en compte le contexte, lorsque des initiatives de traçabilité sont envisagées [Ahmed et MacCarthy, 2021; World Economic Forum, 2021], notamment afin de s'assurer qu'elles ne soient pas prématurées [Moretto et Macchion, 2022; Caldarelli et al., 2021]. Cela implique de prendre en compte la complexité du périmètre de la chaîne de valeur ciblé [Moretto et Macchion, 2022] la fiabilité et l'engagement des acteurs concernés, la relation avec ces derniers ou encore le niveau d'influence [Should et Domenech, 2022; Macchion et al., 2017; Egels-Zandén et al., 2015]. Les capacités et les ressources des acteurs doivent également être considérées [Shou et Domenech, 2022] car souvent limitées, du fait de la fragmentation notoire de l'industrie [UNECE-UN/CEFACT, 2020; Kumar et al., 2017]. A cet égard, la collaboration multipartite apparaît nécessaire pour favoriser la mutualisation et l'engagement des acteurs [Karaosman et al., 2020; Egels-Zandén et al., 2015; Doorey, 2011].

En conséquence, la mise en œuvre de la traçabilité nécessite la définition d'une stratégie appropriée [World Economic Forum,

2021] pour mettre en place de façon nécessairement incrémentale [Brun et al., 2020; Agrawal et al. 2019; Garcia-Torres et al., 2019; Mejías et al., 2019; Egels-Zandén et al., 2015; Doorey, 2011] et systématique [World Economic Forum, 2021] ces différents leviers en cohérence par rapport aux objectifs poursuivis. Or, les entreprises peinent aujourd'hui à établir une telle stratégie et à mettre à l'échelle les initiatives menées, et la conduite d'un diagnostic apparaît essentielle pour définir une feuille de route adaptée [World Economic Forum, 2021] mais cette opportunité n'a pas encore été explorée dans la recherche.

5 CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Au regard des besoins croissants de traçabilité dans l'industrie de la mode face aux enjeux de développement durable, une revue systématique de la littérature a été menée, mais celle-ci étant particulièrement fragmentée, son analyse a nécessité le développement d'un cadre dédié. A partir d'un examen inductif et itératif de la littérature, trois dimensions récurrentes et interdépendantes ont ainsi été identifiées pour appréhender la mise en œuvre de la traçabilité de façon holistique : les « objectifs » anticipés, le « périmètre » ciblé sur les étapes du cycle de vie et enfin les « leviers d'action » mobilisés. L'analyse de la littérature a mis en évidence que la traçabilité reste principalement appréhendée sur les étapes de production et soulève d'importants défis, du fait de la visibilité et transparence limitées dans l'industrie. La traçabilité au-delà de la distribution, pour des applications destinées à améliorer la circularité des produits et des matériaux, reste encore peu explorée. Les solutions technologiques font l'objet d'une attention toute particulière, et notamment la blockchain dans la recherche. Néanmoins, malgré leur multiplicité constatée, l'opportunité de leur mise en place et l'identification des solutions adéquates en fonction des objectifs poursuivis n'est pas abordée. De plus, les premières recherches empiriques, bien que limitées, témoignent d'une implémentation complexe impliquant notamment des enjeux organisationnels importants. Aussi, la nécessité pour les entreprises de définir une stratégie appropriée en matière de traçabilité, en commençant par la réalisation d'un diagnostic, est avancée mais sans pour autant proposer de solution à cet effet. Dès lors, l'article ouvre des perspectives de recherche significatives. De futures recherches pourraient être menées pour tester et valider ce cadre auprès de professionnels, qui pourrait alors servir d'outil pratique pour appréhender les initiatives de traçabilité dans le secteur ou soutenir la définition d'une feuille de route en la matière. Dans le prolongement de ce cadre d'analyse, la conduite d'une recherche-action pour le développement d'un diagnostic de maturité d'une entreprise en matière de traçabilité apparaît opportune. En effet, au vu des enseignements de la revue de littérature, un tel modèle pourrait permettre de faciliter la définition d'une feuille de route appropriée et progressive de traçabilité et au service d'une stratégie de développement durable.

