



**HAL**  
open science

# Le rôle du contexte résidentiel pour expliquer le tri des déchets : vers une théorie systémique du tri

Jean-Damien Grassias

► **To cite this version:**

Jean-Damien Grassias. Le rôle du contexte résidentiel pour expliquer le tri des déchets : vers une théorie systémique du tri. Gestion et management. Université de Bretagne Sud, 2025. Français. ⟨NNT : 2025LORIL717⟩. ⟨tel-05455555⟩

**HAL Id: tel-05455555**

**<https://theses.hal.science/tel-05455555v1>**

Submitted on 13 Jan 2026

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# THÈSE DE DOCTORAT DE

L'UNIVERSITÉ BRETAGNE SUD

ÉCOLE DOCTORALE N° 597  
*Sciences économiques et sciences de gestion - Bretagne*  
Spécialité : *Sciences de Gestion*

Par

**Jean-Damien GRASSIAS**

**Dis-moi où tu habites, je te dirai si tu tries ! Le rôle du contexte résidentiel pour expliquer le tri des foyers**

Vers une théorie systémique du tri des déchets

Thèse présentée et soutenue à Vannes, le 7 Janvier 2025  
Unité de recherche : Laboratoire d'Economie et de Gestion de l'Ouest  
N° ordre 717

## Rapporteurs avant soutenance :

Béatrice Parguel Directrice de Recherche au CNRS, Université Paris-Dauphine PSL  
Jean-Marc Ferrandi Professeur des Universités, Oniris Nantes

## Composition du Jury :

Président :	Prénom NOM	Fonction et établissement d'exercice ( <i>à préciser après la soutenance</i> )
Examineurs :	Amélie Clauzel	Professeur des Universités, Université Paris Saclay
	Jean-Baptiste Welté	Professeur des Universités, Université de Bourgogne
Dir. de thèse :	Yolande Piris	Professeur des Universités, Université Bretagne Sud

## Invité(s) :

Mickaël Dupré Maître de Conférences, Université de Polynésie Française



# REMERCIEMENTS

---

Loin de n'être qu'un exercice solitaire, ce travail de thèse a également été une aventure riche en rencontres à la fois humaines et intellectuelles.

Je tiens à exprimer en premier lieu toute ma reconnaissance envers la directrice de thèse, le Professeur Yolande Piris. Grâce à son expertise reconnue en marketing fondamental et sa vision érudite des sciences de gestion dans leur ensemble, j'ai pu tirer profit de mes compétences en psychologie sociale dans une optique de marketing social. Les conseils et les remarques dont j'ai pu bénéficier ont été d'une aide irremplaçable pour fixer les échéances, développer la problématique de thèse, prendre des décisions méthodologiques, fluidifier l'argumentation, et rédiger le manuscrit final. Ses relectures systématiques, ainsi que nos échanges et discussions ont été pour moi une véritable expérience intellectuelle, contribuant ainsi à renforcer la rigueur et la précision de mon raisonnement. Le Professeur Yolande Piris prenait également le temps de couvrir tous les autres aspects du doctorat non moins essentiels : ressources matérielles, délais administratifs, gestion de carrière, gestion du stress. Je la remercie également de m'avoir recommandé pour le programme du CEFAG, ainsi que pour ses relectures décisives pour valoriser le travail doctoral dans le cadre de conférences internationales. Le doctorat a ainsi été également une opportunité de voyage : Birmingham, Miami, ou encore Brisbane. Je tiens enfin à la remercier d'avoir su créer une atmosphère conviviale et bienveillante.

Je tiens à remercier également Mickaël Dupré, Maître de Conférences en sciences de gestion et psychologue social, pour son investissement dans le projet de thèse. Les travaux de Mickaël Dupré sont connus par plusieurs acteurs importants de la gestion des déchets, contribuant ainsi à intéresser les institutions et à faire connaître les recherches académiques. Merci d'avoir rendu possible cette recherche doctorale en assurant le lancement du projet de thèse, ainsi qu'un co-encadrement à distance. Merci enfin d'avoir choisi de travailler avec Yolande Piris, ce qui a garanti d'excellentes conditions pour mener à bien la recherche doctorale.

J'adresse également mes profonds remerciements à Frédéric Willemart, directeur de l'entreprise d'accueil Terravox. Frédéric a porté le projet de thèse CIFRE tout en fédérant

un réseau d'acteurs d'envergure. Cet écosystème a été d'une grande richesse pour comprendre les limites des travaux académiques actuels et traiter rigoureusement des questions véritablement importantes pour les organisations. Son management autonomisant m'a permis de maintenir une motivation intrinsèque sur le long terme et de poursuivre ainsi l'effort de manière très intensive sans discontinuer. Cette expérience chez Terravox a également confirmé à mes yeux le potentiel immense du marketing social pour co-créeer de la valeur avec plusieurs parties prenantes, et accélérer ainsi le changement dans le sens du bien-être collectif. Je suis heureux d'avoir pu contribuer au projet de Terravox, qui vise à transformer une occasion de conflit (les déchets dans la résidence) en ressources dans le cadre plus général d'une gestion des communs résidentiels.

Sans la confiance de Citeo, de la Région Île-de-France, et du Fonds d'Innovation Social, cette recherche doctorale n'aurait pas pu avoir lieu. Je tiens à remercier Stéphanie Foucard, Manon Désert, et Guénaëlle Conseil de Citeo pour leur suivi attentif et l'opportunité de partager mes travaux lors de plusieurs événements. Mes remerciements s'adressent également à Nicolas Pouteau et Anne-Sophie de Kérangall de la Région Île-de-France pour leur aide et leur confiance. Merci enfin au Fonds d'Innovation Social, ainsi qu'aux chargés de Développement Social et Urbain qui ont accompagné en profondeur la démarche de marketing social à Trappes.

J'adresse également mes sincères remerciements aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils portent à ce travail. Je remercie les Professeurs Béatrice Parguel et Jean-Marc Ferrandi pour l'honneur qu'ils me font d'avoir accepté le rôle de rapporteurs du jury de thèse. Je remercie également les Professeurs Jean-Baptiste Welté et Amélie Clauzel pour leur analyse approfondie de cette recherche doctorale. C'est une chance pour ce travail de pouvoir être passé en revue par un jury qui reflète la diversité des expertises et des approches en marketing et sciences de gestion.

Je suis également reconnaissant envers les collègues du Laboratoire LEGO et de Terravox. Merci notamment au camarade Nicolaz et aux gestionnaires de laboratoire, Céline et Audrey, pour leur accompagnement sur le site de Vannes. Merci à tous les collègues de Terravox, et notamment à Landry, Jérôme, Edison, Colombe et Maëlle pour leur soutien intellectuel, logistique, et bienveillant.

Je remercie également sincèrement Fanny Reniou et Sébastien Meineri, les deux membres du Comité de Suivi Individuel. Merci à Fanny Reniou pour ses retours constructifs et encourageants, ainsi qu'à Sébastien Meineri pour son regard en psychologie sociale et

environnementale.

Je tiens également à remercier la FNEGE pour le programme du CEFAG auquel j'ai eu l'honneur de participer. Cette expérience humaine et intellectuelle m'a aidé à mieux comprendre la manière avec laquelle il est souhaitable de créer des connaissances en sciences de gestion. Je remercie chaleureusement les Professeurs Géraldine Schmidt et Laurent Bertrandias pour leur pédagogie d'apprentissage actif durant les trois séminaires. Je tiens à remercier également le Professeur Bertrandias pour son conseil consistant à "ne plus être esclave de la littérature" afin de poursuivre une direction de recherche véritablement originale et intéressante. Je remercie également les différents intervenants, ainsi que les camarades de promotion 2023 : Olivier, Hind, Arthur, Corentin, Aurore, Stéphanie de Saint-Etienne, Manon, Oumnia, Wafaa, Justine et Stéphanie de Tours.

Le programme du CEFAG m'a également offert l'opportunité de rencontrer le professeur Sharyn Rundle-Thiele dans le cadre d'un voyage d'étude à la Griffith Business School (Brisbane, Australie). Les travaux du Professeur Rundle-Thiele en marketing social sont reconnus mondialement et aident à mieux concilier théorie et impact social. Merci pour l'intégration chaleureuse dans l'équipe de recherche, pour les formations auxquelles j'ai pu avoir accès, ainsi que pour mon implication dans un projet de recherche en marketing social. Je n'oublierai jamais notre randonnée "team building" dans une forêt primaire du Gondwana, qui offre un aperçu de la flore qui peuplait la terre dans l'ancien super-continent avant même l'apparition des dinosaures. Comme l'a exprimé le philosophe Michel Serres, dans un environnement technique sans contact étroit avec les autres espèces vivantes, "nous sommes désormais intelligents mais inconsolables" (Serres, 2001). Je suis convaincu de l'importance du marketing social systémique pour orienter le processus d'évolution culturelle vers un meilleur équilibre technologie-biosphère.

Cette recherche doctorale est également possible en raison d'un parcours d'études antérieur. Je tiens à remercier mes professeurs de philosophie de Terminale et de Khâgne, grâce auxquels je me suis senti libre et créatif pour formuler clairement des idées et des raisonnements. Je tiens également à remercier les professeurs qui ont contribué à ma formation en psychologie sociale et expérimentale, grâce à laquelle j'ai pu développer des compétences en expérimentations et mieux comprendre les mécanismes d'influence sociale.

J'adresse enfin mes remerciements à ma famille, à la famille de ma compagne, ainsi qu'à mes amis pour leur soutien sans failles. Je tiens également à remercier personnellement :

— ma mère Françoise pour sa clairvoyance et sa relecture minutieuse du manuscrit

- 
- final, et qui a créé un précédent familial en soutenant une thèse en 1991 sur l'art numérique
- mon père Alain, pour son expertise en linguistique et son amour des mots
  - mon frère Julien, qui m'a donné l'envie de développer un état d'esprit scientifique également pour s'orienter dans l'existence, surmonter les épreuves de la vie, et aider véritablement son prochain
  - mon frère Laurent, pour son regard expérimenté sur les organisations, le management, et les systèmes d'information
  - mes grands-parents aujourd'hui décédés, Théo, Georgette, Jean et Ninette, à qui je souhaite faire honneur en développant mes compétences au maximum
  - David, pour son utilisation altruiste des connaissances sur l'humain, et ses analyses troublantes de justesse
  - Alexandre, pour ses formules limpides et sa résilience
  - Vincent, pour sa culture générale, sa compréhension du mouvement et de son importance psychologique
  - Olivier, pour son jugement ferme, sa bienveillance et sa capacité à nous rassembler
  - Marius, pour sa pensée intégrative, stimulante et surprenante
  - Arnaud, pour son expertise en histoire et sa finesse d'esprit
  - les Cachanais, pour nos retrouvailles fréquentes et l'ancienneté de nos liens d'amitié
  - Amany ma compagne, pour son intelligence profonde, son soutien efficace, son humour et sa manière d'être toujours solaire et attentive aux autres.

# SOMMAIRE

---

<b>Introduction</b>	<b>11</b>
<b>I Les mécanismes par lesquels le contexte résidentiel influence les performances de tri</b>	<b>21</b>
<b>1 Le rôle clé du contexte résidentiel pour expliquer les performances de tri</b>	<b>23</b>
1.1 Expliquer les performances de tri en habitat collectif : les limites d'une littérature centrée sur l'individu . . . . .	23
1.1.1 Une explication du tri centrée sur l'individu . . . . .	23
1.1.2 Les facteurs contextuels : le manque de compréhension des mécanismes	32
1.2 L'importance du contexte résidentiel dans le cadre des modèles duals de la décision . . . . .	41
1.2.1 L'influence automatique du contexte résidentiel . . . . .	41
1.2.2 L'influence du contexte résidentiel au-delà des automatismes : l'attachement au lieu . . . . .	51
<b>2 Comment le contexte résidentiel influence le tri ? Une étude qualitative en habitats collectifs</b>	<b>63</b>
2.1 Méthode de recherche qualitative . . . . .	63
2.1.1 Design de recherche et gestion des données . . . . .	63
2.1.2 Logique abductive et stratégie de codage . . . . .	67
2.2 Résultats : les principaux mécanismes résidentiels . . . . .	70
2.2.1 L'influence automatique du contexte résidentiel . . . . .	70

2.2.2	L'influence du contexte résidentiel au-delà des automatismes . . . . .	76
2.3	Éléments de discussion : vers une théorie systémique du tri des déchets . . .	83
2.3.1	Vers une théorie du tri qui intègre le contexte résidentiel . . . . .	83
2.3.2	Etudier l'effet du contexte résidentiel : difficultés et perspectives de recherche . . . . .	88
<b>3</b>	<b>Mieux comprendre l'effet du contexte résidentiel sur le tri : l'approche combinée SEM-PLS et Analyse de Condition Nécessaire</b>	<b>97</b>
3.1	Tester empiriquement un modèle parcimonieux centré sur l'effet du contexte résidentiel . . . . .	97
3.1.1	L'influence automatique du contexte résidentiel . . . . .	97
3.1.2	L'influence du contexte résidentiel au-delà des automatismes . . . . .	101
3.1.3	L'approche combinée SEM-PLS et NCA . . . . .	104
3.2	Méthode d'enquête par questionnaire . . . . .	107
3.2.1	Echantillon et collecte . . . . .	107
3.2.2	Outils de mesure . . . . .	108
3.2.3	Analyse de données . . . . .	116
3.3	Résultats de l'approche combinée SEM-PLS et NCA . . . . .	117
3.3.1	Modèle de mesure . . . . .	117
3.3.2	Modèle structurel . . . . .	121
3.3.3	Analyse de condition nécessaire . . . . .	122
3.4	Éléments de discussion : influence du contexte résidentiel et stratégies d'in- tervention . . . . .	127
3.4.1	L'effet du contexte résidentiel sur le tri : relations significatives et nécessaires . . . . .	127
3.4.2	Diagnostic résidentiel et nouvelles stratégies d'interventions . . . . .	131
3.4.3	Limites et perspectives : causalité, observation, et généralisation . . .	133

