



MASTER TOURISME

Parcours « Management en Hôtellerie Restauration »

MÉMOIRE DE PREMIÈRE ANNÉE

La perception des outils de traçabilité basés sur la blockchain en restauration collective

Présenté par :

Leïla Veler

Année universitaire :
2024 – 2025

Sous la direction de :
Paul-Emmanuel PICHON

Entreprise :
API RESTAURATION

L'ISTHIA de l'Université Toulouse - Jean Jaurès n'entend donner aucune approbation, ni improbation dans les projets tuteurés et mémoires de recherche. Les opinions qui y sont développées doivent être considérées comme propre à leur auteur(e).

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Monsieur Paul-Emmanuel Pichon, mon tuteur de mémoire et responsable du master MHR en alternance, pour son accompagnement attentif, sa disponibilité constante et la qualité de ses conseils tout au long de l'année.

Mes remerciements s'adressent également à Monsieur Denis Bories, professeur et responsable du master MHR en alternance, pour son aide précieuse dans l'analyse et l'interprétation des données relatives à ce travail de recherche.

Je souhaite ensuite exprimer ma profonde reconnaissance à Madame Cécile Barrère, directrice du site API Restauration, et à Monsieur Christophe Tesson, chef de production de ce même site, pour leur accompagnement tout au long de cette première année de Master. Leur confiance, leur disponibilité et leur encadrement bienveillant ont été essentiels à mon intégration et à ma progression professionnelle.

Je remercie chaleureusement l'ensemble des équipes d'API Restauration, dont l'accueil et le soutien quotidien ont grandement contribué à faire de cette année d'alternance une expérience aussi riche qu'inspirante.

Enfin, j'adresse un mot sincère à mes camarades de promotion, pour les échanges constructifs qui ont rythmé cette année de master.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	4
SOMMAIRE	5
INTRODUCTION GÉNÉRALE	7
PARTIE 1 – LA REVUE DE LITTÉRATURE	9
Introduction de la première partie	10
Chapitre I. La restauration collective dans son ensemble	12
1.1 État des lieux de la restauration collective	12
1.2 Les enjeux historiques de l'hygiène alimentaire en lien avec la restauration collective	15
2.2 La notion de traçabilité	24
CHAPITRE II. La blockchain, principe technologique immuable	27
2.1 L'origine et le fonctionnement de la blockchain	27
2.2 L'application de la blockchain à la traçabilité	39
2.3 Les limites de l'intégration de la blockchain comme outil de traçabilité dans le secteur de la restauration collective	42
CHAPITRE III. Le modèle théorique UTAUT	44
3.1 La théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation des technologies	44
3.2 L'extension de la théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation des technologies	46
3.3 L'application du modèle de l'UTAUT 3	47
Conclusion de la première partie	49
PARTIE 2 - MISE EN PROBLÉMATIQUE ET MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE	50
Introduction de la seconde partie	51
Chapitre IV. Choix de problématique	52
Chapitre V. Cadrage théorique	53
5.1 Justifications et apports du modèle théorique de l'UTAUT	53
5.2 Développement des dimensions de l'UTAUT	55
Chapitre VI. Adaptation du modèle théorique au projet de recherche	57
6.1 Présentation des hypothèses	57
Conclusion de la seconde partie	62
PARTIE 3 - APPLICATION AU TERRAIN	63
Introduction de la troisième partie	64
Chapitre VII. Méthodologie de recherche	65
7.1 Présentation du terrain	65

7.2. Définition de l'étude quantitative	66
7.3 Application au modèle de recherche au terrain	67
7.4 Processus d'analyse post interrogatoire	69
7.5 Les caractéristiques de l'échantillon	73
Chapitre VIII. Analyse des résultats	76
8.1 L'analyse en composantes principales	76
8.2 Analyse de la régression linéaire multiple	84
8.3 Discussion des résultats	87
Chapitre IX. Apports et limites de ce travail de recherche	92
9.1 Apports du travail de recherche	92
9.2 Limites de l'étude	93
9.3 Ouvertures possibles	93
Conclusion de la troisième partie	94
CONCLUSION GÉNÉRALE	95
BIBLIOGRAPHIE	97
TABLE DES ANNEXES	100
ANNEXES	101

Introduction générale

Cette année, l'intégration de la cuisine centrale API à Saint-Jean et la prise en charge des fonctions liées au poste d'adjointe de direction en restauration collective m'ont permis une immersion dans un environnement aux enjeux spécifiques et complexes.

Plusieurs missions ont été confiées dans ce cadre, permettant une vision globale des dynamiques et des contraintes de la restauration collective. Parmi ces missions, l'une des plus significatives a été la mise en place de systèmes garantissant la traçabilité, le respect des bonnes pratiques d'hygiène, et la sécurité alimentaire. Cette mission a mis en lumière de nombreux enjeux touchant différents pôles, tels que la gestion managériale, qui interroge les méthodes d'intégration des procédures et outils auprès des équipes ; la rationalisation des processus de travail pour optimiser les efforts et les ressources disponibles ; ainsi que l'aspect technologique, qui est au cœur des défis actuels avec l'intégration des innovations numériques dans les pratiques professionnelles. Ces observations ont conduit à une réflexion approfondie sur les moyens d'associer ces différentes dimensions dans une approche cohérente et durable.

D'une part, dans un contexte où les attentes des consommateurs ne cessent d'évoluer, et où les exigences réglementaires se renforcent, le secteur de la restauration collective traverse une période de transformation conséquente. Parmi les enjeux les plus importants, la question de la traçabilité alimentaire et du respect des normes d'hygiène occupe une place centrale. Marquée par plusieurs scandales sanitaires dans les décennies passées¹, la restauration collective est aujourd'hui soumise à un panel réglementaire particulièrement strict². Malgré tout, dans la pratique, celui-ci demeure souvent fastidieux, chronophage, et exposé à des erreurs humaines. À cela s'ajoutent les exigences croissantes en matière de transparence, de durabilité, et de réduction du gaspillage alimentaire. Le tout encadré par des textes comme la loi EGalim ou les orientations du Plan national nutrition santé et par les attentes des consommateurs³.

¹ Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, *Maladies animales : l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB)*, <https://agriculture.gouv.fr/maladies-animales-lencephalopathie-spongiforme-bovine-esb>, consulté le 12 avril 2025

² Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, *La réglementation sur l'hygiène des aliments*, <https://agriculture.gouv.fr/la-reglementation-sur-lhygiene-des-aliments>, consulté le 12 avril 2025

³ Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, *Alimentation durable : les nouveautés 2024 pour la restauration collective*, <https://agriculture.gouv.fr/alimentation-durable-les-nouveautes-2024-pour-la-restauration-collective>, consulté le 12 avril 2025

C'est dans ce contexte réglementaire, économique et sociétal que se pose la question du fonctionnement des sites de production relatifs à la restauration collective.

D'autre part, l'introduction de nouvelles technologies dans la restauration collective se heurte à certaines contraintes. D'un côté, une technologie comme la blockchain suscite un intérêt croissant dans les secteurs exigeant une traçabilité sans faille, grâce à leur capacité à enregistrer des données de manière décentralisée, infalsifiable et transparente (Zadra-Veil et al., 2021). Appliquée à la restauration collective, elle pourrait représenter un tournant majeur, en automatisant les processus de suivi et en renforçant la confiance dans les systèmes de production alimentaire (Lv et al., 2023). Malgré tout, son intégration nécessite des investissements et une modification des pratiques existantes. Autant de facteurs pourraient ainsi freiner son adoption.

Cette réflexion a abouti alors à une question centrale : « Comment intégrer les nouvelles technologies pour répondre aux enjeux de la restauration collective ? ». Cette question ne se limite pas à la faisabilité technique ou à la conformité réglementaire. Elle explore les conditions concrètes, à savoir organisationnelles, humaines et financières qui rendent possible ou non cette transformation.

Afin de structurer cette réflexion, ce mémoire s'organise en plusieurs temps. Dans une première partie, un état de l'art permettra d'établir les fondements théoriques et réglementaires du sujet, en analysant successivement les spécificités de la restauration collective, les enjeux liés à la traçabilité alimentaire, et les apports potentiels de technologies comme la blockchain. D'autre part, cette revue de littérature mettra en lumière des modèles d'analyse fiables, tels que le modèle UTAUT (Venkatesh et al., 2003), pour appréhender les facteurs influençant l'intégration des nouvelles technologies. Dans un second temps, une exploration du terrain permettra de confronter les enjeux théoriques aux réalités opérationnelles du secteur afin d'évaluer concrètement les défis et les opportunités liés à l'intégration de technologies innovantes telles que la blockchain. Enfin, une discussion critique abordera les résultats obtenus en lien avec l'apport théorique.

Partie 1 – La revue de littérature

Introduction de la première partie

En France, la restauration collective représente près de 3 milliards de repas servis chaque année, générant un chiffre d'affaires de 18 milliards d'euros⁴. Elle constitue le cinquième secteur de recrutement, avec environ 300 000 emplois directs⁵. Au-delà de sa fonction première d'alimentation, ce secteur répond à différents enjeux. Il doit tout d'abord garantir à chacun un accès quotidien à une alimentation encadrée, équilibrée et adaptée, en particulier dans les établissements accueillant des publics sensibles. À cela s'ajoute une responsabilité sanitaire forte, à travers l'application stricte des normes d'hygiène et de sécurité.

Dans la continuité, ce secteur doit progressivement s'inscrire dans une dynamique de transition environnementale, en intégrant des pratiques plus durables, en luttant contre le gaspillage et en favorisant des approvisionnements plus responsables⁶. Avec ce contexte de transformation des modes de consommation lié aux préoccupations environnementales et sociétales, la restauration collective fait face à de nombreuses mutations. Les attentes des consommateurs évoluent, avec une demande accrue de transparence, de traçabilité, de qualité nutritionnelle, mais aussi d'engagement environnemental⁷.

Par ailleurs, s'ajoutent des contraintes économiques fortes, liées notamment à l'inflation, à la hausse des coûts des matières premières, et des salaires⁸, limitant les marges réalisées sur la vente de repas.

Parallèlement à ces enjeux sociétaux et réglementaires, la digitalisation s'impose comme une tendance majeure dans de nombreux secteurs, qu'il s'agisse de la santé, de l'industrie ou encore de la logistique (Mullet, 2022). Cette montée en puissance des technologies redéfinit progressivement les modes de gestion, les circuits d'information et les attentes des usagers.

⁴ Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, *Restau'Co : le réseau des professionnels de la restauration collective en gestion directe*, 21 juin 2023, <https://agriculture.gouv.fr/restauco-le-reseau-des-professionnels-de-la-restauration-collective-en-gestion-directe>, consulté le 2 février 2025.

⁵ *Ibid.*

⁶ *Ibid.*

⁷ Centre d'études et de prospective, *Transformations sociétales et grandes tendances alimentaires – Document de travail n°13*, Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, <https://agriculture.gouv.fr/transformations-societales-et-grandes-tendances-alimentaires-document-de-travail-ndeg13>, consulté le 2 février 2025.

⁸ Banque des Territoires, *La restauration collective plus que jamais dans l'impasse*, <https://www.banquedesterritoires.fr/la-restauration-collective-plus-que-jamais-dans-limpasse>, 9 juin 2023, consulté le 5 février 2025.

Même si la restauration collective n'a pas encore complètement engagé cette transition, elle ne pourra pas l'éviter. Face à cette réalité, plusieurs outils technologiques innovants émergent progressivement : solutions de gestion connectées, plateformes de suivi, outils de traçabilité alimentaire. Parmi ces technologies, la blockchain suscite un intérêt croissant, s'imposant comme un acteur permettant de garantir l'intégrité, la sécurité et la transparence des informations tout au long de la chaîne de production (Zadra-Veil et al., 2021).

Afin d'apporter un éclairage structuré sur ces évolutions, cette revue de littérature s'articule en trois parties. La première aborde la restauration collective dans son ensemble, détaillant son origine, son développement historique et les normes d'hygiène alimentaire qui en structurent le fonctionnement. La deuxième partie se concentre sur la blockchain, en exposant ses fondements, ses caractéristiques techniques et son intérêt potentiel pour le secteur de la restauration collective. Enfin, la troisième partie présente le modèle UTAUT, un cadre théorique d'analyse de l'acceptation des technologies, qui permettra de mieux comprendre les freins et les leviers d'intégration de la blockchain dans le secteur de la restauration collective.

Chapitre I. La restauration collective dans son ensemble

Avant de s'interroger sur l'intégration des nouvelles technologies en restauration collective, il est important de revenir sur ce secteur en lui-même. La restauration collective représente une part essentielle de l'alimentation en France. Comprendre comment elle fonctionne, quels sont ses enjeux et son évolution permet de mieux situer les problématiques abordées par la suite.

1.1 État des lieux de la restauration collective

1.1.1 Définition de la restauration collective

La restauration collective (RC) est définie, selon Marcotrigiano et Stingi (2023, p. 1), comme un secteur relatif aux services de préparation et de distribution de repas à des collectivités. Son public peut être varié, mais concerne surtout le secteur de l'enseignement (collèges, lycées, facultés), et le secteur social et médico-social (EHPAD, crèches)⁹. Les auteurs soulignent le rôle sociétal de ce secteur. Au-delà de la fonction nourricière, ce domaine, commun à la plupart des travailleurs, écoliers, et personnes âgées, permet de sensibiliser ces publics quant à leur consommation. Cela permet l'inculcation des apports nutritifs des aliments, notamment pour des personnes n'ayant pas eu accès à cette sensibilisation alimentaire.

D'autre part, Marcotrigiano et Stingi (2023, p. 7), soulignent l'intégration progressive de pratiques plus respectueuses de l'environnement en restauration collective. Ils définissent la lutte contre le gaspillage alimentaire, le choix de produits de saison, le fait de favoriser les circuits courts, comme étant des éléments clés progressivement mis en place dans le secteur afin de limiter l'impact environnemental.

La restauration collective est déclinée sous deux formes, à savoir publique et privée. Ces deux types de restauration collective se distinguent par leur réglementation et leur fonctionnement. La restauration collective publique (écoles, hôpitaux, administrations) est soumise à des

⁹ ADEME, *Restauration collective : manger mieux tout en respectant l'environnement*, <https://economie-circulaire.ademe.fr/restauration-collective>, consulté le 12 Mars 2025.

réglementations spécifiques comme le GEM-RCN¹⁰ ainsi qu'à un encadrement étatique rigoureux concernant les conditions de passation des marchés publics¹¹. En revanche, la restauration collective privée suit principalement les obligations générales en matière de sécurité alimentaire mais n'est pas contrainte par les mêmes règles du marché publique.

1.1.2 L'histoire de la restauration collective

Mathé et Francou (2014, p. 5 et 6) approfondissent la définition de la restauration collective et de son histoire. À partir du XIXe siècle, le secteur connaît une forte évolution dans les méthodes de consommation, notamment hors domicile. De ce fait, de plus en plus de repas sont pris au travail. Cette expansion est explicitement liée à une volonté étatique de fournir de meilleures conditions de travail et ainsi tendre vers une paix sociale (Mathé et Francou, p. 5 et 6). En France, la première apparition d'une cantine d'entreprise aurait alors été à la Banque de France en 1866¹². Les salariés ont à cette époque l'obligation de consommer sur le site, payant des repas au prix fort. Pour pallier ce manque de choix et ce gouffre financier pour les employés au profit des dirigeants, la loi de 25 Mars 1910 permet d'imposer un prix des repas des cantines d'entreprises inférieurs à ceux du marché, avec un libre choix des employés de manger ou non au restaurant de leur entreprise. Cette loi permet alors de limiter le profit réalisé par les entreprises grâce à ces repas (Mathé et Francou, p. 17).

Par la suite, la restauration collective subit de nombreux changements pour répondre aux évolutions sociétales, économiques ou encore règlementaires. Apparaissent alors de nombreuses réglementations et institutions pour encadrer le secteur. Les années 1970 sont caractérisées par le développement des techniques de production et l'industrialisation du secteur alimentaire¹³.

¹⁰ Le Groupe d'étude des marchés de restauration collective et nutrition (GEM-RCN) est un référentiel français qui fixe des recommandations nutritionnelles spécifiques pour les repas servis en restauration collective, Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, *La restauration collective en mutation*, <https://agriculture.gouv.fr/la-restauration-collective-en-mutation>, consulté le 3 avril 2025.

¹¹ Préfecture de la Manche, *Restauration collective : marchés publics et loi EGalim*, <https://www.manche.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Relations-avec-les-collectivites/Collectivites-locales/Restauration-collective-marches-publics-et-loi-EGalim>, 26 février 2024, consulté le 15 Avril 2025.

¹² Néo Restauration, *La restauration collective en adaptation permanente*, <https://www.neorestauration.com/article/n-600-1971-2021-la-restauration-collective-en-adaptation-permanente,60811>, 18 octobre 2021, consulté le 7 Janvier 2025.

¹³ Conseil National de l'Alimentation (CNA), *Frise historique – 30 ans d'alimentation en débat*, https://www.cna-alimentation.fr/FriseCNA_30ans/P13.xhtml, consulté le 8 Janvier 2025.

À cette période, l'État prend en compte l'importance de la nutrition chez les plus jeunes et le rôle considérable des cantines dans leur éducation alimentaire. De ce fait, en 1971, une loi définissant les règles de nutrition des écoliers est promulguée (Mériot, 2002).

Le secteur continue à évoluer, avec l'apparition de la première cuisine centrale en 1973. Avant cette apparition, les institutions et entreprise ont obligatoirement un lieu de production et de distribution sur site. Deux possibilités se proposent alors, à savoir l'organisation et la production en interne (restauration collective autogérée), ou confier l'espace à une entreprise externe qui s'occupera de la restauration directement sur le site (gestion concédée). La cuisine centrale joue alors un rôle déterminant. Elle permet la production délocalisée, directement sur le site de l'entreprise de restauration collective prestataire (sous le mode de gestion concédée) et la livraison de repas sur place¹⁴. Cela permet aux commanditaires de réduire l'espace occupé lié à la production et les frais annexes.

Face à toutes ces innovations, les restaurations hors foyer et collective augmentent et représentent 20 % des dépenses alimentaires en 1991 contre 11 % en 1969¹⁵.

À partir des années 2000, le secteur tend vers une structuration encore encadrée. L'État et plus précisément le ministère de la Santé publie en 2001 le Plan national nutrition santé (PNNS) déterminant des objectifs clairs à atteindre en matière d'amélioration de la santé des populations¹⁶. Marre-Fournier (2020) détaille son évolution au fil des années, avec des versions qui ont progressivement élargi leur périmètre. Ainsi, le PNNS 2 (2006-2010) a renforcé les recommandations et sensibilisations relatives aux apports nutritionnels, notamment auprès des publics fragiles. Le PNNS 3, établi plus tard (2011-2015) a introduit une meilleure prise en compte des inégalités sociales et territoriales liées à l'alimentation.

En 2005, la structuration du secteur continue avec l'intégration de la norme NF X50-220, précisant encore l'organisation, les ressources humaines et les engagements de qualité de la

¹⁴ Insee, *Restauration collective : des difficultés structurelles exacerbées par la crise sanitaire*, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/5211280>, 25 février 2021, consulté le 24 février 2025.

¹⁵ Conseil national de l'alimentation (CNA), *Frise historique – 30 ans d'alimentation en débat*, https://www.cna-alimentation.fr/FriseCNA_30ans/P13.xhtml, consulté le 8 janvier 2025.

¹⁶ Ministère de la Santé, *Programme National Nutrition Santé (PNNS) 2001-2005*, disponible en ligne : <https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/1n1.pdf>, consulté le 26 avril 2025.

restauration scolaire¹⁷. Cette même année, la loi du 26 juillet 2005 favorise le portage de repas à domicile, renforçant encore la place de la restauration dans le secteur médico-social¹⁸.

Dans cette continuité, la création du Groupe d'étude des marchés de la restauration collective et de la nutrition (GEM-RCN) en 2007, marque une fois de plus l'implication de l'État pour la santé publique. Cet organisme fixe des repères précis concernant la composition des repas, les grammages, les fréquences de service et les apports nutritionnels adaptés aux différents publics qui sont régulièrement actualisés¹⁹.

1.2 Les enjeux historiques de l'hygiène alimentaire en lien avec la restauration collective

1.2.1 L'histoire de l'instauration de l'hygiène alimentaire

Lepiller (2017, p. 1) met en lumière le fait que, dans les années 1970, la révolution industrielle entraîne une industrialisation progressive du secteur de l'alimentation, à savoir la production, la distribution et par corrélation le secteur de la restauration collective. Les nouvelles méthodes standardisées de production et de conservation permettent d'accroître la production agricole de 70 % entre 1960 et 1980²⁰.

Malgré cet important progrès, le recours à des produits tels que les pesticides, additifs, conservateurs pour façonner les aliments de la production jusqu'à la consommation entraîne une réelle méfiance chez les consommateurs et les producteurs qui considèrent ces innovations comme malsaines (Lepiller, 2017, p. 2-3).

D'autre part, Lepiller (2017, p. 3-4) souligne le fait que l'industrialisation entraîne un dérèglement des régimes alimentaires avec l'utilisation de produits caloriques et sucrés et

¹⁷ AFNOR, NF X50-220 – Norme de service : Service de la restauration scolaire, <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-x50220/norme-de-service-service-de-la-restauration-scolaire/fa169974/1177>, consulté le 14 février 2025.

¹⁸ Conseil national de l'alimentation (CNA), *Frise historique – 30 ans d'alimentation en débat*, https://www.cna-alimentation.fr/FriseCNA_30ans/P13.xhtml, consulté le 8 janvier 2025.

¹⁹ Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique, *Recommandation Nutrition – GEM-RCN, version 2.0*, Service des achats de l'État, juillet 2015, https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/daj/marches_publics/oeap/gem/nutrition/nutrition.pdf, consulté le 14 février 2025.

²⁰ Conseil national de l'alimentation (CNA), *Frise historique – 30 ans d'alimentation en débat*, https://www.cna-alimentation.fr/FriseCNA_30ans/P11.xhtml, consulté le 10 janvier 2025.

l'abandon progressif des féculents et des céréales. De ce fait, des critiques apparaissent concernant ce changement, caractérisé comme *junk food*²¹ et la crainte d'une augmentation de l'obésité et autres maladies liées à une alimentation trop grasse ou trop sucrée apparaît. Cette inquiétude est partagée par les populations et les scientifiques.

L'industrialisation soulève aussi, selon Lepiller (2017, p. 3-4), des problèmes éthiques et sociétaux pouvant entacher l'identité culturelle d'un pays, avec, par exemple, des moyens de production ne respectant pas la tradition concernant certains aliments, la perte de goût des produits, ou plus drastiquement l'impact de l'abattage de masse. L'auteur met aussi en lumière le fait que cette standardisation fait naître la problématique de la place des petits agriculteurs dans cette révolution industrielle.

Ces inquiétudes initiales, liées aux effets de l'industrialisation, seront amplifiées dans les années suivantes par plusieurs scandales sanitaires, qui impacteront drastiquement l'opinion publique.

Tout d'abord, en 1986, le premier cas d'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) est détectée en Europe²². La maladie, répandue chez l'homme en France à partir des années 1990 sous la variante Creutzfeldt-Jakob, provient d'une contamination de la viande bovine identifiée en premier lieu au Royaume-Uni²³. Les bêtes sont nourries à base de farines animales plutôt que d'herbe, ayant un coup plus intéressant pour les éleveurs. Il s'avère que les espèces animales utilisées pour produire cette farine sont, pour certaines, infectées par des prions (protéine anormalement présente dans le système nerveux) créant le décès imminent chez les bêtes. Des scientifiques français et britanniques font progressivement le lien entre la transmission de la maladie chez l'homme, avec plus de 200 cas de décès recensés à l'international, créant un effet de panique mondiale²⁴. Des mesures strictes sont alors prises par le gouvernement français pour limiter d'une part la consommation des farines alimentaires par les bêtes et d'autre part la consommation de viandes et de farines provenant du Royaume-Uni.

²¹ Malbouffe, WordReference, <https://www.wordreference.com/enfr/junk%20food>, consulté le 19 avril 2025.

²² Bibliothèque nationale de France (BnF), Gallica, *Zoonoses ou les liaisons dangereuses : la crise de la vache folle*, <https://gallica.bnf.fr/accueil/fr/html/zoonoses-ou-les-liaisons-dangereuses-la-crise-de-la-vache-folle>, consulté le 10 janvier 2025.

²³ Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, *Maladies animales : l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB)*, <https://agriculture.gouv.fr/maladies-animales-lencephalopathie-spongiforme-bovine-esb>, consulté le 10 janvier 2025.

²⁴ Bibliothèque nationale de France (BnF), Gallica, *Zoonoses ou les liaisons dangereuses : la crise de la vache folle*, <https://gallica.bnf.fr/accueil/fr/html/zoonoses-ou-les-liaisons-dangereuses-la-crise-de-la-vache-folle>, consulté le 10 janvier 2025.

En parallèle, des milliers de bovins sont abattus pour limiter la propagation de la maladie²⁵. Malgré les mesures étatiques drastiques pour limiter l'épidémie, les populations perdent totalement confiance et deviennent méfiantes face à leur consommation. Elles requièrent une qualité concernant leur alimentation et une transparence accrue concernant la provenance des produits.

Quelques années plus tard, survient une nouvelle crise. Goulet et al. (1993) publient un résultat d'enquête et un bilan concernant une épidémie de listériose en 1992.

Le Gouvernement définit la listériose²⁶ comme une infection rare causée par la bactérie *listeria monocytogenes*, se trouvant dans l'environnement (les végétaux, les sols, ou encore les eaux usées), et dans le tube digestif de nombreux animaux. Les êtres humains peuvent contracter la listériose en consommant des aliments comme des fruits ou légumes mal lavés et décontaminés, des produits laitiers non-pasteurisés, des viandes avec peu de cuisson, des coquillages crus, des poissons fumés ou crus et de la charcuterie. C'est une bactérie très difficile à contrôler puisqu'elle se développe à des températures très basses (entre 1 et 45 degrés) et résiste aussi à des températures négatives (même si dans ce climat, elle ne se développe plus). La *listeria monocytogenes* n'est pas détectable à l'œil nu, elle doit faire l'objet de prélèvements pour être détectée. La listériose peut entraîner la mort chez l'Homme en cas d'une trop grande ingestion²⁷. Goulet et al. (1993, p. 13) abordent alors les chiffres clés de cette épidémie ; entre mars et décembre 1992, 279 cas de listériose sont comptabilisés et directement liés à la source épidémique analysée. La contamination proviendrait majoritairement des fromages et de la charcuterie. Les auteurs mettent en avant le fait que la source n'a pas été clairement identifiée. Les résultats de l'enquête démontrent que la contamination a pu être croisée entre plusieurs produits, et pourrait être due à une contamination lors de la production, ou pendant la manipulation pendant la distribution (via des appareils permettant la vente de produits à la coupe, notamment). Cette période de crise renforce encore la méfiance des consommateurs, et

²⁵ Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, *Maladies animales : l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB)*, <https://agriculture.gouv.fr/maladies-animales-lencephalopathie-spongiforme-bovine-esb>, consulté le 10 janvier 2025.

²⁶ Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, *La listeria, qu'est-ce que c'est ?*, <https://agriculture.gouv.fr/la-listeria-cest-quoi>, consulté le 7 janvier 2025.

²⁷ Agence de la santé publique du Canada, *Fiche technique santé-sécurité : Agents pathogènes – Listeria monocytogenes*, <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/biosurete-biosurete-laboratoire/fiches-techniques-sante-securite-agents-pathogenes-evaluation-risques/listeria-monocytogenes.html>, consulté le 7 janvier 2025.

il est prouvé que les sources de contamination des produits sont larges, et peu contrôlées ou prises en compte (Goulet et al., 1993, p. 13).

L'État prend dès lors des mesures d'hygiène drastiques, et renforce les contrôles. Les secteurs de la distribution et de la production se voient dans l'obligation de revoir leurs plans concernant le respect de l'hygiène et doivent rendre des comptes à la DGCCRF²⁸ (Goulet et al., 1993, p. 13). Ils doivent prendre en compte les techniques de fabrications et la formation du personnel aux bonnes pratiques d'hygiène à respecter pour limiter le développement de ce type de bactéries. Cette crise aura donc permis d'alerter les producteurs et distributeurs quant au respect de la bonne hygiène des produits commercialisés, de manière permanente et aussi à titre préventif.

Les prémices d'une sécurité alimentaire apparaissent donc comme une nécessité, chez les consommateurs comme au niveau étatique, après les crises médiatiques traversées durant cette décennie.

Malgré ces préventions mises en place, en 1999, l'Europe connaît une nouvelle situation de crise, communément appelée la crise de la dioxine et qualifiée de scandale sanitaire. Focant et al. (2002) le développent dans leur étude et expliquent le départ accidentel de la crise en Belgique. En Janvier 1999, un fabricant d'aliments pour animaux utilise par mégarde des huiles contenant de la dioxine²⁹ (à la base destinées à lubrifier des machines) pour fabriquer des graisses à destination de la nourriture animale. Les premières touchées sont des fermes de volaille, avec une diminution remarquable de la production et une incapacité de certains œufs à éclore, signe de maladie et de contamination (Focant et al., 2002, p. 321). Ça n'est qu'en avril 1999 qu'une analyse d'échantillons révèle une forte contamination et en mai qu'est révélée cette information publiquement. En continuant les analyses, il s'avère que les

²⁸ La Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) est définie par le gouvernement comme une administration française relevant du ministère de l'économie et ayant pour mission d'assurer les bonnes conditions d'échange marchands entre les entreprises afin d'assurer la loyauté des transactions à l'égard des consommateurs. Avant 2022, elle avait aussi en charge le contrôle de la sécurité sanitaire des aliments, Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique, *Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF)*, <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf>, consulté le 15 avril 2025.