6 REFERENCES

- Agrawal, T. K., Kumar, V., Pal, R., Wang, L., & Chen, Y. (2021). Blockchain-based framework for supply chain traceability: A case example of textile and clothing industry. *Computers & Industrial Engineering*, 154, 107130.
- Agrawal, T. K., Campagne, C., & Koehl, L. (2019). Development and characterisation of secured traceability tag for textile products by printing process. *The*

International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 101(9-12), 2907-2922.

- Agrawal, T., & Pal, R. (2019). Traceability in Textile and Clothing Supply Chains: Classifying Implementation Factors and Information Sets via Delphi Study. *Sustainability*, 11(6), 1698.
- Agrawal, T. K., Koehl, L., & Campagne, C. (2018). A secured tag for implementation of traceability in textile and clothing supply chain. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 99(9-12), 2563-2577.
- Agrawal, T. K., Koehl, L., & Campagne, C. (2017). Implementing traceability using particle randomness-based textile printed tags. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 254, 072001.
- Ahmed, W. A. H., & MacCarthy, B. L. (2021). Blockchain-Enabled Supply Chain Traceability in the Textile and Apparel Supply Chain: A Case Study of the Fiber Producer, Lenzing. *Sustainability*, 13(19), 10496.
- Alves, L., Ferreira Cruz, E., Lopes, S. I., Faria, P. M., & Rosado da Cruz, A. M. (2022). Towards circular economy in the textiles and clothing value chain through blockchain technology and IoT: A review. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 40(1), 3-23.
- Business of Fashion (BoF) and McKinsey & Company (2022). The Traceability Tech Aiming to Unlock a More Sustainable Industry. [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- Business of Fashion (BoF) and McKinsey & Company (2021). The State of Fashion 2022. [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- Business of Fashion (BoF) and McKinsey & Company (2019). The State of Fashion 2019. [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- Brun, A., Karaosman, H., & Barresi, T. (2020). Supply Chain Collaboration for Transparency. *Sustainability*, 12(11), 4429.
- Bullón Pérez, J. J., Queiruga-Dios, A., Gayoso Martínez, V., & Martín del Rey, Á. (2020). Traceability of Ready-to-Wear Clothing through Blockchain Technology. *Sustainability*, 12(18), 7491.
- Caldarelli, G., Zardini, A., & Rossignoli, C. (2021). Blockchain adoption in the fashion sustainable supply chain: Pragmatically addressing barriers. *Journal of Organizational Change Management*, 34(2), 507-524.
- Carrières, V., Lemieux, A.-A., Margni, M., Pellerin, R., & Cariou, S. (2022). Measuring the Value of Blockchain Traceability in Supporting LCA for Textile Products. *Sustainability*, 14(4), 2109.
- Cataldo, A., Grieco, A., Prete, A. D., Cannazza, G., & Benedetto, E. D. (2016). Innovative method for traceability of hides throughout the leather manufacturing process. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 86(9-12), 3563-3570.
- Chanani, S., Spector, H., Restrepo Alvarez, S., Chowdhury, N., & Ma, P. (2022). Challenges to increasing visibility and support for children in BANGLADESH 's informal ready-made garment factories. *Business Strategy & Development*, bsd2.204.
- Choi, T.-M., & Luo, S. (2019). Data quality challenges for sustainable fashion supply chain operations in emerging markets: Roles of blockchain, government sponsors and environment taxes. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 131, 139-152.