## II Modéliser le tri en Quartier Prioritaire de politique de la

<b>Ville dans une approche de Marketing Social Systémique</b>	<b>137</b>
<b>4 Vers une théorie systémique du tri des foyers : l'importance du système résidentiel</b>	<b>139</b>
4.1 Intervenir en QPV : le rôle du Marketing Social Systémique . . . . .	139
4.1.1 Le tri en Quartier Prioritaire de politique de la Ville . . . . .	139
4.1.2 Le Marketing Social Systémique : quelle utilisation pour améliorer le tri des foyers ? . . . . .	148
4.2 Modéliser le système résidentiel pour mieux intervenir : le rôle du Diagramme en Boucles Causales . . . . .	158
4.2.1 La modélisation systémique d'un phénomène . . . . .	158
4.2.2 Le Diagramme en Boucles Causales : un outil pour modéliser et transformer les systèmes sociaux . . . . .	167
<b>5 Modéliser le tri en Habitat à Loyer Modéré situé en Quartier Prioritaire de Politique de la Ville : l'utilisation d'un Diagramme en Boucles Causales</b>	<b>181</b>
5.1 Méthode de recherche qualitative dans une approche systémique . . . . .	181
5.1.1 Caractéristiques des lieux de résidence . . . . .	181
5.1.2 Les entretiens semi-directifs . . . . .	183
5.1.3 Les visites de site . . . . .	185
5.1.4 Le Diagramme en Boucles Causales . . . . .	186
5.2 Résultats : la structure du système résidentiel en boucles de rétroaction . .	186
5.2.1 Les principales variables influencées causalement dans le système résidentiel . . . . .	186
5.2.2 Les boucles de rétroaction . . . . .	191
5.2.3 Les facteurs exogènes et l'intervention des parties prenantes . . . .	194
5.3 Eléments de discussion : penser le tri dans son système résidentiel . . . . .	207
5.3.1 La résidence comme système et l'importance des boucles de rétroaction . . . . .	207

5.3.2	Mieux diagnostiquer et intervenir sur le système résidentiel pour améliorer le tri . . . . .	210
5.3.3	Limites et perspectives : observer et modéliser le tri avec d'autres outils systémiques dans une épistémologie bayésienne . . . . .	214
<b>6</b>	<b>Discussion générale et conclusion</b>	<b>221</b>
6.1	Penser le système résidentiel pour mieux comprendre les comportements de tri des foyers . . . . .	221
6.1.1	Identifier des mécanismes résidentiels : une approche abductive . . .	221
6.1.2	Tester un modèle théorique centré sur le contexte résidentiel : l'approche combinée . . . . .	226
6.1.3	La résidence comme système : modéliser le tri à l'aide d'un Diagramme en Boucles Causales . . . . .	228
6.2	Penser la résidence pour modifier les comportements de tri des foyers sur le long terme . . . . .	231
6.2.1	Mieux prendre en compte le contexte résidentiel : diagnostic et interventions . . . . .	231
6.2.2	Le Marketing Social Systémique : une approche prometteuse . . . .	234
6.3	Observer et expérimenter davantage dans une approche systémique . . . .	236
6.3.1	L'absence d'observations systématiques . . . . .	236
6.3.2	L'absence de protocoles expérimentaux . . . . .	238
	<b>Bibliographie</b>	<b>243</b>

# INTRODUCTION

---

## Pourquoi une recherche doctorale sur le tri des déchets ?

Il y a urgence à mener des recherches préliminaires en profondeur visant à découvrir les déterminants sous-jacents et les barrières au recyclage des foyers dans le contexte examiné, et à concevoir les interventions en conséquence. (McKenzie-Mohr, 2011).

Cette recherche doctorale vise à mieux comprendre le rôle du contexte résidentiel pour expliquer les décisions des foyers à propos du tri des déchets. Malgré les campagnes d'informations et la mise en place d'infrastructure et de service de tri, de nombreux matériaux ne sont pas correctement triés (Knickmeyer, 2020). En 2023, 249 kg par habitant de déchets du quotidien recyclables n'ont pas été déposés dans les bacs ou bornes de recyclage (dont 20% seulement en raison des petits commerces et services) (Cour des comptes, 2023). Le tri est également plus fréquent en maison individuelle qu'en habitat collectif. Environ la moitié des foyers trient leurs déchets dans les communes constituées à 40% d'habitat collectif, tandis que les trois quarts trient leurs déchets dans les communes où l'habitat collectif représente moins de 10% du total des habitations (Wenger, 2019). En plus de la quantité de matières triées, les erreurs de tri constituent également un enjeu important, dans la mesure où celles-ci peuvent perturber le processus de recyclage et entraîner un refus en centre de tri. Certains secteurs constitués d'habitats collectifs enregistrent un taux de refus de 43% (contre une moyenne globale de 17%), ce qui signifie que 43% des matériaux présentés à la collecte sélective (ex. bac recyclage) sont en réalité des erreurs de tri (Wenger, 2019). Ce niveau est également presque trois fois plus élevé que l'objectif fixé par de nombreux contrats de gestion, et qui vise à ne pas dépasser 15% de taux de refus. Mieux comprendre les mécanismes contribuant à expliquer le tri constitue donc un enjeu important pour les acteurs de la gestion des déchets.

Le tri des déchets est nécessaire pour permettre par la suite le recyclage industriel. Au lieu de tout jeter dans la même poubelle, les citoyens doivent stocker des matériaux recyclables et les expédier dans un conteneur à part entière. Cet effort supplémentaire est indispensable pour que les matériaux recyclables soient dirigés par la suite dans les

différentes usines. Le recyclage est un processus industriel qui consiste à transformer les déchets afin de construire de nouveaux objets ou emballages. Au lieu d'être incinéré, enfoui ou abandonné, le déchet peut servir à nouveau en intégrant un processus de fabrication. Par exemple, une canette de soda peut contribuer à construire un vélo ou une nouvelle canette (ADEME, 2023a). Toutefois, si celle-ci est jetée dans le bac à ordures ménagères, la matière sera incinérée (voire même enfouie) et ne pourra plus servir à nouveau. Les foyers qui font l'effort de trier convenablement rendent donc possible le recyclage des matériaux. Malgré son intérêt, le processus de recyclage est donc d'autant plus écologique qu'il s'inscrit dans une démarche plus globale d'économie circulaire prenant en compte également la conception et la consommation de biens et de services.

Le tri des déchets est un élément important d'un modèle économique circulaire qui *"implique la mise en place de nouveaux modes de conception, de production, et de consommation plus sobres et efficaces et à considérer les déchets comme une ressource"* (INEC, 2019). Dans une perspective circulaire, l'offre des acteurs économiques doit promouvoir une extraction responsable des ressources, une conception des produits qui favorise leur durabilité et leur recyclabilité, la mise en relation des industries pour préserver leur territoire, et une économie fondée sur l'utilisation des objets plutôt que sur l'achat (ADEME, 2022). Cette offre circulaire répond à une demande des consommateurs qui souhaitent consommer de manière plus responsable (achat, consommation collaborative) et allonger la durée d'usage des objets (réemploi, réutilisation, réparation). Les déchets restants sont alors recyclés, de manière à alimenter à nouveau l'offre responsable des acteurs économiques.

Le recyclage présente plusieurs bénéfices économiques et environnementaux. Sur le plan économique, celui-ci crée des emplois tout en diminuant les coûts de gestion de déchets. L'incinération représente un coût net pour les collectivités et indirectement pour les contribuables par l'intermédiaire des taxes et redevances. En revanche, le recyclage génère des revenus pour les industriels et pour les collectivités qui vendent des matières premières secondaires. Celles-ci pourront intégrer la fabrication d'autres objets ou emballages (ex. métaux, plastiques). En 2023, le prix moyen de la tonne de matière recyclable en France était de 120 euros, tandis que l'incinération coûtait environ 95 euros par tonnes (ADEME, 2024). Les matériaux issus du recyclage alimentent également différentes filières industrielles. En 2019 en France, environ 11 500 emplois ont été créés dans l'industrie sidérurgique et 7 700 dans l'industrie papetière grâce au recyclage (ADEME, 2023a). Sur les 122 000 nouveaux emplois dans le domaine de la gestion des déchets la même année, 24% sont liés à récupération de matières pour le recyclage, soit environ 29 470 emplois à temps

plein. Sur le plan écologique, le recyclage diminue l'impact négatif sur l'environnement en réduisant l'incinération et l'enfouissement. La matière recyclée n'est pas envoyée en usine de stockage ou d'incinération. Dans la mesure où la production de biens à partir de matériaux recyclables a également un impact négatif sur l'environnement, le bilan carbone doit prendre en compte les conséquences du recyclage industriel. En 2019, le recyclage a tout de même permis au total d'économiser 19 millions de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> et 60 térawattheures de consommation d'énergie. Le recyclage est donc globalement bénéfique non seulement sur le plan économique, mais également sur le plan environnemental.

Dans cette recherche doctorale, les comportements de tri sont limités aux matériaux et emballages utilisés fréquemment par les foyers au quotidien. Il s'agit principalement du papier-carton, des emballages en plastique, des emballages métalliques, et des emballages en verre. Les emballages servent à protéger, conserver, informer les consommateurs, et transporter d'autres objets ou aliments (Citeo, 2023b). L'emballage se distingue du sur-emballage qui enveloppe un produit ou plusieurs produits déjà emballés individuellement pour des raisons de marketing, de protection ou de regroupement de produits pour la vente (Citeo, 2023a). En 2022 en France, 65% des emballages des ménages ont été recyclés, ce qui représente 3,6 millions de tonnes. Cela a permis d'éviter l'émission de 2,2 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> (Citeo, 2023c). Le recyclage du papier-carton, des emballages plastiques, et des emballages en verre ont permis d'éviter ensemble la production de 4,3 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> en 2019 (ADEME, 2022). Sur le plan énergétique, ces mêmes matériaux ont permis d'économiser 20,5 térawattheures cette même année. Malgré l'intérêt stratégique fondamental d'autres flux de déchets (ex. déchets électroniques), cette thèse se focalise sur les déchets quotidiens pour lesquels une filière de recyclage est déjà bien en place, en vue d'améliorer le recyclage des matériaux quotidiens et des emballages dans un modèle général d'économie circulaire.

La recherche ici présente a pu bénéficier d'un écosystème favorable constitué de plusieurs acteurs d'envergure impliqués dans la gestion des déchets. Cet écosystème a orienté la réflexion de manière à pouvoir apporter des éléments de réponse à un enjeu opérationnel important : les faibles performances de tri en habitat collectif. Ces acteurs ont également facilité l'accès au terrain pour collecter des données dans différents secteurs résidentiels. Des échanges réguliers ont également permis de mieux faire connaître les travaux académiques, tout en suscitant de nouvelles questions de recherche pertinentes. Cet écosystème est constitué de l'entreprise d'accueil de cette thèse CIFRE (Convention Industrielle de Formation par la Recherche et l'Enseignement) Terravox, de l'éco-organisme Citeo, de la

Région Île-de-France, ainsi que du Fonds d'Innovation Sociale et d'un groupement constitué de plusieurs bailleurs sociaux. Terravox est une entreprise de l'Économie Sociale et Solidaire qui sensibilise les citoyens au tri et à la réduction des déchets. Cette entreprise intervient fréquemment en habitat collectif pour aider les habitants à gérer plus efficacement leurs déchets du quotidien. Terravox a obtenu plusieurs autres financements complémentaires, fédérant ainsi d'autres acteurs autour du projet de thèse CIFRE. L'éco-organisme Citeo est une entreprise spécialisée dans la gestion des déchets et des emballages. Elle accompagne la collecte et le traitement des emballages, encourage l'écoconception, sensibilise le public au tri des déchets, et finance les infrastructures de recyclage. La Région Île-de-France joue également un rôle important, notamment en déployant le Plan Régional de Prévention de Gestion des Déchets, en soutenant l'économie circulaire, et en réalisant des campagnes de sensibilisation. Un dernier financement a été obtenu dans le cadre d'un projet de marketing social à Trappes (78, Yvelines) par l'intermédiaire d'un Fond d'Innovation Social et d'un groupement inter-bailleurs. Ce dernier financement a permis d'accéder à un terrain peu étudié et difficile à atteindre, l'habitat à loyer modéré dans une zone prioritaire en termes de rénovation urbaine et de financement public. Cet écosystème a été un véritable atout pour ce travail doctoral, en facilitant les échanges entre d'un côté le monde académique, et de l'autre, celui des acteurs de la gestion des déchets.