²⁹ Les huiles contaminées à la dioxine désignent ici des huiles minérales, normalement utilisées dans des transformateurs électriques, qui contenaient des PCBs et ont été accidentellement ou illégalement mélangées à des graisses animales destinées à l'alimentation des animaux d'élevage. Ce mélange a conduit à une contamination de la chaîne alimentaire, en introduisant des doses toxiques de dioxines et de PCBs dans la production agricole, Focant et al., 2002, p. 322- 323.

huiles utilisées pour la production de nourriture animale ont aussi été contaminées par biphényles polychlorés³⁰ (PCBs).

Cette nourriture contaminée est distribuée à l'équivalent de mille cinq cent fermes (majoritairement des élevages de poulets), et touche aussi la France. L'ingestion de ces dioxines et PCBs est par la suite analysée en détail par différents groupes de scientifiques, pendant des années, afin de déduire l'impact réel de cette contamination sur la population. Certains soulignent l'augmentation des cancers, d'autres nient un quelconque effet. Après un approfondissement des résultats et analyse de différents sujets, il s'est avéré que l'ingestion de ces produits a eu des conséquences minimales, et ne présente pas de risques mortels, les quantités ingérées étant considérées comme faibles (Focant et al., 2002, p. 323-324). Malgré ces informations, quelques années après ce scandale, les populations restent méfiantes envers les producteurs et une prise de conscience se fait quant à l'ingestion d'une nourriture saine pour garantir la santé.

Ces trois grandes crises, se déroulant à quelques années d'intervalle, avec le contexte de l'industrialisation présentant déjà un terrain suscitant des interrogations importantes, créent un réel traumatisme pour le consommateur en France. Le contexte hyper médiatisé de ces événements va créer chez lui une sensibilité accrue face à sa consommation. Inquiet pour sa santé, il perd confiance dans ses prises alimentaires à domicile comme hors domicile, et s'enquiert beaucoup plus de la provenance des produits qui lui sont proposés, et se tourne vers des méthodes de production beaucoup plus éthiques et respectueuses de l'environnement. Au niveau gouvernemental, l'État essaie, tant bien que mal, de regagner la confiance de la population et assurer la sécurité du pays. Des mesures, des lois et des organismes apparaissent alors en grand nombre pour encadrer la sécurité alimentaire.

À plus petite échelle, la restauration collective est un secteur directement touché par ces normes et règles mises en place, d'une part car le consommateur est de plus en plus sensible à la provenance des aliments, d'autre part car la production doit être étroitement contrôlée.

³⁰ Les PCBs (biphényles polychlorés) sont des substances chimiques créées pour leurs propriétés techniques, comme leur stabilité et leur résistance à la chaleur. Ils ont été utilisés dans l'industrie, notamment comme isolants électriques, lubrifiants ou liquides de refroidissement. Ces composés, très stables, sont aujourd'hui connus pour leur toxicité élevée, ce qui a conduit à leur interdiction progressive dès 1986 en Belgique, sauf usage encadré dans certains équipements comme les transformateurs électriques, Focant et al., 2002, p. 323.

1.2.2 L'encadrement de l'hygiène alimentaire étroitement lié à la restauration collective

1.2.2.1 Les règles relatives à l'hygiène alimentaire

L'histoire de l'hygiène alimentaire a façonné les méthodes de contrôle et l'encadrement sanitaire dans le secteur de l'alimentation.

Le premier organisme mis en place pour le contrôle de la qualité et de l'hygiène alimentaire est créé en 1848, c'est le Comité consultatif d'hygiène publique de France³¹. Dès son instauration, apparaît un contrôle de la salubrité des aliments et des boissons dans le but de limiter les épidémies. Ce dispositif mis en place par l'État est considéré comme un bouleversement des normes en termes de sécurité sanitaire et permet une augmentation de la population de 35 % entre 1800 et 1900. À cette période, l'ère de la révolution industrielle est déjà en marche et de nouvelles innovations apparaissent comme l'invention du réfrigérateur ou les nouvelles méthodes de conservations dites chimiques, renforçant la vigilance de l'État concernant la sécurité alimentaire³².

D'autre part, en 1905, apparaît la loi concernant les fraudes et falsifications dans le domaine alimentaire permettant d'encadrer le commerce. Cette loi est encore aujourd'hui la base de toutes les règles mises en place³³.

Dans cette dynamique de renforcement des contrôles sanitaires, de nouvelles initiatives voient également le jour au niveau européen. En effet, en 1962, les pays de l'Union Européenne (UE) mettent en place la Politique agricole commune (PAC) assurant l'approvisionnement et la libre circulation de la production dans l'UE³⁴. Cette nouvelle initiative n'est pas sans conséquences, puisqu'elle va engendrer la mise en place de nouveaux contrôles limitant les risques sanitaires liés à la production, la transformation et la distribution au cours de la décennie.

³¹ Conseil National de l'Alimentation, *Frise historique – 30 ans d'alimentation en débat*, https://www.cna-alimentation.fr/FriseCNA_30ans/P02.xhtml, consulté le 12 janvier 2025.

³² *IBID*.

³³ Conseil National de l'Alimentation, *Frise historique – 30 ans d'alimentation en débat*, https://www.cna-alimentation.fr/FriseCNA_30ans/P05.xhtml, consulté le 12 janvier 2025.

³⁴ Conseil National de l'Alimentation, *Frise historique – 30 ans d'alimentation en débat*, https://www.cna-alimentation.fr/FriseCNA_30ans/P11.xhtml, consulté le 12 janvier 2025.

Avec l'essor de l'industrialisation et des nouvelles techniques de production, comme vu précédemment à cette période, et les nouvelles directives de l'UE, l'accent est mis sur la sécurité et la qualité de ces produits pour protéger les consommateurs. L'utilisation d'additifs et autres produits modifiant les conditions de conservation de l'aliment nécessitent un fort encadrement et une uniformisation d'utilisation. Ces directives sont alors étudiées en profondeur et appuyées lors de la création de la Commission codex alimentarius créée en 1963 par la réunion de l'Organisation des nations unies (ONU) pour l'alimentation et l'agriculture et l'Organisation mondiale de la santé (OMS)³⁵. C'est le premier document officiel recensant l'ensemble des normes à respecter par les pays de l'UE garantissant la sécurité alimentaire et la santé du consommateur. D'autre part, la sécurité est encore renforcée en spécialisant le Service de répression des fraudes créé en 1905 en Service de répression des fraudes et du contrôle de qualité en 1963³⁶.

En 1980, apparaît le Ministère de la consommation, qui ne se limite plus aux seuls produits mais encadre aussi les pratiques commerciales. Il renforce les droits des consommateurs avec la mise en place du droit de rétractation, l'encadrement des contrats de vente et la lutte contre les publicités mensongères. Il met aussi l'accent sur la sécurité des denrées et leur élaboration³⁷.

Par la suite, le Conseil national de l'alimentation (CNA) est créé en 1985 et est défini comme une instance consultative indépendante, étroitement liée avec les ministères de la santé, de l'environnement, de l'agriculture et de la consommation³⁸. Il permet de définir la politique de l'alimentation et émet des avis concernant des sujets sensibles comme la sécurité et la qualité des denrées alimentaires ou encore la prévention et les risques liés à la manipulation de ces denrées.

Le CNA recense l'ensemble des lois et règlements relatifs à l'hygiène alimentaire permettant de retracer l'histoire des enjeux rencontrés comme les moyens mis en œuvre pour contrer cela.

La crise de la vache folle a souligné un véritable flou décisionnel dans la gestion des risques sanitaires. Pour y répondre, la loi du 1er juillet 1998 instaure une nouvelle organisation autour

³⁵ Conseil National de l'Alimentation (CNA), *Frise historique – 30 ans d'alimentation en débat*, https://www.cna-alimentation.fr/FriseCNA_30ans/P11.xhtml, consulté le 14 avril 2025.

³⁶ *IBID.*

³⁷ *IBID.*

³⁸ Conseil National de l'Alimentation (CNA), *Frise historique – 30 ans d'alimentation en débat*, https://www.cna-alimentation.fr/FriseCNA_30ans/P17.xhtml, consulté le 14 avril 2025.

de la sécurité alimentaire. Cette réforme vise à séparer clairement les rôles entre ceux qui évaluent les risques, ceux qui les gèrent, et ceux qui prennent les décisions.

D'un côté, les agences scientifiques sont chargées de produire des analyses objectives. De l'autre, les services de l'État (comme la DGCCRF) assurent la gestion opérationnelle. Enfin, les décisions finales sont prises par les autorités politiques³⁹. Cette structuration permet de renforcer la transparence, la réactivité et la confiance du public. Elle marque une étape décisive dans la construction du cadre actuel de la sécurité alimentaire en France.

1.2.3 L'hygiène alimentaire relative à la restauration collective de nos jours

Toutes ces crises sanitaires ont fortement marqué les esprits des consommateurs et ont poussé l'État français et l'Europe à trouver des solutions pour pérenniser la sécurité alimentaire. Le secteur de la restauration collective a directement été impacté, devant contrôler la sécurité des aliments manipulés et garantir la sécurité des destinataires de la production.

De ce fait, est en vigueur depuis 2006 le Paquet hygiène européen (INRS, 2007, p. 9), relatif à la sécurité alimentaire. Il recense un ensemble de textes législatifs, adoptés entre 2002 et 2004, applicables dans tous les états membres de l'UE⁴⁰. Il s'applique à l'ensemble des professionnels du secteur alimentaire, quel que soit leur domaine d'activité, de la production agricole à la restauration collective. Ces textes imposent des exigences d'hygiène strictes, rendant obligatoire la mise en place d'un plan de maîtrise sanitaire basé sur les principes de l'HACCP⁴¹, et en fixant des règles précises concernant la manipulation et la transformation des denrées, notamment celles d'origine animale⁴². En parallèle, ces règlements établissent des obligations fortes comme la traçabilité complète des produits, le retrait immédiat des denrées à risque, la communication des dangers potentiels aux autorités compétentes, ou encore le contrôle régulier par les services sanitaires.

³⁹ Conseil national de l'alimentation (CNA), *Frise historique – 30 ans d'alimentation en débat*, https://www.cna-alimentation.fr/FriseCNA_30ans/P17.xhtml, consulté le 14 avril 2025.

⁴⁰ Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, *La réglementation sur l'hygiène des aliments*, <https://agriculture.gouv.fr/la-reglementation-sur-lhygiene-des-aliments>, consulté le 20 janvier 2025.

⁴¹ En anglais, Hazard analysis - critical control points et en français, Analyse des dangers points critiques pour leur maîtrise, Hygiène Alimentaire HACCP, *Qu'est-ce que la formation HACCP hygiène alimentaire ?*, <https://www.hygiene-alimentaire-haccp.com/224-c-haccp.html>, consulté le 13 février 2025.

⁴² Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, *La réglementation sur l'hygiène des aliments*, <https://agriculture.gouv.fr/la-reglementation-sur-lhygiene-des-aliments>, consulté le 20 janvier 2025.

Ces textes sont ensuite complétés, en France, par des arrêtés ministériels qui adaptent certaines exigences aux spécificités locales, comme les règles sanitaires applicables au commerce de détail ou au transport des denrées. D'une manière plus précise, il est ainsi possible d'y retrouver le règlement (CE) 178/2002 obligeant à la restauration collective d'appliquer le principe de traçabilité, à savoir retracer l'historique, la manipulation et la localisation des produits alimentaires utilisés tout au long de la production. Ce règlement instaure aussi d'autres règles comme la suppression des produits pouvant présenter des risques pour les consommateurs ou encore la notion de transparence⁴³ à l'égard de ceux-ci en communiquant les potentiels risques qui pourraient être rencontrés.

Premièrement, le (CE) 178/2002, principal élément du Paquet hygiène, permet aussi la création de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (AESA) permettant une communication rapide en cas de contamination d'une denrée alimentaire (INRS, 2007, p10).

En 2004, apparaissent les règlements 852/2004 et 853/2004 obligeant les établissements manipulant des denrées alimentaires à se baser sur le principe de l'HACCP⁴⁴ suivants :

- a) *« identifier tout danger qu'il y a lieu de prévenir, d'éliminer ou de ramener à un niveau acceptable ;*
- b) *identifier les points critiques aux niveaux desquels un contrôle est indispensable pour prévenir ou éliminer un danger ou pour le ramener à un niveau acceptable ;*
- c) *établir, aux points critiques de contrôle, les limites critiques qui différencient l'acceptabilité de l'inacceptabilité pour la prévention, l'élimination ou la réduction des dangers identifiés ;*
- d) *établir et appliquer des procédures de surveillance efficace des points critiques de contrôle ;*

⁴³ La transparence est définie comme « sans préjudice des dispositions du droit communautaire et du droit national applicables en matière d'accès aux documents, lorsqu'il existe des motifs raisonnables de supposer qu'une denrée alimentaire ou un aliment pour animaux peut présenter un risque pour la santé humaine ou animale, les pouvoirs publics prennent, en fonction de la nature, de la gravité et de l'ampleur de ce risque, des mesures appropriées pour informer la population de la nature du risque pour la santé, en identifiant le plus complètement possible la denrée alimentaire ou l'aliment pour animaux, le risque qu'il peut présenter et les mesures qui sont prises ou sur le point d'être prises pour prévenir, réduire ou éliminer ce risque », Union européenne, *Règlement (CE) n° 178/2002 du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2002, article 10*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32002R0178>, consulté le 26 avril 2025.

⁴⁴ Règlement (CE) n° 852/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires, <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32004R0852:FR:HTML>, consulté le 19 avril 2025.

- e) *établir les actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un point critique de contrôle n'est pas maîtrisé ;*
- f) *établir des procédures exécutées périodiquement pour vérifier l'efficacité des mesures visées aux points a à e ;*
- g) *établir des documents et des dossiers en fonction de la nature et de la taille de l'entreprise pour prouver l'application effective des mesures visées aux points a) à f). »*

Viennent compléter ces règlements le (CE) n°2075/2005⁴⁵ relatif à la manipulation des viandes et les mesures à prendre en cas de contamination.

2.2 La notion de traçabilité

2.2.1 Définition de la traçabilité et réglementation en vigueur

L'article 18 des principes généraux de la législation alimentaire énonce le principe suivant : *« la traçabilité des denrées alimentaires, des aliments pour animaux, des animaux producteurs de denrées alimentaires et de toute autre substance destinée à être incorporée ou susceptible d'être incorporée dans des denrées alimentaires ou des aliments pour animaux est établie à toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution »* (Mullet, 2022, p. 57-58). Mullet (2022) énonce le fait que la traçabilité est définie de telle sorte qu'elle est transposable à n'importe quel domaine. Il compare alors plusieurs domaines où la traçabilité est appliquée, et définit les mêmes processus. Ainsi, traduit dans le cadre de la restauration collective, cela signifie pouvoir renseigner le nom du produit, sa provenance, sa date d'entrée dans la chaîne de production, les opérations de transformation subies, les lieux de stockage ou de livraison, jusqu'au consommateur final (Mullet, 2022, p. 58).

Dans le secteur alimentaire, cette traçabilité joue un rôle préventif en cas de crise sanitaire, et permet d'agir rapidement en identifiant les sources d'une contamination ou d'un dysfonctionnement (Mullet, 2022, p. 60). De ce rôle découle la garantie de l'intégrité des informations échangées entre les différents acteurs d'une chaîne de production ou de distribution (Mullet, 2022, p. 74). Grâce à un enregistrement rigoureux et continu de chaque

⁴⁵ Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, *La réglementation sur l'hygiène des aliments*, <https://agriculture.gouv.fr/la-reglementation-sur-lhygiene-des-aliments>, consulté le 20 Janvier 2025.

étape traversée par un produit, depuis la matière première jusqu'à sa livraison, la traçabilité assure une transparence des processus et évite les altérations de données.

D'une manière plus précise, le règlement d'exécution (UE)⁴⁶ n°931/2011 vient compléter les obligations de traçabilité fixées par le règlement (CE)⁴⁷ n°178/2002⁴⁸ en imposant des exigences précises applicables aux denrées alimentaires d'origine animale. L'objectif est clair ; renforcer la sécurité sanitaire et permettre un retrait rapide et ciblé en cas de risque pour le consommateur. Ce texte législatif s'appuie sur le principe du juste avant – juste après, en obligeant les exploitants du secteur alimentaire à conserver, pour chaque livraison, l'ensemble des informations relatives à l'expéditeur, au destinataire, au volume livré, à la date d'expédition, ainsi qu'un numéro de lot. Cette logique permet d'assurer une traçabilité complète à chaque étape de la chaîne, de la production à la distribution, à destination des consommateurs finaux. Le règlement stipule également que ces données doivent être mises à jour quotidiennement, tenues à disposition des autorités compétentes, et transmises sans délai en cas de demande. Le choix du format reste libre, tant que les informations sont claires, accessibles et conformes aux exigences définies. Ce cadre réglementaire s'impose comme un outil indispensable de gestion des risques dans les filières animales, présentant le plus de risques de contamination, en favorisant une meilleure transparence entre les acteurs et une meilleure capacité de réaction en cas d'alerte sanitaire⁴⁹.

2.2.2 Limites de la traçabilité à l'heure actuelle

Mullet (2022) affirme que la traçabilité est transposable à n'importe quel domaine. Sur ce principe, Ahmed et al. (2018, p. 3) abordent les limites des outils et processus de traçabilité à l'heure actuelle, freinant leur efficacité et leur optimisation. L'une des principales limites repose sur l'impossibilité d'obtenir des informations en temps réel. À chaque étape de production, les

⁴⁶ La Communauté européenne (CE), centrée sur les compétences économiques, a été intégrée en 2009 dans l'Union européenne (UE), qui regroupe aujourd'hui l'ensemble des politiques économiques, sociales et politiques des États membres, Union européenne, *Le traité de Lisbonne*, <https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/fr/in-the-past/the-parliament-and-the-treaties/treaty-of-lisbon>, consulté le 15 avril 2025.

⁴⁷ *Ibid.*

⁴⁸ Union européenne, *Règlement (CE) n° 178/2002 du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32002R0178>, consulté le 15 avril 2025.

⁴⁹ Union européenne, *Règlement d'exécution (UE) n° 931/2011 de la Commission du 19 septembre 2011 relatif aux exigences de traçabilité définies par le règlement (CE) n° 178/2002 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les denrées alimentaires d'origine animale*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32011R0931>, consulté le 20 janvier 2025.

données doivent être saisies manuellement par un individu, collectées, puis mises à disposition du système d'information concerné. Ce processus génère des retards dans l'accès à l'information et empêche une réactivité immédiate en cas d'incident (*Ibid*, p. 3).

D'autre part, ces systèmes restent souvent centralisés, signifiant que la totalité des informations de traçabilité dépendent du système d'un seul acteur. Selon Ahmed et al. (2018), cette centralisation représente un risque important de fiabilité et de disponibilité des données, notamment si des erreurs de saisie ou des défaillances techniques surviennent. Enfin, même dans le cas où une entreprise souhaiterait automatiser le transfert d'information sur une plateforme sur internet ou sur un logiciel, par exemple, il faudrait tout de même avoir un déclenchement de la procédure par un humain, augmentant encore les risques d'erreur et de retard dans le suivi de la traçabilité (*Ibid*, p. 4).

CHAPITRE II. La blockchain, principe technologique immuable

Dans la continuité de la réflexion sur la sécurisation et la transparence des denrées applicable à la restauration collective, il sera possible d'étudier les outils technologiques innovants susceptibles de renforcer ces dispositifs. La blockchain, mentionnée en introduction, constitue une avancée majeure en matière de traçabilité, en offrant des garanties supplémentaires d'authenticité, de rapidité et de fiabilité des informations tout au long de la chaîne alimentaire. Ainsi, cette seconde partie de la revue de littérature s'attachera à explorer la définition, le fonctionnement, les avantages et les limites de cette technologie innovante.

2.1 L'origine et le fonctionnement de la blockchain

2.1.1 L'apparition des crypto-monnaies

2.1.1.1 Contexte et enjeux liés à la création de la cryptomonnaie

Delahaye (2013, p. 76) définit les crypto-monnaies comme une nouvelle forme de monnaie entièrement numérique, fonctionnant indépendamment des systèmes bancaires instaurés par les États. Contrairement aux monnaies classiques, telles que l'euro ou le dollar, elles ne dépendent d'aucune autorité centrale, dite étatique, mais fonctionnent grâce à un réseau informatique garantissant leur sécurité et leur circulation. Ce modèle remet alors en question le fonctionnement traditionnel des monnaies, comme l'aborde Perrot (2017, p. 42), qui repose historiquement sur un contrôle centralisé exercé par les banques centrales et les institutions financières. Depuis toujours, la monnaie est un outil économique régulé par l'État visant à assurer la stabilité financière. Lorsqu'une personne effectue un paiement électronique ou un virement bancaire, la banque agit comme un garant, en vérifiant la disponibilité des fonds et en assurant le transfert de l'argent vers le destinataire. Ce contrôle permet aussi d'empêcher certaines pratiques frauduleuses comme le blanchiment d'argent ou la fraude fiscale. Cependant, ce système présente des limites : les transactions bancaires sont souvent lentes, coûteuses, et soumises à des réglementations qui varient selon les pays. D'autre part, en cas de crise économique, la valeur d'une monnaie peut être fortement impactée par les décisions politiques ou monétaires prises par les gouvernements (Perrot, 2017, p. 46-48). Ce contrôle centralisé de la monnaie entraîne alors une dépendance totale des utilisateurs vis-à-vis du

système financier, qui peut imposer des restrictions sur l'accès aux fonds ou limiter certaines opérations (Delahaye, 2013).

Le concept d'une monnaie numérique est déjà abordé dans les années 1980 mais est difficile à mettre en place avec la contrainte de la sécurité des données et les risques de falsification ou réplique. Zadra-Veil et al. (2021, p. 15) évoquent la *e-cash* et la *digicash*, respectivement apparues en 1983 et 1990 et s'apparentent aux premières cryptomonnaies. D'autres apparaissent plus tard, comme la *b-money* inventée par Wei Dai (Zadra-Veil et al., 2021, p. 15). Les auteurs soulignent qu'aucunes des monnaies numériques créées n'a fonctionné, ou très peu de temps. Elles ont cependant permis de déceler les failles et enjeux présents concernant l'élaboration d'une monnaie virtuelle, notamment la fiabilité dans la transmission des informations d'une personne à une autre ou encore le phénomène de double dépense⁵⁰.

La première cryptomonnaie, le Bitcoin, apparaît alors en 2009. Inventée par un ou plusieurs individus sous le nom de Satoshi Nakamoto, cette cryptomonnaie est développée dans le but de créer une monnaie sécurisée, indépendante des systèmes étatiques déjà présents⁵¹.

À l'heure actuelle, plus de 20 000 cryptomonnaies sont recensées⁵². L'échange de ces cryptomonnaies par les utilisateurs se fait par l'intermédiaire de plateformes, dont les premières plus connues relatives au Bitcoin⁵³ sont Bitcoinmarket.com et Mt.Gox.

Si les cryptomonnaies offrent rapidité et absence d'intermédiaires bancaires, elles sont aussi sujettes à de nombreuses interrogations. Contrairement aux monnaies classiques, dont la valeur est régulée par les banques centrales, les cryptomonnaies sont soumises aux variations du marché (à savoir le ratio entre l'offre et la demande). Elles peuvent donc voir leur prix fluctuer de manière spectaculaire en quelques heures (Perrot, 2017, p. 46). Cette instabilité les rend attractives pour les investisseurs mais complique leur adoption comme moyen de paiement du quotidien. D'autre part, l'anonymat des utilisateurs de cryptomonnaies peut être utilisé pour des activités illégales, comme le blanchiment d'argent ou le financement d'organisations criminelles

⁵⁰ La double dépense consiste à essayer de dépenser deux fois la même quantité de monnaie sans que personne ne s'en aperçoive, ETC Group, *Qu'est-ce que le double spending ? Autres questions fréquemment posées*, <https://etc-group.com/fr/blog/manuel-de-crypto/crypto-autres-faqs/>, consulté le 15 avril 2025.

⁵¹ Le Bitcoin est la première cryptomonnaie créée en mars 2010, Ledger, *Cryptomonnaies et Bitcoin : un peu d'histoire*, <https://www.ledger.com/fr/academy/cryptomonnaies-et-bitcoin-un-peu-dhistoire>, consulté le 19 février 2025.

⁵² Statista, *Évolution du nombre de cryptomonnaies et de la capitalisation boursière du marché dans le monde entre 2013 et 2023*, <https://fr.statista.com/infographie/27547/evolution-du-nombre-cryptomonnaies-et-capitalisation-boursiere-du-marche/>, consulté le 19 février 2025.)

⁵³ Ledger, *Cryptomonnaies et Bitcoin : un peu d'histoire*, <https://www.ledger.com/fr/academy/cryptomonnaies-et-bitcoin-un-peu-dhistoire>, consulté le 19 février 2025.

(Perrot, 2017, p. 46). Face à cette problématique, certains États tentent d'encadrer leur usage, tandis que d'autres cherchent à les interdire purement et simplement.

En poursuivant, la Banque de France définit de manière plus spécifique la cryptomonnaie comme appartenant aux cryptoactifs étant « *un actif numérique (ou digital), créé grâce à l'utilisation de technologies de cryptographie. Ils sont nommés ainsi car ils s'apparentent à des actifs financiers et sont créés et utilisés via des technologies de cryptage* »⁵⁴. D'après le gouvernement, ces actifs numériques ne sont pas reconnus comme une monnaie légale. L'article L111-1 du Code monétaire et financier va plus loin, définissant l'euro comme l'unique monnaie reconnue en France⁵⁵.

Selon Perrot (2017 p. 51), le montant de l'ensemble des cryptomonnaies évaluées début 2018 ne s'élève qu'à 740 milliards de dollars. En 2021, ce chiffre a presque quadruplé, s'élevant à 3 000 milliards de dollars⁵⁶. Malgré une importante chute en 2022, le capital s'élevait tout de même à 1 300 milliards d'euros. Cette nouvelle technologie numérique est donc à prendre en compte, puisqu'elle connaît un essor important depuis de nombreuses années.

2.1.1.2 Fonctionnement des cryptomonnaies

Delahaye (2013, p. 77) définit de manière spécifique l'utilisation et le fonctionnement des cryptomonnaies, reposant sur un système de clés cryptographiques. Chaque utilisateur possède une adresse dite publique, qui fonctionne comme un numéro de compte bancaire et permet de recevoir des fonds. L'utilisateur dispose de même d'une clé privée, qui fonctionne comme un code, indispensable pour signer et autoriser des transactions. Cette clé privée est strictement personnelle et doit être protégée, car toute personne qui l'obtient peut accéder aux fonds du portefeuille numérique. Contrairement aux transactions bancaires classiques, qui peuvent être annulées ou modifiées par une autorité centrale, les transactions en cryptomonnaies sont irréversibles (*Ibid*, p. 77).

⁵⁴ Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique, *Cryptoactifs, cryptomonnaies : comment s'y retrouver*, <https://www.economie.gouv.fr/particuliers/cryptomonnaies-cryptoactifs>, consulté le 10 février 2025.

⁵⁵ Légifrance, *Code monétaire et financier – Article L111-1*, https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006643875, consulté le 10 février 2025.

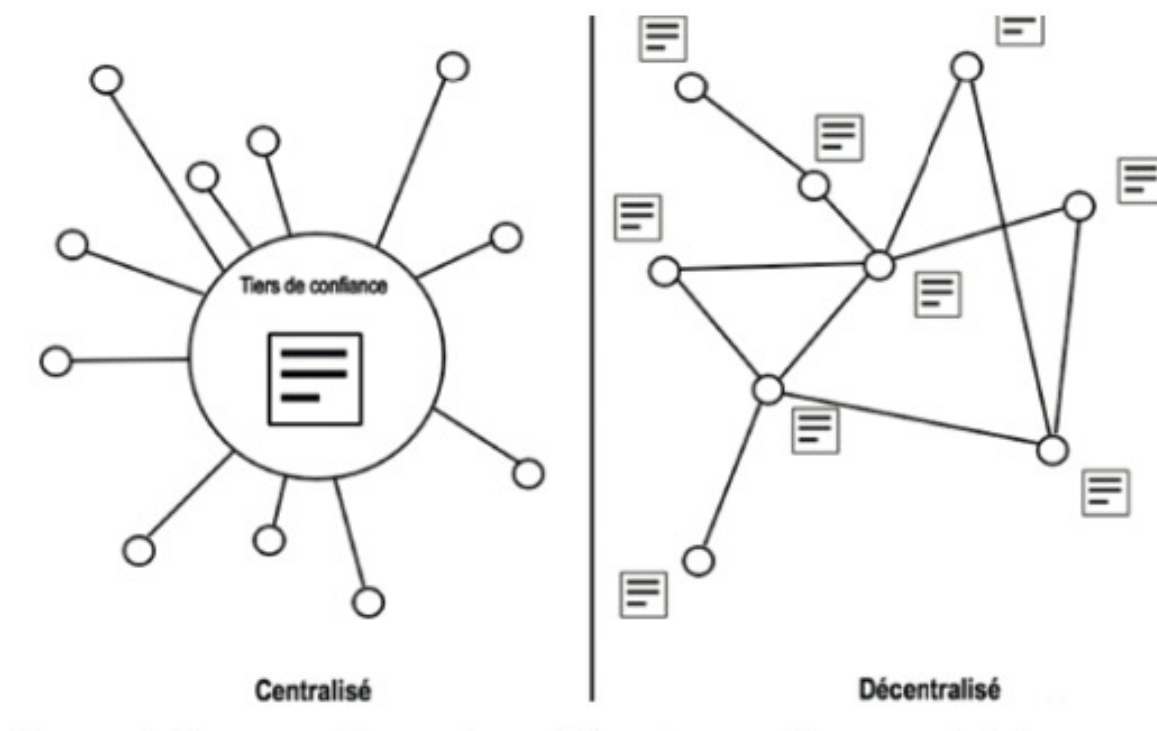
⁵⁶ Statista, *Crypto-économie : quelles évolutions ?*, <https://fr.statista.com/infographie/27547/evolution-du-nombre-cryptomonnaies-et-capitalisation-boursiere-du-marche/>, consulté le 11 février 2025.