- Cornell, S.; Häyhä, T.; Palm, C. (2021). A Sustainable and Resilient Circular Fashion and Textiles Industry. Towards a Circular Economy that Respects and Responds to Planetary Priorities. Stockholm Resilience Centre. [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- Denuwara, N., Maijala, J., & Hakovirta, M. (2019). Sustainability Benefits of RFID Technology in the Apparel Industry. *Sustainability*, 11(22), 6477.
- Doorey, D. J. (2011). The Transparent Supply Chain: From Resistance to Implementation at Nike and Levi-Strauss. *Journal of Business Ethics*, 103(4), 587-603.
- Egels-Zandén, N., Hulthén, K., & Wulff, G. (2015). Trade-offs in supply chain transparency: The case of Nudie Jeans Co. *Journal of Cleaner Production*, 107, 95-104.
- Ellen MacArthur Foundation (EMF) (2017). A New Textiles Economy: Redesigning fashion's future. [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- ElMessiry, M., & ElMessiry, A. (2018). Blockchain Framework for Textile Supply Chain Management: Improving Transparency, Traceability, and Quality. In S. Chen, H. Wang, & L.-J. Zhang (Éds.), *Blockchain – ICBC 2018* (Vol. 10974, p. 213-227). Springer International Publishing.
- EON & Accelerating Circularity (2022). Industry Aligned Action Plan: Digital ID to Scale Circular Systems. [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- Fashion for Good & Circle Economy (2022). Sorting for Circularity Europe. An evaluation and commercial assessment of textile waste across Europe. Available at: [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- Fashion for Good & Textile Exchange (2022). The Textile Tracer Assessment: an Analysis and User Guide for Physical Tracer Technologies in the Textile Industry. Lien d'accès: [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023)
- Fransson, K., & Molander, S. (2013). Handling chemical risk information in international textile supply chains. *Journal of Environmental Planning and Management*, 56(3), 345-361.
- Fu, B., Shu, Z., & Liu, X. (2018). Blockchain Enhanced Emission Trading Framework in Fashion Apparel Manufacturing Industry. *Sustainability*, 10(4), 1105.
- Garcia-Torres, S., Rey-Garcia, M., Sáenz, J., & Seuring, S. (2021). Traceability and transparency for sustainable fashion-apparel supply chains. *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal, ahead-of-print*(ahead-of-print).
- Garcia-Torres, S., Albareda, L., Rey-Garcia, M., & Seuring, S. (2019). Traceability for sustainability – literature review and conceptual framework. *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(1), 85-106.
- Germani, M., Mandolini, M., Marconi, M., Marilungo, E., & Papetti, A. (2015). A System to Increase the Sustainability and Traceability of Supply Chains. *Procedia CIRP*, 29, 227-232.
- Ghoreishi, M., Bhandari, K., & Franconi, A. (2022). Smart Fashion Economy through a Data-Driven Circular Ecosystem: A Case Study. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1009(1), 012012.
- Global Fashion Agenda (GFA) & Boston Consulting Group (BCG) (2017). Pulse of the Fashion Industry 2017. Lien d'accès: [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- Gobbi, L., & Massa, I. (2015). Supply chain management in textile sector: The case of the Italian T-fashion traceability system. *International Journal of Environment and Health*, 7(4), 359.