Afin de mieux comprendre les mécanismes qui influencent le tri en habitat collectif, cette thèse s'inscrit dans la philosophie du réalisme critique (Bhaskar, 2013). Ce positionnement admet que le réel existe indépendamment de l'esprit humain. Toutefois, cette réalité n'est pas directement accessible, et son appréhension dépend en partie des circonstances sociales dans lesquelles un individu se trouve. Dans la perspective réaliste critique, le réel contient des mécanismes (niveau réel) qui donnent lieu à des phénomènes (niveau actuel) pouvant faire l'objet d'une expérience subjective (niveau empirique). Contrairement à une vision strictement empiriste, le réalisme critique rend acceptable l'idée d'admettre l'existence de mécanismes (ou entités) qui ne sont pas directement observables. Toutefois, contrairement à une vision strictement interprétativiste, ce positionnement admet également l'existence de structures profondes et d'événements communs qui contraignent en partie l'expérience subjective du réel (Mingers, 2004). Les expériences subjectives sont alors façonnées par des mécanismes psychologiques universels et des structures sociales qu'il est possible de reconstituer partiellement. Afin d'identifier les mécanismes existants qui constituent le réel, le réalisme critique reconnaît la nécessité d'un pluralisme méthodo-

logique (Wynn et Williams, 2012). Dans cette thèse, nous utilisons et comparons plusieurs méthodes pour étudier le même phénomène : l'influence du contexte résidentiel sur le tri des déchets. Les entretiens semi-directifs, les questionnaires, et observations terrains (non standardisées) sont les trois méthodes de collecte de données utilisées dans cette thèse. Alors que les démarches qualitatives (entretiens, observations) reposent ici sur l'abduction ou la capacité à générer des mécanismes plausibles qui ne sont pas directement observables (Peirce, 1992), la démarche quantitative (questionnaire) teste un modèle théorique parcimonieux centré sur l'effet du contexte résidentiel. Dans la perspective réaliste critique, le test d'hypothèse permet d'inférer l'existence de mécanismes générateurs dans des conditions contrôlées et qui resteraient autrement inobservables. Les relations statistiquement démontrées constituent alors des manifestations partielles et contextuelles de mécanismes plus fondamentaux. Ce positionnement a influencé la manière de mener la recherche, et d'interpréter les différentes contributions.

### **Expliquer le tri en habitat collectif : le rôle sous-exploré du contexte résidentiel**

Afin d'expliquer les comportements de tri, la littérature se focalise sur des théories telles que la Théorie du Comportement Planifié (TCP) (Ajzen, 1991) ou la théorie Valeur-Croyance-Norme (VCN) (Stern et al., 1999). Dans cette perspective, un individu trie en fonction de ses caractéristiques stables et indépendantes du contexte immédiat. Un individu trie par exemple parce qu'il pense que c'est utile de le faire, parce qu'il s'agit d'un devoir moral, ou en raison d'une pression exercée par les proches. Malgré leur intérêt pour expliquer les intentions générales (ex. je veux trier), ces théories ne sont pas suffisantes pour expliquer les comportements spécifiques (ex. hier, je n'ai pas trié tel déchet). Afin d'expliquer les décisions quotidiennes des foyers, une meilleure prise en compte du contexte décisionnel est nécessaire. La littérature en gestion des déchets a identifié différents facteurs contextuels (ex. type d'habitat). Toutefois, les mécanismes psychologiques par lesquels ces facteurs exercent leur influence sont encore mal compris (Geiger et al., 2019). En plus du niveau d'effort perçu (Miafodzyeva et Brandt, 2013), d'autres mécanismes plus automatiques pourraient potentiellement exercer une influence sur le tri au quotidien.

Afin de mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence le tri des foyers, les modèles fondamentaux de la prise de décision peuvent fournir une base théorique solide. Le modèle des deux vitesses de la pensée (Kahneman, 2011) intègre des travaux

issus notamment de la psychologie sociale, de l'économie comportementale, ou de la psychologie cognitive. Une décision découle de deux systèmes distincts : un système rapide, fondé sur des automatismes ou raccourcis, et un système lent, qui suppose un effort délibéré. De manière générale, le système rapide est prioritaire au quotidien, tandis que le système lent intervient si besoin, pour corriger des erreurs ou développer de nouveaux apprentissages (Evans et Stanovich, 2013a). Dans cette perspective, le contexte décisionnel peut avoir une influence automatique sur les décisions. L'individu est influencé par son contexte immédiat, sans avoir à réaliser un effort conscient. Le contexte résidentiel pourrait déclencher des mécanismes psychologiques automatiques qui ne se limitent pas au niveau d'effort perçu. La littérature en psychologie environnementale a identifié d'autres mécanismes fondamentaux qui pourraient probablement contribuer à expliquer comment le contexte résidentiel influence les décisions quotidiennes.

En plus des influences automatiques, le contexte résidentiel pourrait également avoir une influence plus délibérée sur le tri. La littérature sur l'attachement au lieu aide à comprendre la relation complexe, émotionnelle et cognitive entre un individu et un lieu donné (Lewicka, 2011). Cette relation est principalement étudiée sous la forme de représentations abstraites et conscientes du lieu (Raymond et al., 2017). Dans leur méta-analyse, Daryanto et Song (2021) ont montré que plus une personne est attachée à un lieu donné, plus elle a tendance à réaliser des écogestes, dont le tri des déchets. Quelques enquêtes portant spécifiquement sur le tri ont montré une relation statistiquement positive (Nketiah et al., 2022; Pei, 2019; Wan et al., 2021). Toutefois, les mécanismes par lesquels l'attachement au lieu influence le tri ne sont pas encore bien compris. Contrairement au fait de ne pas jeter par terre, le tri ne semble pas bénéficier directement au lieu de résidence. De plus, les résultats sont parfois négatifs ou nuls, ce qui laisse supposer que des facteurs modèrent la relation entre l'attachement au lieu et le tri (Daryanto et Song, 2021). Ces enquêtes ne portent pas non plus spécifiquement sur le contexte résidentiel, et tendent à adopter une échelle plus large (ex. la ville). Un enjeu important consiste donc à mieux comprendre comment la relation d'un individu avec son lieu de résidence pourrait potentiellement influencer ses décisions quotidiennes à propos du tri.

Afin de mieux comprendre les mécanismes par lesquels le contexte résidentiel influence les décisions à propos du tri, 22 entretiens semi-directifs ont été réalisés sur des personnes vivant en habitat collectif. Les entretiens ont été enregistrés à l'audio et retranscrits à l'écrit. Une approche abductive a été utilisée (Peirce, 1992), de manière à reconstituer des mécanismes fondamentaux susceptibles de générer les observations des habitants. Les

résultats montrent l'influence probablement automatique des affordances résidentielles, des émotions fondamentales résidentielles, et de la propagation du désordre résidentiel. Les résultats montrent également que les liens sociaux résidentiels et l'attachement à la résidence influencent la motivation consciente et délibérée à faire un effort dans la résidence en contribuant au tri. Sur la base d'une analyse définitionnelle, ces mécanismes ont été regroupés en "type rapide" ou "type lent". Alors que les mécanismes "rapides" ont une influence automatique sur la décision, les mécanismes "lents" influencent l'effort de tri de manière consciente et délibérée. Ce regroupement intègre les mécanismes dans une méta-théorie unifiante (Evans et Stanovich, 2013b), tout en facilitant par la suite les diagnostics et interventions. Malgré leur pertinence théorique, ces différents mécanismes ne sont pas suffisamment utilisés dans les modèles explicatifs et méthodologies d'action terrain. Dans une approche réaliste critique (Bhaskar, 2013), cette étude qualitative abductive aide à reconstituer des mécanismes psychologiques fondamentaux ou structures résidentielles (réel) sur la base d'expériences subjectives des habitants enregistrées dans les verbatims (empirique). Conformément au principe de pluralisme méthodologique, d'autres méthodes sont nécessaires pour mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence le tri.

Afin de tester un modèle théorique parcimonieux visant à expliquer le tri et centré sur l'effet du contexte résidentiel, nous avons réalisé une enquête sur 501 répondants. En plus d'une stratégie d'analyse des données SEM-PLS adaptée à la nature des variables et à notre objectif consistant à contribuer à une théorie émergente plus systémique (Hair et al., 2017), nous avons utilisé une approche d'Analyse de Condition Nécessaire (NCA). L'approche combinée SEM-PLS et NCA permet d'identifier statistiquement les conditions nécessaires mais non suffisantes, en plus des relations significatives entre variables. Par exemple, les matériaux recyclables sont une condition nécessaire pour que le tri soit possible. Toutefois, la présence de matériaux recyclables ne garantit pas pour autant qu'ils seront triés systématiquement. Notre modèle SEM-PLS explique 51% des variations dans les comportements de tri des habitants, sans faire appel aux variables bien étudiées de la TCP. L'approche combinée permet de distinguer trois types de variables : les variables nécessaires et significatives, significatives mais non nécessaires, non significatives mais nécessaires. Cette seconde étude contribue à tester empiriquement l'effet de mécanismes déclenchés par le lieu de résidence et susceptibles d'influencer le tri des déchets.

Cette première partie de la thèse montre l'importance du contexte résidentiel pour expliquer les décisions des habitants. Des mécanismes psychologiques ont été abduits (étude 1), et certains mécanismes résidentiels ont été testés empiriquement par une méthode d'en-

quête par questionnaire (étude 2). En se focalisant sur l'effet du contexte (automatique ou délibéré), ces deux études contribuent à une théorie plus systémique du tri. Toutefois, celles-ci ne permettent pas de modéliser les interactions complexes entre variables, ni de modéliser l'existence de boucles de rétroaction dans lesquelles une cause s'influence elle-même dans le temps de manière dynamique en activant d'autres variables. De plus, les résultats ne sont peut-être pas généralisables à des contextes résidentiels particulièrement défavorables au tri. La deuxième partie de cette thèse s'intéresse à un habitat collectif peu étudié : le Quartier Prioritaire de politique de la Ville (QPV). Ce contexte résidentiel, qui cumule des facteurs défavorables au tri, est associé à des performances de tri plus faibles (Knickmeyer, 2020). Pour modéliser le tri en QPV et prendre en compte le contexte résidentiel, une approche systémique devient véritablement incontournable.

### **Expliquer le tri en Quartier Prioritaire de politique de la Ville : l'indispensable approche systémique**

L'habitat en QPV est caractérisé par un cumul de facteurs défavorables au tri. En plus des facteurs contextuels issus des travaux en gestion des déchets (ex. infrastructure de tri), le contexte QPV a probablement un effet sur des variables psychologiques. Le quartier défavorisé a un effet développemental sur différents paramètres psychologiques (ex. impulsivité), ce qui suppose une immersion prolongée avant d'être adulte (Frankenhuis et al., 2016). De manière importante, le quartier a également un effet immédiat sur d'autres paramètres psychologiques, telles que la confiance sociale ou la paranoïa (Nettle, 2015). Tous ces mécanismes déclenchés par le contexte résidentiel pourraient interagir de manière complexe, rendant ainsi inopérante une approche fondée sur une pensée linéaire qui présuppose notamment peu d'interactions à propos d'un nombre peu élevé de variables (Domegan et al., 2017). Le tri en QPV appartiendrait alors à une classe particulière de problèmes, dits "diaboliques". Ces problèmes "diaboliques" ont certaines caractéristiques, telles qu'une forte complexité, une faible structuration, et un ancrage dans la réalité locale (Domegan et al., 2017). Cet ancrage implique notamment qu'il est nécessaire d'étudier en profondeur le terrain, et que des solutions générales et décontextualisées ne pourront jamais fonctionner de manière efficiente.

Afin de résoudre ce problème "diabolique", la troisième étude s'inscrit pleinement dans le marketing social systémique (MSS). Le MSS consiste à utiliser des concepts, méthodes et stratégies issus du marketing commercial pour changer les comportements des citoyens

dans le domaine de la santé ou des écogestes (Andreasen, 2002). En s'appuyant sur la notion de système (Meadows, 2008), le MSS vise également à changer le comportement d'autres parties prenantes que les habitants : les acteurs environnants (midstream) ou les acteurs influents (upstream) (Truong et al., 2018). De manière importante, ces différents niveaux interagissent pour former un système complexe. Nous pensons qu'une résidence HLM en QPV constitue un système complexe constitué de différents acteurs qui interagissent entre eux pour remplir une fonction commune. Parmi les différents outils proposés pour modéliser un système, le Diagramme en Boucles Causales (CLD) communique efficacement les boucles de rétroaction (Lane, 2008). Dans une optique systémique, une chaîne de liens causaux peut former une boucle de renforcement ou de stabilisation (Sterman, 2000). Un enjeu important consiste donc à modéliser le tri à l'intérieur d'une résidence conçue comme un système résidentiel.

La troisième étude a permis de reconstituer la manière avec laquelle le système résidentiel QPV influence les décisions des habitants à propos du tri. Dans le cadre d'un projet de marketing social sur sept résidences HLM à Trappes (Yvelines), nous avons réalisé des entretiens semi-directifs avec différents acteurs du système résidentiel. Pour chacune des sept résidences, les gardiens, les managers de gardiens, les Chargés de Développement Social et Urbain (DSU) ont été interrogés en plus des habitants référents. Les verbatims ont été codés selon la terminologie d'un CLD en variable endogène, variable exogène, lien causal positif, lien causal négatif. Le CLD permet d'identifier des boucles de renforcement ou de stabilisation, selon le nombre de liens causaux négatifs et positifs dans une boucle donnée (Sterman, 2000). En utilisant le logiciel Vensim, un CLD a été retracé de manière à reconstituer comment le système résidentiel influence le tri des déchets sur les 7 résidences. Nos résultats permettent de concevoir une intervention systémique en mobilisant notamment le gardien, le DSU, et quelques habitants référents. Ce nouveau type d'intervention, qui vise à modifier le système résidentiel dans son ensemble, suppose d'établir de nouveaux critères d'évaluation.