2.1.2 L'apparition de la blockchain

Selon Zadra-Veil et al. (2021, p. 14), les prémices de la blockchain se situent dans les années 1990. Haber et Stornetta (deux chercheurs), à cette époque, souhaitent créer un outil informatique permettant de hiérarchiser chronologiquement des documents numériques, les rendant immuables. Ils intègrent à leur concept l'arbre de Merkle, créé en 1979 par Ralph C. Merkle et définit comme une suite de blocs de données qui comporte chacune du bloc précédent (Ibid. p. 14). Le hash est un « *identifiant [...] permettant de relier les blocs les uns aux autres* » (Ibid., p. 14). La fusion de ces deux idées permet de créer la technologie assurant l'enregistrement de plusieurs transactions sur un même bloc de la chaîne. Les deux chercheurs ont ainsi créé la base de la blockchain.

En poursuivant, Marin-Dagannaud (2017, p. 42) corrèle la blockchain et l'apparition du Bitcoin. La blockchain est le fondement de cette monnaie numérique. Le principe, comme vu précédemment, est de créer une monnaie décentralisée, mais celle-ci engendre dès les prémices, de grands questionnements quant à la fiabilité des échanges et la sécurité des données. La blockchain va alors jouer un rôle capital dans cette apparition. Celle-ci se définit alors comme un grand registre recensant un ensemble de transactions réalisées, de manière chronologique, transparente et immuable. Marin-Dagannaud (2017, p. 42-44) souligne que la décentralisation de cette monnaie numérique veut dire qu'aucun organisme telles que les banques par exemple, n'est en charge du contrôle et de la vérification des transactions. Pour assurer la sécurité de l'échange, d'autres moyens sont mis en place, à savoir des nœuds organisés sous forme de réseau. Chaque nœud est un ordinateur, et détient une réplique du registre, garantissant dans un premier temps la conservation des données, même en cas de disparition de certains nœuds (Ibid., p. 42 à 44).

Figure 1: Deux systèmes de maintien d'un registre : centralisé vs décentralisé (Marin-Dagannaud, 2017, p. 42)



Marin-Dagannaud (2017, p. 42) explique que la création d'un portefeuille Bitcoin est un processus très sécurisé. De manière plus précise, l'utilisateur reçoit une clé privée caractérisée par un algorithme mathématique relevant de la cryptographie⁵⁷.

La clé publique est ensuite créée, à partir de la clé privée, par l'utilisation du hachage⁵⁸ étant le système le plus sécuritaire pour ne jamais retrouver la clé privée. La clé privée permet à l'utilisateur de créer une transaction, qui recevra alors une signature électronique, unique et utilisable une seule fois. Cette signature atteste de la véracité de la transaction souhaitée par l'utilisateur. Ce système permet de ne jamais dévoiler la clé privée, donnant l'accès à tous les fonds.

⁵⁷ « La cryptographie consiste à chiffrer un texte pour s'assurer de son inviolabilité. Il s'agit de l'un des pans de la cryptologie, la science du secret ; cette science étant composée de la cryptographie, qui s'attache à l'écriture secrète, et de la cryptanalyse, « étude des attaques contre les mécanismes de cryptographie » », Zadra-Veil et al., Blockchain et Immobilier : Le Smart Bail, 2021.

⁵⁸ Un hachage peut simplement être défini comme un nombre généré à partir d'une chaîne de texte. En substance, un hachage est plus petit que le texte qui le produit. Il est généré de manière à ce qu'un hachage similaire de même valeur ne puisse pas être produit par un autre texte. De cette définition, on peut voir que le hachage est le processus de production de valeurs de hachage dans le but d'accéder aux données et pour des raisons de sécurité dans les systèmes de communication. WayToLearnX, *Différence entre cryptage et hachage*, <https://waytolearnx.com/2018/07/difference-entre-cryptage-et-hachage.html>, consulté le 5 janvier 2025.

Par la suite, ce sont aux nœuds d'affirmer la faisabilité de la transaction en vérifiant la présence de la signature et des fonds, le tout via la clé publique. À ce stade, la transaction n'est pas encore confirmée. Toutes les transactions en attente de validation sont enregistrées par ordre chronologique sur une liste numérique recensant un nombre de transactions effectuées sur un temps donné (*Ibid.*, p. 42).

Les mineurs participent au réseau grâce à leurs ordinateurs et des systèmes adaptés au contrôle des transactions. Ils ont accès aux listes de transactions et peuvent décider du moment où ils vont les clôturer. Après la clôture de la liste, leur algorithme un calcul mathématique qui va leur permettre de vérifier la sécurité des données avant d'ajouter cette liste de transactions à la blockchain, créant ainsi un nouveau bloc. À l'inverse, la clé publique étant accessible à tous, elle permet de recevoir une transaction par l'utilisateur (*Ibid.*, p. 42).

L'auteur poursuit en mettant en avant le fait que le hachage est la source de la création d'un nouveau bloc de la chaîne, par la création d'une nouvelle transaction cryptée à partir de la clé privée puis de la clé publique. De cette manière, le hash assure l'immutabilité du bloc précédent car impossible à décrypter (fonctionnement à sens unique). Ce système permet donc de confirmer la transparence des informations de chaque bloc.

2.1.3 Fonctionnement de la blockchain

Comme vu précédemment, la blockchain se caractérise comme une base de données ou un registre commun à plusieurs utilisateurs.

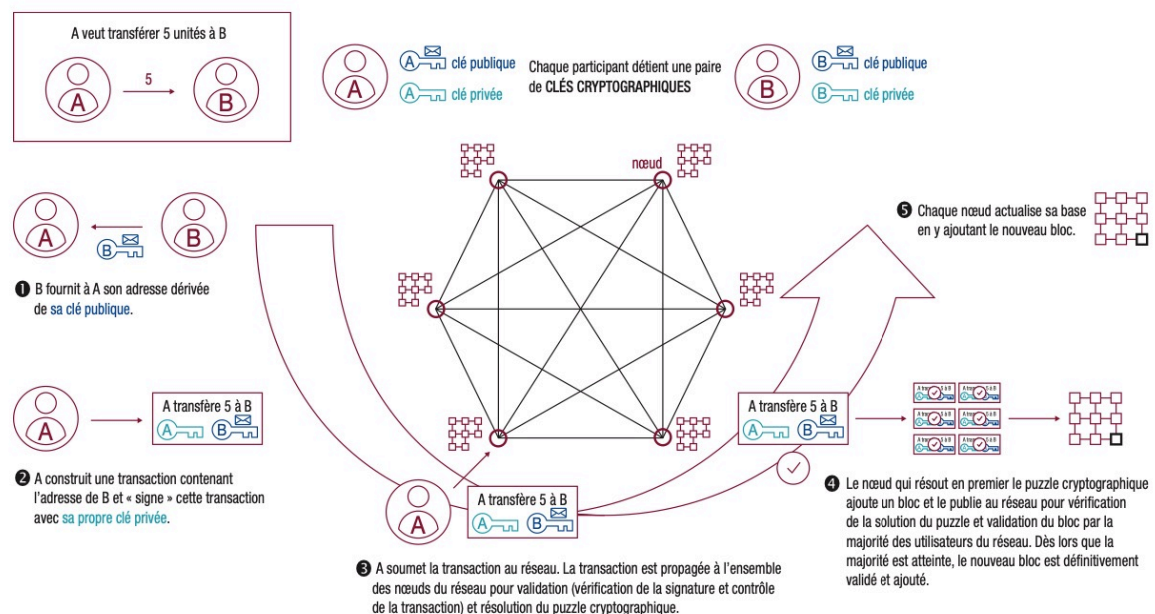
Zadra-Veil et al. (2021, p. 12) définissent la blockchain comme une technologie de registre distribuée (TRD) ou plus précisément *distributed ledger technology* (DLT) en anglais. Ils précisent qu'« *un DLT se définit comme un registre, c'est-à-dire un fichier virtuel de transactions, synchronisé simultanément sur un réseau de participants en pair-à-pair (peer-to-peer, abrégé en « P2P ») sans administrateur central* ». L'auteur poursuit en mettant en avant le fait que plusieurs blocs contenant des transactions hiérarchisées de manière chronologique sont liés entre eux par le procédé de la cryptographie, et plus précisément grâce à la fonction mathématique appelée hachage. Celle-ci permet de transformer une donnée en un codage numérique à sens unique, garantissant la sécurité des éléments communiqués.

La blockchain permet donc de conserver les données de manière dématérialisée en toute sécurité et de manière immuable (*Ibid.*, p. 12-13).

Les mineurs utilisent la preuve de travail (*proof of work*, en anglais) pour ajouter un bloc à la blockchain. La preuve de travail (*Ibid.*, p. 24) est caractérisée par une compétition entre les différents mineurs qui doivent réaliser un très grand nombre de calculs (plus d'un million) réalisé par leur système informatique performant. Ce calcul a pour but de trouver le nonce, un nombre aléatoire. Combiné aux données existantes du bloc à ajouter et de l'ancien bloc, il permet de donner un hash tout à fait sécurisé. Le mineur qui réussit à trouver le nonce est alors récompensé, et les autres mineurs peuvent vérifier que le bloc est bien sécurisé avec cette preuve de travail avant de l'ajouter à la blockchain. (*Ibid.*, p. 24)

La blockchain, après avoir prouvé son efficacité avec le fonctionnement de la cryptomonnaie, s'est étendue à d'autres domaines comme l'immobilier, le domaine médical et de nombreux autres domaines. La Banque de France la décrit notamment comme un moyen de conserver et transmettre de manière numérique toutes sortes de documents, les plus importants soient-ils, comme par exemple un droit de propriété. Le rôle de la blockchain détient alors la même fonction et la même fiabilité qu'en réalisant ce type de transaction par un tiers, avec le principe immuable de chaque bloc⁵⁹.

Figure 2 : Schéma d'une validation de transaction dans la blockchain par preuve de travail⁶⁰



⁵⁹ Banque de France, *La blockchain : enjeux et perspectives*, https://www.banque-france.fr/system/files/2024-08/822165_blockchain.pdf, consulté le 14 Mars 2025.

⁶⁰ *Ibid.*

2.1.3.1 Les différents types de blockchain

Zadra-Veil et al. (2021, p. 18) définissent trois types de blockchain qui diffèrent en fonction de leur degré d'ouverture, d'accessibilité et le contrôle qui est exercé sur les transactions réalisées.

La première catégorie, la blockchain publique, est celle qui correspond le plus au principe de décentralisation. Elle permet à n'importe quel utilisateur d'y avoir accès, de pouvoir remonter l'historique des transactions et de participer au processus de validation des transactions (*Ibid.*, p18). Lv et al. (2022, p. 9) précisent que l'entrée et la sortie des nœuds se fait sans permission, l'utilisateur n'a aucune nécessité de valider leur identité. Malgré tout, le système de blockchain et de la preuve de travail, récompensée, permet de conserver l'immutabilité des données.

La seconde catégorie définie par Zadra-Veil et al. (2021, p. 18) correspond aux blockchains privées. Celles-ci sont généralement à destination des entreprises et institutions souhaitant bénéficier des nombreux avantages de cette technologie (facilité de transaction, sécurité, automatisation des processus). La blockchain privée leur permet de choisir les utilisateurs qui auront l'accès aux données partagées. Dans ce cadre-là, c'est l'entité gestionnaire qui valide les transactions.

La sécurité des données et des transactions est donc centralisée et va à l'encontre des principes initiaux de la blockchain malgré une très grande utilité pour les structures. Lv et al. (2022, p. 9) spécifient qu'il existe plusieurs types de blockchain privées, notamment la blockchain de consortium qui permet à plusieurs institutions d'un même secteur d'avoir accès à la même base de données.

Zadra-Veil et al. (2021, p. 18) abordent un troisième type de blockchain, permettant un juste milieu entre les deux premières. Les blockchains permissionnées ou de consortium permettent de mettre en place un accès restreint aux données sans pour autant avoir un contrôle centralisé de la validation des transactions. Le mode de gouvernance est partagé entre plusieurs organisations qui définissent entre elles leurs règles d'accès aux utilisateurs et la validation des transactions. Cette méthode leur permet ainsi de partager leurs données en toute transparence et sécurité.

2.1.3.2 Les *smarts contracts*

Les *smarts contracts*⁶¹ sont caractérisés par un programme informatique inventé par Nick Szabo dans les années 1990 permettant de fluidifier l'exécution d'un contrat en utilisant la blockchain (Zadra-Veil et al., 2021, p. 28). Le contrat et toutes les règles à respecter sont préétablies par les parties, et le *smart contract* est élaboré sous forme de codage et transféré sur la blockchain. Une programmation spécifique appelée *Turing-complet* (*Ibid.*, p. 28) permet une très grande possibilité de codage et répondre ainsi à toutes les conditions du contrat préétabli. Les événements, définis par Lachene (2018, p. 28) comme « *tout ce qui peut être vérifié de façon automatique auprès d'une source extérieure fiable et définie* » sont relatifs aux termes du contrat, les conditions permettent uniquement de modifier celui-ci.

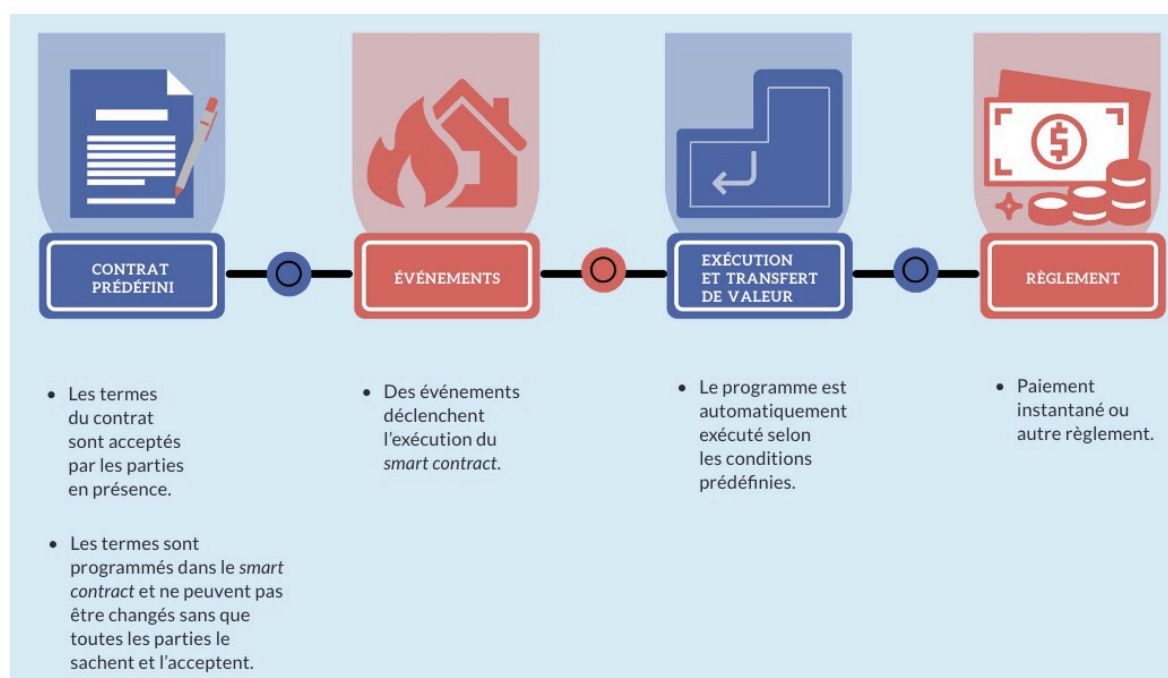
Thaherdoost (2023, p. 8-9) développe l'idée que le *smart contract* est codé sous la forme « si/ alors » ce qui permet de réaliser certaines actions relatives au contrat en fonction des événements sans intervention humaine, de manière automatisée.

Les *smarts contracts* et les conditions préétablies dépendent souvent d'un oracle. Zadra-Veil et al. (2021, p. 29) le définissent comme « *une source extérieure qui possède les informations et les données relatives à l'exécution des termes du contrat. Il « aura la tâche de faire la jonction entre le monde réel et la Blockchain, en transcrivant en langage informatique lisible par la Blockchain le résultat des événements considérés* » ». Il existe différents types d'oracles qui permettent à la blockchain d'avoir des informations complémentaires quant à l'exécution du contrat.

Les *smarts contracts* peuvent être liés et applicables à de nombreux domaines, c'est pourquoi les types d'oracles peuvent varier. Plus simplement, un oracle peut se traduire sous la forme d'informations concernant un cours financier, des conditions météorologiques, ou encore le déclenchement par la blockchain d'un paiement sur un compte bancaire (*Ibid.*, 29).

⁶¹ Contrats intelligents en français, DeepL, <https://www.deepl.com/fr/translator#es/en-us/contratos%20smarts>, consulté le 15 avril 2025.

Figure 3: Fonctionnement du smart contrat (Zadra-Veil et al., 2021, p. 29)



L'auteur met en avant les avantages de ces programmes, qui permettent de réaliser les transactions sans délai une fois que les conditions sont remplies. De plus, cela permet le respect total du contrat établi par les parties, et la sécurité des transactions. Le contrat ainsi que les opérations réalisées en lien avec celui-ci sont inscrits dans la blockchain, garantissant la transparence et l'immuabilité de la procédure.

2.1.3.3 L'accès à la blockchain

La blockchain présente de nombreux avantages. Comme énuméré précédemment, elle assure tout d'abord la sécurité, la transparence et la hiérarchisation des échanges. D'autre part, le principe de décentralisation assure une réduction considérable des coûts, permettant de ne plus passer par un tiers pour réaliser des transactions. Malgré tout, une transaction d'ordre publique ou privée sur la blockchain présente un coût variant en fonction de la plateforme⁶². Pour faire partie d'une blockchain, il faut en premier lieu cibler un réseau adapté à ses besoins, puis s'y connecter via une plateforme ou un portefeuille numérique⁶³.

⁶² Banque de France (2024), *La blockchain : à la recherche de la confiance numérique*, https://www.banque-france.fr/system/files/2024-08/822165_blockchain.pdf, consulté le 23 février 2025.

⁶³ *Ibid.*

Plusieurs sites sont spécialisés et permettent de s'informer, se former et rejoindre ces plateformes. Bitcoin.org⁶⁴ est la plateforme officielle pour découvrir le fonctionnement du réseau Bitcoin, permettant d'apprendre à créer un portefeuille ou effectuer des transactions.

Concernant les *smarts contracts* et les applications décentralisées, Ethereum⁶⁵ fournit une documentation complète, des tutoriels, ainsi qu'un accès direct. L'utilisateur y découvre la définition et les fonctionnalités des *smarts contracts*, et l'usage de la cryptomonnaie native de la plateforme, à savoir l'Ether, qui permet de payer les frais de transaction ou d'interagir avec des services décentralisés. Ethereum propose également un espace pour la création de contrats intelligents, le déploiement d'applications décentralisées ou encore une documentation complète sur la programmation. Il existe aussi d'autres blockchains comme Solana⁶⁶, reconnue pour sa rapidité et ses faibles coûts de transaction.

Malgré tout, il n'est pas nécessaire de passer par une plateforme d'échange ni d'acheter des cryptomonnaies pour utiliser la blockchain dans un but non monétaire. À l'heure actuelle, il existe des plateformes comme OriginStamp⁶⁷ qui permettent d'enregistrer des données sur des blockchains publiques. Cette plateforme présente ce service de manière gratuite dans une certaine limite de transactions, ou sous forme d'abonnement, évitant donc les paiements en cryptomonnaie.

Dans le cadre de la traçabilité en restauration collective, des plateformes telles que Te-Food⁶⁸ offre des solutions d'accessibilité à la blockchain avec des procédures et des options permettant de l'utiliser dans le cadre de la traçabilité. Les avantages de la plateforme seront détaillés par la suite.

Enfin, des cabinets de conseil tels que KPMG⁶⁹ proposent un accompagnement spécialisé pour aider les entreprises à intégrer la blockchain de manière stratégique et conforme. L'équipe de KPMG offre des services variés, allant de l'élaboration d'une stratégie, à la gestion de projets et

⁶⁴ Bitcoin.org, <https://bitcoin.org/fr/>, consulté le 19 mars 2025.

⁶⁵ Ethereum, *Welcome to Ethereum*, <https://ethereum.org/en/>, consulté le 28 mars 2025.

⁶⁶ Solana, *La blockchain rapide, évolutive et décentralisée*, <https://solana.com/fr>, consulté le 28 mars 2025.

⁶⁷ OriginStamp, <https://originstamp.com>, consulté le 2 avril 2025.

⁶⁸ TE-FOOD, <https://te-food.com>, consulté le 2 avril 2025.

⁶⁹ KPMG France, *Blockchain et actifs numériques : stratégie, conformité, cybersécurité, mise en œuvre*, <https://kpmg.com/fr/fr/services/transformation-digitale/blockchain.html>, consulté le 19 avril 2025.

au cadrage, en passant par la gestion des actifs numériques au sein de l'organisation. Elle intervient également dans des domaines plus spécifiques comme la cybersécurité, la sensibilisation des équipes aux risques et à la conformité, ainsi que dans l'accompagnement réglementaire, comptable et fiscal lié à la blockchain. Cette expertise permet aux entreprises de comprendre les enjeux liés à l'application de cette technologie et d'assurer la réussite de leurs projets en l'intégrant.

2.1.4 Législation concernant la blockchain

La blockchain étant une technologie encore récente et peu connue, l'Union européenne a mis en place un accompagnement pour assurer la sécurité des utilisateurs et le respect des règles sur ce marché dématérialisé⁷⁰.

Tout d'abord, le règlement MiCA⁷¹ encadre les entreprises qui proposent des services liés aux crypto-actifs⁷² : comme les plateformes d'échange de monnaie ou les portefeuilles numériques. Grâce à ce règlement, ces acteurs devront obtenir une autorisation, fournir des informations claires aux utilisateurs et mettre en place des systèmes de protection des fonds. Cela évite les fraudes et encourage la transparence pour les particuliers comme pour les professionnels. En poursuivant, l'Union européenne propose un régime pilote pour les entreprises financières qui souhaitent utiliser la blockchain dans le cadre d'activités de marché.

Ce régime n'est pas compatible à l'heure actuelle avec la législation en vigueur concernant ces entreprises financières. Cependant, il introduit une sorte de test encadré pour voir dans quelle mesure il serait possible de numériser et sécuriser via la blockchain des échanges de titres financiers⁷³ (actions, obligations).

⁷⁰ Règlement (UE) 2020/853 de la Commission, *relatif à la gouvernance des données et à l'interopérabilité dans les systèmes numériques européens*, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f69f89bb-fe54-11ea-b44f-01aa75ed71a1.0023.02/DOC_1&format=PDF, 18 juin 2020, consulté le 4 Avril 2025.

⁷¹ Markets in Crypto-Assets en anglais ou marchés des crypto-actifs en français, <https://www.deepl.com/fr/translator#en/fr/Markets%20in%20Crypto-Assets>, consulté le 16 avril 2025.

⁷² Un crypto-actif est un « un actif numérique (ou digital), créé grâce à l'utilisation de technologies de cryptographie. Ils sont nommés ainsi car ils s'apparentent à des actifs financiers et sont créés et utilisés via des technologies de cryptage », Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique, *Cryptoactifs, cryptomonnaies : comment s'y retrouver*, <https://www.economie.gouv.fr/particuliers/cryptomonnaies-cryptoactifs>, consulté le 26 avril 2025.

⁷³ Règlement (UE) 2020/853 de la Commission, *relatif à la gouvernance des données et à l'interopérabilité dans les systèmes numériques européens*, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f69f89bb-fe54-11ea-b44f-01aa75ed71a1.0023.02/DOC_1&format=PDF, 18 juin 2020, consulté le 4 Avril 2025.

Enfin, l'Union européenne réfléchit à la création d'un euro numérique⁷⁴, en collaboration avec la Banque centrale européenne. Cet euro pourrait fonctionner sur la blockchain et serait une version numérique de l'euro actuel. Il permettrait de faire des paiements instantanés sans passer par une carte bancaire, ou d'assurer des transferts directs entre citoyens et institutions publiques. Malgré que ce projet soit une esquisse à l'heure actuelle, il démontre que la blockchain occupe une importance croissante dans différents secteurs. Pour le moment, elle est peu encadrée et nécessiterait un contrôle plus poussé.

2.2 L'application de la blockchain à la traçabilité

Après une recherche infructueuse concernant l'application des outils de traçabilité basés sur la blockchain en restauration collective, il est tout de même possible d'établir un lien clair et efficient avec le secteur. Mullet (2022, p. 42) souligne très bien le fait que le fonctionnement de celle-ci en corrélation à la traçabilité est applicable à n'importe quel domaine (pharmaceutique, alimentaire, mécanique). Le tout étant d'avoir un historique de tous les produits ou matières utilisées avant production, et ce jusqu'à la distribution.

Mullet (2022 p. 62 - 74) aborde différents domaines dans lesquels les outils de traçabilités basés sur la blockchain présentent des avantages sans précédent. De manière globale, et transposable à n'importe quel domaine, la blockchain permet de garantir un suivi de production de la conception et des ressources utilisées jusqu'à la vente. Plus précisément, la blockchain permettrait de recenser l'intégralité des mouvements et transactions réalisés, mais aussi les données relatives aux produits utilisés. Ceci étant, elle permet donc de limiter les erreurs humaines, et va même jusqu'à garantir la sécurité et la conformité des produits par les données qu'elle enregistre (*Ibid.*, p. 62 -74).

D'autre part, l'utilisation de la blockchain dans le cadre de la traçabilité permet de communiquer ces données à un ensemble de partenaires, liés par la chaîne de production. Elle permet aussi de garantir, une fois de plus, la transparence et l'immutabilité. Afin d'aller au-delà d'une sécurité

⁷⁴ Règlement (UE) 2020/853 de la Commission, *relatif à la gouvernance des données et à l'interopérabilité dans les systèmes numériques européens*, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f69f89bb-fe54-11ea-b44f-01aa75ed71a1.0023.02/DOC_1&format=PDF, 18 juin 2020, consulté le 4 Avril 2025.

déjà accrue, Mullet (2022, p. 62) aborde l'utilisation des *smarts contracts* qui pourraient réaliser de manière automatique l'enregistrement de certaines données liées à la production.

Dans cette continuité, Saucède (2021) énumère les avantages que présenterait l'application de la blockchain, notamment aux chaînes d'approvisionnement alimentaire. Il met en lumière le fait que les consommateurs redoublent de vigilance quant à leur consommation et à la provenance des produits. Saucède (2021, p. 2) définit le concept de qualité totale, c'est-à-dire la transparence des transactions concernant le produit, la logistique et ce, du fournisseur au client final. L'objectif de l'intégration de la blockchain est alors de rendre les fournisseurs et les différents intermédiaires d'une chaîne de production acteurs de la traçabilité. Cela permet d'accroître la confiance des consommateurs. La blockchain serait un réel outil de cohésion entre les différents acteurs de la chaîne et renforcerait la qualité des informations communiquées, en limitant les possibilités de fraude (*Ibid.*, p. 3-4).

Par la suite, Hema et Manickavasagan (2024, p. 4) confirment ces propos, énonçant que la blockchain représente une très belle opportunité pour pallier les enjeux de traçabilité et de sécurité alimentaire dans les chaînes d'approvisionnement. En effet, grâce à son fonctionnement décentralisé et immuable, la blockchain permet d'enregistrer chaque étape d'un produit, de sa production à sa consommation, dans un registre numérique sécurisé et transparent (*Ibid.*, p. 4). Parmi les avantages majeurs, ce système constitue une réponse pertinente aux enjeux de confiance et de fraudes, notamment dans des contextes de chaînes d'approvisionnement fragmentées ou transfrontalières, en assurant un suivi rigoureux des produits depuis leur origine jusqu'au consommateur final (*Ibid.*, p. 14-17). Les auteurs poussent l'analyse en comparant une chaîne d'approvisionnement traditionnelle à une chaîne reposant sur la blockchain. Concernant la transparence des produits, la blockchain permet une visibilité totale des informations relatives à la traçabilité (comme vu précédemment), alors que les systèmes classiques restent très limités à ce niveau et disposent de processus lents et présentant régulièrement des erreurs. En matière de sécurité des données, la blockchain garantit une inviolabilité des informations, contrairement aux bases de données classiques souvent vulnérables aux altérations. Elle offre également un gain d'efficacité non négligeable, en automatisant de nombreuses étapes manuelles encore présentes dans les systèmes existants, rendant un accès immédiat aux informations là où l'entrée manuelle pouvait prendre plusieurs jours. Par ailleurs, un autre avantage réside dans la réduction des coûts, en évitant de nombreux intermédiaires, ou du moins l'allègement de certaines tâches qui deviennent automatiques. En outre, la confiance, qui dans les systèmes actuels repose sur des tiers, est ici assurée par un

mécanisme de vérification décentralisé. En cas de problème, la réactivité est immédiate, alors qu'elle est généralement retardée dans les circuits classiques. Les contrôles qualité deviennent constants, fiables et automatiques (par exemple avec l'utilisation de *smarts contracts*), là où ils étaient jusqu'ici incohérents et manuels.

En poursuivant, Lv et al. (2023, p. 6) valident tous les avantages de la blockchain dans son application à la traçabilité dans le secteur de l'alimentation. Ils définissent de manière plus précise son application, mettant en avant l'enregistrement entier du parcours du produit, de la source jusqu'au consommateur final. Concrètement, cela se traduit par la provenance des matières premières, les étapes de production et de transformation, les données de stockage, les numéros de lots, les inspections, les mouvements logistiques, les contrôles qualité menés par des tiers, les opérations douanières, ainsi que les vérifications liées à la lutte contre la contrefaçon. L'ensemble de ces éléments garantit un suivi transparent et sécurisé de la qualité au sein de toute la chaîne d'approvisionnement de manière décentralisée et accessible à tous les intermédiaires de la chaîne, du premier fournisseur au consommateur.