- Guercini, S., & Runfola, A. (2009). The integration between marketing and purchasing in the traceability process. *Industrial Marketing Management*, 38(8), 883-891.
- Hader, M., Tchoffa, D., Mhamedi, A. E., Ghodous, P., Dolgui, A., & Abouabdellah, A. (2022). Applying integrated Blockchain and Big Data technologies to improve supply chain traceability and information sharing in the textile sector. *Journal of Industrial Information Integration*, 28, 100345.
- Karaosman, H., Perry, P., Brun, A., & Morales-Alonso, G. (2020). Behind the runway : Extending sustainability in luxury fashion supply chains. *Journal of Business Research*, 117, 652-663.
- Karlsen, K. M., Dreyer, B., Olsen, P., & Elvevoll, E. O. (2013). Literature review : Does a common theoretical framework to implement food traceability exist? *Food Control*, 32(2), 409-417.
- Kumar, V., Agrawal, T. K., Wang, L., & Chen, Y. (2017). Contribution of Traceability towards attaining Sustainability in the Textile Sector. *Textiles and Clothing Sustainability*, 3(1), 5.
- Kumar, V., Hallqvist, C., & Ekwall, D. (2017). Developing a Framework for Traceability Implementation in the Textile Supply Chain. *Systems*, 5(2), 33.
- Macchion, L., Furlan, A., & Vinelli, A. (2017). The Implementation of Traceability in Fashion Networks. In L. M. Camarinha-Matos, H. Afsarmanesh, & R. Fornasiero (Éds.), *Collaboration in a Data-Rich World*, 506, 86-96, Springer International Publishing.
- Marconi, M., Marilungo, E., Papetti, A., & Germani, M. (2017). Traceability as a means to investigate supply chain sustainability : The real case of a leather shoe supply chain. *International Journal of Production Research*, 55(22), 6638-6652.
- Mazumdar, S., Jensen, T., Mukkamala, R. R., Kauffman, R., & Damsgaard, J. (2021). Do Blockchain and IoT Architecture Create Informedness to Support Provenance Tracking in the Product Lifecycle? Hawaii International Conference on System Sciences.
- Mejías, A. M., Bellas, R., Pardo, J. E., & Paz, E. (2019). Traceability management systems and capacity building as new approaches for improving sustainability in the fashion multi-tier supply chain. *International Journal of Production Economics*, 217, 143-158.
- Moretto, A., & Macchion, L. (2022). Drivers, barriers, and supply chain variables influencing the adoption of the blockchain to support traceability along fashion supply chains. *Operations Management Research*, 15, 1470-1489.
- Papetti, A., Marconi, M., Rossi, M., & Germani, M. (2019). Web-based platform for eco-sustainable supply chain management. *Sustainable Production and Consumption*, 17, 215-228.
- Riemens, J., Lemieux, A-A., Lamouri, S. (2021). A Delphi-Régnier Study Addressing the Challenges of Textile Recycling in Europe for the Fashion and Apparel Industry. *Sustainability*, 13(21), 11700.
- Richero, P., Ferrigno, S. (2016). A Background Analysis on Transparency and Traceability in the Garment Value Chain. Project No. 2016/378769. Implemented by DAI Europe & Funded by the European Commission.
- Sandvik, M. & Stubbs, W. (2019). Circular fashion supply chain through textile-to-textile recycling. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 3, 366-381.
- Schenten, J., Führ, M., Kleihauer, S., & Schönborn, J. (2019). Traceability as driver for more sustainable chemistry in the global textile supply chains. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 19, 87-93.
- Shou, M., & Domenech, T. (2022). Integrating LCA and blockchain technology to promote circular fashion – A case study of leather handbags. *Journal of Cleaner Production*, 133557.
- Thakur, M., Møen Tveit, G., Vevle, G., & Yurt, T. (2020). A framework for traceability of hides for improved supply chain coordination. *Computers and Electronics in Agriculture*, 174, 105478.
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207-222.
- Trustrace (2022). The Traceability Playbook for Fashion Supply Chains. [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- UNECE-UN/CEFACT (2022). Recommendation n°46: Enhancing traceability and transparency of sustainable value chains in the garment and footwear sector (ECE/TRADE/463). United Nations Geneva.
- UNECE-UN/CEFACT (2020). Accelerating action for a sustainable and circular garment and footwear industry: which role for transparency and traceability of value chains? Policy Paper, United Nations Geneva.
- United Nations Environment Programme (UNEP) (2020). Sustainability and Circularity in the Textile Value Chain: Global Stocktaking. [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- United Nations (UN) General Assembly (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- United Nations (UN) Global Compact (2014). A Guide to Traceability : A Practical Approach to Advance Sustainability in Global Supply [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- Wang, B., Luo, W., Zhang, A., Tian, Z., & Li, Z. (2020). Blockchain-enabled circular supply chain management : A system architecture for fast fashion. *Computers in Industry*, 123, 103324.
- Wang, K., Kumar, V., Zeng, X., Koehl, L., Tao, X., & Chen, Y. (2019). Development of a Textile Coding Tag for the Traceability in Textile Supply Chain by Using Pattern Recognition and Robust Deep Learning: *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 12(2), 713.
- Webb, B. (2023). France has laid down the law on sustainability: What does it mean for fashion? Vogue Business. [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- Webb, B. (2023). Nobody left behind: Why fashion should strive for a 'just transition'. [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).
- World Economic Forum (2021) Digital Traceability: A Framework for More Sustainable and Resilient Value Chains. [Lien d'accès](#) (Consulté le 28/02/2023).