Ensemble, ces trois études contribuent à une théorie systémique du tri permettant de surmonter les limites d'une approche linéaire. Le contexte résidentiel exerce une forte contrainte sur les comportements de tri, et contient plusieurs variables qui interagissent entre elles de manière complexe. La première étude ouvre la voie à l'étude de mécanismes psychologiques fondamentaux déclenchés par le contexte résidentiel et encore peu utilisés pour expliquer le tri (ex. affordances résidentielles, propagation du désordre). La deuxième étude propose le test empirique d'un modèle parcimonieux centré sur l'effet du lieu de

résidence. Les résultats permettent d'identifier 5 variables résidentielles qui expliquent 51% de la variance des comportements de tri. Les résultats distinguent également les conditions nécessaires mais non suffisantes, en plus des variables ayant un effet linéaire significatif. La troisième étude modélise la résidence comme un système constitué de plusieurs parties prenantes, et dont il faut pouvoir identifier les principales boucles de rétroaction et facteurs exogènes. Cette modélisation est particulièrement indispensable lorsqu'il s'agit de résoudre des problèmes en apparence insurmontables.

FIGURE 1 – Plan du travail de thèse

**Partie 1. Les mécanismes par lesquels le contexte résidentiel influence le tri**

**Chapitre 1.** L'importance du contexte résidentiel pour expliquer le tri des foyers

**Chapitre 2.** Etude 1 : identifier des mécanismes résidentiels fondamentaux

**Chapitre 3.** Etude 2 : test d'un modèle combiné SEM-PLS NCA centré sur l'effet du contexte résidentiel

**Partie 2. Modéliser le tri en Quartier Prioritaire de Politique de la Ville : une approche de Marketing Social Systémique**

**Chapitre 4.** Le tri en Quartier Prioritaire de la Ville : une approche de marketing social systémique

**Chapitre 5.** Etude 3 : modéliser le tri en QPV : une approche qualitative à l'aide d'un Diagramme en Boucles Causales

**Chapitre 6.** Discussion générale : vers une théorie et des interventions centrées sur le système résidentiel

PREMIÈRE PARTIE

**Les mécanismes par lesquels le  
contexte résidentiel influence les  
performances de tri**

---



# LE RÔLE CLÉ DU CONTEXTE RÉSIDENTIEL POUR EXPLIQUER LES PERFORMANCES DE TRI

---

## 1.1 Expliquer les performances de tri en habitat collectif : les limites d'une littérature centrée sur l'individu

### 1.1.1 Une explication du tri centrée sur l'individu

#### La Théorie du Comportement Planifié

Afin d'expliquer le tri des déchets, la littérature se focalise principalement sur les facteurs individuels organisés sous la forme de théories (Geiger et al., 2019). Quel que soit le contexte immédiat dans lequel une personne se trouve, ses comportements sont principalement expliqués par des causes internes. Dans cette perspective, une même personne tend à trier ses déchets de la même manière dans toutes les situations. Les facteurs individuels sont examinés par différentes approches théoriques, telles que la Théorie du Comportement Planifié (TCP) (Ajzen, 1991 ; Fishbein et Ajzen, 2011). Contrairement à une liste exhaustive, les théories sélectionnent les facteurs les plus importants. Une théorie performante est capable d'expliquer le tri avec un nombre plus faible de variables qu'une théorie moins performante. En plus d'être soumises à un principe de parcimonie, les théories précisent les relations entre variables (Davis et al., 2014). Il peut s'agir de comprendre par quel mécanisme une variable exerce en réalité son influence (médiateurs). Il peut s'agir également d'identifier les conditions ou circonstances qui modifient la force et le sens de la

relation entre deux variables (modérateurs). Ces conditions ou circonstances sont particulièrement importantes pour changer les comportements en situation réelle. Les théories parcimonieuses, qui précisent les mécanismes et modérateurs sont également très utiles pour changer efficacement les comportements (Davis et al., 2014 ; Rundle-Thiele et al., 2019). Les théories les plus utilisées pour expliquer le tri se focalisent sur un individu faiblement influencé par le contexte dans lequel celui-ci prend ses décisions.

La TCP est une théorie parcimonieuse qui vise à expliquer tous les comportements à l'aide d'un nombre restreints de facteurs individuels. La TCP est l'une des plus utilisées pour expliquer le tri (Geiger et al., 2019 ; Sewak et al., 2021). Les concepts de cette théorie sont l'intention et ses trois principaux prédicteurs. *L'intention* est une condition préalable aux comportements. Une intention constitue "*l'estimation par une personne de la probabilité perçue d'adopter un comportement donné*" (Fishbein et Ajzen, 2011). De manière importante, cette définition ne suppose pas une planification délibérée du type "Si X, alors Y". Toutefois, cette évaluation suppose tout de même une représentation de l'action consciente et délibérée. *Les attitudes* renvoient à une évaluation globale en termes de "bon" ou "mauvais". Les attitudes peuvent être instrumentales (ex. est-ce que le tri est utile ?) ou expérientielles (ex. est-ce que le tri est associé à des affects positifs ou négatifs ?). *Les normes subjectives* renvoient à "*ce que les gens importants pour moi font ou s'attendent à ce que je fasse*" (Ajzen, 1991). Les personnes importantes changent d'un individu à l'autre, mais intègrent généralement les amis, la famille, les voisins, ou des personnalités médiatiques. *Le contrôle comportemental* perçu renvoie à la perception par un individu qu'un comportement est sous son contrôle et ne dépend pas de facteurs extérieurs et incontrôlables. (Fishbein et Ajzen, 2011). Le contrôle perçu est une manière pratique d'approximer (proxy) l'influence réelle des facteurs extérieurs sur les comportements en demandant aux gens dans quelle mesure ils se sentent en contrôle d'un comportement. D'après la TCP, ces quatre variables individuelles sont fondamentales pour expliquer les comportements de tri.

En plus de préciser les concepts les plus importants, la TCP formalise également les relations entre variables individuelles. D'après la TCP, l'intention est une étape essentielle pour produire un comportement. Dans cette perspective, avant de trier les déchets, un individu doit se représenter consciemment l'action sous la forme d'une intention et estimer la probabilité qu'il réalise le comportement en question. Bien que cette estimation subjective ne suppose pas de planification consciente très élaborée (Fishbein et Ajzen, 2011), les comportements de tri découleraient tout de même d'une simulation mentale qui suppose

un effort de la part des individus. Avant de jeter une canette dans une poubelle, un individu serait traversé par une estimation subjective du type "*quelles sont les chances que je le fasse réellement ?*". Cette évaluation semble pertinente pour des événements rares, tels que le fait de prendre rendez-vous médical pour un dépistage annuel. Toutefois, celle-ci pose question dans le contexte de comportements aussi fréquents que le tri des déchets du quotidien. Dans la perspective de la TCP, un comportement de tri ne peut pas être intégralement automatisé et suppose toujours une intention préalable. Toutefois, les versions plus récentes de la théorie ont modifié le rôle du contrôle perçu (Bosnjak et al., 2020). Un individu qui se sent en contrôle de son comportement a moins besoin de développer une intention avant d'agir. Autrement dit, le lien entre l'intention et le comportement est modéré par le niveau de contrôle qu'un individu ressent à propos de son comportement. Plus cette impression de contrôle est importante, et moins l'intention explique le comportement (Bosnjak et al., 2020). Toutefois, il n'existe toujours pas de lien direct, de sorte qu'une intention est toujours considérée comme une étape indispensable qui s'active plus ou moins fortement en fonction du sentiment de contrôle. Expliquer l'intention d'agir est donc un objectif central de la TCP.

La TCP cherche à comprendre également de quelle manière l'intention se forme. Dans le cadre de la TCP, l'intention d'agir est causalement influencée par les attitudes et les normes subjectives (Fishbein et Ajzen, 2011). Plus une personne pense que le tri est utile et agréable (attitudes), et plus celle-ci aura l'intention de trier. De la même manière, plus une personne pense que les gens importants pour elle trient (normes subjectives), et plus celle-ci aura également l'intention de trier. Toutefois, le lien entre ces deux antécédents et l'intention n'est pas constant, mais dépend du sentiment de contrôle. Plus une personne se sent en contrôle de son comportement, et plus ses attitudes et ses normes subjectives auront une influence sur l'intention de trier. En théorie, le contrôle perçu n'a pas d'influence directe sur l'intention, mais modère l'influence des attitudes et des normes subjectives sur l'intention de trier. Un contrôle perçu faible diminue ainsi l'importance de l'attitude et des normes subjectives. Toutefois, cette relation de modération est peu testée dans la littérature. Le contrôle perçu est presque exclusivement considéré à tort comme un prédicteur direct de l'intention d'agir (Bosnjak et al., 2020). Cette théorie constituée de quelques variables individuelles et relations est générale et vise à expliquer tous les comportements humains.

La TCP a également été utilisée pour expliquer plus spécifiquement les comportements de tri. Boldero (1995) a demandé à des étudiants d'observer un membre de leur foyer et de

rapporter dans quelle mesure celui-ci trie les journaux sur une période de deux semaines. Un questionnaire sur le tri et les variables de la TCP était également rempli par la personne faisant l'objet par ailleurs d'une observation. Les résultats n'ont que partiellement confirmé les relations postulées par la TCP. Bien que l'intention constitue un prédicteur direct des comportements, le contrôle perçu, les normes subjectives, et les bénéfices perçus du recyclage n'influencent pas l'intention. En revanche, d'autres variables qui ne figurent pas directement dans la TCP ont eu un effet direct sur les comportements, telles que l'évaluation concernant le programme du recyclage, le comportement passé, ainsi que la présence d'un espace de stockage suffisant. En cherchant à tester une approche centrée sur l'individu, cette étude a montré également l'importance cruciale de facteurs très contextuels. De leur côté, Tonglet et al. (2004) ont également cherché à tester la TCP pour expliquer l'intention de trier. Leur enquête par questionnaire a confirmé l'influence des attitudes, ainsi que celle d'autres variables supplémentaires, telles que les comportements passés ou l'envie de prendre soin de la communauté. Cette étude a donc validé partiellement la TCP, tout en montrant l'importance d'autres variables plus automatiques (comportements passés) ou contextualisées (envie de prendre soin de la communauté). Ce type de résultats peut être analysé collectivement dans le cadre de méta-analyses. En analysant les résultats de 91 études sur les déterminants du tri, Geiger et al. (2019) ont montré statistiquement l'influence positive des attitudes et du contrôle comportemental perçu. Dans l'ensemble, les résultats montrent la pertinence des attitudes et du contrôle perçu, ainsi que l'intérêt d'autres variables supplémentaires qui ne sont pas considérées théoriquement comme indispensables pour expliquer les comportements dans le cadre de la TCP. D'autres théories centrées sur un individu décontextualisé ont également cherché à expliquer le tri, dont notamment la théorie Valeur-Croyance-Norme.

## **La théorie Valeur-Croyance-Norme**

La théorie Valeur-Croyance-Norme (VCN) (Stern, 2000) est également fréquemment utilisée pour expliquer les comportements altruistes. Contrairement aux comportements de santé (ex. ne plus fumer) pouvant bénéficier directement à l'individu qui les produit, les comportements altruistes supposent toujours une forme de sacrifice. Le tri des déchets peut être considéré comme un comportement altruiste qui suppose un effort supplémentaire. Un individu trieur doit installer un espace de stockage dans le logement, séparer les déchets en fonction de leurs matériaux, et déposer les déchets dans les bons conteneurs

(Monnot et al., 2014). Ces étapes supplémentaires rendent le tri plus coûteux en temps et en efforts par comparaison avec une gestion des déchets qui consiste à tout jeter dans la même poubelle. Cet effort a des retombées générales, qui profitent aussi bien aux trieurs qu'aux non trieurs. Un individu qui fait l'effort de trier aide à récupérer de la matière qui sera ensuite utilisée pour fabriquer de nouveaux objets. Les personnes qui coopèrent en triant créent ainsi un bien commun qui profite à tous et n'existerait pas sans leurs efforts. Toutefois, ceux qui ne trient pas peuvent bénéficier des retombées positives du tri tout autant que ceux qui font l'effort de trier. Si le nombre de non trieurs dépasse un certain seuil, le bien commun disparaît et la situation devient théoriquement plus défavorable pour tous les citoyens, qu'ils soient trieurs ou non trieurs. Cette dimension altruiste, qui n'est pas considérée comme indispensable dans le cadre de la TCP, est systématiquement prise en compte dans la théorie VCN.