En poursuivant, l'application Te-Food⁷⁵ spécifiée précédemment permet une application concrète de la blockchain dans le cadre de la traçabilité pour le secteur alimentaire. Tout d'abord, chaque produit reçoit un identifiant unique (QR code) permettant un suivi individuel. Ensuite, les données liées à chaque étape de la chaîne d'approvisionnement (production, transformation, transport, distribution) sont collectées et enregistrées sur la blockchain. Les données deviennent alors immuables, garantissant l'intégrité des informations et leur accessibilité à tout moment. Le consommateur peut ainsi scanner le QR code apposé sur le produit et consulter l'ensemble de son parcours, de la ferme à l'assiette. Cette plateforme met en avant plusieurs avantages pour les entreprises. Tout d'abord, cela permet de renforcer la transparence, mais aussi d'améliorer la gestion en interne, de répondre aux exigences réglementaires internationales, et de cibler efficacement un produit défaillant ou contaminé en cas d'alerte sanitaire.

⁷⁵ TE-FOOD, <https://te-food.com>, consulté le 2 avril 2025.

2.3 Les limites de l'intégration de la blockchain comme outil de traçabilité dans le secteur de la restauration collective

Jang et al. (2024) mettent en lumière plusieurs limites à l'intégration de la blockchain dans le secteur de l'alimentation. Tout d'abord, les employés d'une entreprise peuvent présenter une limite importante à cette intégration. Le secteur alimentaire dispose de processus intégrant peu d'outils digitaux innovants, et il serait possible de rencontrer certaines résistances au changement de la part des employés. Cette méfiance est alimentée par un manque de formation, une faible connaissance du fonctionnement de la blockchain, ou encore une peur de la déshumanisation des tâches (Jang et al. 2024). Par ailleurs, il est aussi souligné dans cet ouvrage que les risques technologiques perçus freinent aussi considérablement l'adoption. La blockchain reste perçue comme difficile à mettre en place, coûteuse, et susceptible de poser des problèmes de sécurité ou de confidentialité des données. Enfin, les auteurs abordent le fait que, malgré que la blockchain suscite de plus en plus d'intérêt, certains professionnels peuvent avoir peur que cette technologie complique leur organisation ou leur fasse perdre la main sur certains aspects du travail.

En poursuivant la recherche, Mohamed et al. (2023, p. 11) évoquent le fait que l'adoption de la blockchain peut représenter un véritable frein pour les petites et moyennes entreprises, notamment au sein des chaînes d'approvisionnement alimentaires. Les investissements sont conséquents, que ce soit en termes d'infrastructure, de formation ou de compétences internes. La mise en place de ces systèmes suppose donc une transformation organisationnelle souvent lourde pour ces entreprises, qui disposent de ressources limitées. Ainsi, les coûts directs et indirects liés à la blockchain constituent à l'heure actuelle un obstacle majeur à sa diffusion à large échelle dans le secteur alimentaire (Mohamed et al. 2023, p. 11).

D'une manière plus générale, Ahmed et al. (2019, p. 6) soulignent plusieurs inconvénients propres à la blockchain. Tout d'abord, les transactions peuvent prendre plusieurs heures avant d'être validées en fonction de la taille du réseau. Ensuite, le système de validation des transactions, notamment par la preuve de travail, relève d'une très forte consommation énergétique. Pour pallier ce problème, il est envisageable d'évincer la preuve de travail et de la remplacer par la preuve d'enjeu⁷⁶, utilisée notamment dans certains protocoles tels qu'Ethereum, qui prévoit une réduction de la consommation énergétique de 99,95 %. Dans ce système, les

⁷⁶ Proof of stake en anglais, Ledger, *Qu'est-ce que la preuve d'enjeu (Proof of Stake) ?*, <https://www.ledger.com/fr/academy/quest-ce-que-la-preuve-denjeu>, consulté le 5 avril 2025.

mineurs deviennent des validateurs sélectionnés aléatoirement parmi ceux ayant volontairement immobilisé une partie de leurs crypto-actifs, considérée comme une garantie. Ces crypto-actifs sont verrouillés et peuvent être partiellement ou totalement confisqués si le validateur se comporte de manière malveillante ou que la validation est incorrecte. En contrepartie, le validateur perçoit une récompense une fois la validation correctement effectuée, ce qui permet de sécuriser la blockchain tout en limitant l'impact environnemental⁷⁷.

Enfin, Ahmed et al. (2019, p. 6) mettent aussi en lumière le fait que l'adoption de la blockchain pourrait chambouler les habitudes dans les transactions, passant d'un modèle centralisé à un modèle décentralisé. Cette adoption pourrait se heurter à des réticences de la part des individus.

⁷⁷ Proof of stake en anglais, Ledger, *Qu'est-ce que la preuve d'enjeu (Proof of Stake) ?*, <https://www.ledger.com/fr/academy/quest-ce-que-la-preuve-denjeu>, consulté le 5 avril 2025.

CHAPITRE III. Le modèle théorique UTAUT

Afin de répondre à la question de recherche énoncée dans cette étude, il est nécessaire de s'appuyer sur un modèle théorique solide, capable d'expliquer les mécanismes d'acceptation d'une nouvelle technologie par les professionnels de la restauration collective. La revue de littérature a permis d'identifier la théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation des technologies (UTAUT) (Venkatesh et al., 2003). Le choix de ce modèle repose sur sa structure claire, sa capacité d'adaptation à différents secteurs d'activité, et son aptitude à analyser l'intention d'adoption en tenant compte de multiples facteurs influents. Ce chapitre a pour objectif de présenter le modèle de manière détaillée, afin de poser les bases conceptuelles nécessaires à l'analyse des résultats.

3.1 La théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation des technologies

La théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation des technologies, plus précisément nommée *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*⁷⁸ (UTAUT), est un modèle de recherche créé par Viswanath Venkatesh, Michael G. Morris, Gordon B. Davis et Fred D. Davis en 2003.

L'objectif de l'UTAUT est d'unifier et synthétiser tous les modèles relatifs à l'adoption des technologies de l'information et de la communication⁷⁹ (TIC). Il synthétise ainsi plusieurs modèles connus comme le *Technology Acceptance Model*⁸⁰ développé en 1989 par Fred Davis (Venkatesh et al., 2003, p. 428) qui permet d'analyser la perception de l'utilité et de la facilité d'utilisation des technologies ou encore la *Theory of Reasoned Action*⁸¹ (TRA) instaurée par Icek Azjen et Martin Fishbein en 1970⁸².

⁷⁸ Théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation des technologies en français.

⁷⁹ L'acronyme NTIC (ou « TIC » équivalent de l'anglais ICT : « *information and communication technologies* ») désigne l'ensemble des technologies permettant de traiter des informations numériques et de les transmettre. L'expression « *nouvelles technologies de l'information et de la communication* » désigne donc une combinaison d'informatique et de télécommunications, Dictionnaire juridique, NTIC - Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication, <https://www.dictionnaire-juridique.com/definition/ntic-nouvelles-technologies-de-l-information-et-de-la-communication.php>, consulté le 18 avril 2025.

⁸⁰ Modèle d'acceptation des technologies traduit en français.

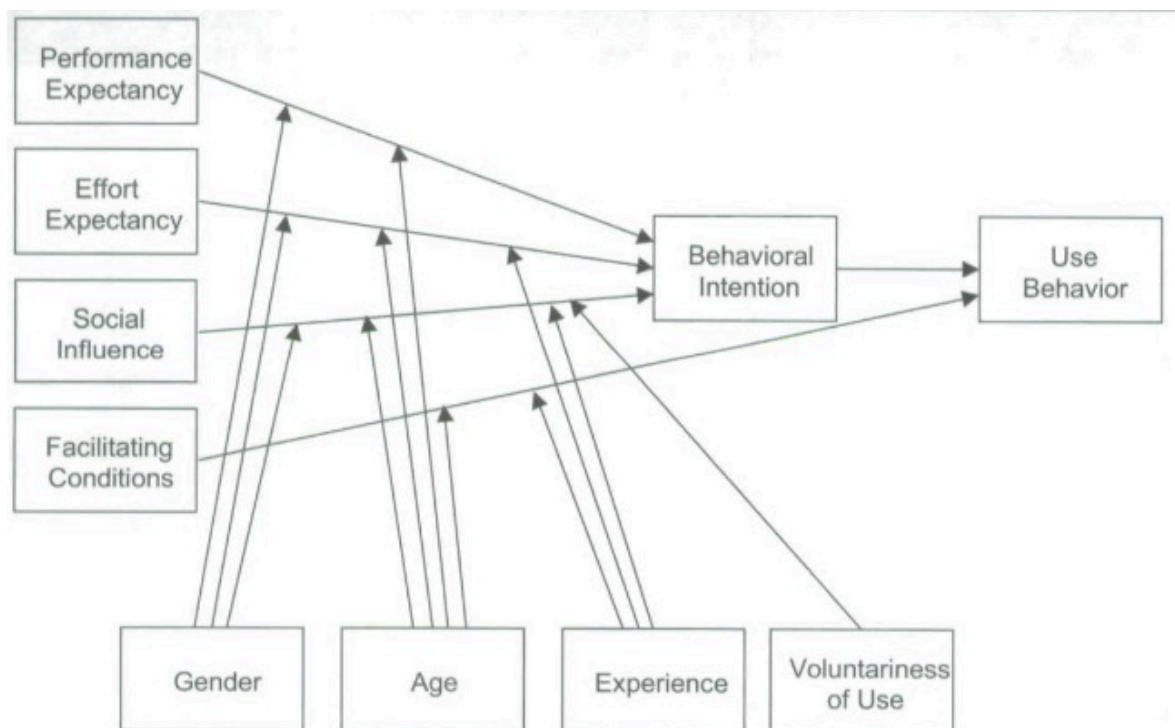
⁸¹ Théorie de l'action raisonnée en français.

⁸² Newcastle University, Theory of Reasoned Action (TRA), <https://open.ncl.ac.uk/academic-theories/18/theory-of-reasoned-action/>, consulté le 16 avril 2025.

Ces deux théories, et six autres moins connues, permettent à Venkatesh et al. (2003) de développer un modèle unique reprenant les facteurs essentiels de chaque modèle, permettant de fournir une explication complète concernant l'adoption des technologies. Ainsi, l'UTAUT permet l'analyse des facteurs pouvant influencer l'intention d'adoption de ces nouvelles technologies dans de nombreux domaines.

Les auteurs, dans ce premier modèle, définissent notamment des dimensions qui, après analyse pourront déceler les facteurs déterminant l'intention d'adopter une nouvelle technologie par un individu. Ainsi, les dimensions se traduisent comme la performance attendue de l'outil, l'effort attendu, ou encore la facilité perçue dans l'utilisation de la nouvelle technologie. Le troisième facteur est l'influence sociale, ou la manière dont les pairs et l'environnement social ont un impact sur l'intention d'adoption d'une nouvelle technologie. Enfin, les conditions facilitantes représentent l'existence d'une ressource permettant de mieux adopter et comprendre une nouvelle technologie (Venkatesh et al., 2003, p 447 à 453).

Figure 4: Schéma explicatif du modèle de l'UTAUT (Venkatesh et al., 2003)



La dimension *behavioral intention*, ou l'intention d'adoption en français, représente la variable dépendante du modèle. Elle mesure la volonté d'un individu à utiliser de manière régulière et planifiée la nouvelle technologie, en fonction de sa perception des autres facteurs du modèle.

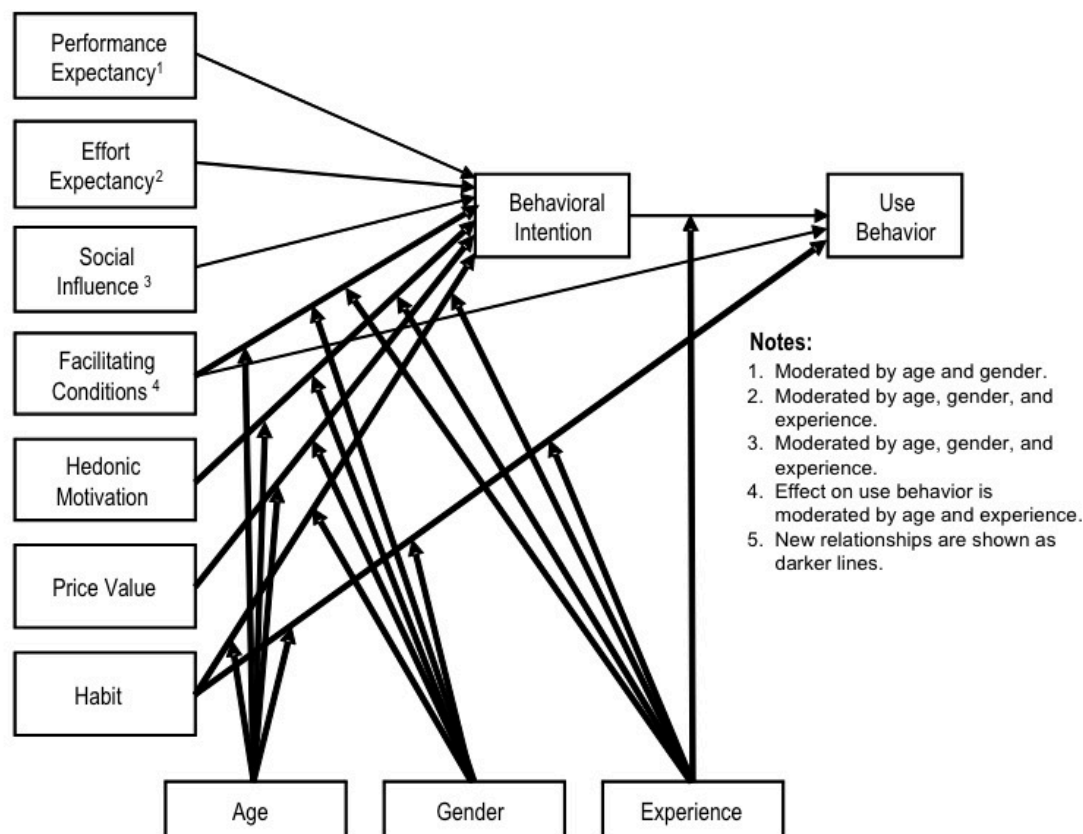
3.2 L'extension de la théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation des technologies

En 2012, Viswanath Venkatesh, James Y. L. Thong et Xin Xu publient un second ouvrage intitulé *Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology*⁸³ (UTAUT 2). Cet ouvrage est une nouvelle version de l'UTAUT (Venkatesh et al., 2003), permettant de préciser les facteurs influençant l'adoption des nouvelles technologies (Venkatesh, Thong et Xu, 2012).

Alors que l'UTAUT porte sur l'acceptation des technologies dans le milieu professionnel, l'UTAUT 2 intègre de nouveaux facteurs d'acceptation relatifs à un contexte de consommation, et à des raisons plus personnelles. Venkatesh, Thong et Xu (2012), présentent ainsi un nouveau modèle regroupant les concepts de l'UTAUT et intégrant trois nouveaux concepts. Tout d'abord, la motivation hédonique se traduit par la satisfaction éprouvée par l'utilisation de la technologie en question. Un autre nouveau concept est la valeur perçue, ou la manière dont la personne évalue le rapport qualité prix de la technologie mise en avant. Enfin, le concept de l'habitude permet d'évaluer à quel point l'usage de la technologie en question est une habitude pour le consommateur.

⁸³ Acceptation et utilisation des technologies de l'information par les consommateurs : Extension de la théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation des technologies en français, <https://www.deepl.com/fr/translator>, consulté le 15 avril 2025.

Figure 5: Schéma explicatif du modèle de l'UTAUT 2 (Venkatesh, Thong et Xu, 2012)



3.3 L'application du modèle de l'UTAUT 3

Bhatnagr et Rajesh (2023), viennent développer, dans la continuité, le fonctionnement de l'UTAUT 3. Le modèle, basé sur l'UTAUT (Venkatesh et al., 2003) et l'UTAUT 2 (Venkatesh, Thong et Xu, 2012), permet la prise en compte de nouvelles dimensions plus critiques et appliquées à des contextes spécifiques. Il mêle deux nouveaux concepts, à savoir l'*innovation resistance theory*⁸⁴ (IRT) créé par Ram et Sheth en 1989 et mettant en avant les freins psychologiques et fonctionnels à l'innovation (Bhatnagr et Rajesh, 2023). D'autre part, l'UTAUT 3 intègre le *DeLone et Mclean Information Systems Success Model*⁸⁵ créé en 2003 (Bhatnagr et Rajesh, 2023) qui permet d'analyser le lien entre l'intégration de la technologie et la qualité perçue.

⁸⁴ La théorie de la résistance à l'innovation en français, DeepL, <https://www.deepl.com/fr/translator>, consulté le 18 avril 2025.

⁸⁵ Modèle de réussite des systèmes d'information de DeLone et Mclean en français, DeepL, <https://www.deepl.com/fr/translator>, consulté le 18 avril 2025.

Ainsi, est intégrée au modèle une nouvelle dimension, à savoir l'innovation personnelle. Cette dimension cherche à évaluer à quel point une personne est curieuse au changement, curieuse des nouvelles solutions technologiques.

Dans le modèle de l'UTAUT abordé sous toutes ses évolutions, l'influence de variables modératrices comme l'âge, le genre et l'expérience est systématiquement intégrée, soulignant que l'acceptation d'une technologie dépend aussi des caractéristiques individuelles des utilisateurs (Venkatesh, Thong, Xu, 2012).

Conclusion de la première partie

La revue de littérature a permis de réaliser un état des lieux précis du secteur de la restauration collective, en soulignant les enjeux croissants liés à la traçabilité alimentaire. L'analyse a mis en évidence le potentiel considérable de la blockchain pour répondre aux nouvelles exigences de transparence et de sécurité alimentaire, en offrant un enregistrement immuable et sécurisé des données. Toutefois, il apparaît que cette technologie reste encore largement méconnue et sous-exploitée dans le secteur, freinée par des problématiques d'appropriation, de coût et de sensibilisation des professionnels.

En parallèle, l'étude des modèles théoriques relatifs à l'adoption technologique, et en particulier du modèle de l'UTAUT (Venkatesh et al., 2003), a permis de poser un cadre d'analyse solide pour comprendre les déterminants de l'intention d'adoption. Le modèle se révèle pertinent pour analyser l'acceptabilité d'outils innovants dans des contextes professionnels encore peu familiarisés avec ces innovations.

Ces éléments théoriques ont ainsi guidé la construction du modèle de recherche, qui sera développé dans la seconde partie du mémoire, en réponse à la problématique suivante : « **L'intention des responsables de restauration collective d'adopter des outils de traçabilité basés sur la blockchain** ».

Partie 2 - Mise en problématique et méthodologie d'étude

Introduction de la seconde partie

Le contexte spécifique de la restauration collective, marqué par des enjeux économiques, humains et réglementaires forts, impose ainsi d'analyser plus finement la faisabilité de l'intégration d'une telle innovation, en tenant compte des réalités du terrain.

Dans cette perspective, la seconde partie vise à confronter le cadre théorique établi avec les réalités observées, afin de mieux comprendre les facteurs susceptibles de favoriser ou de freiner l'adoption d'outils de traçabilité basés sur la blockchain par les professionnels de la restauration collective. Elle s'appuie sur une méthodologie rigoureuse mobilisant des outils d'analyse statistiques, et propose une étude de terrain fondée sur la collecte et l'analyse de données quantitatives.

D'une manière plus concrète, cette seconde partie permettra de développer le choix de la problématique. D'autre part, il sera possible de définir le terrain d'application du travail de recherche, ainsi que le modèle de l'UTAUT (Venkatesh et al., 2003), l'UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et l'UTAUT 3 (Bhatnagar et Rajesh, 2023) adapté à la problématique.

Chapitre IV. Choix de problématique

Comme détaillé précédemment dans la revue de littérature, la restauration collective présente des enjeux sociaux, économiques, et sanitaires. Aujourd'hui, elle est confrontée à de nouvelles attentes de la part des consommateurs, toujours plus exigeants quant à la qualité, la provenance et la transparence des produits qui leur sont servis. De ce fait, ces évolutions nécessitent un encadrement poussé en matière de traçabilité, de contrôle de la chaîne alimentaire et de sécurité des données. Face à ces enjeux, la traçabilité apparaît comme un élément essentiel, gage de confiance entre les acteurs, du fournisseur au consommateur final, notamment dans un contexte où les crises sanitaires ont engendré la réglementation actuellement en vigueur. D'autre part, dans ce contexte, la blockchain représente une technologie innovante qui pourrait profondément transformer la gestion de la traçabilité dans le secteur. Cette technologie, bien qu'ayant fait ses preuves dans d'autres domaines, reste encore très peu déployée dans le secteur spécifique de la restauration collective. Pourtant, son potentiel y est fort, tant en matière de transparence que de sécurité ou de réactivité en cas de contamination. L'intégration d'une telle solution pourrait permettre une meilleure gestion des flux, une réduction des erreurs humaines, une automatisation des contrôles, tout en répondant aux attentes éthiques, réglementaires et environnementales croissantes.

Dès lors, il est pertinent de s'interroger sur **l'intention des responsables de restauration collective d'adopter des outils de traçabilité basés sur la blockchain**. Cette orientation permet de croiser des enjeux managériaux, technologiques, mais aussi comportementaux, en s'appuyant sur le modèle de l'UTAUT (Venkatesh et al., 2003), l'UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et l'UTAUT 3 (Bhatnagar et Rajesh, 2023). Ce modèle, fréquemment mobilisé pour évaluer l'acceptabilité d'une technologie, permet ici d'analyser les facteurs qui influencent l'adoption d'un tel système.

Dans le cadre de cette recherche, le choix de cibler les responsables de restauration collective s'explique par leur position centrale dans les processus de décision, notamment en ce qui concerne l'intégration de nouveaux outils ou méthodes dans leur établissement. Ce sont eux qui supervisent l'ensemble des étapes de production, du respect des normes d'hygiène à la mise en œuvre des procédures de traçabilité. En ce sens, ils sont directement concernés par les problématiques de conformité réglementaire et par les exigences en matière de sécurité alimentaire. Ce sont également eux qui doivent arbitrer entre les besoins opérationnels, les

contraintes budgétaires et les objectifs de qualité, ce qui les place en première ligne lorsqu'il s'agit de réfléchir à l'adoption de technologies comme la blockchain.

De plus, leur expérience de terrain et leur connaissance des contraintes propres à la restauration collective leur permettent d'évaluer de manière réaliste les freins et les leviers à l'adoption d'un outil technologique. En interrogeant ce public précis, ce travail de recherche vise à recueillir des données pertinentes, en lien direct avec la réalité du secteur, afin de mieux comprendre les dynamiques actuelles et les perspectives d'innovation dans un domaine encore peu digitalisé.

Chapitre V. Cadrage théorique

5.1 Justifications et apports du modèle théorique de l'UTAUT

Comme vu précédemment dans la revue de littérature, les modèles de recherche UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023) proposent un cadre théorique solide pour analyser l'intention d'adoption d'une technologie expliquée par plusieurs dimensions. Le modèle a un objectif commun, à savoir identifier les facteurs qui influencent directement ou indirectement la volonté d'un individu (ou d'un professionnel) à intégrer une innovation technologique dans sa pratique. Dans les modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023), les variables indépendantes sont les facteurs susceptibles d'influencer le comportement d'adoption d'une technologie. Elles permettent d'expliquer la variable dépendante du modèle, à savoir l'intention comportementale, qui désigne la volonté déclarée d'un individu d'utiliser une technologie dans un futur proche.

Ainsi, il est possible de recenser, grâce à la revue de littérature les variables indépendantes et la variable dépendante.

Tableau 1: Traduction des dimensions du modèle de l'UTAUT (Bhatnagr et Rajesh (2023) et types de variables

Dimension (anglais)	Traduction (français)	Type de variable
Performance Expectancy	Performance attendue (PE)	Indépendante
Effort Expectancy	Effort attendu (EE)	Indépendante
Social Influence	Influence sociale (SI)	Indépendante
Facilitating Conditions	Conditions facilitantes (FC)	Indépendante
Price Value	Valeur perçue (PV)	Indépendante
Hedonic Motivation	Motivation hédonique (HM)	Indépendante
Habit	Habitude (HT)	Indépendante
Personal Innovativeness	Innovation personnelle (PI)	Indépendante
Behavioral Intention	Intention comportementale (BI)	Dépendante (centrale)

Les modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023), permettent d'intégrer toutes ces dimensions à l'analyse afin de comprendre les facteurs et leviers influençant les responsables de restauration collective à cette intégration.

Les dimensions sont ensuite déclinées en plusieurs items, c'est-à-dire des affirmations précises permettant d'évaluer la perception des répondants. Cette approche permet de renforcer la fiabilité statistique de chaque dimension. Chaque item reflète une facette particulière de la dimension mesurée, adaptée au contexte de l'étude pour garantir la clarté et la pertinence des réponses (Venkatesh et al., 2003).

Ce modèle théorique ne cherche pas simplement à savoir si un professionnel souhaite adopter une technologie ou non, mais de comprendre pourquoi. Chaque dimension du modèle, qu'elle soit issue de l'UTAUT (Venkatesh et al., 2003), l'UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et l'UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023), permet de creuser une facette spécifique de cette intention.

5.2 Développement des dimensions de l'UTAUT

Tout d'abord, la performance attendue définie dans l'UTAUT (Venkatesh et al., 2003) renvoie à la perception qu'un individu peut avoir de l'utilité d'une technologie au quotidien. Elle permet de savoir dans quelle mesure l'outil est perçu comme permettant un gain de temps, et d'être plus efficace. Lorsqu'une personne considère qu'un outil technologique va réellement contribuer à l'amélioration de ses performances, son intention d'adoption est renforcée.

Ensuite, l'effort attendu, dimension de l'UTAUT (*Ibid.*) correspond à la facilité perçue d'utilisation de la technologie. Plus un outil est jugé simple à prendre en main, à comprendre et à utiliser au quotidien, plus il est susceptible d'être accepté. Cette dimension joue donc un rôle clé dans la manière dont une technologie est perçue dès le départ, en influençant l'envie ou non de l'adopter.

Par ailleurs, l'influence sociale (*Ibid.*) désigne l'impact de l'environnement professionnel ou personnel dans la décision d'utiliser une technologie. Lorsqu'un individu perçoit que son entourage valorise l'utilisation d'un outil, ou s'attend à ce qu'il l'utilise, cette influence, ou même pression sociale peut déterminer de manière positive son intention d'adoption.

D'autre part, les conditions facilitantes (*Ibid.*) se traduisent par la perception que l'individu a de sa capacité à utiliser la technologie en disposant des ressources nécessaires. Cela comprend la disponibilité des équipements, l'accès à un support technique, ou encore la compatibilité avec les systèmes déjà en place. Lorsque ces conditions sont réunies, l'adoption est perçue comme plus simple et donc plus accessible, l'individu est donc influencé positivement.

La motivation hédonique est une dimension de l'UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012). Elle reflète le plaisir ou l'intérêt personnel que l'utilisateur peut ressentir en utilisant la technologie. Elle ne repose pas uniquement sur l'utilité, mais également sur la satisfaction, la curiosité ou le divertissement que l'outil peut procurer. Cette dimension, bien que subjective, peut renforcer l'intention d'adoption, notamment si l'expérience est perçue comme agréable.

En poursuivant, la valeur perçue (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) permet de mesurer le rapport entre les bénéfices que procure la technologie et les coûts associés à son usage. Lorsque l'utilisateur estime que la solution est rentable, justifiée ou raisonnable en termes d'investissement, son intention de l'adopter tend à augmenter. Ce rapport peut inclure des dimensions financières, mais aussi le temps ou l'énergie dépensés dans l'utilisation de la technologie en question.

Par la suite, l'habitude, dimension établie par l'UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) explique que l'habitude d'utilisation de la technologie en question, son intégration dans le quotidien d'un individu, exerce une influence positive sur son intention d'adoption.

Enfin, l'innovation personnelle définie dans l'UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023) souligne la tendance qu'un individu a d'essayer de nouvelles technologies de manière instinctive. Elle est caractérisée par l'attrait pour l'expérimentation, la curiosité et une ouverture à l'innovation d'un individu. Dans ce cadre, cette dimension pourrait jouer un rôle dans l'intention d'adoption.

L'intention comportementale (Venkatesh et al., 2003) est la variable dépendante centrale du modèle de recherche. Elle pourrait être définie comme la volonté exprimée par un individu d'utiliser une technologie prochainement. Elle est considérée comme l'aboutissement des influences exercées par l'ensemble des autres dimensions du modèle.

Chapitre VI. Adaptation du modèle théorique au projet de recherche

6.1 Présentation des hypothèses

Après le choix du modèle théorique expliqué précédemment, il est possible de l'adapter à la problématique de ce travail de recherche.

Tout d'abord, chaque dimension est traduite en plusieurs items, à savoir des affirmations précises formulées sous forme de phrases. Ces items adaptés permettent de rendre mesurables les variables en fonction du sujet de recherche. La construction de ces items a été réalisée grâce à l'ouvrage de Bhatnagr et Rajesh (2023), qui les définissent de manière précise, étant relatives à leur sujet de recherche sur les néo-banques. Ces items préétablis ont été adaptés à la problématique soulevée dans le cadre de ce travail de recherche. Cette phase d'adaptation est essentielle pour garantir la pertinence des résultats, un item formulé de manière trop générique risquerait de perdre sa signification auprès des professionnels interrogés.

De ce fait, le tableau de l'annexe A présente l'ensemble des dimensions, avec leurs items correspondants, développés spécifiquement dans le cadre de ce mémoire, en accord avec la problématique mise en avant. Il est désormais possible de définir neuf hypothèses, en lien avec le modèle de recherche choisi, basées sur la revue de littérature et adaptées à la problématique (Cf. Annexe B).

6.1.1 La conformité réglementaire comme facteur d'acceptation de la blockchain

La perception des outils de traçabilité basés sur la blockchain comme facilitant la conformité réglementaire influence positivement l'intention des responsables de restauration collective de les adopter. Cette hypothèse est en lien direct avec la dimension de la performance attendue (PE) du modèle UTAUT (Cf. Annexe C). Venkatesh et al. (2003, p. 447) la définissent comme la mesure dans laquelle un individu pense que l'utilisation d'une technologie l'aidera à améliorer ses performances professionnelles. Dans le cadre de ce travail de recherche et comme vu précédemment dans la revue de littérature, l'objectif principal de la traçabilité est de garantir la sécurité des consommateurs, et est régi par une réglementation étroite. La restauration collective est donc soumise à cette réglementation. L'apport de cette hypothèse au travail de recherche est donc essentiel. En confirmant ou infirmant celle-ci, l'étude contribuera à établir ou non le lien

entre la notion de réglementation et l'adoption technologique, mettant en avant la perception d'utilité et de valeur ajoutée.

6.1.2 Facilité d'utilisation : un critère clé dans l'adoption technologique

Une perception de simplicité dans l'utilisation des outils basés sur la blockchain influence positivement l'intention d'adoption de ces outils par les responsables de restauration collective. L'objectif de cette hypothèse est de recenser les éléments influençant l'intention d'adopter cette technologie encore peu implantée dans le secteur. Or, plus une technologie est perçue comme complexe, plus son intégration est freinée (Jang et al., 2024). Ce fait est largement confirmé dans un environnement comme celui de la restauration collective, où les outils doivent être rapides, pratiques, et facilement compréhensibles par toutes les personnes qui les utilisent au quotidien⁸⁶.

Sur le plan théorique, cette hypothèse est corrélée à la dimension de l'effort attendu du modèle UTAUT (Cf. Annexe C) (Venkatesh et al., 2003, p. 450). Les auteurs définissent celle-ci comme le degré de simplicité associé à l'utilisation de la technologie. C'est une dimension importante dans le processus d'adoption, car elle agit souvent comme un levier ou au contraire comme un frein si l'outil semble trop technique ou demande trop de temps à maîtriser. Cette deuxième hypothèse permet donc de comprendre si la perception de simplicité de la blockchain par les responsables de restauration collective a un impact ou non sur leur intention d'adoption.

6.1.3 L'impact des influences sociales sur l'intention d'adopter des outils de traçabilité basés sur la blockchain

Les recommandations des pairs, des partenaires commerciaux ou des autorités réglementaires influencent positivement l'intention des responsables de restauration collective d'adopter des outils de traçabilité basés sur la blockchain. Cette troisième hypothèse est relative à l'influence et l'impact que peuvent avoir certains proches des responsables de restauration collective sur l'adoption de la blockchain. Cette hypothèse est directement liée à la dimension d'influence sociale (Cf. Annexe C) du modèle UTAUT (*Ibid.*, p. 451). Elle est définie comme la mesure dans laquelle un individu perçoit que d'autres personnes importantes pensent qu'elle devrait utiliser

⁸⁶ Référentiel de la restauration collective, *Futur, tendances et innovations*, <https://www.referentiel-restauration-collective.fr/futur-tendances-innovations>, consulté le 16 mars 2025.

une nouvelle technologie. Comme vu dans lors de l'état de l'art, la blockchain, bien qu'offrant de nombreux avantages en matière de traçabilité et de sécurité alimentaire, reste encore méconnue dans le secteur de la restauration collective. L'influence sociale pourrait avoir un impact si des partenaires ou des figures d'autorité commencent à l'intégrer et à en parler positivement (Laursen et Veenstra, 2019, p. 889). Il s'agit ici de voir si cette influence agit réellement comme un facteur permettant l'adoption de la technologie. Dans le cadre de ce travail de recherche portée sur la restauration collective, il sera donc intéressant de savoir si les proches, les collaborateurs ou les partenaires des individus décisionnaires de l'entreprise ont un impact ou non sur la décision finale des responsables. Cette troisième hypothèse rappelle que l'adoption d'une technologie ne repose pas uniquement sur des fonctionnalités techniques, elle peut aussi dépendre d'aspects sociaux.

6.1.4 L'accès à la formation comme levier d'adoption de la blockchain

L'accès à une formation adéquate pour l'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain influence positivement l'intention d'adoption. Cette hypothèse est liée à la dimension des conditions facilitantes (Cf. Annexe C), définie par Venkatesh et al. (2003, p. 453) comme la mesure dans laquelle une personne pense qu'il existe une infrastructure organisationnelle et technique pour soutenir l'utilisation du système. D'une manière plus concrète, cette hypothèse évalue si la proposition de formation peut être considérée comme un facteur de motivation ou à l'inverse un frein à l'intégration d'outils innovants, à savoir la blockchain dans le cadre de ce travail de recherche. Si l'hypothèse est confirmée, cela renforcerait l'idée selon laquelle l'accompagnement humain est un facteur clé dans un contexte potentiel de transformation digitale du secteur.

6.1.5 Le rôle du rapport coût-bénéfice perçu dans la décision d'adoption

Le rapport coût-bénéfice perçu des outils de traçabilité basés sur la blockchain influence positivement l'intention des responsables de restauration collective de les adopter. Cette hypothèse est corrélée à la dimension de la valeur perçue de l'UTAUT 2 (Venkatesh, Thong et Xu, 2012) (Cf. Annexe C). Les auteurs mettent en lumière la différence importante entre le contexte d'utilisation par les consommateurs et le contexte d'utilisation organisationnel. En effet, les consommateurs supportent généralement le coût monétaire de cette utilisation, alors

que les employés ne le font pas. La structure des coûts et des prix peut avoir un impact significatif sur l'utilisation des technologies par les consommateurs. Dans le cadre de ce travail de recherche, il est intéressant de mettre en avant ces hypothèses car les responsables de restauration collective doivent avoir cette notion de rentabilité dans un investissement. Il est alors question de savoir s'ils jugent que les apports de la blockchain, en termes de traçabilité, de sécurité ou encore de conformité, valent l'investissement financier, humain et technique que nécessite l'intégration de la nouvelle technologie (ou la perception qu'ils s'en font). En posant cette question, l'étude permet d'évaluer dans quelle mesure la perception d'un bon rapport coût-bénéfice peut devenir un levier d'adoption technologique, à savoir la blockchain.

6.1.6 L'usage régulier des outils numériques comme facteur de renforcement de l'intention

Une utilisation fréquente et répétée des outils numériques de traçabilité renforce l'intention des responsables de restauration collective d'adopter les outils basés sur la blockchain. Cette sixième hypothèse est étroitement liée à la dimension de l'habitude de l'UTAUT 2 (Cf. Annexe C). Venkatesh et al. (2012, p. 161) la définissent comme l'opportunité d'utiliser une technologie qui correspond généralement au temps passé depuis que l'utilisateur l'a testée pour la première fois. Cette hypothèse a pour objectif d'évaluer si l'exposition régulière des responsables de restauration collective aux outils numériques, notamment à la blockchain, peut jouer un rôle dans l'intention d'adoption de celle-ci.

6.1.7 Le rôle de l'expérience dans l'intention d'adoption

Le plaisir ou l'intérêt perçu dans l'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain influence positivement leur adoption par les responsables de restauration collective. Cette hypothèse est directement liée à la dimension de motivation hédonique introduite dans le modèle UTAUT 2 (Venkatesh, Thong et Xu, 2012, p. 161) (Cf. Annexe C). Celle-ci est définie comme le plaisir que procure l'utilisation d'une technologie. Il a été démontré, selon les auteurs, qu'elle joue un rôle important dans l'acceptation et l'utilisation de la technologie. Cette hypothèse complète ainsi l'analyse en introduisant une dimension plus subjective dans l'intention d'adopter une technologie. Elle permet de tester si, au-delà des considérations techniques ou réglementaires, le ressenti personnel des responsables de restauration collective face à l'outil peut jouer un rôle dans la décision d'intégration.

6.1.8 L'ouverture à l'innovation comme prédicteur de l'intention

L'ouverture à l'innovation technologique des responsables de restauration collective influence positivement leur intention d'adopter les outils de traçabilité basés sur la blockchain. Cette hypothèse est reliée à la dimension de l'innovation personnelle, introduite dans l'UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023) (Cf. Annexe C). Elle désigne la propension individuelle à expérimenter de nouvelles technologies, à se montrer curieux, à vouloir tester des outils innovants sans attendre que ceux-ci soient largement adoptés. Dans le secteur de la restauration collective, où l'innovation technologique progresse lentement, l'ouverture individuelle joue un rôle particulièrement important. Certains responsables, plus familiers avec les outils numériques ou plus enclins à sortir des pratiques habituelles, peuvent agir comme des moteurs au changement. Leur capacité à anticiper, à s'adapter rapidement ou à intégrer des solutions encore peu répandues, peut influencer directement leur intention d'adopter une technologie comme la blockchain, encore peu démocratisée dans ce secteur. Cette hypothèse permet donc de mesurer si le goût pour l'innovation pourrait avoir un impact positif dans l'intégration.

6.1.9 La combinaison des dimensions du modèle comme influence conjointe sur l'intention

L'intention des responsables de restauration collective d'adopter les outils de traçabilité basés sur la blockchain est influencée de manière conjointe par les perceptions d'utilité, de simplicité, d'influence sociale et par les conditions facilitantes. Cette hypothèse s'appuie sur la dimension centrale du modèle UTAUT (Venkatesh et al., 2003) à savoir l'intention comportementale (BI) (Cf. Annexe C), qui constitue la variable dépendante de l'ensemble de ce modèle (Venkatesh et al. 2003). Elle représente la volonté déclarée d'un individu à adopter et utiliser une technologie dans un futur proche. Toutes les autres dimensions des modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023), sont pensées comme des variables explicatives, censées influencer cette intention. Ainsi, cette hypothèse ne se limite pas à une dimension indépendante, mais cherche à valider le modèle dans sa globalité. Elle sera directement influencée par les quatre autres dimensions de l'UTAUT (Venkatesh et al., 2003). Dans le cadre spécifique de la restauration collective, cette hypothèse est particulièrement pertinente car elle permettra de mesurer un ensemble de facteurs pouvant avoir un impact positif sur l'intention d'intégrer la blockchain.

6.2 Présentation des facteurs d'influence

Pour conclure, l'ensemble des hypothèses formulées dans le cadre de ce travail de recherche permet d'explorer, sous des angles complémentaires, les facteurs influençant l'adoption de la blockchain comme outil de traçabilité dans le secteur encore peu digitalisé qu'est la restauration collective.

Cependant, Venkatesh et al. (2003), mettent en avant certains éléments pouvant impacter la perception des différentes dimensions par un individu. Ils soulignent des variables modératrices comme l'âge, le sexe, l'expérience professionnelle ou encore l'habitude dans l'usage des technologies. Ces facteurs individuels sont intégrés aux modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023), pour affiner l'analyse des résultats et mieux comprendre les différences de perception d'un individu à un autre. La prise en compte de ces variables vient donc renforcer la fiabilité du modèle de recherche, en permettant de croiser les réponses avec des éléments contextuels liés au profil des répondants. Cela contribue à une lecture plus fine des résultats, en identifiant les profils pour lesquels certains leviers comme la performance perçue, la facilité d'utilisation ou encore l'influence sociale ont un poids plus significatif dans la dynamique d'adoption.

Conclusion de la seconde partie

Cette seconde partie a permis de poser les bases méthodologiques nécessaires pour répondre à la problématique de ce mémoire. Dans un premier temps, le choix d'orientation a permis de clarifier les enjeux spécifiques liés à l'adoption d'une technologie innovante comme la blockchain en restauration collective. Ensuite, le cadrage théorique a consolidé cette réflexion en s'appuyant sur le modèle UTAUT, reconnu pour sa pertinence dans l'analyse des facteurs d'acceptation technologique. Enfin, l'adaptation du modèle aux spécificités du secteur et aux objectifs de recherche a permis de construire un outil d'analyse cohérent, en tenant compte à la fois des dimensions organisationnelles, humaines et technologiques. Cette structuration méthodologique servira de socle pour l'application au terrain, présentée dans la partie suivante, afin de confronter ces éléments théoriques aux réalités opérationnelles observées.

Partie 3 - Application au terrain

Introduction de la troisième partie

Après la présentation des modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023), adaptés à la problématique et des différentes hypothèses permettant d'interpréter celui-ci, il est désormais possible de passer à l'analyse du terrain.

Dans un premier temps, le développement de la méthodologie de recherche sera présenté en précisant les outils mobilisés, la construction du questionnaire, les modalités de collecte des données et les méthodes d'analyse statistique retenues. Cette étape permet de comprendre comment les hypothèses issues du modèle théorique ont été traduites et testées sur le terrain. Cette partie permettra d'autre part de réaliser une courte analyse sur les caractéristiques des répondants afin de mieux comprendre l'analyse des résultats par la suite.

Dans un second temps, une analyse des résultats obtenus sera donc réalisée. Son interprétation permettra d'infirmer ou confirmer les hypothèses préétablies, et mesurer la fiabilité de l'étude menée ainsi que la validation du modèle théorique appliqué au terrain.

Enfin, il sera possible d'aborder les apports et les limites de ce travail de recherche en lien avec la construction de ces trois différentes parties.

Chapitre VII. Méthodologie de recherche

7.1 Présentation du terrain

Dans le cadre de ce travail de recherche portant sur l'amélioration de la traçabilité alimentaire par l'utilisation de la blockchain, l'étude de terrain a été réalisée au sein de l'établissement API Restauration, situé à Saint-Jean.

Fondée en 1985, API Restauration⁸⁷ est aujourd'hui un acteur majeur de la restauration collective en France. L'entreprise connaît une croissance forte, comme en témoigne son chiffre d'affaires de 1,15 milliard d'euros en 2024, soit une augmentation de plus de 40 % par rapport à 2022. Sur la même période, le nombre de repas servis quotidiennement est passé de 950 000 à 1 200 000, enregistrant une hausse d'environ 26 %. Le nombre de collaborateurs a également progressé, avec 10 600 employés en France en 2024 contre 9 073 en 2022, soit une augmentation d'environ 17 %.

Le site API Restauration Saint-Jean, ouvert en octobre 2014, est une cuisine centrale qui produit des repas en liaison froide destinés aux écoles et aux crèches. L'établissement est structuré en deux pôles distincts, à savoir le scolaire (à destination des écoles et collèges) et le pôle petite enfance (à destination des crèches). Chaque pôle dispose de son propre budget et de sa propre organisation opérationnelle. Le site emploie entre 40 et 50 salariés.

Dans ce contexte professionnel, ma mission principale a porté sur l'amélioration des procédures liées à la traçabilité alimentaire du pôle scolaire. Un diagnostic initial a été effectué pour évaluer les méthodes existantes, mettant en lumière certaines lacunes dans la formalisation et le suivi des procédures de traçabilité.

Dans cette optique, des procédures adaptées aux différents pôles de la cuisine ont été élaborées afin d'améliorer le suivi des flux de matières et des étapes de transformation des denrées alimentaires. La formalisation de ces nouvelles procédures a visé à structurer les enregistrements, à renforcer la rigueur dans la documentation, et à sensibiliser les équipes opérationnelles à l'importance du respect des protocoles de traçabilité.

⁸⁷ API Restauration, <https://www.api-restauration.com/le-groupe-api/>, consulté le 19 avril 2025.

Malgré tout, et comme le démontre la revue de littérature, l'application de la traçabilité est un travail rigoureux et très encadré.

L'objectif de ce travail de recherche est donc d'utiliser ce terrain pour mesurer les possibilités d'intégration de l'outil technologique étudié. Ainsi, au regard de la problématique concernant les responsables de restauration collective, il a été possible d'interroger un large panel de personnes ayant des postes à responsabilité au sein des entreprises API en France.

7.2. Définition de l'étude quantitative

La méthode quantitative, comme le souligne t'Felt⁸⁸, est construite sur une approche rationnelle étroitement liée au paradigme constructiviste⁸⁹. Elle a pour but de récolter des données chiffrées, mesurables, à partir d'une démarche basée sur des hypothèses qui sont appliquées au terrain. Ce type de méthode est utilisé pour quantifier des comportements, des opinions ou des attitudes à grande échelle, dans l'objectif de confirmer ou d'infirmer des hypothèses établies en amont.

L'étude quantitative repose donc sur des techniques comme les sondages ou les questionnaires fermés⁹⁰ permettant une collecte structurée des réponses. Cette méthode vise notamment à fournir une représentativité statistique de la population étudiée et à identifier des comportements qui reviennent régulièrement ou la similarité de réponses des interrogés⁹¹.

⁸⁸ Kristina t'Felt, *Cours de méthodologie de recherche – Approche quantitative*, support pédagogique destiné aux étudiants de Master 1 Management en Hôtellerie-Restauration, Université Jean Jaurès, 2025, p. 36-41.

⁸⁹ Le paradigme constructiviste considère que la réalité sociale est construite par les individus à travers leurs perceptions, leurs interactions et les significations qu'ils attribuent à leur environnement. Il repose sur une démarche rationnelle guidée par des hypothèses synthétiques, Kristina t'Felt, *Cours de méthodologie de recherche – Approche quantitative*, support pédagogique destiné aux étudiants de Master 1 Management en Hôtellerie-Restauration, Université Jean Jaurès, 2025, p. 32 à 35.

⁹⁰ Un questionnaire fermé se compose de questions dont les modalités de réponse sont prédéterminées, ce qui permet une standardisation des données et facilite leur traitement statistique. Il est particulièrement adapté aux enquêtes quantitatives visant à comparer des perceptions ou des comportements entre plusieurs individus, Kristina t'Felt, *Cours de méthodologie de recherche – Approche quantitative*, support pédagogique destiné aux étudiants de Master 1 Management en Hôtellerie-Restauration, Université d'Avignon, 2025, p. 39.

⁹¹ Kristina t'Felt, *Cours de méthodologie de recherche – Approche quantitative*, support pédagogique destiné aux étudiants de Master 1 Management en Hôtellerie-Restauration, Université Jean Jaurès, 2025, p. 36-41.

L'analyse quantitative est basée sur une logique de rationalité et de statistiques. Cela signifie qu'elle s'appuie sur des modèles théoriques déjà existants, pour construire un outil d'enquête adapté à un contexte précis⁹².

7.3 Application au modèle de recherche au terrain

Dans le cadre de cette étude, le choix des modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagar et Rajesh, 2023) ont permis de construire un cadre logique en lien avec la problématique posée. Ils assurent la compréhension des facteurs influençant positivement l'adoption et l'intégration des outils de traçabilité basés sur la blockchain en restauration collective. Pour répondre à cet objectif, il a été décidé de réaliser une analyse quantitative, appuyée sur un questionnaire structuré, administré en ligne. Cette approche permet d'obtenir des données mesurables, représentatives d'un échantillon, et d'analyser statistiquement l'intention.

7.3.1 Construction du questionnaire à partir du modèle UTAUT

Cette étude quantitative a été construite en respectant plusieurs étapes. Dans un premier temps, des modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagar et Rajesh, 2023) ont servi de fil conducteur pour construire les dimensions clés de la recherche.

Comme vu précédemment, chaque dimension abordée dans le chapitre sur le modèle de recherche est composée de plusieurs items adaptés à la problématique (Cf. Annexe A). Ces items ont été adaptés et traduits sous forme d'affirmations claires (Cf. Annexe E), permettant une compréhension optimale des répondants concernant les dimensions établies. L'objectif n'est pas qu'ils comprennent la problématique en elle-même, qui n'est d'ailleurs pas énoncée, mais plutôt de collecter des réponses honnêtes, propres à chacun. Afin de garantir la transparence des réponses, il a été précisé en début de questionnaire que l'anonymat serait conservé.

⁹² Kristina t'Felt, *Cours de méthodologie de recherche – Approche quantitative*, support pédagogique destiné aux étudiants de Master 1 Management en Hôtellerie-Restauration, Université Jean Jaurès, 2025, p. 36-41.

Le répondant a la possibilité de choisir cinq options de réponses. En effet, l'échelle de Likert⁹³ est utilisée dans ce questionnaire quantitatif, proposant les choix suivants :

- 1 : Pas du tout d'accord ;
- 2 : Plutôt pas d'accord ;
- 3 : Ni en désaccord / ni d'accord ;
- 4 : Plutôt d'accord ;
- 5 : Tout à fait d'accord.

Ce choix méthodologique permet de recueillir des réponses standardisées et de faciliter leur traitement statistique, tout en laissant aux répondants une certaine nuance dans leurs réponses.

En parallèle des affirmations proposées au répondant ainsi que des questions sociodémographiques ont été intégrées, afin de mieux connaître le profil des personnes interrogées. Il est ainsi possible d'y retrouver l'âge, le genre, la profession, ou encore le niveau d'études. En début de questionnaire, il est aussi posé la question de la connaissance de la blockchain, avec un espace d'expression libre pour la définir en quelques mots. Ces données prennent en compte les facteurs modérateurs mis en avant par Venkatesh, Thong et Xu (2012), qui peuvent influencer l'intention d'adoption. Ces éléments pourront ainsi permettre de mieux comprendre et analyser les différences de perception et de comportement quant aux réponses collectées.

Enfin, dans l'optique où le répondant ne serait pas familier avec la blockchain, une courte vidéo de présentation a été ajoutée en début de questionnaire. Cette initiative vise à poser les bases d'une compréhension, sans entrer dans des détails techniques complexes. L'objectif est de proposer à chaque répondant les éléments clés nécessaires pour qu'il puisse se représenter concrètement le fonctionnement et l'utilité de la blockchain, en particulier dans le domaine de la traçabilité. Cela permet d'éviter que l'absence de connaissances sur le sujet n'influence les réponses de manière négative ou faussement neutre. En apportant un minimum d'explications,

⁹³ L'échelle de Likert (ou échelle d'attitude) est un système de notation sémantique, généralement composé de cinq ou sept items, qui est utilisé dans les sondages pour mesurer et évaluer les perceptions, attitudes et opinions, Qualtrics, *Échelle de Likert : définition et exemples d'application*, <https://www.qualtrics.com/fr/gestion-de-l-experience/etude-marche/echelle-likert/>, consulté le 14 avril 2025.

il est possible de s'assurer que l'intention d'adoption exprimée soit fondée sur une base commune, permettant l'obtention de résultats fiables.

7.3.2 Modalités de diffusion du questionnaire

Le questionnaire a été diffusé en ligne via l'outil Google Forms⁹⁴, choisi pour sa simplicité d'utilisation et sa facilité de diffusion. Il a été partagé exclusivement par e-mail, notamment auprès de professionnels du secteur de la restauration collective comme vu précédemment. Ce mode de diffusion vise à atteindre un échantillon pertinent de répondants impliqués dans les processus décisionnels ou opérationnels liés à l'adoption de nouvelles technologies en restauration collective. Le choix d'une diffusion en ligne a également permis d'assurer une meilleure accessibilité et rapidité dans la collecte des données, tout en conservant l'anonymat des participants.

7.4 Processus d'analyse post interrogatoire

7.4.1 Définition et processus de l'analyse en composantes principales

Après l'administration du questionnaire et la collecte de données, plusieurs étapes clés permettent d'analyser et quantifier les résultats mesurant l'intention d'adoption de la blockchain par les responsables de restauration collective.

Dans un premier temps, il est possible de réaliser une analyse en composantes principales (ACP). C'est une méthode statistique exploratoire qui vise à réduire un grand nombre de variables en un ensemble plus restreint de composantes, tout en conservant un maximum d'information, autrement appelé factorisation⁹⁵. Dans le cadre de ce travail de recherche, l'ACP a été menée à l'aide du logiciel SPSS⁹⁶ sur les résultats issus de la collecte quantitative.

⁹⁴ Outil de création de formulaires en ligne.

⁹⁵ Marketeur Expert, *L'analyse en composantes principales (ACP)*, <https://www.marketeurexpert.fr/analyse-en-composantes-principales/>, consulté le 12 avril 2025.

⁹⁶ SPSS, acronyme de Statistical Package for the Social Sciences, est un logiciel d'analyse statistique largement utilisé en sciences sociales, en marketing, en santé et dans bien d'autres domaines pour analyser des données quantitatives. Il permet d'effectuer des traitements statistiques descriptifs et inférentiels, de manipuler des bases de données, de créer des tableaux croisés ou encore de produire des graphiques, IBM., *IBM SPSS Statistics – Aperçu*, <https://www.ibm.com/fr-fr/products/spss-statistics>, consulté le 12 avril 2025.

Celle-ci a permis d'évaluer si les différents items associés à chaque dimension du modèle mesurent bien un seul et même concept. L'objectif est de s'assurer que les réponses sont suffisamment corrélées entre elles pour justifier leur regroupement en une même variable. Cette étape permet ainsi de confirmer la cohérence de chaque dimension, en vue de les mobiliser de manière fiable dans la suite de l'analyse, notamment dans le cadre de la régression.

Pour une meilleure compréhension des résultats détaillés ci-après, il est nécessaire de définir certains termes ainsi que l'ordre d'analyse.

Tout d'abord, il est intéressant de développer l'indice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de chaque dimension. Selon Berger (2022, p. 14-15) « *le KMO évalue la cohérence de l'ensemble des variables (rapport entre les corrélations entre les variables et les corrélations partielles qui expriment l'unicité de l'apport de chacune des variables) et donc s'il existe une solution factorielle acceptable pour représenter les relations entre variables* ». Pour analyser ce KMO de manière détaillée et déterminer si l'indice est exploitable ou non, il est possible de se référer à l'échelle suivante⁹⁷ :

- 0,50 et moins est misérable ;
- entre 0,60 et 0,70, c'est médiocre ;
- entre 0,70 et 0,80 c'est moyen ;
- entre 0,80 et 0,90 c'est méritoire ;
- et plus 0,9 c'est merveilleux.

Par la suite, il est nécessaire de réaliser le test de sphéricité de Bartlett. Selon Berger (2022, p. 14), ce test permet de vérifier si les corrélations entre les variables sont suffisamment fortes pour justifier une analyse factorielle. Il doit être significatif ($p < 0,001$) pour que l'analyse puisse être poursuivie. Toutefois, ce test est très sensible à la taille de l'échantillon, ce qui fait qu'il est presque toujours significatif lorsque l'échantillon est grand.

La valeur p obtenue dans le test de sphéricité de Bartlett indique la probabilité que les corrélations observées entre les variables soient dues au hasard. Une valeur p inférieure à 0,05

⁹⁷ Marketeur Expert, *L'analyse en composantes principales (ACP)*, <https://www.marketeurexpert.fr/lanalyse-en-composantes-principales/>, consulté le 12 avril 2025.

suggère que les corrélations sont statistiquement significatives, justifiant ainsi l'utilisation d'une analyse factorielle.

Dans un troisième temps, il est possible d'analyser la variance totale expliquée. Celle-ci est exprimée en pourcentage et permet d'évaluer à quel point les nouvelles composantes résument bien les données d'origine. Plus ce pourcentage est élevé, plus les composantes extraites permettent de représenter fidèlement les variables du questionnaire⁹⁸. Un bon niveau de variance expliquée par la première composante se situe au-dessus de 50 %. Cela signifie qu'à elle seule, cette composante résume plus de la moitié des informations contenues dans les réponses des participants. Plus la valeur de la variance expliquée est élevée, plus la structure obtenue est claire et stable. En pratique, lorsqu'elle dépasse 60 % voire 70 %, cela indique une très bonne représentation de la dimension étudiée, et donc une très forte cohérence entre les items. Cela renforce la fiabilité de la dimension pour les analyses statistiques qui suivent, comme la régression (Berger, 2022, p. 30).

Enfin, il est possible d'analyser l'alpha de Cronbach. Celui-ci est un indicateur qui permet d'évaluer la fiabilité interne d'un ensemble d'items, c'est-à-dire à quel point les questions qui composent une même dimension sont cohérentes entre elles. Plus les réponses aux différents items sont homogènes, plus l'alpha est élevé. Il est généralement admis qu'une valeur supérieure à 0,7 indique une fiabilité acceptable, tandis qu'une valeur proche ou supérieure à 0,9 traduit une excellente cohérence⁹⁹.

Pour que la factorisation¹⁰⁰ soit possible, au moins deux conditions doivent être respectées. Il faut tout d'abord que l'indice KMO soit supérieur à 0,6 (Berger, 2022, p. 14), ce qui témoigne d'une structure de données suffisamment homogène. Ensuite, le test de Bartlett doit être significatif avec $p < 0,005$, afin de s'assurer que les corrélations observées ne sont pas dues au hasard. Lorsque ces deux indicateurs sont validés, l'analyse en composantes principales peut être menée dans de bonnes conditions¹⁰¹.

⁹⁸ IBM, *Variance totale expliquée*, <https://www.ibm.com/docs/fr/spss-statistics/saas?topic=reduction-total-variance-explained>, consulté le 15 avril 2025.

⁹⁹ Marketeur Expert, *La fiabilité des échelles de mesure*, <https://www.marketeurexpert.fr/la-fiabilite-des-echelles-de-mesure/>, consulté le 18 avril 2025.

¹⁰⁰ Dans le cadre de l'ACP, ce terme est utilisé pour désigner la possibilité de regrouper plusieurs variables en une ou plusieurs composantes.

¹⁰¹ Marketeur Expert, *L'analyse en composantes principales (ACP)*, <https://www.marketeurexpert.fr/lanalyse-en-composantes-principales/>, consulté le 15 avril 2025.

7.4.2 Définition de processus de la régression linéaire multiple

À la suite de l'analyse en composantes principales, qui a permis de valider la structure factorielle des dimensions étudiées, une régression linéaire multiple¹⁰² a été conduite afin d'identifier les variables ayant un effet significatif sur l'intention d'adoption des outils de traçabilité basés sur la blockchain. L'intention comportementale (BI) (Venkatesh et al., 2003) représente la variable dépendante centrale du modèle, évaluant la volonté des professionnels à utiliser la blockchain de manière régulière, continue et planifiée au travail.