Contrairement à la TCP, la théorie VCN met l'accent sur la pression ressentie pour contribuer à un effort collectif. La VCN est une extension du modèle d'activation de la norme (Schwartz, 1973) qui cherche à comprendre pourquoi les individus sont capables de comportements altruistes. D'après ce modèle, ce type de comportement est initié par des *normes sociales* qui définissent ce qui est juste ou injuste. Ces normes sociales sont extérieures et incarnées par des personnes considérées comme importantes pour un individu. A elles seules, ces règles d'action ne sont pas suffisantes pour influencer les comportements. Les *normes morales* renvoient à une internalisation des règles extérieures. Cette intégration dans le Soi entraîne de la culpabilité en cas de transgression ou de la fierté en cas de respect. Les normes morales sont donc le mécanisme par lequel des normes sociales extérieures contribuent à former des comportements altruistes. Cet effet des normes morales dépend également d'autres variables, dont notamment la conscience des conséquences. La *conscience des conséquences* désigne les croyances à propos des effets d'un effort altruiste. Un individu qui pense que le tri n'a pas d'effets positifs et tangibles dans la réalité pourra choisir de ne pas trier, quand bien même il considère par ailleurs que le tri est un devoir. Dans cette perspective, les individus trient parce qu'ils anticipent les résultats de leurs actions (conscience des conséquences) et respectent certaines normes ou pressions à l'uniformité. Mieux comprendre ce qui contribue à former ces normes est un objectif important de la théorie VCN.

La théorie VCN insiste sur le rôle des valeurs pour expliquer comment les normes morales se forment. Le modèle d'activation de la norme a notamment été complété par Stern (2000) en ajoutant la notion de valeurs. Les *valeurs* sont des buts stables qui reflètent ce

que les gens trouvent importants dans la vie en général. Ces buts généraux sont transsituationnels et influencent les comportements indépendamment du contexte immédiat dans lequel l'individu se trouve (Schwartz, 1994). Dans le cadre de la théorie VCN, les valeurs altruistes et biosphériques influencent les normes personnelles pro-environnementales. *Les valeurs altruistes* concernent le bien-être des autres êtres humains. Les personnes qui ont des valeurs altruistes sont motivées principalement par le désir d'aider les autres et de promouvoir le bien-être de la société. *Les valeurs biosphériques* sont centrées sur le bien-être de l'environnement et des écosystèmes en tant que tels, indépendamment des bénéfices pour les humains. Les personnes avec des valeurs biosphériques sont motivées par la protection de la nature pour elle-même. En revanche, *les valeurs égoïstes* ne motivent pas les comportements altruistes. Ces valeurs sont centrées sur le bien-être personnel et les bénéfices directs pour soi-même. Les personnes avec des valeurs égoïstes sont motivées avant tout par leurs propres intérêts, souvent d'ordre économique ou relatif à leur santé personnelle. Ces valeurs influencent un ensemble de croyances (ex. conscience des conséquences) qui contribuent à former les normes morales. A leur tour, ces normes morales expliquent les comportements altruistes privés (ex. tri) ou d'engagement dans la sphère publique (ex. militantisme). Cette théorie centrée sur l'individu et ses croyances a également été testée afin d'expliquer des comportements altruistes tels que le tri.

Dans l'ensemble, les études montrent l'intérêt des valeurs et des normes morales pour expliquer le tri. Dans une enquête sur 500 répondants, Thøgersen et Grunert-Beckmann (1997) ont montré que les valeurs notamment biosphériques contribuent à influencer le tri. Conformément aux relations postulées par la théorie VCN, l'influence de ces valeurs est indirecte et suppose d'activer les normes morales. Une personne avec des valeurs biosphériques aura également plus tendance à penser que le tri est un devoir moral, ce qui augmente les chances qu'elle réalise un comportement altruiste. Les résultats suggèrent également que le tri est interprété comme appartenant au domaine de la moralité et constitue bel et bien un comportement altruiste. Ces résultats d'enquête peuvent être statistiquement évalués à l'aide d'une méta-analyse. Dans leur méta-analyse sur 91 études, Geiger et al. (2019) ont démontré que les valeurs ont statistiquement une influence sur le tri. Le renforcement des valeurs, notamment biosphériques, aide à influencer d'autres variables susceptibles d'avoir un effet plus direct sur le tri. Les résultats de cette méta-analyse ont également montré l'importance cruciale des normes morales. La corrélation entre les normes morales et le tri est l'une des plus importantes, suggérant ainsi le caractère crucial de cette variable. Certaines études ont également cherché à comparer la TCP et

la théorie VCN.

### Comparaison et intégration des théories TCP et VCN

La comparaison entre deux théories peut être utile pour déterminer laquelle est la plus performante. Quelques études ont comparé directement la capacité de la TCP et ou celle de la théorie VCN à expliquer le tri. Kaiser et al. (2005) ont utilisé une méthode d'enquête sur 469 étudiants à l'université. Les résultats ont montré la capacité de ces deux théories à expliquer les comportements pro-environnementaux, dont le tri des déchets. L'intention (TCP) d'agir rend compte de 95% des comportements écologiques, tandis que les normes personnelles (VCN) expliquent 64% des variations comportementales. Toutefois, les résultats montrent également que les relations entre variables prédites par la TCP sont statistiquement conformes à la théorie, tandis que celles prédites par la théorie VCN diffèrent de ce qui est attendu. De plus, les variables antécédentes de la TCP expliquent une proportion importante de l'intention d'agir, tandis que celles de la VCN n'expliquent qu'une faible proportion des normes morales. Ces résultats tendent à montrer la supériorité de la TCP. Une autre étude portant plus spécifiquement sur le tri des déchets a également été réalisée (Aguilar-Luzón et al., 2012). Cette étude vise à nouveau à comparer la TCP et la VCN, afin d'expliquer cette fois-ci le comportement de tri du verre chez des femmes au foyer en Espagne. A nouveau, les résultats montrent que la TCP est plus performante pour expliquer le tri, bien que la VCN soit plus spécifiquement conçue pour des comportements altruistes environnementaux. De la même manière, les relations postulées entre variables ne sont vérifiées que pour la TCP. Ces résultats suggèrent que la TCP serait plus performante que la VCN pour expliquer le tri. Toutefois, d'autres études sur un public plus diversifié (ni étudiant, ni femme au foyer) sont nécessaires pour véritablement déterminer laquelle des deux est la plus performante. En plus de comparer ces deux théories, d'autres études ont testé un modèle cherchant à les combiner.

Etant donné la pertinence de certaines variables supplémentaires de la VCN, et la supériorité de la TCP dans son ensemble pour expliquer le tri, différentes études ont testé un modèle de TCP élargie intégrant certaines variables individuelles de la VCN. Cette version intégrée pourrait être plus efficace que l'utilisation séparée de chacune des deux théories. Dans leur enquête sur 246 habitants de Hong Kong, Wan et al. (2017) ont montré que la conscience des conséquences et les normes morales augmentent la capacité du modèle à expliquer l'intention de trier. L'ajout de nouvelles variables dans un même

modèle aide également à identifier des effets d'interaction, modifiant ainsi le sens et la force des relations établies dans la TCP. Par exemple, la conscience des conséquences influence positivement l'intention de trier, à moins qu'une personne n'ait l'impression que les gens importants pour elle trient convablement ou considèrent qu'il s'agit de quelque chose d'important (normes subjectives). Le gain associé à l'ajout de variables supplémentaires issues de la VCN dans la TCP a été confirmé par d'autres études (Nketiah et al., 2022 ; Wan et al., 2021). Malgré leur intérêt pour expliquer les intentions générales, ces deux théories prennent peu en compte l'effet du contexte décisionnel. Pourtant, ces facteurs jouent un rôle clef dans les interventions visant à changer les comportements.

### **Les interventions sur le tri : l'importance du contexte**

Alors que la littérature sur les déterminants insiste sur les variables individuelles et indépendantes du contexte, la littérature sur les interventions montre au contraire le rôle décisif du contexte physique et social. L'altération du contexte physique est une stratégie utilisée pour modifier les comportements de tri. L'altération environnementale consiste à modifier directement l'infrastructure ou le service de tri. Ces interventions ont consisté par exemple à utiliser un sticker nature sur un bac "déchets alimentaires" (Lin et al., 2016), à instaurer un nouveau système de collecte des déchets plus proche des habitations (Rousta et al., 2015), ou à fournir des petits récipients pour stocker les déchets alimentaires chez soi ainsi que des bennes collectives (Boonrod et al., 2015). En modifiant l'environnement physique, les performances de tri sont améliorées. Dans leur méta-analyse sur les interventions visant à modifier le tri des foyers, Varotto et Spagnolli (2017) ont montré que cette stratégie est plus efficace que les stratégies éducatives. Ces stratégies éducatives consistent à transmettre de l'information à propos du tri (ex. flyers) ou à exposer les individus à un message persuasif (ex. publicité sociale). Dans la perspective de la TCP ou de la théorie VCN, les stratégies éducatives devraient modifier efficacement les comportements en modifiant les croyances associées au tri. Pourtant, la littérature sur les interventions montre au contraire que l'altération environnementale est plus efficace que l'information. En plus du contexte physique, la modification du contexte social peut être particulièrement efficace pour modifier le tri.

Le modeling social constitue la deuxième intervention la plus efficace (Varotto et Spagnolli, 2017). Ce type d'intervention consiste à faire appel à des personnes similaires (pairs) pour diffuser un message persuasif ou montrer comment bien réaliser un comportement

donné. Dans le contexte du tri en résidence, les voisins sont les pairs qui partagent un même lieu. Différentes stratégies se sont révélées efficaces, telles que le fait de faire appel à des voisins pour expliquer comment trier dans le cadre d'un porte-à-porte (Burn, 1991 ; Hopper et Nielsen, 1991), de réaliser des démonstrations près des bornes de tri (Lin et al., 2016), ou de mobiliser des ambassadeurs zéro déchet pour montrer l'exemple dans une résidence universitaire (Moreland et Melsop, 2014). Les pairs fonctionnent alors comme un modèle susceptible d'être imité par les autres résidents. L'apprentissage repose également sur l'observation du comportement d'autrui (Bandura, 1977). Contrairement à des représentants des collectivités mandatés pour expliquer les consignes, les voisins partagent potentiellement une identité locale commune (ex. habiter ici) et pourraient disposer d'un réseau de relation qui facilite la diffusion des idées ou des comportements (Rogers, 2010). Dans la perspective de la TCP par exemple, les voisins ont une influence généralement considérée comme mineure. L'influence des voisins contribue faiblement aux normes subjectives, par comparaison avec la famille, les amis, ou les reportages. Le modeling social, qui met ainsi en évidence le comportement exemplaire d'un résident à propos du tri, ne devrait pas en théorie suffire à modifier les comportements dans la perspective de la TCP.

La déconnexion entre les deux littératures (déterminants ou interventions) peut être considérée comme un obstacle au progrès théorique. D'un côté, les quasi-expérimentations visant à modifier le tri ne prennent pas assez en compte les mécanismes psychologiques individuels (ex. niveau d'information initial). Les interventions sur le tri utilisent en effet peu de mesures permettant de comprendre les mécanismes psychologiques expliquant les résultats (médiateurs). Pourtant, les interventions terrains sont l'occasion d'établir une relation causale entre le déclencheur (ex. modeling social), le mécanisme (ex. pression à l'uniformité), et le comportement (ex. trier) (Michie et Prestwich, 2010). D'un autre côté, les études visant à expliquer le tri par des méthodes d'enquête ne prennent pas assez en compte des mécanismes contextuels activés dans les interventions terrains (ex. infrastructure, comportement des voisins). L'explication du tri des déchets gagnerait à intégrer davantage des mécanismes contextuels (Geiger et al., 2019). Ces mécanismes sont centraux lorsqu'il s'agit de modifier les comportements de tri. Les études par enquête permettent pourtant potentiellement d'identifier un ensemble de variables parcimonieux qui explique une forte proportion de variations dans les comportements de tri. Une meilleure explication du tri aide ainsi à mieux planifier des interventions efficaces, en réalisant un diagnostic terrain efficient (Varotto et Spagnoli, 2017). Mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence le tri est indispensable pour faire progresser les théories et

intervenir efficacement.

### **1.1.2 Les facteurs contextuels : le manque de compréhension des mécanismes**

#### **Les faibles performances de tri en habitat collectif**

La plupart des études visant à expliquer le tri portent sur des caractéristiques stables et internes aux individus, sans prendre en compte suffisamment l'influence du contexte résidentiel. Dans leur méta-analyse, Geiger et al. (2019) classent les facteurs qui expliquent le tri en deux catégories : les facteurs individuels et contextuels. La plupart des études s'intéressent à des *facteurs individuels* généralement intégrés dans des théories telles que la Théorie du Comportement Planifié (TCP) (Fishbein et Ajzen, 2011) ou la théorie Valeurs-Croyances-Normes (VCN) (Stern, 2000). Il s'agit par exemples des attitudes (ex. le tri n'est pas utile), du niveau d'information, ou des valeurs. Ces facteurs individuels supposent que les décisions sont largement indépendantes du contexte immédiat. Quel que soit le contexte dans lequel la personne se trouve, les comportements seront influencés à l'identique par ces facteurs internes à l'individu. Malgré leur intérêt pour expliquer les intentions, ces facteurs individuels pourraient ne pas suffire à expliquer les comportements de tri en situation réelle (Corral-Verdugo, 1997 ; Geiger et al., 2019). Hors, ce sont les comportements plus que les intentions, qui intéressent les acteurs de la gestion des déchets. Les *facteurs contextuels* renvoient "*aux circonstances dans lesquelles le tri prend place*". Il s'agit par exemple du type de benne, du type de logement, ou de la taille du voisinage. Ces facteurs sont encore peu étudiés et pourraient considérablement améliorer notre capacité à expliquer les comportements au-delà des intentions (Geiger et al., 2019). De plus, les mécanismes par lesquels ceux-ci influencent les comportements restent encore mal compris. Afin d'améliorer les interventions sur le tri des foyers, il est nécessaire de mieux comprendre l'influence du contexte dans lequel les comportements se déroulent.