Dans ce travail de recherche, il sera donc possible de mesurer quel impact ont les huit dimensions abordées (SI, EE, PE, HM, HT, FC, PV, PI), considérées comme variables indépendantes, sur la variable dépendante (BI).

L'analyse par régression linéaire multiple repose sur trois grandes étapes¹⁰³.

Tout d'abord, l'analyse des coefficients permet de savoir si chaque variable explicative a un effet significatif sur la variable dépendante. Pour cela, on s'appuie sur la p-valeur associée à chaque coefficient. Si cette p-valeur est inférieure à 0,05, cela signifie que l'effet mesuré est statistiquement significatif, autrement dit qu'il n'est probablement pas dû au hasard¹⁰⁴. À l'inverse, si la p-valeur est supérieure à 0,05, cela indique que la variable n'a pas d'effet significatif dans le modèle. Ce critère simple permet d'identifier les variables réellement influentes sur le phénomène étudié et de confirmer ou non les hypothèses de recherche proposées.

Ensuite, il est possible d'analyser le coefficient de détermination (R^2), qui indique la proportion de la variance de la variable dépendante expliquée par l'ensemble des variables du modèle. D'une manière plus concrète, le R^2 est un chiffre compris entre 0 et 1 qui permet de savoir dans quelle mesure le modèle explique le sujet d'observation. Plus ce chiffre est proche de 1, plus le modèle est bon pour prédire ou expliquer la variable étudiée. D'autre part, le R^2 ajusté, permet de

¹⁰² La régression linéaire multiple est une méthode statistique permettant d'analyser l'effet simultané de plusieurs variables explicatives sur une même variable dépendante. Elle est particulièrement utile en sciences de gestion pour modéliser des comportements complexes, comme l'intention d'adoption d'une technologie, en tenant compte de plusieurs facteurs à la fois. Cette méthode permet également de vérifier des hypothèses issues de modèles théoriques, tels que le modèle UTAUT, et d'identifier les variables ayant un impact significatif sur le phénomène étudié, Marketeur Expert, *Les régressions multiples*, <https://www.marketeurexpert.fr/les-regressions-multiples/>, consulté le 15 avril 2025.

¹⁰³ Marketeur Expert, *Les régressions multiples*, <https://www.marketeurexpert.fr/les-regressions-multiples/>, consulté le 15 avril 2025.

¹⁰⁴ *Ibid.*

prendre en compte le nombre de variables incluses et de la taille de l'échantillon. Ces deux indicateurs permettent d'apprécier la capacité explicative du modèle dans son ensemble¹⁰⁵.

Ensuite, alors que R^2 mesure l'impact sur la variance de manière générale, le coefficient bêta permet de mesurer l'impact des variables indépendantes sur la variable dépendante. Plus sa valeur est élevée (positivement ou négativement), plus l'impact est fort. Cela permet de comparer l'importance des variables dans le modèle.

Enfin, une attention particulière a été portée au risque de multicolinéarité entre les variables, c'est-à-dire à la possibilité que certaines dimensions soient trop fortement corrélées entre elles, ce qui pourrait fausser les résultats. Pour évaluer ce risque, il est possible d'avoir recours à l'indice de *variance inflation factor* (VIF). Si le VIF d'une variable est inférieur à 5, il n'y a pas de risque de multicolinéarité. Lorsque le VIF est compris entre 5 et 10, une colinéarité modérée est suspectée et nécessite d'être surveillée. Si le VIF dépasse 10, le modèle est considéré comme instable et les coefficients peuvent ne plus être interprétables de manière fiable. Ce contrôle permet donc de garantir la solidité statistique de la régression (O'Brien, 2007).

7.5 Les caractéristiques de l'échantillon

7.5.1 Répartition de l'échantillon

L'échantillon de cette étude est constitué de 31 répondants issus du secteur de la restauration collective. Il a été transmis, comme énoncé dans la problématique à des responsables, en mesure de prendre des décisions au sein d'une l'entreprise.

Concernant le genre (Cf. Annexe F), l'échantillon est relativement équilibré avec une légère majorité de femmes, à savoir 54,5 % contre 45,5 % d'hommes. Ce résultat laisse apparaître une certaine parité concernant l'échantillon.

La répartition par âge est variée (Cf. Annexe G). Les 24-34 ans constituent la tranche la plus représentée avec 30,3 %, suivis des 45-54 ans (27,3 %) et des moins de 24 ans (24,2 %). Les 35-44 ans regroupent 12,1 % des participants, et les 55 ans et plus représentent 6,1 % de l'échantillon. Cette diversité générationnelle permet d'observer des écarts potentiels dans les

¹⁰⁵ Marketeur Expert, *Les régressions multiples*, <https://www.marketeurexpert.fr/les-regressions-multiples/>, consulté le 15 avril 2025.

niveaux de sensibilité à l'innovation selon l'âge, ce qui s'avère particulièrement pertinent dans le cadre d'une étude portant sur l'adoption d'une technologie émergente.

Sur le plan du niveau d'études (Cf. Annexe H), l'échantillon est globalement qualifié avec 39,4 % des répondants détenant un diplôme de BAC+2, suivis par 30,3 % ayant un BAC+3. Les niveaux BAC (12,1 %), CAP/BEP (9,1 %) et BAC+4 (9,1 %) complètent la répartition.

Concernant le poste occupé (Cf. Annexe I), près de la moitié des participants, soit 45,5 %, déclarent être directeur ou directrice. Le reste de l'échantillon se répartit entre différents postes à responsabilité, comme des responsables de production, responsables qualité, assistant(e)s de direction, adjoint(e)s de direction ou encore des responsables administratifs. Cette composition reflète une qualité de l'échantillon, en accord avec le sujet de recherche.

7.5.2 Rapport et connaissance de la blockchain

À la question « Connaissez-vous la blockchain ? » (Cf. Annexe J), 51,5 % des répondants ont répondu oui, tandis que 48,5 % ont indiqué ne pas avoir connaissance de ce sujet. Cette quasi-égalité met en lumière une lacune concernant la connaissance de cette technologie dans le secteur.

Lorsque les participants ont été invités à définir la blockchain avec leurs propres mots, pour ceux ayant répondu « oui » à la première question, les réponses montrent une grande hétérogénéité dans la compréhension. Certains évoquent une « chaîne de stockage des données protégée », « un ensemble de blocs vérifiés en continu », « une base de données difficile à pirater » ou encore « une chaîne de bloc » (Cf. Annexe K). Malgré des réponses assez claires concernant la fonctionnalité de cette technologie, il est possible de voir que les répondants n'utilisent pas de termes précis pour la définir, démontrant une fois de plus le manque de renseignements précis à ce sujet. D'autre part, une proportion significative des réponses restent très floues « je ne connais pas », ou « bloquer la chaîne (traduction littérale de l'anglais) ». Cela indique que même parmi ceux qui pensent connaître le sujet, la compréhension réelle des principes de la blockchain reste limitée.

Par ailleurs, 54,5 % des interrogés déclarent avoir déjà entendu parler de la blockchain, mais ils ne sont plus que 27,3 % à avoir entendu parler d'outils de traçabilité basés sur cette technologie (Cf. Annexe L). Cela montre une chute significative du niveau de connaissance lorsqu'on aborde le domaine d'application spécifique au secteur de la restauration collective.

Enfin, seuls 6,1 % des répondants déclarent utiliser effectivement un outil de traçabilité basé sur la blockchain. Une très large majorité (87,9 %) indique ne pas en utiliser actuellement. Parmi les autres réponses, certains précisent qu'ils « n'en utilisent pas mais seraient intéressés à suivre son évolution » ou « qu'ils utilisent un drive partagé, sans savoir si cela est lié à la blockchain ». Ces éléments confirment que l'usage réel de cette technologie est extrêmement marginal, et que son adoption est encore largement à l'état de potentiel.

Chapitre VIII. Analyse des résultats

8.1 L'analyse en composantes principales

Les résultats de l'ACP (Cf. Annexe M), comme vu précédemment, permettent de déceler quelles dimensions, en fonction de différents facteurs, peuvent être soumises à une factorisation et retenue dans la continuité de l'analyse, à savoir la régression. Pour ce faire, les résultats de chaque dimension ont été analysés et détaillés ci-après.

8.1.1 Analyse de la dimension effort attendu

Les items mobilisés pour mesurer cette dimension sont les suivants :

- EE1 : « Tout le monde utilisera les outils de traçabilité basés sur la blockchain » ;
- EE2 : « Pour moi, l'interaction avec les outils de traçabilité basés sur la blockchain est claire et compréhensible » ;
- EE3 : « Je trouve que les outils de traçabilité basés sur la blockchain sont faciles à utiliser » ;
- EE4 : « Il m'est facile d'apprendre à utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain ».

L'indice KMO s'élève à 0,660, ce qui correspond à un niveau médiocre selon l'échelle admise en analyse factorielle dans ce travail de recherche. Cela signifie que, de manière globale, les corrélations entre les items ne sont pas très fortes. Toutefois, ce niveau reste au-dessus du seuil minimal requis (0, 5) et permet de poursuivre l'analyse. Le test de sphéricité de Bartlett est quant à lui significatif ($p < 0, 001$), ce qui confirme que les variables sont suffisamment corrélées entre elles pour justifier une ACP.

L'analyse démontre que les réponses se regroupent autour d'un seul facteur commun. Cela signifie que l'ensemble des items mesure bien un même aspect du concept étudié. Ce facteur unique permet d'expliquer 71, 247 % de la variance totale, ce qui est un pourcentage très satisfaisant et confirme la cohérence des réponses de cette dimension.

D'après la matrice des composantes, les contributions factorielles de chaque item sont élevées, allant de 0,715 à 0,912. Cela signifie que chaque question est fortement liée au facteur extrait, confirmant la cohérence des réponses. Autrement dit, bien que la corrélation globale entre les items soit modeste (KMO médiocre), leur lien avec la structure révélée par l'analyse est solide. Avec un alpha de 0,862, la dimension présente une très bonne fiabilité interne. Cela témoigne d'une excellente cohérence puisqu'elle se situe au-dessus de 0,7. Cela signifie que les participants ont répondu de manière homogène aux différentes questions liées à cette dimension, et que les items sont perçus comme mesurant un même concept. Au regard des résultats, cette dimension peut donc être conservée pour la régression.

8.1.2 Analyse des conditions facilitantes

Quatre items ont initialement été énoncés comme composant cette dimension. Cependant, les items FC3 et FC4, respectivement « Les outils de traçabilité basés sur la blockchain sont compatibles avec les autres systèmes que j'utilise déjà » et « Je peux obtenir de l'aide d'autres personnes lorsque j'ai des difficultés à utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain » n'ont pas été retenus pour cette analyse, en raison de sa faible contribution à la structure factorielle. L'analyse est donc faite selon les deux items suivants :

- FC1 : « J'ai les ressources nécessaires pour utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain » ;
- FC2 : « J'ai les connaissances nécessaires pour utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain ».

L'indice KMO pour cette dimension atteint 0,5, ce qui se situe également dans une zone interprétée comme médiocre. Cela signifie que la corrélation entre les différentes variables n'est pas particulièrement intense, mais reste assez suffisante pour une factorisation. Le test de sphéricité de Bartlett est significatif ($p < 0,001$), ce qui montre que les corrélations entre les variables sont statistiquement valides.

D'après l'analyse, les réponses sont ciblées autour d'un facteur unique, qui permet d'expliquer 86 % de la variance totale. Ce pourcentage est satisfaisant et témoigne d'une cohérence globale des réponses pour cette dimension. Tous les items s'associent fortement au facteur commun, confirmant leur pertinence dans la mesure du concept, avec deux valeurs égales à 0,860. Cela

indique qu'ils sont bien liés au concept mesuré et qu'ils participent de manière significative à la construction de cette variable.

D'autre part, l'alpha de Cronbach est de 0,835, ce qui témoigne d'une très bonne cohérence interne.

Ainsi, la dimension des conditions facilitantes, adaptée au contexte de l'intention d'intégrer des outils de traçabilité basés sur blockchain en restauration collective, s'avère être statistiquement valide et cohérente. Elle peut donc être conservée dans le cadre de l'analyse des facteurs déterminants de l'intention d'adoption de cette technologie.

8.1.3 Analyse de la dimension de l'habitude

L'indice KMO obtenu est de 0,729, un résultat plutôt moyen selon l'échelle de mesure définie en amont. Malgré tout, cette valeur est traduite par une corrélation globalement stable et satisfaisante entre les variables, offrant une base fiable pour poursuivre l'analyse en composantes principales et envisager une factorisation.

Le test de sphéricité de Bartlett est significatif ($p < 0,001$), ce qui confirme que les corrélations entre les items et donc la fiabilité de l'analyse.

Quatre items ont initialement été énoncés comme composant cette dimension. Cependant, l'item HT3 à savoir « Je dois utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain » n'a pas été retenu dans l'analyse, en raison de sa faible contribution à la structure factorielle (égale à 0,623). L'analyse a donc été réalisée sur les trois items suivants :

- HT1 : « J'ai l'habitude d'utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain » ;
- HT2 : « Je suis accro à l'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain » ;
- HT4 : « Utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain est devenu naturel pour moi ».

Les résultats montrent que ces trois items mesurent un même concept, la variance totale étant expliquée à 84,828 %. Les contributions factorielles sont élevées, ce qui reflète une bonne représentativité de chaque item, allant de 0,898 à 0,947.

D'autre part, l'alpha de Cronbach atteint 0,911, indiquant une excellente fiabilité interne. Ces résultats confirment que la dimension d'habitude, mesurée à partir des trois items retenus, est statistiquement fiable et cohérente.

8.1.4 Analyse de la dimension valeur perçue

Avec un KMO égal à 0,500, cette dimension est à la limite d'une possibilité d'exploitation des données dans le cadre d'une ACP. Ce niveau indique que les corrélations globales entre les items est trop faible.

Le test de sphéricité de Bartlett est significatif ($p < 0,001$), ce qui signifie que les corrélations entre les variables sont statistiquement suffisantes pour justifier une analyse factorielle.

La dimension a été mesurée à l'aide de deux items :

- PV1 : « Les outils de traçabilité basés sur la blockchain sont facilement acquérables (en termes de coût) » ;
- PV2 : « Les outils de traçabilité basés sur la blockchain offrent un bon rapport qualité-prix ».

L'ACP réalisée à partir de ces deux items a permis d'extraire une seule composante expliquant 87,649 % de la variance totale. Les coefficients de contribution des deux items sont très élevés, à savoir 0,936 chacun, ce qui indique une forte corrélation entre les deux questions.

Enfin, l'alpha de Cronbach obtenu s'élève à 0,862, ce qui indique une bonne fiabilité interne de la dimension. Cette valeur indique que les deux items sont fortement corrélés entre eux et qu'ils mesurent de manière fiable un même concept, en l'occurrence la perception de la valeur ajoutée des outils de traçabilité basés sur la blockchain.

Ainsi, même si l'indice KMO est faible, la factorisation reste possible et les résultats obtenus montrent que les deux items forment bien une même dimension. La forte cohérence entre les réponses et la qualité des indicateurs permettent de considérer que la variable valeur perçue peut être conservée dans l'analyse.

8.1.5 Analyse de la dimension de l'influence sociale

Le KMO s'élève à 0,670, ce qui correspond à un niveau peu satisfaisant, bien que proche de la catégorie moyenne.

Le test de sphéricité de Bartlett est significatif soit inférieur à 0,001, confirmant que les items sont suffisamment corrélés pour poursuivre l'analyse.

Les trois items retenus pour cette dimension sont :

- SI1 : « Les personnes qui comptent pour moi pensent que je devrais utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain » ;
- SI2 : « Les personnes qui influencent mon comportement pensent que je devrais utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain » ;
- SI3 : « Les personnes dont j'apprécie les opinions préfèrent que j'utilise les outils de traçabilité basés sur la blockchain ».

L'analyse a permis d'identifier une seule composante principale, ce qui indique que les items mesurent bien un même aspect du concept d'influence sociale. Cette composante résume à elle seule 81,469 % de la variance totale. Les coefficients de saturation montrent une forte corrélation entre les items et la composante extraite, compris entre 0,828 et 0,949.

D'autre part, l'alpha de Cronbach atteint 0,884, ce qui témoigne d'une excellente cohérence des items avec la dimension et de leur compréhension par les répondants. Cette valeur confirme que les questions forment un ensemble statistiquement fiable et homogène.

Ainsi, malgré un faible indice KMO, les autres indicateurs, notamment la forte variance expliquée, les contributions élevées des items, ainsi que l'alpha de Cronbach très satisfaisant, permettent de considérer que la dimension de l'influence sociale reste cohérente et statistiquement exploitable. Elle pourra donc être retenue pour la suite de l'analyse dans le cadre de ce travail de recherche.

8.1.6 Analyse de la dimension performance attendue

Les items adaptés à la problématique composant la performance attendue sont les suivants :

- PE1 : « Je trouve qu'utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain est utile au quotidien dans ma vie professionnelle » ;
- PE2 : « Il est probable que j'utilise les outils de traçabilité basés sur la blockchain » ;
- PE3 : « Je suis prêt(e) à adopter les outils de traçabilité basés sur la blockchain » ;
- PE4 : « Je recommanderai d'utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain ».

L'indice KMO obtenu pour la dimension de la performance attendue est de 0,849, caractérisant un bon niveau pour la réalisation de l'analyse factorielle. Cette valeur signifie que les items sont globalement bien corrélés entre eux, avec une structure suffisamment homogène pour permettre une interprétation fiable.

Par la suite, le test de sphéricité de Bartlett est également significatif ($p < 0,001$), ce qui confirme que les corrélations observées ne sont pas dues au hasard et reflètent une structure statistiquement stable. L'analyse en composantes principales peut donc être menée dans de bonnes conditions.

D'autre part, une seule composante principale extraite explique 81,250 % de la variance totale. Les items présentent une forte contribution à la composante, allant de 0,834 à 0,931 ce qui confirme leur forte cohérence avec le concept mesuré.

Par ailleurs, l'alpha de Cronbach est à 0,921, ce qui témoigne d'une excellente fiabilité interne de la dimension. Cette valeur traduit une forte homogénéité dans les réponses obtenues, et indique que les items et les questions sont formulés de manière claire, pertinente.

Ainsi, la dimension de la performance attendue est à la fois statistiquement valide et fiable dans le cadre de la suite du travail de recherche.

8.1.7 Analyse de la dimension motivation hédonique

L'indice KMO s'élève à 0,746, ce qui correspond à un résultat correct pour la réalisation d'une analyse en composantes principales. Cette valeur montre que les corrélations entre les items de cette dimension sont suffisamment homogènes pour permettre l'identification d'un facteur commun.

Le test de sphéricité de Bartlett est significatif avec $p < 0,001$, ce qui confirme la véracité et la fiabilité de la corrélation des variables.

Trois items composent cette dimension :

- HM1 : « Utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain est amusant » ;
- HM2 : « Utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain est agréable » ;
- HM3 : « Utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain est très divertissant ».

Les résultats obtenus par l'ACP montrent que ces trois items se regroupent autour d'un facteur principal, qui permet d'expliquer 90,473 % de la variance totale. Ce taux particulièrement élevé témoigne d'une très forte cohérence dans les réponses des participants. Tous les items s'associent fortement au facteur commun, confirmant leur pertinence dans la mesure du concept, allant de 0,926 à 0,966.

Par ailleurs, l'alpha de Cronbach obtenu pour cette dimension est de 0,947, ce qui traduit une excellente fiabilité interne. Cela signifie que les répondants ont répondu de manière très homogène à l'ensemble des items, et que ces derniers sont perçus comme formulés de manière claire, cohérente.

Ainsi, la dimension de la motivation hédonique est statistiquement fiable et en lien avec le modèle théorique. Elle pourra donc être utilisée pour la suite de l'analyse, dans le but de déterminer les facteurs influençant l'intention d'adopter les outils blockchain en restauration collective.

8.1.8 Analyse de la dimension innovation personnelle

Tout d'abord, l'indice KMO atteint 0,683, ce qui reflète un résultat correct se rapprochant de 0,7 et pouvant donner suite à une factorisation. Concrètement, la corrélation entre les variables de cette dimension est suffisamment homogène pour extraire un facteur pertinent.

Ensuite, le test de sphéricité de Bartlett est significatif ($p < 0,001$), ce qui confirme que les corrélations observées sont statistiquement significatives et permettent de poursuivre l'analyse.

Cette dimension repose sur les trois items suivants, l'item PI3 n'ayant pas été retenu dans l'analyse en raison de sa faible contribution à la structure factorielle :

- PI1 : « Si j'entendais parler d'une nouvelle technologie, je chercherais des moyens de l'expérimenter » ;
- PI2 : « Parmi mes pairs, je suis généralement le premier à essayer de nouvelles technologies » ;
- PI4 : « Si j'entendais parler d'une nouvelle technologie, je chercherais des moyens de l'expérimenter ».

L'analyse en composantes principales a permis d'extraire une seule composante, expliquant 76,128 % de la variance totale, ce qui montre une bonne cohérence dans les réponses fournies par les participants. Les coefficients de contribution de chaque item à cette composante sont élevés, allant de 0,805 à 0,914, indiquant que chaque item est fortement associé à la dimension mesurée.

Enfin l'alpha de Cronbach est de 0,833, ce qui témoigne d'une bonne cohérence interne. Les résultats confirment que la dimension de l'innovation personnelle est bien structurée et perçue de manière claire par les répondants. Cette dimension est donc jugée statistiquement fiable et pourra être utilisée pour la régression.

8.2 Analyse de la régression linéaire multiple

À la suite de la validation des dimensions corrélées à la problématique grâce à l'analyse en composantes principales (ACP), une régression linéaire multiple a été réalisée. Cette analyse statistique a permis d'identifier les facteurs ayant un effet significatif sur l'intention des responsables de restauration collective à adopter des outils de traçabilité basés sur la technologie blockchain. Cette analyse permet d'évaluer dans quelle mesure les variables issues des modèles théoriques UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagar et Rajesh, 2023) contribuent à expliquer cette intention comportementale (BI), considérée comme variable modératrice.

La régression est basée sur les huit variables abordées précédemment.

8.2.1 Résultats généraux du modèle

Les résultats indiquent que le modèle de régression est globalement significatif, avec une valeur de F égale à 19,087 pour une p-value inférieure à 0,001 (Cf. Annexe N). Cela signifie que les variables explicatives introduites dans le modèle permettent bien d'expliquer une part significative de la variation de la variable dépendante.

La valeur du coefficient de corrélation R est de 0,932, ce qui traduit une relation forte entre les variables explicatives et l'intention comportementale.

Le coefficient de détermination ajusté (R^2 ajusté) s'élève à 0,824, indiquant que près de 82 % de la variance de l'intention d'adoption des outils de traçabilité blockchain est expliquée par les huit dimensions étudiées (Cf. Annexe N). Ce niveau d'explication est considéré comme élevé et satisfaisant, où un R^2 ajusté supérieur à 0,60 est souvent jugé acceptable¹⁰⁶.

¹⁰⁶ DataCamp, *R-carré ajusté : une explication claire avec des exemples*, <https://www.datacamp.com/fr/tutorial/adjusted-r-squared>, consulté le 18 avril 2025.

8.2.2 Coefficients de régression et significativité des variables

Le tableau suivant présente les coefficients bêta (β), les valeurs de significativité (p-value) et les indices de colinéarité (VIF) pour chaque variable indépendante :

Tableau 2 : Données des variables indépendantes relatives à la régression linéaire multiple

Variable	β (Beta)	Sig (p-value)	VIF
Performance attendue (PE)	0,965	0,000	8,677
Effort attendu (EE)	-0,018	0,929	6,963
Influence sociale (SI)	0,055	0,637	2,328
Conditions facilitantes (FC)	-0,013	0,921	3,101
Valeur perçue (PV)	-0,137	0,240	2,275
Habitude (HT)	0,139	0,165	1,655
Motivation hédonique (HM)	-0,044	0,696	2,144
Innovation personnelle (PI)	0,044	0,665	1,792

Tout d'abord, la variable PE se distingue très nettement des autres, avec un bêta égal à 0,965, soit une valeur extrêmement proche de 1. Cela signifie qu'à elle seule, cette variable exerce un effet très fort et positif sur la variable dépendante. Les autres variables, en revanche, présentent des coefficients bêta faibles ou proches de zéro, indiquant une influence quasi-nulle sur la variable dépendante BI, se traduisant donc comme n'ayant pas d'impact significatif sur celle-ci.

Concernant la p-value, une fois encore, la variable PE se démarque très clairement avec une valeur de 0,000, ce qui confirme son effet hautement significatif. Cela signifie que l'impact de PE sur BI est statistiquement prouvé. À l'inverse, toutes les autres variables présentent des p-values nettement supérieures à ce seuil ce qui écarte tout lien significatif avec la variable

dépendante. Autrement dit, leur présence dans le modèle n'ajoute aucune valeur explicative valable.

En poursuivant, la variable PE affiche un VIF de 8,677, indiquant une forte colinéarité avec d'autres variables du modèle. Ce niveau élevé invite à la prudence, car il pourrait signifier que PE partage une grande partie de son information avec une ou plusieurs autres variables, rendant l'estimation de son effet moins stable. La variable EE présente également un VIF élevé (6,963), soulevant cette même problématique. En revanche, les autres variables se situent dans des niveaux modérés, compris entre 1,655 et 3,101, et ne présentent pas de risques critiques à ce niveau (Cf. Annexe N).

Ainsi, il est possible d'après la régression linéaire multiple et tous ces déterminants, permettant de déterminer la significativité des variables indépendantes concernant le modèle de recherche.

Tableau 3 : Synthèse des variables significatives et non significatives

Variable	Significativité
Performance attendue (PE)	Oui
Effort attendu (EE)	Non
Influence sociale (SI)	Non
Conditions facilitantes (FC)	Non
Valeur perçue (PV)	Non
Habitude (HT)	Non
Motivation hédonique (HM)	Non
Innovation personnelle (PI)	Non

L'analyse corrélée des coefficients bêta, des p-values et des indices VIF de chaque variable permet de tirer une conclusion claire, la variable PE est la seule à jouer un rôle significatif et fort dans l'explication de la variable dépendante BI.

Les autres variables, en revanche, n'apportent aucune valeur ajoutée significative au modèle. Ni leur impact (bêta), ni leur validité statistique (p-value), ni leur indépendance (VIF) ne permettent de justifier leur maintien.

8.3 Discussion des résultats

8.3.1 Validations des hypothèses

L'analyse des données issues de la régression multiple a permis de tester l'ensemble des hypothèses formulées à partir des modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023) adaptés au sujet de recherche. D'après les résultats obtenus, il apparaît que seule la performance attendue influence significativement l'intention comportementale d'adoption. Ce résultat appelle plusieurs interprétations, tant sur le plan théorique que contextuel, et invite à une réflexion sur les facteurs internes et externes ayant pu influencer la validité ou l'impact des autres dimensions du modèle.

Tout d'abord, le caractère significatif de la performance attendue confirme l'hypothèse H1, et vient renforcer la légitimité théorique des modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023) dans l'explication de l'adoption des technologies. Dans ce cadre, les professionnels interrogés considèrent que la blockchain, si elle est perçue comme un outil permettant d'optimiser leur activité, peut devenir un levier d'intégration. La perception d'une technologie comme un gain de performance en matière de traçabilité, de conformité ou encore de sécurisation des processus agit donc comme un déclencheur de l'intention d'adoption. Cela rejoint les fondements de Venkatesh et al. (2003), pour qui l'utilité perçue est souvent l'indicateur le plus robuste pour anticiper l'usage futur d'un outil technologique dans un environnement professionnel. L'absence de significativité des autres variables testées dans le modèle invite à une analyse critique des hypothèses H2 à H8. Bien qu'appuyant sur des fondements théoriques solides, ces hypothèses n'ont pas été validées par les données issues de l'enquête. Cela ne remet pas en cause leur pertinence, mais souligne l'importance du contexte d'étude, de la technologie observée considérée comme innovante, et des caractéristiques de l'échantillon.

L'hypothèse H2, portant sur l'effort attendu, énonçait qu'une technologie perçue comme facile à comprendre et à utiliser devait favoriser son adoption. Ce lien, largement documenté par les

travaux fondateurs de Venkatesh et al. (2003), ne se vérifie pas ici. L'absence d'effet peut s'expliquer par une certaine indifférence des professionnels interrogés vis-à-vis de la complexité perçue, tant que la technologie apporte un avantage clair, son niveau de difficulté n'est pas considéré comme un frein déterminant. Une autre explication résiderait dans le fait que la blockchain, étant encore très peu connue et surtout peu implémentée dans le secteur, ne fait pas l'objet d'une évaluation précise de l'effort devant être fourni. Comme vu précédemment, les répondants n'ont pas l'air d'avoir une connaissance spécifique de cette nouvelle technologie.

L'hypothèse H3, relative à l'influence sociale, supposait que la perception des recommandations ou des pratiques des pairs, partenaires ou supérieurs hiérarchiques influençait l'intention d'adopter une technologie. Cette hypothèse est infirmée, la variable PI n'ayant aucune significativité au regard de l'étude menée. L'interprétation la plus probable est que, dans un domaine où la blockchain n'est pas encore déployée de manière visible, les professionnels n'ont pas de référents clairs ou de normes sociales préexistantes à suivre. Il est également possible que la prise de décision concernant l'adoption d'une technologie reste très individualisée, et qu'elle ne repose pas sur des influences externes.