La littérature spécialisée en gestion des déchets a permis d'établir l'importance de plusieurs facteurs contextuels, dont notamment le type d'habitat. Par comparaison avec les logements individuels (ex. maison), les logements collectifs (ex. immeuble) présentent des performances plus faibles (Citeo et Ipsos, 2019 ; Knickmeyer, 2020). Contrairement à la notion de comportements de tri, celle de performance suppose de comparer le comportement à un objectif quantifié. Les performances de tri sont mesurées à l'aide de plusieurs

indicateurs par les institutions en charge de la gestion des déchets (ADEME, 2023a). Ces indicateurs chiffrés permettent de suivre l'évolution des comportements dans la durée et de comparer différentes zones géographiques. Les tonnages sont un indicateur clef et consistent à peser les déchets. Dans le cadre de la collecte sélective, les tonnages portent par exemple sur les déchets recyclables présentés à la collecte ou sur les déchets véritablement recyclés en usines. Les tonnages peuvent également être exprimés en fonction des habitants. Par exemple, un indicateur important consiste à mesurer la production de déchets produits en kilogrammes par personne et par an. Les tonnages peuvent également servir à calculer des taux, tels que les taux de recyclage. Le taux de recyclage consiste à diviser la quantité de matière recyclée par la quantité de déchets produits et à multiplier ensuite par 100. Plus le taux s'approche de 1, et plus les matières sont systématiquement recyclées. Ce taux prend en compte à la fois la capacité des foyers à trier convenablement, mais également celle des usines à recycler efficacement les matières collectées. Ces exemples d'indicateurs aident les organisations à déterminer dans quelle mesure celles-ci parviennent véritablement à atteindre leurs objectifs. Contrairement à la notion de comportements de tri, celle de performance de tri est directement associée à des objectifs de gestion de déchets et à des comparaisons entre zones géographiques ou types d'habitat. L'étude des comportements de tri doit donc permettre d'améliorer les performances de tri, qui sont évaluées par d'autres parties prenantes que les habitants à l'aide d'indicateurs quantitatifs. Les performances de tri ne sont pas uniquement influencées par les individus et leurs caractéristiques stables, mais également par le type d'habitat.

Le logement collectif se distingue du logement individuel de plusieurs manières. D'après l'INSEE (2024), un logement collectif est un appartement qui "*fait partie d'un bâtiment dans lequel sont superposés plus de deux logements distincts et dont certains ne disposent pas d'un accès privatif*". Les principaux critères sont donc le regroupement de plusieurs logements dans un même bâtiment, la superposition d'au moins trois logements en étages distincts, et la nécessité de parcourir des espaces communs, comme des couloirs, des escaliers ou des ascenseurs, pour pouvoir accéder à son logement. Ces différentes caractéristiques diffèrent de celles des logements individuels qui ne partagent pas un même bâtiment avec d'autres foyers et disposent d'un accès privatif aux logements. Indépendamment des différences qui peuvent exister entre la population qui a tendance à vivre en maison et celle qui tend à vivre en appartement, le type d'habitat pourrait avoir une influence profonde sur les habitants (Gifford, 2014). Ceux qui vivent dans des immeubles supérieurs à trois étages sont moins satisfaits de leur résidence (Gifford, 2007), en raison

des nuisances sonores, des interactions sociales plus faibles, ou de la plus grande difficulté à personnaliser les parties communes. L'augmentation du nombre de logements par étage est également un critère qui contribue à rendre le tri moins pratique pour les résidents (Timlett et Williams, 2011). Le type de logement (individuel ou collectif) est donc un paramètre contextuel particulièrement important.

Différents rapports techniques en gestion des déchets montrent que les performances de tri sont plus faibles en habitat collectif qu'en habitat individuel. En Île-de-France par exemple, les collectes sélectives des emballages légers s'élèvent à 11,1 kg par habitant et par an en habitat collectif contre 20,5 kg par an et par habitant en moyenne nationale (Lemaire, 2020). De plus, les papiers graphiques collectés sélectivement représentent 11,8 kg par habitant et par an contre une moyenne nationale de 20,4 kg par an et par habitant (Région Île-de-France, 2019). Pour le verre, la collecte sélective est de 20,9 kg par an et par habitant en habitat collectif, alors que la moyenne nationale est de 31,1 kg par habitant et par an (Région Île-de-France, 2019). Ces données locales montrent que les taux de recyclage sont inférieurs dans les habitats collectifs comparés aux habitats individuels. Une disparité notable existe dans les performances de tri entre ces deux types d'habitat. Mieux comprendre ce qui explique ces différences est un enjeu important pour les organisations en charge de la gestion des déchets. Le type d'habitat pourrait avoir de nombreuses répercussions sur les processus psychologiques sous-jacents aux comportements de tri.

En plus des rapports techniques qui quantifient localement des différences, de nombreuses études ont cherché à démontrer plus généralement l'influence du type d'habitat sur les comportements de tri. Contrairement aux rapports techniques, ces études utilisent des méthodes statistiques qui aident à démontrer l'existence de relations statistiquement significatives entre variables. Si X augmente d'une unité, de combien Y augmente également ? A propos du tri, on peut reformuler cette question de la manière suivante : si on passe d'un habitat collectif à un habitat individuel, de quelle manière les comportements de tri évoluent en moyenne ? Plusieurs études ont montré une relation statistique significative entre le type d'habitat et les comportements de tri. Dans une enquête sur 220 adultes en Californie (Oskamp et al., 1991), le fait de ne pas vivre en maison individuelle est une caractéristique qui distingue statistiquement les non trieurs des trieurs. Ceux qui vivent en maison ont également plus tendance à trier que ceux qui vivent en appartement (Barr, 2007). Sur une population plus spécifique d'étudiants (Robertson et Walkington, 2009), une enquête en ligne a également permis d'établir que le type de logement est un prédicteur significatif des comportements de tri. Ces études contribuent à démontrer

l'importance du type d'habitat. Geiger et al. (2019) ont démontré dans leur méta-analyse sur la base de 9 études que le type de logement est un facteur contextuel statistiquement significatif. Ces résultats, qui insistent sur l'importance du type de logement, ne sont pas suffisamment pris en compte dans les théories visant à expliquer le tri (Geiger et al., 2019). Le type d'habitat est également corrélé à d'autres facteurs contextuels qui peuvent influencer les performances de tri.

### **Les autres facteurs contextuels potentiellement corrélés au type d'habitat**

En plus du type d'habitat, plusieurs études ont montré l'importance d'autres facteurs contextuels qui ne sont pas suffisamment intégrés dans les théories visant à expliquer le tri. Ces facteurs sont potentiellement corrélés au fait de vivre en appartement plutôt qu'en maison. Les personnes qui vivent en appartement ont généralement plus tendance à avoir accès à un certain type d'infrastructure et de service de tri, à parcourir de plus grandes distances pour trier, et à être locataire tout en vivant dans des lieux où la taille du voisinage est importante (Citeo et Ipsos, 2019 ; Knickmeyer, 2020). La possession d'une benne est un premier facteur contextuel décisif. Dans le cadre d'une expérimentation naturelle, 26% de répondants à une enquête ont reçu un bac de recyclage (Guagnano et al., 1995). Les résultats montrent que la possession d'une benne augmente significativement les chances de trier. Dans une autre enquête en ligne sur des étudiants, la possession d'une benne de recyclage a également un effet direct sur les comportements de tri (Robertson et Walkington, 2009). Cet effet direct de la benne recyclage, qui ne suppose pas nécessairement d'intention ou d'attitudes préalables favorables au tri, est également partiellement corroboré par l'enquête de Barr et al. (2001). Dans cette étude, la présence d'une benne est significativement corrélée avec les comportements de tri, sans être corrélée pour autant avec une intention de recycler. En reprenant notamment les résultats de 5 études, une méta-analyse (Geiger et al., 2019) a montré que la possession d'une benne influence positivement le tri.

La littérature a également identifié d'autres facteurs contextuels, tels que le service de tri. Cette variable renvoie aux systèmes qui permettent aux citoyens de participer au programme de tri. Ces systèmes varient notamment en termes de méthode ou fréquence de collecte, et peuvent également proposer des incitations financières (Timlett et Williams, 2011). La méthode de collecte alternée et hebdomadaire serait particulièrement efficace pour inciter les citoyens à prendre conscience de leur consommation et à comprendre à quel

moment jeter leurs matériaux recyclables (Knickmeyer, 2020). Cette méthode consiste à alterner chaque semaine entre une collecte spécialement dédiée aux déchets recyclables, et une autre spécialement dédiée aux déchets non recyclables. En plus de la collecte alternée, certaines régions ont mis en place une tarification incitative dans laquelle le montant payé par les citoyens varie en fonction des déchets produits. De cette manière, les citoyens qui trient davantage payent moins cher, ce qui a conduit à une augmentation de 40% de collecte des matériaux recyclables dans certaines collectivités en France (ADEME, 2023b). Ce mode de tarification aide également à diminuer les coûts de gestion de déchets, en réduisant le volume de déchets non recyclables et les coûts de mise en décharge au profit de la vente de matériaux recyclés (ADEME, 2023b). Le service de tri est un élément contextuel décisif pouvant contribuer à expliquer les performances de tri.

Les modes de communication avec les usagers constituent également un élément décisif du service de gestion des déchets (Timlett et Williams, 2011). Ces modes de communication ne sont pas constants, mais varient d'un territoire à l'autre et peuvent influencer les décisions à propos du tri. Les modes de communication utilisent différents canaux, tels que des flyers, affiches, réseaux sociaux, ou agents de sensibilisation qui représentent la collectivité (Knickmeyer, 2020). Différents travaux ont montré l'efficacité de la communication autour du tri. En Angleterre, une campagne de communication a augmenté en moyenne la quantité annuelle de déchets recyclés d'environ 30 tonnes (Read, 1999). Cette campagne incluait du porte-à-porte, des brochures explicatives et une tournée de sensibilisation constituée de démonstrations pratiques, présentations interactives, ou stands d'informations. Le message clef ne se limitait pas seulement au tri des déchets, mais intégrait également la réduction et la réutilisation afin de donner plus de sens aux comportements de tri. D'autres études ont montré l'efficacité de certains canaux d'informations spécifiques, comme le porte-à-porte (Cotterill et al., 2009 ; Dai et al., 2015), l'information écrite (Linder et al., 2018), ou des brochures d'information (White et al., 2011). Toutefois, ces études prennent également en compte des théories en sciences comportementales, allant ainsi au-delà de la simple transmission d'informations. Par exemple, Linder et al. (2018) intègrent dans leurs flyers des normes locales résidentielles, tandis que White et al. (2011) comparent différents messages en fonction de leur niveau d'abstraction (le concret ou le pourquoi abstrait) et de leur cadrage (perte ou gain). La simple transmission d'information peut être insuffisante pour changer les comportements (Girandola et Joule, 2008). Les modes de communication utilisés localement ont donc une importance importante sur les décisions à propos du tri.

La distance entre le logement et le point d'apport volontaire des déchets recyclables est un également facteur contextuel important. L'effet de la distance a été évalué dans plusieurs études. En Suède, un système de collecte des déchets recyclables proche du domicile a été installé dans une zone urbaine résidentielle (Rousta et al., 2015). Des caractérisations ont été réalisées consistant à séparer les matériaux collectés et à peser chaque type de déchets séparément (ex. canettes, papiers, cartons). Les résultats ont montré une diminution de 28% des emballages et des journaux dans le bac à ordures ménagères résiduelles, grâce à ce nouveau système de collecte. Contrairement à la plupart des études centrées sur les déterminants du tri qui utilisent une mesure par questionnaire, celle-ci utilise des mesures objectives qui supposent d'observer concrètement le contenu des bacs. Dans une enquête réalisée également en Suède (Hage et al., 2009), la facilité d'accès au bac est un facteur important. L'installation d'un système de collecte proche du domicile a augmenté les taux de recyclage, en rendant le tri plus simple. L'infrastructure proche du domicile est particulièrement impactante dans les immeubles. Sur la base de trois études, Geiger et al. (2019) ont confirmé à nouveau statistiquement l'importance de la distance qu'il faut parcourir pour pouvoir trier. La distance est donc une variable contextuelle pouvant influencer les comportements de tri.

La taille du voisinage et le statut (propriétaire ou locataire) sont enfin deux autres facteurs contextuels. Les citoyens ont tendance à moins trier lorsqu'ils vivent dans un quartier fortement peuplé. Plusieurs études ont montré une relation significative entre la taille du voisinage et les comportements de tri (Berger, 1997 ; Boldero, 1995). Cet impact négatif de la taille du voisinage pourrait s'expliquer par un manque de confiance sociale généralisée. Les individus qui ont une forte confiance sociale généralisée coopèreraient avec les autres, car ils s'attendent à ce que les autres membres du groupe agissent de la même manière et respectent les règles de tri (Mannemar Sønderskov, 2011). En plus de la taille du voisinage, le statut (propriétaire ou locataire) est également statistiquement associé au tri. Les statuts de propriétaire ou de locataire entraînent des différences sur le plan des droits et responsabilités (ex. droit de vendre ou de louer), sur le plan financier (ex. investissement initial ou loyer), ou encore sur le plan de l'autonomie (capacité à transformer son appartement). De manière générale, différentes études ont montré que les locataires ont tendance à moins trier que les propriétaires (Geiger et al., 2019). Toutefois, les mécanismes susceptibles d'expliquer cette relation statistique ne sont pas encore bien établis. De manière plus générale, ces différents facteurs contextuels ont une influence secondaire dans les théories visant à expliquer le tri, alors même qu'ils ont le potentiel

d'expliquer les comportements au-delà des intentions.

### **Une mauvaise compréhension des mécanismes par lesquels les facteurs contextuels influencent le tri**

Bien que la littérature en gestion des déchets ait identifié des facteurs contextuels, les mécanismes psychologiques ne sont pas encore bien compris. La plupart des interventions ne permettent pas de tester efficacement des mécanismes (Varotto et Spagnolli, 2017). Pourtant, les interventions ont le potentiel de falsifier des théories, et d'apporter ainsi un niveau de preuve élevé (Michie et Prestwich, 2010). Malgré le manque d'études visant à comprendre comment les facteurs contextuels influencent le tri, l'effort perçu est généralement considéré comme le mécanisme principal dans la littérature spécialisée en gestion des déchets (Miafodzyeva et Brandt, 2013). Le contexte rend tout simplement le tri plus ou moins coûteux en temps et en effort. Toutefois, il s'agit ici d'une perception de l'effort largement subjective (Knickmeyer, 2020). Le contexte influence la perception de l'effort, mais cette perception de l'effort varie énormément d'un individu à l'autre. Malgré son intérêt, la perception de l'effort pourrait ne pas suffire à expliquer comment les facteurs contextuels influencent le tri. Le contexte pourrait exercer son influence sur les décisions par l'intermédiaire d'autres mécanismes. La littérature fondée sur la TCP ou la théorie VCN ne permet pas non plus de bien comprendre comment le contexte décisionnel influence le tri.

Dans le cadre de la TCP, le contexte constitue une variable d'arrière-plan à l'origine de la formation des croyances. Les croyances ne sont pas générées *ex-nihilo*, mais dépendent toujours au moins en partie d'un contexte préalable. Les croyances s'élaborent en observant son environnement, par des canaux d'information, ou de manière active par un processus d'inférence (Fishbein et Ajzen, 2011). Un individu peut développer ses croyances à propos du tri en observant d'autres personnes trier, en entendant parler du tri à l'école, ou en déduisant spontanément que le tri est utile étant donné l'effort fourni par la collectivité. En ce sens, aucune variable de la TCP n'est intégralement décontextualisée. Les variables d'arrière-plan qui contribuent à former le plus les croyances sont les variables socio-démographiques, telles que l'âge, le sexe, l'éthnicité (Fishbein et Ajzen, 2011). Dans cette perspective, le contexte n'a pas d'influence directe sur les décisions concrètes. Afin d'influencer les comportements, le contexte active au préalable les différentes croyances conscientes qui contribuent à former à leur tour les intentions. Les croyances sont le mé-

canisme par lequel le contexte influence le comportement. Par exemple, la possession d'un bac de tri individuel (par comparaison avec un bac collectif) ne peut pas avoir d'influence directe et non consciente sur la décision de trier dans un contexte résidentiel. Cette possession doit au préalable activer des croyances conscientes qui influenceront également une intention de faire un effort. De plus, les variables contextuelles sont elles-même limitées à des variables socio-démographiques centrées sur l'individu (ex. âge). Dans le cadre de la TCP, le contexte physique n'est pas intégré directement au modèle théorique. Malgré l'existence des variables d'arrière-plan, la TCP ne prends pas en compte suffisamment l'influence des facteurs contextuels.

Dans le cadre de la théorie VCN, le rôle des facteurs contextuels n'est pas suffisamment formalisé. Contrairement à la TCP, les facteurs contextuels peuvent théoriquement avoir une influence directe sur les comportements. Stern (2000) distingue au moins deux formes d'influence causale. Alors que les facteurs attitudeaux (valeurs, croyances, normes) forment une prédisposition à réaliser des comportements pro-environnementaux, les facteurs contextuels ou externes (ex. influence interpersonnelle, logement social) auraient plus d'importance pour expliquer les comportements. Toutefois, la théorie ne précise pas de quelle manière les différentes formes d'influence causale s'articulent pour influencer les comportements. Théoriquement, les facteurs contextuels pourraient modérer l'effet des facteurs attitudeaux. Par exemple, une personne avec une forte prédisposition à agir de manière environnementale pourrait ne pas le faire en raison d'une situation trop défavorable. En plus de modérer l'influence des facteurs attitudeaux, les facteurs contextuels pourraient enfin également constituer des croyances d'arrière-plan. Par exemple, la prévalence d'un comportement (norme sociale objective) pourrait influencer les valeurs, croyances et normes personnelles. De manière générale, les facteurs attitudeaux restent prédominants dans la théorie VCN.

Afin d'améliorer l'intégration des facteurs contextuels dans la TCP ou la théorie VCN, l'utilisation d'un langage spécialisé pourrait s'avérer nécessaire. West et al. (2019) ont créé un langage formalisé pour décrire les théories en sciences comportementales et les comparer entre elles. Les théories sont formalisées comme un ensemble de triplet. Les triplets sont des propositions qui relient deux construits sur la base d'une relation. Une relation peut être causale, associative, ou consister à faire partie d'un ensemble ou d'un type. Par exemple, dans le cadre de la théorie VCN, la proposition "*les normes morales pro-environnementales influencent le tri*" est un triplet reliant deux construits par une relation causale. Une base de données en ligne a également été créée sur 83 théories en sciences

comportementales (Joanna et Susan, 2024). Ni la TCP, ni la théorie VCN n'intègrent directement des variables contextuelles dans leurs triplets. Par exemple, un triplet spécifique contextuel pourrait être : "*l'ergonomie des bacs influence les comportements de tri*". Les triplets de ces théories ne contiennent que des croyances conscientes susceptibles d'influencer les comportements. Afin d'intégrer efficacement des variables contextuelles dans des triplets, un dialogue avec des modèles psychologiques plus fondamentaux pourrait être nécessaire.

La création d'un modèle synthétique qui organise les relations entre variables contextuelles et individuelles est un programme de recherche potentiellement très fertile. Pour y parvenir, la littérature récente et fondamentale visant à expliquer les processus décisionnels s'avère nécessaire. Les modèles duals de la décision (Kahneman, 2011) aident à mieux comprendre quelles sont les variables les plus importantes dans un contexte donné, et par quels mécanismes celles-ci exercent leur influence. Comme l'explique Stern (2000) lui-même,

Un dialogue entre les modèles est nécessaire pour faire évoluer le domaine vers la synthèse. Il est également probable que cela suppose d'établir des liens avec d'autres théories psychologiques. Par exemple, la distinction entre les attitudes et les habitudes en tant que causes du comportement est étroitement parallèle à la distinction dans une variété de modèles de "*doubles processus*" entre les comportements conscients et délibérés et les comportements automatiques ou associatifs. Les modèles de doubles processus peuvent donc avoir quelque chose à dire sur les comportements pro-environnementaux.

La construction d'un modèle performant pour expliquer le tri des foyers gagnerait donc à s'appuyer sur une compréhension des mécanismes décisionnels fondamentaux. Les études actuelles utilisent principalement des théories centrées sur l'individu pour évaluer dans quelle mesure un ensemble restreint de variables contribue à expliquer les comportements de tri. Toutefois, ces théories sont souvent indépendantes des recherches fondamentales en prise de décision. Un enjeu majeur consiste à rapprocher la littérature sur les déterminants du tri et celle sur les mécanismes décisionnels. Par exemple, les travaux en psychologie sociale, psychologie cognitive, et économie comportementale montrent que le contexte décisionnel joue un rôle crucial dans les choix quotidiens (Kahneman, 2011). Ce rapprochement conceptuel permettrait de mieux comprendre quelles sont les variables les plus influentes et comment celles-ci impactent les décisions de tri au quotidien. La déconnexion actuelle entre la littérature sur les déterminants du tri, et celle plus fondamentale

sur les mécanismes décisionnels expliquerait la prépondérance des facteurs individuels au détriment des facteurs contextuels. Une meilleure prise en compte des mécanismes décisionnels rendrait aussi les interventions dans un contexte résidentiel potentiellement plus efficaces.

## 1.2 L'importance du contexte résidentiel dans le cadre des modèles duals de la décision

### 1.2.1 L'influence automatique du contexte résidentiel

#### Les modèles duals de la décision

Les modèles décrivant les mécanismes décisionnels fondamentaux aident à mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence les décisions des foyers à propos du tri. Contrairement aux théories telles que la TCP ou la théorie VCN, les modèles duals insistent sur l'influence automatique du contexte immédiat dans lequel un individu prend ses décisions. Ces modèles se sont développés de manière indépendante depuis les années 1970 et proviennent de différentes disciplines telles que la persuasion (Chaiken, 1980 ; Chen et Chaiken, 1999), l'économie comportementale (Tversky et Kahneman, 1992), la psychologie de l'apprentissage (Dienes et Perner, 1999 ; Sun et al., 2005), le marketing (Krishna et Strack, 2017), la cognition sociale (Epstein et al., 1992), ou encore la neuropsychologie cognitive (Balleine et O'doherty, 2010). Malgré leur diversité, ces modèles distinguent tous deux processus qui rendent compte des décisions au quotidien (Kahneman, 2003, 2011) :

1. un processus rapide qui suppose peu d'efforts conscients, fonctionne bien la plupart du temps, mais génère des erreurs systématiques qu'il est possible de prédire (type 1)
2. un processus lent qui suppose des efforts conscients, s'épuise rapidement, mais permet de corriger des erreurs systématiques et de programmer de nouvelles réponses comportementales (type 2).

L'articulation exacte entre ces deux modes décisionnels fait l'objet d'un débat. D'après Kahneman (2011), le système rapide prend les décisions par défaut. En cas de besoin seulement, le système lent prend le relais et contribue à prendre une décision. Cette vision en termes "d'interventions par défaut" (Evans, 2007) s'oppose à l'idée d'un traitement paral-

lèle par le système lent et le système rapide conduisant à des conflits cognitifs (Barbey et Sloman, 2007). Bien qu'il existe un débat concernant l'articulation entre les deux systèmes, la vision interventionniste par défaut est la plus couramment acceptée (Evans et Stanovich, 2013a). Dans cette perspective, un individu trie ses déchets en s'appuyant en priorité sur le système rapide. Le système rapide fournit les réponses par défaut. Par exemple, un individu peut avoir tendance spontanément à jeter chez lui une canette dans la poubelle à ordures ménagères. Afin de corriger cette réponse du système rapide, le système lent peut intervenir si besoin pour proposer de nouvelles réponses comportementales moins intuitives et qui supposent un effort mental. Dans ce cas de figure, il peut s'agir de jeter la canette dans le bac jaune dédié aux déchets recyclables. Mieux comprendre les caractéristiques de ces deux systèmes décisionnels est crucial pour améliorer notre explication du tri en habitat collectif.

Le système rapide se distingue du système lent en raison de son caractère automatique. Afin d'organiser la littérature existante, des listes d'attributs ont été identifiées et des modèles synthétiques ont été proposés (Kahneman, 2003; Evans et Stanovich, 2013a). Ces attributs sont théoriquement corrélés entre eux pour former un cluster de type 1 (rapide) et un cluster de type 2 (lent). Toutefois, ces nombreux corrélats pourraient n'être qu'imparfaitement alignés et servir à caractériser également l'autre type de décision. Cette difficulté à démontrer que tous les corrélats sont bien uniquement associés à un seul type de décision conduit à s'interroger sur l'existence de traits définitionnels. D'après Stanovich et Toplak (2012), la dimension automatique est une caractéristique principale qui distingue le système rapide. Les autres attributs sont des corrélats importants, mais ne constituent pas des conditions nécessaires pour reconnaître un processus de type rapide. L'automatisation désigne le transfert de processus conscients à des processus non conscients. Par exemple, un individu ayant déjà appris à conduire est capable de passer les vitesses tout en discutant, sans réaliser d'efforts conscients. En revanche, chez un individu en train d'apprendre à conduire, cette même action de passer les vitesses suppose un effort conscient qui rend impossible la réalisation d'autres actions en parallèle (ex. discuter). De la même manière, un individu qui jette ses canettes dans le bac jaune de sa résidence de manière automatique ne mobilise plus des ressources conscientes. Ses décisions quotidiennes concernant ce déchet reposent alors sur le système rapide. En plus de l'automatisme qui constitue la marque distinctive du système rapide, d'autres caractéristiques permettent de distinguer efficacement les processus décisionnels issus du système lent.

Contrairement aux processus de type 1, les processus de type 2 requièrent tous le recours à la mémoire de travail (Evans et Stanovich, 2013a). La mémoire de travail permet de maintenir des informations à la conscience et de les manipuler mentalement (Baddeley et Hitch, 1994). Contrairement à la mémoire à court terme, la mémoire de travail manipule l'information même lorsque celle-ci n'est plus présente sur le plan perceptif (D'Esposito et al., 1999). Cette fonction cérébrale est essentielle pour différentes opérations du quotidien telles que parler, créer des plans d'action, considérer des alternatives, faire des mathématiques, raisonner ou encore créer. Sans mémoire de travail, seules les entrées perceptives influencent les décisions au détriment des connaissances plus abstraites (Diamond, 2013). Ce processus mental descendant interagit de manière étroite avec d'autres fonctions mentales, telles que le contrôle inhibiteur (la capacité à résister à une impulsion) et ou la flexibilité cognitive (la capacité à changer de stratégie). Des débats demeurent concernant l'articulation entre ces trois fonctions cognitives. Evans et Stanovich (2013a) estiment que la mémoire de travail constitue le trait définitionnel des processus lents, plus que le contrôle inhibiteur ou la flexibilité attentionnelle.