Concernant l'hypothèse H4, celle-ci portait sur les conditions facilitantes, c'est-à-dire la perception de l'existence de ressources, de compétences, de soutien technique ou de formation favorisant l'adoption d'une technologie. Le rejet de cette hypothèse peut s'expliquer par le fait que les répondants n'ont peut-être pas identifié clairement l'ensemble des infrastructures nécessaires à la mise en place de la blockchain, ce qui rend cette variable floue. Ce résultat suggère que l'environnement professionnel n'est pas encore préparé à accueillir ce type de technologie, et que la notion d'accompagnement dans l'intégration pourrait émerger de manière concrète par la suite.

Par la suite, l'hypothèse H5 concernait la valeur perçue, soit la capacité d'un individu à juger si la technologie présente un bon rapport entre les avantages attendus et les efforts ou coûts requis. Dans ce travail, cette variable ne ressort pas comme significative, ce qui peut s'expliquer par une visibilité encore insuffisante sur les enjeux économiques et techniques liés à la blockchain. Après analyse de l'échantillon, les répondants peuvent manquer d'informations concrètes sur les investissements requis et les gains potentiels. Cette zone d'incertitude peut conduire à une neutralité des réponses, rendant la variable peu discriminante dans l'analyse statistique.

D'autre part, l'hypothèse H6 mettait en lumière en quoi le rôle de l'habitude d'utilisation accrue des technologies favoriserait l'intention d'adopter la blockchain. Cette dimension est également infirmée dans les résultats. Une interprétation possible est que la blockchain, en tant que technologie spécifique, reste largement méconnue et dissociée des autres outils numériques plus couramment utilisés. Les répondants peuvent très bien être habitués à des technologies et plateformes numériques dites classiques (logiciels de gestion, plateformes HACCP) sans pour autant se sentir proches d'une technologie émergente comme la blockchain.

En poursuivant, l'hypothèse H7 portait sur la motivation hédonique, c'est-à-dire le plaisir ou la satisfaction personnelle ressentie à l'idée d'utiliser la technologie. Cette hypothèse, d'après l'analyse est infirmée. Les résultats indiquent que les professionnels de la restauration collective n'associent pas la blockchain à une expérience agréable ou valorisante. Ils la considèrent avant tout comme un outil technique, fonctionnel, dont l'adoption serait dictée par des impératifs de performance, et non par un attrait personnel.

Concernant l'hypothèse H8 portant sur l'innovation personnelle, qui suppose que les individus plus ouverts aux innovations technologiques seraient plus enclins à adopter la blockchain, n'est pas validée. Il est possible que les répondants, même s'ils se perçoivent comme innovants, ne disposent pas encore des ressources ou références suffisantes pour envisager concrètement l'usage de la blockchain.

Enfin, l'hypothèse H9 postulait que BI est influencée par quatre facteurs clés issus du modèle UTAUT : la performance attendue (PE), l'effort attendu (EE), l'influence sociale (SI) et les conditions facilitantes (FC). La validité de cette hypothèse repose ainsi sur l'impact statistiquement significatif de ces quatre dimensions sur l'intention d'adoption. La régression montre que seule la performance attendue (PE) exerce un effet significatif sur BI, tandis que l'effort attendu, l'influence sociale et les conditions facilitantes n'ont pas d'impact notable dans ce contexte. En conséquence, l'hypothèse H5 est partiellement confirmée. Cela indique que les modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023) conservent une certaine validité dans le cadre spécifique de la restauration collective, mais que l'utilité perçue (PE) apparaît comme le principal levier d'adoption, au détriment des autres facteurs.

L'intention comportementale (BI) est donc bien influencée, mais de manière plus ciblée que prévue initialement, ce qui nuance l'application intégrale des modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023) dans

ce secteur, mais impose tout de même que l'intégration de la blockchain comme outil de traçabilité en restauration collective est envisageable.

8.3.2 Impact de l'échantillon sur les hypothèses du sujet de recherche

Plusieurs éléments contextuels permettent néanmoins d'éclairer cette situation qui prête à confusion concernant le nombre d'hypothèses infirmées.

En premier lieu, la composition de l'échantillon peut avoir fortement influencé les résultats. Le questionnaire a été administré auprès de professionnels de la restauration collective, qui, comme analysé lors de la revue de littérature ne présente pas un terrain fortement digitalisé, du moins enclin à l'intégration de technologies innovantes. Ce facteur a pu limiter la projection concrète des répondants dans un usage quotidien de la blockchain. Il en découle une possible difficulté à se positionner sur des dimensions telles que la valeur perçue, l'effort d'utilisation ou les conditions facilitatrices, car ces notions supposent une représentation relativement précise de cette technologie.

D'autre part, après analyse de l'échantillon, il est possible de voir qu'une très grande partie des répondants n'ont pas de notion concrète de ce qu'est la blockchain, et de ses avantages. Cela pourrait fortement impacter les réponses puisque cela traduit d'une méconnaissance du sujet.

Le mode de collecte du questionnaire a également pu jouer un rôle. Même si une vidéo introductive avait été intégrée pour familiariser les participants avec la blockchain, le niveau de compréhension reste inégal. Certains répondants, peu sensibilisés aux enjeux technologiques, ont pu répondre de manière intuitive sans avoir de notions de la blockchain.

Enfin, la quantité de répondants a pu impacter les réponses. En effet, comme vu précédemment, le test de sphéricité de Bartlett a plus de chances d'être significatif lorsque l'échantillon est grand, comme l'explique Berger (2022).

Malgré ces limites, il est important de souligner que les modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagar et Rajesh, 2023) appliqués dans le cadre de ce travail de recherche restent fiables et pertinents. La confirmation de l'hypothèse H1 suffit à démontrer que la logique théorique sur laquelle reposent ces modèles reste fiable. La performance attendue s'impose ici comme un pilier explicatif, et les autres dimensions pourraient gagner en pertinence à mesure que le secteur évolue, que des projets

pilotes sont lancés, que la technologie devient accessible à des niveaux opérationnels plus larges, ou encore en obtenant un plus grand nombre d'avis sur le sujet. D'autre part, afin de garantir la fiabilité statistique minimale d'une étude quantitative, plusieurs travaux méthodologiques recommandent de disposer d'un échantillon d'au moins 30 participants. Selon Suresh et Chandrashekara (2012, p. 10), un échantillon de 30 sujets est considéré comme acceptable pour utiliser des tests statistiques. Cette règle permet d'assurer que les résultats obtenus soient suffisamment représentatifs pour analyser les tendances générales d'une population cible, même si des précautions d'interprétation restent nécessaires dans le cadre d'études exploratoires.

Chapitre IX. Apports et limites de ce travail de recherche

9.1 Apports du travail de recherche

9.1.1 Apports théoriques

Ce travail de recherche propose un apport théorique original en adaptant les modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023) à un domaine encore peu exploré dans la littérature, à savoir celui de la restauration collective. Alors que les recherches existantes sur l'adoption de la blockchain concernent majoritairement des industries technologiques ou agricoles à grande échelle, cette étude offre un éclairage inédit en contextualisant l'adoption d'une technologie innovante dans un environnement aux dynamiques d'innovation plus lentes et aux contraintes spécifiques. Ce mémoire permet ainsi d'ouvrir une nouvelle voie d'application des modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagr et Rajesh, 2023), en mettant en évidence ses facteurs d'influence mais aussi ses limites dans un secteur spécifique.

9.1.2 Apports méthodologiques

Sur un plan plus opérationnel, ce travail trouve également des retombées managériales concrètes. En réalisant une revue de littérature approfondie sur la blockchain et ses applications possibles dans les processus de traçabilité, il a permis de développer des connaissances directement mobilisables au sein de l'entreprise API Restauration à Saint-Jean. Cette approche nourrit une réflexion sur l'amélioration des procédures de suivi et de sécurité alimentaire, et pourra alimenter les projets liés à la digitalisation en restauration collective. Plus précisément, les observations de terrain réalisées en parallèle de ce mémoire, notamment à travers la prise de fonctions d'adjointe de direction et le suivi des procédures de traçabilité permettent d'envisager une application progressive des concepts étudiés, avec une approche réaliste et adaptée aux contraintes propres au secteur.

9.2 Limites de l'étude

Plusieurs limites doivent cependant être mise en avant. Tout d'abord, l'utilisation exclusive d'un questionnaire fermé, bien qu'adapté à une collecte quantitative, limite la profondeur d'analyse. Les nuances, les doutes, ou encore les résistances subtiles des répondants n'ont pas pu être captées. Une approche qualitative complémentaire, par exemple sous la forme d'entretiens semi-directifs, permettrait de compléter la compréhension des motivations ou des freins à l'adoption de la blockchain dans le secteur

D'autre part, la taille relativement réduite de l'échantillon constitue une autre limite. Bien que les résultats restent exploitables au regard des recommandations méthodologiques en vigueur, un échantillon plus large aurait permis d'accroître la généralisation des résultats et de tester la robustesse du modèle sur différents profils de responsables

Le contexte de la restauration collective lui-même constitue également un facteur limitant. Ce secteur reste peu exposé aux innovations technologiques, et de nombreux répondants présentaient une connaissance limitée de la blockchain. Cela a pu impacter leur capacité à se projeter dans un usage concret de la technologie, en particulier sur des dimensions comme la valeur perçue, l'effort attendu ou les facilitateurs organisationnels.

Néanmoins, l'effort pour cibler des professionnels occupant des postes de responsabilité confère à cet échantillon une qualité certaine. Obtenir des réponses de cadres en activité dans un secteur aussi spécifique reste complexe, et cette difficulté confère une réelle valeur qualitative aux données recueillies. Les modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagar et Rajesh, 2023) testés ici, malgré les contraintes évoquées, conservent ainsi toute leur pertinence et leur potentiel d'adaptation au secteur de la restauration collective.

9.3 Ouvertures possibles

Sur la base des résultats obtenus et des limites rencontrées, plusieurs pistes d'approfondissement peuvent être envisagées pour prolonger ce travail. Tout d'abord, il serait pertinent d'intégrer une dimension environnementale à l'étude. La restauration collective, comme vu précédemment dans la revue de littérature est sujette à de fortes transformations, et la question de l'intégration de pratiques durables est un sujet important à l'heure actuelle. Cet axe pourrait enrichir la

compréhension des motivations d'adoption dans un contexte où les enjeux environnementaux prennent une place croissante.

Il serait également utile de développer une analyse plus concrète autour des coûts et des bénéfices perçus de l'implémentation de la blockchain en restauration collective. Cela permettrait d'alimenter et comprendre les motivations et freins liés à l'adoption de cette technologie innovante.

Enfin, il serait intéressant de réfléchir à des stratégies méthodologiques permettant d'obtenir des échantillons plus larges, tout en maintenant une qualité de réponse élevée. Pour cela, il sera possible d'envisager une étude quantitative diffusée à plus grande échelle du questionnaire quantitatif.

Conclusion de la troisième partie

L'analyse statistique a mis en évidence que la plupart des dimensions du modèle n'étaient pas perçues comme des leviers forts d'adoption dans le contexte étudié. Toutefois, la performance attendue ressort comme un facteur déterminant, confirmant l'importance que les professionnels et confirme la fiabilité du modèle théorique utilisé.

L'échantillon présenté témoigne de certaines lacunes concernant cette nouvelle technologie, notamment en raison d'une connaissance limitée de son fonctionnement et de ses applications concrètes dans le secteur de la restauration collective. Ce manque de familiarité a pu limiter la capacité des répondants à se projeter pleinement dans l'usage quotidien d'une solution blockchain, influençant ainsi leurs réponses sur des dimensions comme la valeur perçue, l'effort attendu ou encore les conditions facilitantes. Plusieurs hypothèses ont été émises à ce sujet pour expliquer certains résultats, notamment le faible niveau de maturité digitale du secteur, ainsi qu'une sensibilisation encore marginale aux technologies de traçabilité innovantes.

Néanmoins, la pertinence du modèle global reste avérée. Le fait qu'une dimension clé soit ressortie comme significative valide l'idée que, sous réserve d'une meilleure compréhension de la technologie et d'une sensibilisation accrue aux bénéfices qu'elle peut apporter, les intentions d'adoption pourraient être renforcées.

Conclusion générale

Ce travail de recherche s'est attaché à explorer une problématique encore peu abordée dans le secteur de la restauration collective : l'intention d'adoption des outils de traçabilité numériques basés sur la blockchain. À travers l'étude des modèles théoriques UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagar et Rajesh, 2023) et leur application au terrain spécifique de la restauration collective, ce mémoire a permis d'aborder les freins potentiels et facteurs d'influence de l'adoption de cette nouvelle technologie.

Dans un premier temps, la revue de littérature a posé les bases nécessaires à la compréhension du sujet, en faisant un état de l'art de la digitalisation du secteur étudié, et en rappelant les enjeux majeurs liés à la sécurité alimentaire et à la traçabilité. L'analyse de la blockchain, de ses caractéristiques techniques et de son potentiel d'application a montré que cette technologie offre des perspectives particulièrement intéressantes pour répondre aux nouvelles exigences établies.

Ensuite, l'enquête quantitative menée auprès de professionnels de la restauration collective a permis de tester le modèle étudié, adapté à ce contexte spécifique. L'analyse des résultats a mis en évidence que seule la performance attendue exerce un impact significatif sur l'intention d'adoption, soulignant ainsi que les professionnels sont sensibles avant tout aux bénéfices concrets qu'une nouvelle technologie peut leur apporter. Les autres dimensions, bien qu'elles soient théoriquement reconnues dans la littérature, n'ont pas montré d'effet significatif dans ce cadre précis, mais sont sujettes à certaines explications. Celles-ci présentent alors des axes de réflexion pour la deuxième année de master.

D'autre part, le travail réalisé présente plusieurs apports théoriques. Il enrichit la littérature existante en proposant une adaptation des modèles UTAUT (Venkatesh et al., 2003), UTAUT 2 (Venkatesh, Thong, Xu, 2012) et UTAUT 3 (Bhatnagar et Rajesh, 2023) à un secteur encore peu exploré. Il met également en lumière la nécessité d'adapter les modèles d'acceptation aux spécificités du contexte, en intégrant des éléments propres aux réalités du terrain étudié.

Sur le plan managérial, ce mémoire offre des pistes concrètes pour accompagner l'innovation technologique en restauration collective. Il souligne l'importance de sensibiliser les acteurs à la compréhension de l'outil pour faciliter son intégration au niveau économique, technique et managérial.

Toutefois, ce travail présente également certaines limites. La taille relativement réduite de l'échantillon, bien qu'acceptable selon Suresh et Chandrashekara (2012, p. 10) limite une exploration plus globale des réponses, qui pourraient avoir un impact positif sur la validation du modèle. De plus, le choix d'une approche uniquement quantitative n'a pas permis de saisir toute la complexité des représentations et des résistances individuelles vis-à-vis de la blockchain. Une approche qualitative, notamment par entretiens, aurait pu enrichir la compréhension fine des perceptions des acteurs.

En vue d'un prolongement du travail pour la deuxième année de master, plusieurs perspectives peuvent être envisagées. Il serait pertinent de réaliser une étude complémentaire combinant approches quantitative et qualitative afin d'approfondir l'analyse des freins et leviers à l'adoption de la blockchain en restauration collective. Par ailleurs, l'introduction de variables supplémentaires, telles que la sensibilité aux enjeux environnementaux ou la perception des coûts d'investissement, pourrait enrichir la compréhension de l'innovation qu'est la blockchain.

En définitive, ce travail est la base solide d'une réflexion qui nécessite une exploration plus large sur l'intégration de la blockchain comme outil de traçabilité. Il montre que l'innovation ne repose pas uniquement sur la technologie elle-même, mais sur la capacité à accompagner le changement humain, culturel et organisationnel qu'elle induit.

Bibliographie

Abubakar Mohammed, Vidyasagar Potdar, Mohammed Quaddus, et Wendy Hui, 2024, « Blockchain Adoption in Food Supply Chains: A Systematic Literature Review on Enablers, Benefits, and Barriers », *ResearchGate*, 9 décembre 2024.

Ahmed Mohamed Mohamed, Taconet Chantal et Ould Mohamed Lemine Mohamed, 2019, « La traçabilité dans les chaînes logistiques en utilisant l'IoT et la Blockchain », n° 1, Paris, France, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, vol.2019.

Bhatnagr Puneett et Rajesh Anupama, 2023, « Neobanking adoption – An integrated UTAUT-3, perceived risk and recommendation model », *South Asian Journal of Marketing*, 2 mai 2023, vol. 5, n° 2, p. 93-112.

Brett Laursen et René Veenstra, 2021, « Toward understanding the functions of peer influence: A summary and synthesis of recent empirical research », *ResearchGate*, 2021.

Delphine Xavier, 2024, « Le marché de la restauration collective face aux défis de l'inflation et de la RSE - Quelles stratégies d'adaptation et perspectives pour les SRC d'ici 2025 ? », 13 décembre 2024, (coll. « Xerfi - Le marché de la restauration collective à l'horizon 2026 »).

Florent Vieux, Christophe Dubois, Christelle Duchêne, et Nicole Darmon, 2019, « Implications nutritionnelles des directives françaises sur l'offre alimentaire en restauration scolaire et place des plats protidiques », 2019.

Focant, Pirard, Douny, et Scippo, 2002, « Le point, trois ans après, sur « la crise belge de la dioxine » Impact probable sur la santé de la population belge », 2002.

Goulet, Lepoutre, Rocourt, Courtieu, Dehaumont, et Veit, 1993, *Bulletin épidémiologique - épidémie de Listeriose en France*, s.l.

INRS, 2007, « Conception des cuisines de restauration collective », 2007.

Jang Ha-Won, Yoo Joanne Jung-Eun et Cho Meehee, 2023, « Resistance to blockchain adoption in the foodservice industry: moderating roles of public pressures and climate change awareness », *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 24 janvier 2023, vol. 36, n° 5, p. 1467-1489.

- Jean-Louis Berger, 2022, « Analyse factorielle exploratoire et analyse en composantes principales : guide pratique », 2022, p. 1 à 46.
- Jean-Paul Delahaye, 2013, « Bitcoin, la cryptomonnaie », *Pour la science*, 2013, vol. 434.
- Lesueur-Cazé Mathieu, Bironneau Laurent, Lux Gulliver et Morvan Thierry, 2022, « Réflexions sur les usages de la blockchain pour la logistique et le Supply Chain Management : une approche prospective », *Revue française de gestion industrielle*, avril 2022, vol. 36, n° 1, p. 60-82.
- Lv Guangjie, Song Caixia, Xu Pengmin, Qi Zhiguo, Song Heyu et Liu Yi, 2023, « Blockchain-Based Traceability for Agricultural Products: A Systematic Literature Review », *Agriculture*, septembre 2023, vol. 13, n° 9, p. 1757.
- Marcotrigiano Vincenzo, Stingi Giacomo Domenico, Nugnes Prudenza Tiziana, Mancano Sabrina, Lagreca Vita Maria, Tarricone Teresa, Salerno Gerardo, Pasquale Pietro, Marchet Paola, Sava Giovanni Andrea, Citiulo Alessandro, Tissi Monica, Oliva Stefania, Cinquetti Sandro et Napoli Christian, 2023, « Collective Catering Activities and Official Controls: Dietary Promotion, Sustainability and Future Perspectives », *Healthcare*, janvier 2023, vol. 11, n° 9, p. 1347.
- Marin-Dagannaud Gautier, 2017, « Le fonctionnement de la blockchain », *Annales des Mines - Réalités industrielles*, 26 juillet 2017, vol. 2017, n° 3, p. 42-45.
- Marre-Fournier Françoise, 2021, « Le programme national nutrition santé 4, une (r)évolution dans nos assiettes », *Actualités Pharmaceutiques*, 1 janvier 2021, vol. 60, n° 602, p. 18-22.
- Mériot Sylvie-Anne, 2002, « Chapitre premier. Historiographie de la restauration et de l'alimentation » dans *Le cuisinier nostalgique : Entre restaurant et cantine*, Paris, CNRS Éditions (coll. « CNRS Sociologie »), p. 17-52.
- Mullet Valentin, 2022, *Intégration de solution blockchain dans un système global de traçabilité d'une usine opérationnelle*, phdthesis, Université du Littoral Côte d'Opale, s.l.
- O'brien Robert M., 2007, « A Caution Regarding Rules of Thumb for Variance Inflation Factors », *Quality & Quantity*, 1 octobre 2007, vol. 41, n° 5, p. 673-690.
- Olivier Lepiller, 2017, « Tensions-Industrialisation-Alimentaire », *EMAG*, 2017.

Perrot Étienne, 2018, « Les crypto-monnaies », *Études*, 30 mai 2018, n° 6, p. 41-52.

Sarmah Simanta Shekhar, 2018, « Understanding Blockchain Technology », *Computer Science and Engineering*, 2018.

Saucède Florent, 2021, « La blockchain pour des chaînes d’approvisionnement alimentaire participatives, transparentes, traçables, efficaces et durables : BBSC », Liège, Belgium.

Sri Vigna Hema V. et Manickavasagan Annamalai, 2024, « Blockchain implementation for food safety in supply chain: A review », *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2024, vol. 23, n° 5, p. e70002.

Suresh Kp et Chandrashekara Srikantiah, 2012, « Sample Size estimation and Power analysis for Clinical research studies », *ResearchGate*, 2012.

Thierry MATHÉ et Aurée FRANCOU, 2014, « LA RESTAURATION COLLECTIVE AU TRAVAIL CONFORTE LE MODÈLE ALIMENTAIRE FRANÇAIS », *Crédoc*, 2014.

V. Lachene, 2018, *Livre blanc sur la technologie de la Blockchain*, s.l., Sigma Gestion.

Venkatesh, Morris, Davis, et Davis, 2003, « User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View », *MIS Quarterly*, 2003, vol. 27, n° 3, p. 425.

Viswanath Venkatesh, James Y. L. Thong, et Xin Xu, 2012, « CONSUMER ACCEPTANCE AND USE OF INFORMATION TECHNOLOGY: EXTENDING THE UNIFIED THEORY OF ACCEPTANCE AND USE OF TECHNOLOGY », mars 2012, vol. 36, n° 1, p. 157-178.

Zadra-Veil Cathy, Blanc Valentin, Dewald Erika, Durand Marc, Fragny Benjamin, Garah Youness, Gillet Lolita, Lopez Benoît, Maleyre Isabelle, Sabrinni-Chatelard Fernanda, Saint-Martin Baptiste, Seulliet Eric, Sigda Michaël, Tixier Jérôme, Trojette Inès, Vincent Yannick et Cathy Zadra-Veil, 2021, *Blockchain et Immobilier : Le Smart Bail*, s.l.

Table des annexes

ANNEXE A : TABLEAUX RELATIF AUX ITEMS DE L'UTAUT ADAPTÉS À LA PROBLÉMATIQUE	101
ANNEXE B: TABLEAU RÉCAPITULATIF DES HYPOTHÈSES	102
ANNEXE C : TABLEAU DE CORRÉLATION DES HYPOTHÈSES DE L'UTAUT	103
ANNEXE D : LIEN ENTRE LES HYPOTHÈSES ET LE MODÈLE DE L'UTAUT	103
ANNEXE E : QUESTIONNAIRE QUANTITATIF	101
ANNEXE F : GENRE DES RÉPONDANTS	109
ANNEXE G : ÂGE DES RÉPONDANTS	109
ANNEXE H : NIVEAU D'ÉTUDES	109
ANNEXE I : POSTE OCCUPÉ	110
ANNEXE J : CONNAISSANCE DE LA BLOCKCHAIN PAR LES RÉPONDANTS	110
ANNEXE K : DÉFINITION LA BLOCKCHAIN PAR LES RÉPONDANTS	110
ANNEXE L : CONNAISSANCE DES OUTILS DE TRAÇABILITÉ BASÉS SUR LA BLOCKCHAIN DES RÉPONDANTS	110
ANNEXE M : RÉSULTATS DE L'ACP	111
ANNEXE N : RÉSULTATS DE LA RÉGRESSION	117

Annexes

Annexe A : Tableaux relatif aux items de l'UTAUT adaptés à la problématique

Source	Dimension	Codage	Items originaux	Adaptation
Venkatesh, Morris, Davis, et Davis, 2003, « User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View », MIS Quarterly, 2003, vol. 27, no 3, p. 425.	Performance Exepectancy	PE1	I find mobile Internet useful in my daily life.	Je trouve qu'utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain est utile au quotidien dans ma vie professionnelle.
		PE2	Using mobile Internet increases my chances of achieving things that are important to me. (dropped)	Utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain augmente mes chances de réaliser des choses qui sont importantes pour moi.
		PE3	Using mobile Internet helps me accomplish things more quickly.	Utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain m'aide à accomplir les choses plus rapidement.
		PE4	Using mobile Internet increases my productivity.	Utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain augmente ma productivité.
		EE1	Learning how to use mobile Internet is easy for me.	Apprendre à utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain est facile pour moi.
	Effort expectancy	EE2	My interaction with mobile Internet is clear and understandable.	Mon interaction avec les outils de traçabilité basés sur la blockchain est claire et compréhensible.
		EE3	I find mobile Internet easy to use.	Je trouve que les outils de traçabilité basés sur la blockchain sont facile à utiliser.
		EE4	It is easy for me to become skillful at using mobile Internet.	Il m'est facile de devenir compétent(e) dans l'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain.
	Social influence	SI1	People who are important to me think that I should use mobile internet.	Les personnes qui comptent pour moi pensent que je devrais utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain.
		SI2	People who influence my behavior think that I should use mobile internet.	Les personnes qui influencent mon comportement pensent que je devrais utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain.
		SI3	People whose opinions that I value prefer that I use mobile internet.	Les personnes dont j'apprécie les opinions préfèrent que j'utilise les outils de traçabilité basés sur la blockchain.
	Facilitating conditions	FC1	I have the resources necessary to use mobile Internet.	J'ai les ressources nécessaires pour utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain.
		FC2	I have the knowledge necessary to use mobile Internet.	J'ai les connaissances nécessaires pour utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain.
		FC3	Mobile Internet is compatible with other technologies I use.	Les outils de traçabilité basés sur la blockchain sont compatibles avec les autres technologies que j'utilise.
		FC4	I can get help from others when I have difficulties using mobile internet.	Je peux obtenir de l'aide d'autres personnes lorsque j'ai des difficultés à utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain.

Source	Dimension	Codage	Items originaux	Adaptation
Viswanath Venkatesh, James Y. L. Thong, et Xin Xu, 2012, « Consumer acceptance and use of information technology : extending the unified theory of acceptance and use of technology », mars 2012, vol. 36, no 1, p. 157-178.	Price Value	PV1	Mobile Internet is reasonably priced.	Les outils de traçabilité basés sur la blockchain sont facilement acquérables (en termes de coût).
		PV2	Mobile Internet is a good value for the money.	Les outils de traçabilité basés sur la blockchain offrent un bon rapport qualité-prix.
		PV3	At the current price, mobile Internet provides a good value	Au prix actuel, les outils de traçabilité basés sur la blockchain offrent un bon rapport qualité-prix.
	Habit	HT1	The use of mobile Internet has become a habit for me.	L'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain est devenu une habitude pour moi.
		HT2	I am addicted to using mobile Internet.	Je suis accro à l'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain.
		HT3	I must use mobile Internet.	Je dois utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain.
		HT4	Using mobile Internet has become natural to me. (dropped)	Utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain est devenu naturel pour moi.
	Hedonic Motivations	HM1	Using mobile Internet is fun.	Utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain est amusant.
		HM2	Using mobile Internet is enjoyable.	Utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain est agréable.
		HM3	Using mobile Internet is very entertaining.	Utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain est très divertissant.

Annexe A – Tableaux relatif aux items de l'UTAUT adaptés à la problématique (Suite)

Source	Dimension	Codage	Items originaux	Adaptation
Bhatnagar Puneett et Rajesh Anupama, 2023, « Neobanking adoption – An integrated UTAUT-3, perceived risk and recommendation model », South Asian Journal of Marketing, 2 mai 2023, vol. 5, n° 2, p. 93-112.	Personnal innovativeness	PI1	If I heard about a new information technology, I would look for ways to experiment with it.	Si j'entendais parler d'une nouvelle technologie, je chercherais des moyens de l'expérimenter.
		PI2	Among my peers, I am usually the first to try out new information technologies.	Parmi mes pairs, je suis généralement le premier à essayer de nouvelles technologies.
		PI3	In general, I am hesitant to try out new information technologies.	En général, je suis hésitant à essayer de nouvelles technologies.
		PI4	I like to experiment with new information technologies.	J'aime expérimenter de nouvelles technologies.

Source	Dimension	Codage	Items originaux	Adaptation
Viswanath Venkatesh, James Y. L. Thong, et Xin Xu, 2012, « Consumer acceptance and use of information technology : extending the unified theory of acceptance and use of technology », mars 2012, vol. 36, no 1, p. 157-178.	Behavioral intention to adapt (variable modératrice)	BI1	I intend to continue using mobile Internet in the future.	J'ai l'intention de continuer à utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain à l'avenir
		BI2	I will always try to use mobile Internet in my daily life.	Je vais toujours essayer d'utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain au quotidien dans ma vie professionnelle
		BI3	I plan to continue to use mobile Internet frequently.	Je prévois de continuer à utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain fréquemment

Annexe B: Tableau récapitulatif des hypothèses

Hypothèse	Formulation
H1	La perception des outils de traçabilité basés sur la blockchain comme facilitant la conformité réglementaire influence positivement l'intention des responsables de restauration collective de les adopter.
H2	La perception de la simplicité d'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain influence positivement l'intention d'adoption de ces outils par les responsables de restauration collective.
H3	Les recommandations des pairs, des partenaires commerciaux ou des autorités réglementaires influencent positivement l'intention des responsables de restauration collective d'adopter les outils de traçabilité basés sur la blockchain.
H4	L'accès à une formation adéquate pour l'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain influence positivement l'intention des responsables de restauration collective de les adopter.
H5	Le rapport coût-bénéfice perçu des outils de traçabilité basés sur la blockchain influence positivement l'intention des responsables de restauration collective de les adopter.
H6	Une utilisation fréquente et répétée des outils numériques de traçabilité renforce l'intention des responsables de restauration collective d'adopter les outils basés sur la blockchain.
H7	Le plaisir ou l'intérêt perçu dans l'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain influence positivement l'intention des responsables de restauration collective de les adopter.
H8	L'ouverture à l'innovation technologique des responsables de restauration collective influence positivement leur intention d'adopter les outils de traçabilité basés sur la blockchain.
H9	L'intention des responsables de restauration collective d'adopter les outils de traçabilité basés sur la blockchain est influencée de manière conjointe par les perceptions d'utilité, de simplicité, d'influence sociale et par les conditions facilitantes.

Annexe C : Tableau de corrélation des hypothèses de l'UTAUT

Dimensions	Hypothèses
Performance Expectancy	H1 : La perception des outils de traçabilité basés sur la blockchain comme facilitant la conformité réglementaire influence positivement l'intention des responsables de restauration collective de les adopter.
Effort expectancy	H2 : Une perception de simplicité dans l'utilisation des outils basés sur la blockchain influence positivement l'intention d'adoption de ces outils par les responsables de restauration collective.
Social influence	H3 : Les recommandations des pairs, des partenaires commerciaux ou des autorités réglementaires influencent positivement l'intention des responsables de restauration collective d'adopter des outils de traçabilité basés sur la blockchain.
Facilitating conditions	H4 : L'accès à une formation adéquate pour l'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain influence positivement l'intention d'adoption.
Price Value	H5 : Le rapport coût-bénéfice perçu des outils de traçabilité basés sur la blockchain influence positivement l'intention des responsables de restauration collective de les adopter.
Habit	H6 : Une utilisation répétée des outils numériques de traçabilité renforce l'intention des responsables de restauration collective d'adopter des solutions basées sur la blockchain.
Hedonic Motivations	H7 : Le plaisir ou l'intérêt perçu dans l'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain influence positivement leur adoption par les responsables de restauration collective.
Personnal innovativeness	H8 : Les responsables de restauration collective ayant une forte ouverture à l'innovation technologique sont plus enclins à surmonter les barrières perçues à l'adoption des outils de traçabilité basés sur la blockchain.
Behavioral intention to adapt (variable modératrice)	H9 : L'intention des responsables de restauration collective d'adopter des outils de traçabilité numériques basés sur la blockchain est influencée par leur perception de l'utilité, de la facilité d'utilisation, de l'influence sociale et des facilitateurs organisationnels.

Annexe D : Lien entre les hypothèses et le modèle de l'UTAUT

Dimensions	Hypothèses
Performance Expectancy	H1 : La perception des outils de traçabilité basés sur la blockchain comme facilitant la conformité réglementaire influence positivement l'intention des responsables de restauration collective de les adopter.
Effort expectancy	H2 : Une perception de simplicité dans l'utilisation des outils basés sur la blockchain influence positivement l'intention d'adoption de ces outils par les responsables de restauration collective.
Social influence	H3 : Les recommandations des pairs, des partenaires commerciaux ou des autorités réglementaires influencent positivement l'intention des responsables de restauration collective d'adopter des outils de traçabilité basés sur la blockchain.
Facilitating conditions	H4 : L'accès à une formation adéquate pour l'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain influence positivement l'intention d'adoption.
Price Value	H5 : Le rapport coût-bénéfice perçu des outils de traçabilité basés sur la blockchain influence positivement l'intention des responsables de restauration collective de les adopter.
Habit	H6 : Une utilisation répétée des outils numériques de traçabilité renforce l'intention des responsables de restauration collective d'adopter des solutions basées sur la blockchain.
Hedonic Motivations	H7 : Le plaisir ou l'intérêt perçu dans l'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain influence positivement leur adoption par les responsables de restauration collective.
Personnal innovativeness	H8 : Les responsables de restauration collective ayant une forte ouverture à l'innovation technologique sont plus enclins à surmonter les barrières perçues à l'adoption des outils de traçabilité basés sur la blockchain.
Behavioral intention to adapt (variable modératrice)	H9 : L'intention des responsables de restauration collective d'adopter des outils de traçabilité numériques basés sur la blockchain est influencée par leur perception de l'utilité, de la facilité d'utilisation, de l'influence sociale et des facilitateurs organisationnels.

Blockchain & Restauration collective

Bonjour à toutes et à tous,

Dans le cadre de la rédaction de mon mémoire, je vous remercie de bien vouloir consacrer quelques minutes à ce questionnaire.

Certaines questions peuvent paraître inhabituelles ; toutefois, je vous invite à y répondre avec spontanéité. Il n'existe ni bonne ni mauvaise réponse : seul votre avis compte. Votre participation, sincère et réfléchie, est essentielle à la qualité de cette recherche.

Je tiens à vous assurer que ce questionnaire est entièrement anonyme. Conformément au Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD), vos données seront traitées de manière confidentielle et sécurisée.

Je vous remercie sincèrement pour votre participation et du temps que vous consacrerez à cette enquête.

Connaissez-vous la blockchain ?

OUI

NON

Définissez, avec vos mots, la blockchain

...

Voici une vidéo explicative de la blockchain

<https://www.youtube.com/watch?v=GoIdjX-qHTM>

L'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain en restauration collective

J'accepterais d'utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain au travail car...

Les personnes qui comptent pour moi pensent que je devrais utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain

1 – Pas du tout d'accord.

2 – Plutôt pas d'accord.

3 – Ni en désaccord / ni d'accord.

4 – Plutôt d'accord.

5 – Tout à fait d'accord.

Les personnes qui influencent mon comportement pensent que je devrais utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain

1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Les personnes dont j'apprécie les opinions préfèrent que j'utilise les outils de traçabilité basés sur la blockchain				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Je trouve qu'utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain est utile au quotidien dans ma vie professionnelle				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Les outils de traçabilité basés sur la blockchain offrent un bon rapport qualité-prix				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Les outils de traçabilité basés sur la blockchain sont facilement acquérables (en termes de coût)				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
À l'avenir ...				
Il est probable que j'utilise les outils de traçabilité basés sur la blockchain				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Je recommanderai d'utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Tout le monde utilisera les outils de traçabilité basés sur la blockchain				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
J'ai l'intention d'utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain				

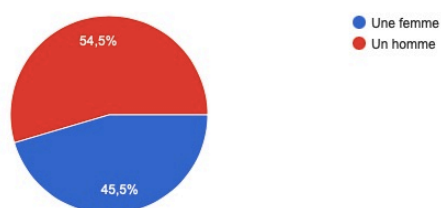
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Je vais toujours essayer d'utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain au quotidien dans ma vie professionnelle				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Je prévois d'utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain fréquemment				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Je dois utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Votre point de vue sur outils de traçabilité basés sur la blockchain				
À propos des outils de traçabilité basés sur la blockchain, je dirais que ...				
Je suis prêt(e) à adopter les outils de traçabilité basés sur la blockchain				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Pour moi, l'interaction avec les outils de traçabilité basés sur la blockchain est claire et compréhensible				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Je trouve que les outils de traçabilité basés sur la blockchain sont faciles à utiliser				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Il m'est facile d'apprendre à utiliser des outils de traçabilité basés sur la blockchain				

1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
J'ai les ressources nécessaires pour utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
J'ai les connaissances nécessaires pour utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Les outils de traçabilité basés sur la blockchain sont compatibles avec les autres technologies que j'utilise				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Je peux obtenir de l'aide d'autres personnes lorsque j'ai des difficultés à utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Je suis accro à l'utilisation des outils de traçabilité basés sur la blockchain				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain est devenu naturel pour moi				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain est amusant				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain est agréable				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Utiliser les outils de traçabilité basés sur la blockchain est très divertissant				

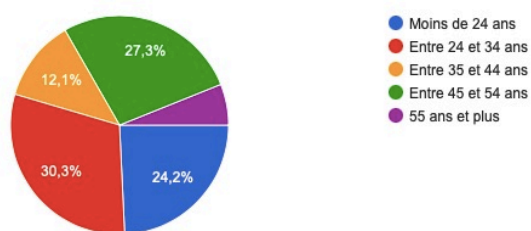
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Parlez-nous de vous en quelques réponses				
Avez-vous déjà entendu parler de la blockchain ?				
OUI		NON		
Avez-vous déjà entendu parler des outils de traçabilité basés sur la blockchain ?				
OUI		NON		
Utilisez-vous déjà des outils de traçabilité basés sur la blockchain ?				
OUI		NON		
Veuillez indiquer votre degré d'accord pour chacune des propositions suivantes :				
Si j'entendais parler d'une nouvelle technologie, je chercherais des moyens de l'expérimenter				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Parmi mes pairs, je suis généralement le/la premier(ère) à essayer de nouvelles technologies				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
En général, je suis hésitant(e) à essayer de nouvelles technologies				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
En général, je suis hésitant(e) à essayer de nouvelles technologies				
1 – Pas du tout d'accord.	2 – Plutôt pas d'accord.	3 – Ni en désaccord / ni d'accord.	4 – Plutôt d'accord.	5 – Tout à fait d'accord.
Vous êtes :				
Une femme		Un homme		Autre
Quel est votre âge :				

Moins de 24 ans	Entre 24 et 34 ans	Entre 35 et 44 ans	Entre 45 et 54 ans	55 ans et plus
Quel est votre niveau d'étude ?				
Sans diplôme	CEP	BEPC	CAP/BEP	BAC
BAC+2	BAC+3	BAC+4	BAC+5	Doctorat
Pour finir, quel est votre poste actuel au sein de votre entreprise ?				

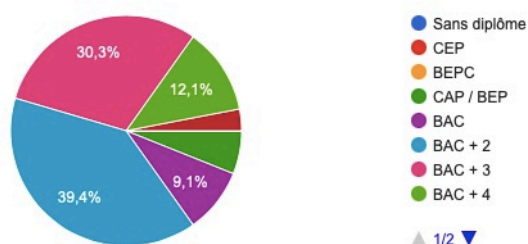
Annexe F : Genre des répondants



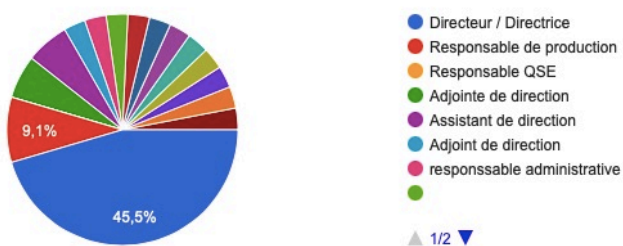
Annexe G : Âge des répondants



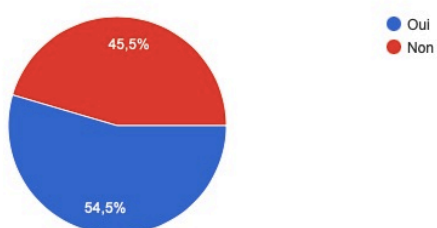
Annexe H : Niveau d'études



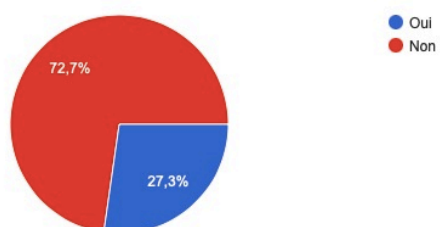
Annexe I : Poste occupé



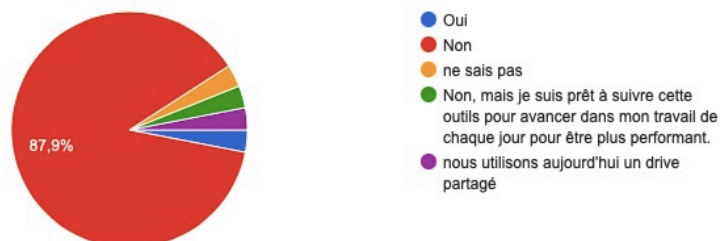
Annexe J : Connaissance de la blockchain par les répondants



Annexe K : Définition la blockchain par les répondants



Annexe L : Connaissance des outils de traçabilité basés sur la blockchain des répondants



Annexe M : Résultats de l'ACP

Matrice de corrélation

		EE1	EE2	EE3	EE4
Corrélation	EE1	1,000	,540	,450	,511
	EE2	,540	1,000	,779	,589
	EE3	,450	,779	1,000	,795
	EE4	,511	,589	,795	1,000
Signification (unilatérale)	EE1		,001	,005	,001
	EE2	,001		,000	,000
	EE3	,005	,000		,000
	EE4	,001	,000	,000	

Indice KMO et test de Bartlett

Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.		,660
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approximé	69,394
	ddl	6
	Signification de Bartlett	,000

Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	2,850	71,247	71,247	2,850	71,247	71,247
2	,616	15,392	86,640			
3	,409	10,220	96,859			
4	,126	3,141	100,000			

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,862	4

Qualité de représentation

	Initial	Extraction
FC1	1,000	,860
FC2	1,000	,860

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Matrice de corrélation

		FC1	FC2
Corrélation	FC1	1,000	,719
	FC2	,719	1,000
Signification (unilatérale)	FC1		,000
	FC2	,000	

Indice KMO et test de Bartlett

Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.		,500
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approximé	21,505
	ddl	1
	Signification de Bartlett	,000

Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	1,719	85,972	85,972	1,719	85,972	85,972
2	,281	14,028	100,000			

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,835	2

Matrice des composantes^a

	Composante
	1
EE1	,715
EE2	,869
EE3	,912
EE4	,866

Matrice de corrélation

		HT1	HT2	HT4
Corrélation	HT1	1,000	,706	,782
	HT2	,706	1,000	,828
	HT4	,782	,828	1,000
Signification (unilatérale)	HT1		,000	,000
	HT2	,000		,000
	HT4	,000	,000	

Indice KMO et test de Bartlett

Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.		,729
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approximé	62,165
	ddl	3
	Signification de Bartlett	,000

Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	2,545	84,828	84,828	2,545	84,828	84,828
2	,299	9,980	94,808			
3	,156	5,192	100,000			

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,911	3

Matrice des composantes

	Composante
	1
HT1	,898
HT2	,918
HT4	,947

Matrice de corrélation

		PV1	PV2
Corrélation	PV1	1,000	,754
	PV2	,754	1,000
Signification (unilatérale)	PV1		,000
	PV2	,000	

Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	1,754	87,694	87,694	1,754	87,694	87,694
2	,246	12,306	100,000			

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Indice KMO et test de Bartlett

Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.		,500
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approximé	24,783
	ddl	1
	Signification de Bartlett	,000

Statistiques de fiabilité	
Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,857	2

Matrice des composantes ^a	
	Composante
	1
PV1	,936
PV2	,936

Matrice de corrélation				
		SI1	SI2	SI3
Corrélation	SI1	1,000	,670	,604
	SI2	,670	1,000	,882
	SI3	,604	,882	1,000
Signification (unilatérale)	SI1		,000	,000
	SI2	,000		,000
	SI3	,000	,000	

Variance totale expliquée						
Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	2,444	81,469	81,469	2,444	81,469	81,469
2	,442	14,750	96,218			
3	,113	3,782	100,000			

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Indice KMO et test de Bartlett		
Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.		,670
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approximé	61,193
	ddl	3
	Signification de Bartlett	,000

Statistiques de fiabilité	
Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,884	3

Matrice des composantes ^a	
	Composante
	1
SI1	,828
SI2	,949
SI3	,926

Matrice de corrélation

		PE1	PE2	PE3	PE4
Corrélation	PE1	1,000	,669	,680	,685
	PE2	,669	1,000	,796	,842
	PE3	,680	,796	1,000	,817
	PE4	,685	,842	,817	1,000
Signification (unilatérale)	PE1		,000	,000	,000
	PE2	,000		,000	,000
	PE3	,000	,000		,000
	PE4	,000	,000	,000	

Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	3,250	81,250	81,250	3,250	81,250	81,250
2	,388	9,699	90,949			
3	,207	5,185	96,134			
4	,155	3,866	100,000			

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Indice KMO et test de Bartlett

Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.		,849
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approximé	92,499
	ddl	6
	Signification de Bartlett	,000

Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,921	4

Matrice des composantes^a

	Composante 1
PE1	,834
PE2	,921
PE3	,916
PE4	,931

Matrice de corrélation

		HM1	HM2	HM3
Corrélation	HM1	1,000	,816	,922
	HM2	,816	1,000	,833
	HM3	,922	,833	1,000
Signification (unilatérale)	HM1		,000	,000
	HM2	,000		,000
	HM3	,000	,000	

Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	2,714	90,473	90,473	2,714	90,473	90,473
2	,208	6,944	97,418			
3	,077	2,582	100,000			

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Indice KMO et test de Bartlett

Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.		,746
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approximé	91,233
	ddl	3
	Signification de Bartlett	,000

Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,947	3

Matrice des composantes^a

	Composante
	1
HM1	,960
HM2	,926
HM3	,966

Matrice de corrélation

		PI1	PI2	PI4
Corrélation	PI1	1,000	,545	,776
	PI2	,545	1,000	,597
	PI4	,776	,597	1,000
Signification (unilatérale)	PI1		,001	,000
	PI2	,001		,000
	PI4	,000	,000	

Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	2,284	76,128	76,128	2,284	76,128	76,128
2	,496	16,520	92,648			
3	,221	7,352	100,000			

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Indice KMO et test de Bartlett

Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.		,683
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approximé ddl	40,476 3
	Signification de Bartlett	,000

Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,833	3

Matrice des composantes^a

	Composante
	1
PI1	,894
PI2	,805
PI4	,914

Annexe N : Résultats de la régression

Variables introduites/supprimées^a

Modèle	Variables introduites	Variables supprimées	Méthode
1	PI, HT, SI, HM, FC, PV, EE, PE ^b	.	Entrée

a. Variable dépendante : BI

b. Toutes variables requises saisies.

Récapitulatif des modèles^b

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation	Changement dans les statistiques				
					Variation de R-deux	Variation de F	ddl1	ddl2	Sig. Variation de F
1	,932 ^a	,869	,824	,42004715	,869	19,087	8	23	,000

a. Valeurs prédites : (constantes), PI, HT, SI, HM, FC, PV, EE, PE

b. Variable dépendante : BI

ANOVA^a

Modèle		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
1	Régression	26,942	8	3,368	19,087	,000 ^b
	Résidu	4,058	23	,176		
	Total	31,000	31			

a. Variable dépendante : BI

b. Valeurs prédites : (constantes), PI, HT, SI, HM, FC, PV, EE, PE

Coefficients^a

Modèle		Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés Bêta	t	Sig.	Statistiques de colinéarité	
		A	Erreur standard				Tolérance	VIF
1	(Constante)	1,001E-013	,074		,000	1,000		
	PE	,965	,222	,965	4,341	,000	,115	8,677
	EE	-,018	,199	-,018	-,090	,929	,144	6,963
	SI	,055	,115	,055	,478	,637	,430	2,328
	FC	-,013	,133	-,013	-,100	,921	,322	3,101
	PV	-,137	,114	-,137	-1,207	,240	,439	2,275
	HT	,139	,097	,139	1,436	,165	,604	1,655
	HM	-,044	,110	-,044	-,396	,696	,466	2,144
	PI	,044	,101	,044	,438	,665	,558	1,792

a. Variable dépendante : BI

Diagnostics de colinéarité

Diagnostic de convergences												
Modèle	Dimension	Valeur propre	Index de conditionnement	Proportions de la variance								
				(Constante)	PE	EE	SI	FC	PV	HT	HM	PI
1	1	4,611	1,000	,00	,00	,01	,01	,01	,01	,01	,01	,01
	2	1,000	2,147	1,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	3	,958	2,194	,00	,00	,01	,24	,03	,03	,07	,07	,01
	4	,797	2,406	,00	,01	,00	,03	,02	,01	,53	,03	,04
	5	,576	2,830	,00	,00	,00	,00	,05	,06	,06	,00	,72
	6	,504	3,025	,00	,00	,00	,09	,12	,12	,00	,49	,03
	7	,329	3,744	,00	,02	,01	,15	,18	,74	,00	,13	,00
	8	,148	5,576	,00	,05	,43	,20	,52	,03	,23	,24	,18
	9	,077	7,717	,00	,92	,55	,29	,07	,00	,10	,04	,00

a. Variable dépendante : BI

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1: DEUX SYSTÈMES DE MAINTIEN D'UN REGISTRE : CENTRALISÉ VS DÉCENTRALISÉ (MARIN-DAGANNAUD, 2017, P. 42) .	31
FIGURE 2 : SCHÉMA D'UNE VALIDATION DE TRANSACTION DANS LA BLOCKCHAIN PAR PREUVE DE TRAVAIL.....	33
FIGURE 3: FONCTIONNEMENT DU SMART CONTRAT (ZADRA-VEIL ET AL., 2021, P. 29).....	36
FIGURE 4: SCHÉMA EXPLICATIF DU MODÈLE DE L'UTAUT (VENKATESH ET AL., 2003).....	45
FIGURE 5: SCHÉMA EXPLICATIF DU MODÈLE DE L'UTAUT 2 (VENKATESH, THONG ET XU, 2012).....	47

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: TRADUCTION DES DIMENSIONS DU MODÈLE DE L'UTAUT (BHATNAGR ET RAJESH (2023) ET TYPES DE VARIABLES	54
TABLEAU 2 : DONNÉES DES VARIABLES INDÉPENDANTES RELATIVES À LA RÉGRESSION LINÉAIRE MULTIPLE...	85
TABLEAU 3 : SYNTHÈSE DES VARIABLES SIGNIFICATIVES ET NON SIGNIFICATIVES	86

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	4
SOMMAIRE	5
INTRODUCTION GÉNÉRALE	7
PARTIE 1 – LA REVUE DE LITTÉRATURE	9
Introduction de la première partie	10
Chapitre I. La restauration collective dans son ensemble	12
1.1 État des lieux de la restauration collective	12
1.1.1 Définition de la restauration collective	12
1.1.2 L'histoire de la restauration collective	13
1.2 Les enjeux historiques de l'hygiène alimentaire en lien avec la restauration collective	15
1.2.1 L'histoire de l'instauration de l'hygiène alimentaire	15
1.2.2 L'encadrement de l'hygiène alimentaire étroitement lié à la restauration collective	20
1.2.2.1 Les règles relatives à l'hygiène alimentaire	20
1.2.3 L'hygiène alimentaire relative à la restauration collective de nos jours	22
2.2 La notion de traçabilité	24
2.2.1 Définition de la traçabilité et réglementation en vigueur	24
2.2.2 Limites de la traçabilité à l'heure actuelle	25
CHAPITRE II. La blockchain, principe technologique immuable	27
2.1 L'origine et le fonctionnement de la blockchain	27
2.1.1 L'apparition des crypto-monnaies	27
2.1.1.1 Contexte et enjeux liés à la création de la cryptomonnaie	27
2.1.1.2 Fonctionnement des cryptomonnaies	29
2.1.2 L'apparition de la blockchain	30
2.1.3 Fonctionnement de la blockchain	32
2.1.3.1 Les différents types de blockchain	34
2.1.3.2 Les <i>smarts contracts</i>	35
2.1.3.3 L'accès à la blockchain	36
2.1.4 Législation concernant la blockchain	38
2.2 L'application de la blockchain à la traçabilité	39
2.3 Les limites de l'intégration de la blockchain comme outil de traçabilité dans le secteur de la restauration collective	42
CHAPITRE III. Le modèle théorique UTAUT	44
3.1 La théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation des technologies	44
3.2 L'extension de la théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation des technologies	46
3.3 L'application du modèle de l'UTAUT 3	47
Conclusion de la première partie	49
PARTIE 2 - MISE EN PROBLÉMATIQUE ET MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE	50
Introduction de la seconde partie	51
Chapitre IV. Choix de problématique	52

Chapitre V. Cadrage théorique	53
5.1 Justifications et apports du modèle théorique de l'UTAUT	53
5.2 Développement des dimensions de l'UTAUT	55
Chapitre VI. Adaptation du modèle théorique au projet de recherche	57
6.1 Présentation des hypothèses	57
6.1.1 La conformité réglementaire comme facteur d'acceptation de la blockchain	57
6.1.2 Facilité d'utilisation : un critère clé dans l'adoption technologique	58
6.1.3 L'impact des influences sociales sur l'intention d'adopter des outils de traçabilité basés sur la blockchain	58
6.1.4 L'accès à la formation comme levier d'adoption de la blockchain	59
6.1.5 Le rôle du rapport coût-bénéfice perçu dans la décision d'adoption	59
6.1.6 L'usage régulier des outils numériques comme facteur de renforcement de l'intention	60
6.1.7 Le rôle de l'expérience dans l'intention d'adoption	60
6.1.8 L'ouverture à l'innovation comme prédicteur de l'intention	61
6.1.9 La combinaison des dimensions du modèle comme influence conjointe sur l'intention	61
6.2 Présentation des facteurs d'influence	62
Conclusion de la seconde partie	62
PARTIE 3 - APPLICATION AU TERRAIN	63
Introduction de la troisième partie	64
Chapitre VII. Méthodologie de recherche	65
7.1 Présentation du terrain	65
7.2. Définition de l'étude quantitative	66
7.3 Application au modèle de recherche au terrain	67
7.3.1 Construction du questionnaire à partir du modèle UTAUT	67
7.3.2 Modalités de diffusion du questionnaire	69
7.4 Processus d'analyse post interrogatoire	69
7.4.1 Définition et processus de l'analyse en composantes principales	69
7.4.2 Définition de processus de la régression linéaire multiple	72
7.5 Les caractéristiques de l'échantillon	73
7.5.1 Répartition de l'échantillon	73
7.5.2 Rapport et connaissance de la blockchain	74
Chapitre VIII. Analyse des résultats	76
8.1 L'analyse en composantes principales	76
8.1.1 Analyse de la dimension effort attendu	76
8.1.2 Analyse des conditions facilitantes	77
8.1.3 Analyse de la dimension de l'habitude	78
8.1.4 Analyse de la dimension valeur perçue	79
8.1.5 Analyse de la dimension de l'influence sociale	80
8.1.6 Analyse de la dimension performance attendue	81
8.1.7 Analyse de la dimension motivation hédonique	82
8.1.8 Analyse de la dimension innovation personnelle	83
8.2 Analyse de la régression linéaire multiple	84
8.2.1 Résultats généraux du modèle	84
8.2.2 Coefficients de régression et significativité des variables	85
8.3 Discussion des résultats	87
8.3.1 Validations des hypothèses	87
8.3.2 Impact de l'échantillon sur les hypothèses du sujet de recherche	90
Chapitre IX. Apports et limites de ce travail de recherche	92
9.1 Apports du travail de recherche	92

9.1.1 Apports théoriques	92
9.1.2 Apports méthodologiques	92
9.2 Limites de l'étude	93
9.3 Ouvertures possibles	93
Conclusion de la troisième partie	94
CONCLUSION GÉNÉRALE	95
BIBLIOGRAPHIE	97
TABLE DES ANNEXES	100
ANNEXES	101
Annexe A : Tableaux relatif aux items de l'UTAUT adaptés à la problématique	101
Annexe B: Tableau récapitulatif des hypothèses	102
Annexe C : Tableau de corrélation des hypothèses de l'UTAUT	103
Annexe D : Lien entre les hypothèses et le modèle de l'UTAUT	103
Annexe E : Questionnaire quantitatif	104
Annexe F : Genre des répondants	109
Annexe G : Âge des répondants	109
Annexe H : Niveau d'études	109
Annexe I : Poste occupé	110
Annexe J : Connaissance de la blockchain par les répondants	110
Annexe K : Définition la blockchain par les répondants	110
Annexe L : Connaissance des outils de traçabilité basés sur la blockchain des répondants	110
Annexe M : Résultats de l'ACP	111
Annexe N : Résultats de la régression	117
TABLE DES FIGURES	119
TABLE DES TABLEAUX	120
TABLE DES MATIÈRES	121
L'intégration de la blockchain comme outil de traçabilité en restauration collective	124
RÉSUMÉ	124
The adoption of blockchain as traceability tool in mass catering	124
ABSTRACT	124

L'intégration de la blockchain comme outil de traçabilité en restauration collective

RÉSUMÉ

Dans un contexte de transformation profonde du secteur de la restauration collective, marqué par des exigences accrues en matière de transparence, de durabilité et de sécurité alimentaire, l'innovation technologique apparaît comme un levier stratégique. Parmi ces innovations, la blockchain se présente comme un outil prometteur pour renforcer la traçabilité des denrées alimentaires, limiter les risques sanitaires et restaurer la confiance des consommateurs. À travers une approche mêlant analyse théorique et application au terrain, ce mémoire explore les perceptions, les freins ainsi que les leviers d'adoption de la blockchain dans le secteur de la restauration collective. Appuyé sur le modèle théorique de l'UTAUT, ce travail propose une réflexion approfondie sur les enjeux liés à l'intégration de cette technologie dans un univers professionnel en mutation. Ce document fournit une base essentielle à la compréhension des dynamiques d'innovation et à l'anticipation des transformations du secteur de la restauration collective.

MOTS-CLÉS : Traçabilité, blockchain, innovation, adoption technologique.

The adoption of blockchain as traceability tool in mass catering

ABSTRACT

Against a context of profound transformation in the mass catering sector, highlighted by growing demands for transparency, sustainability, and food safety, technological innovation is emerging as a strategic tool. Among these innovations, blockchain is presented as a promising tool for reinforcing food traceability, limiting health risks and restoring consumer confidence. This dissertation uses a combined approach of theoretical analysis and practical application to explore the perceptions, obstacles and levers for adopting blockchain in the mass catering sector. Based on UTAUT model, this work offers an extensive reflection on the issues associated with the integration of this technology in a changing professional world. This document provides an essential basis for understanding innovation dynamics and anticipating transformations in the mass catering sector.

KEY WORDS: Traceability, blockchain, innovation, technological adoption.