En plus de la mémoire de travail, le recours aux capacités de simulation mentale et de découplage permet également de différencier les processus lents des processus rapides (Stanovich, 2011). Le découplage consiste à bloquer les éléments provenant du contexte perceptif et de l'expérience passée pour suivre des règles formelles. La capacité à découpler le raisonnement de l'expérience quotidienne est mobilisée dans la plupart des tâches visant à raisonner sur des problèmes nouveaux, en l'absence de connaissances antérieures (Cattell, 1971). En plus du découplage, la simulation mentale est caractéristique du type 2 (lent). La simulation mentale consiste à se représenter soi-même dans des réalités hypothétiques, des alternatives temporelles, spatiales, ou sociales. Cette simulation mentale pourrait reposer sur des structures cérébrales similaires à celles qui rendent possible la capacité à se souvenir du passé (Addis et al., 2011 ; Buckner et Carroll, 2007). Ces modèles décisionnels offrent des fondations théoriques d'autant plus solides qu'ils reposent sur différentes preuves multi-disciplinaires.

Afin de mieux comprendre en quoi une approche duale est indispensable pour améliorer notre explication du tri en contexte résidentiel, il est nécessaire de décrire les différentes preuves qui tendent à montrer l'existence de deux modèles décisionnels. En effet, cette approche repose sur différentes preuves expérimentales, neurobiologiques et psychométriques (Evans et Stanovich, 2013a).

1. *Les preuves expérimentales* consistent à créer des manipulations visant à modifier l'un des deux systèmes, sans affecter le second. De nombreuses expériences visent à susciter des réponses intuitives (système rapide) pouvant être potentiellement corrigées moyennant un effort mental (système lent) (Kahneman, 2011). Par exemple, des raisonnements sémantiquement réalistes mais formellement invalides peuvent être présentés à des participants. La tendance à reconnaître comme vrai de manière intuitive des raisonnements réalistes mais logiquement invalides s'intensifie lorsqu'on diminue le temps de réflexion (Evans et Curtis-Holmes, 2005) ou qu'on augmente la charge cognitive avec des tâches supplémentaires (Neys, 2006). En diminuant expérimentalement la capacité des participants à recourir à leur mémoire de travail (système lent), on renforce des erreurs de raisonnements intuitifs (système rapide).
2. *Les preuves neurobiologiques* consistent à identifier les zones neuronales associées aux deux types de pensée. L'imagerie cérébrale a permis d'identifier les zones activées en cas de conflit entre les croyances et la logique, ou encore lorsque les réponses sont fondées sur la logique formelle plus que sur l'intuition (Neys et al., 2008 ; Tsujii et Watanabe, 2009). En plus de la tâche de conflit de croyances, ces mêmes systèmes neuronaux ont été identifiés pour d'autres tâches telles qu'une décision monétaire immédiate fondée sur le système rapide, ainsi qu'une décision différée qui suppose une simulation mentale du futur (système lent) (McClure et al., 2004). Alors que la décision immédiate repose sur le système limbique associé aux émotions automatiques, la décision différée repose sur le cortex pré-frontal et les régions corticales associées aux fonctions exécutives (ex. mémoire de travail). Ces preuves neurobiologiques démontrent la pertinence d'une distinction entre le système lent et le système rapide.
3. *Les preuves psychométriques* consistent à identifier des corrélations fortes entre d'un côté les compétences cognitives, et de l'autre la capacité à répondre correctement à différentes tâches suscitant un conflit entre une réponse intuitive fautive et une réponse élaborée juste. Conformément à l'hypothèse de corrélation, l'intelligence est positivement corrélée avec les réponses considérées comme étant rationnelles (ex. reconnaître un raisonnement logiquement faux mais sémantiquement réaliste) (Stanovich et West, 1998 ; West et al., 2008). Les réponses intuitives (biaisées) sont moins fréquentes chez les individus qui présentent une forte capacité à résoudre de nouveaux problèmes sans recourir à des connaissances antérieures.

Les modèles duals de la décision sont donc fondés sur des preuves expérimentales, neurobiologiques, et psychométriques. Ces modèles pourraient servir de fondation théorique pour mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence les décisions des foyers au quotidien. Contrairement aux théories les plus utilisées pour expliquer le tri (TCP, VCN), le contexte est un élément décisif dans la perspective des modèles duals. Celui-ci peut influencer les décisions de manière automatique et sans faire appel à une délibération consciente élaborée.

### **L'influence automatique du contexte résidentiel**

Afin de mieux comprendre les décisions des foyers à propos du tri, l'approche par les modèles duals insiste sur les automatismes déclenchés par le contexte résidentiel. Cette focalisation contraste fortement avec la vision d'un individu qui trie parce qu'il pense que c'est utile, important, ou sous son contrôle. Dans la perspective des modèles duals, le contexte immédiat est un élément décisif. Dès les années 1980, la psychologie cognitive a identifié des effets d'amorçage dans des tâches de complétion de mots (Kahneman, 2011). Après avoir entendu le mot "manger", les participants ont plus de chances de compléter le mot "PA-N" par "PAIN". A l'inverse, après avoir entendu le mot "oiseau", les participants ont plus de chances de compléter ce mot par "PAON". De la même manière, lorsqu'on demande à des participants de se remémorer des actions honteuses, ceux-ci ont plus de chances de compléter les mots "L - - - R" et "S - - - N" de manière à former les mots "LAVER" et "SAVON" (Zhong et Liljenquist, 2006). Ces méthodes ont permis de mieux comprendre comment le contexte influence les idées accessibles à l'esprit.

Au-delà des effets d'amorçage lexicaux en laboratoire, le contexte physique amorce également des comportements de manière automatique. D'après Raymond et al. (2017), la théorie des affordances (Gibson, 1977) permet d'envisager un effet du contexte fondé en premier lieu sur le système rapide :

Le monde fournit des informations contextuelles suffisantes permettant à notre système visuel de percevoir directement ce qui est là. Les processus directs de perception-action sont utilisés pour actualiser les affordances et donc les sens perçus dans un lieu donné.

Une affordance est une possibilité d'action fournie par l'environnement (surfaces, objets, créatures vivantes, substances) (Gibson, 1977). La possibilité d'action est immédiatement perçue, de sorte que la perception n'est pas intégralement indépendante de

l'action. Par exemple, une borne de tri du verre avec une fente ronde invite de manière automatique à y jeter des bouteilles, et non pas d'autres formes d'emballages (ex. boîte à pizza). À l'inverse, une boîte aux lettres avec une fente rectangulaire invite à glisser des lettres qui rentrent sans difficultés. La forme géométrique (perception du bac) influence les possibilités d'action (affordances). Ces processus de perception-action donnent ainsi un accès intuitif à la réalité indépendant d'autres processus conscients et hauts niveaux (ex. verbalisation de l'expérience). Toutefois, en fonction des âges de la vie, les affordances évoluent également. Par exemple, un même banc peut susciter des opportunités de jeux pour les enfants (ex. sauter dessus) ou simplement une occasion de s'asseoir (adulte). L'environnement perçu dépend de processus développementaux et guide l'action de manière automatique, contrairement à l'environnement strictement physique dépourvu de valeurs immédiatement disponibles pour l'action humaine (Gibson, 1977). Bien qu'il n'y ait pas d'accès immédiat à la réalité extérieure, la perception incite à réaliser certaines actions de manière automatique. Ces processus de perception-action accordent une importance primordiale au contexte physique traité de manière intuitive par le système rapide.

Le contexte contient aussi de l'information sociale et pourrait influencer les comportements de manière automatique. Lewin (1931) a établi une fonction célèbre d'après laquelle le comportement d'un individu dépend à la fois de la personnalité et du contexte (comportement =  $f(\text{personnalité}, \text{contexte})$ ). Alors que la personnalité renvoie à des caractéristiques stables dans le temps, le contexte renvoie à tous les stimuli extérieurs susceptibles d'être traités automatiquement. Par exemple, le fait de présenter de l'argent (ex. piles de billets de Monopoly, dollar flottant dans un économiseur d'écran) conduit les individus à se comporter de manière plus égoïste (ex. ne pas ramasser un crayon qui tombe, accorder moins de temps pour aider un autre étudiant) (Vohs et al., 2006). Le contexte peut également favoriser les comportements altruistes. Dans le cadre d'une cafétéria universitaire où les étudiants sont libres de verser la somme suggérée pour un thé ou un café, des images de fleur ou de regard humain ont été affichées chaque semaine. En moyenne, les sommes versées ont été plus importantes les semaines où un regard était affiché par comparaison avec des fleurs (Bateson et al., 2006). L'ajout d'un regard sur un flyer diminue également les chances qu'une personne s'en débarrasse en le jettant par terre (Bateson et al., 2015). Dans leur méta-analyse sur 15 expérimentations, Dear et al. (2019) ont montré que le regard diminue de 35% les comportements anti-sociaux (ex. jeter au sol). De manière automatique, le regard activerait la conscience de soi-même et sa réputation, augmentant ainsi les chances d'agir de manière altruiste.

Mieux comprendre l'influence automatique du contexte résidentiel est indispensable pour choisir les meilleurs outils lors d'une intervention. Beaucoup d'outils issus des sciences comportementales sont utilisés pour changer les comportements, mais peu d'instructions permettent de savoir quand utiliser quelle technique (McKenzie-Mohr et Schultz, 2014). Dans l'ensemble, les outils disponibles permettent d'avoir une influence mesurable sur les comportements écologiques. Toutefois, leur impact est d'une intensité modérée, et les résultats varient d'une étude à l'autre, ce qui suggère l'existence de facteurs modérateurs (Schultz, 2014). Les facteurs modérateurs modifient le sens ou l'intensité d'une relation causale entre deux variables et peuvent jouer un rôle majeur dans la réussite d'une intervention sur le terrain. Par exemple, une communication sur les normes sociales (ex. 87% des français trient) peut avoir une influence plus faible sur une personne qui ne se sent pas appartenir au groupe de référence activé (la France). D'après Schultz (2014), l'efficacité des différentes stratégies des sciences comportementales pourrait dépendre principalement des barrières objectives. A propos du tri, les différentes variables contextuelles peuvent être considérées comme des barrières objectives. Par exemple, un individu qui utilise un bac collectif à distance du domicile a moins de chance de trier qu'une personne similaire qui utilise un bac individuel situé au sein de son domicile. De manière automatique et intuitive, les caractéristiques objectives du contexte résidentiel augmentent ou diminuent les chances de trier les déchets. Lorsque les barrières sont faibles, le modeling social, les normes sociales, ou l'éducation sont recommandées. En revanche, lorsque les barrières sont fortes, la récompense, la compétition entre groupes, et la simplification seraient plus adaptées. Cette matrice théorique, qui suppose des tests empiriques, permet de mieux comprendre comment le contexte résidentiel peut influencer le déroulement d'interventions visant à changer les comportements. L'importance du contexte résidentiel montre les limites d'une approche exclusivement centrée sur l'individu et son système lent.

### **Une littérature trop centrée sur le système lent**

La TCP et VCN sont les deux théories les plus utilisées pour expliquer le tri. Toutefois, celles-ci parviennent davantage à expliquer les intentions que les comportements (Geiger et al., 2019). Dans la perspective des modèles duals, ces deux théories sont centrées sur des processus conscients et délibérés indépendants du contexte immédiat et reposent sur le système lent. Malgré son importance pour corriger les erreurs et proposer de nouvelles réponses comportementales, la plupart des décisions sont réalisées au quo-

tidien par l'intermédiaire du système rapide (Kahneman, 2011 ; Verplanken, 2018). Une approche exclusivement centrée sur l'individu et son système lent n'est pas suffisante pour expliquer la plupart des décisions. Un examen de la TCP sous l'angle des modèles duals de la décision montre que celle-ci est performante pour expliquer des décisions fondées principalement sur le système lent :

1. *Les attitudes* renvoient à une évaluation consciente en termes d'utilité ou de plaisir. Un individu avec une attitude positive estime par exemple que le tri est utile ou plaisant. Cette évaluation consciente se distingue des affects (Fishbein et Ajzen, 2011) caractéristiques du système rapide et qui permettent de classer les stimuli en termes de "bons" ou "mauvais" de manière automatique. Les stimuli "bons" entraînent une tendance à l'approche, tandis que les stimuli "mauvais" entraînent une tendance à l'évitement (Davidson, 2003). Contrairement aux affects, les attitudes supposent au contraire une évaluation consciente et un caractère délibéré, toutes deux caractéristiques du système lent.
2. *Les normes subjectives* sont définies comme une pression ressentie à se conformer provenant de personnes importantes pour un individu. Cette définition suppose une motivation consciente à se conformer aux attentes et comportements des amis, de la famille, des voisins ou encore des médias. De par la diversité des sources d'influence, les normes subjectives supposent ainsi l'existence d'un "agent social généralisé" qui intègre les sources d'influence (Fishbein et Ajzen, 2011). Cet agent social généralisé décontextualise l'analyse des normes sociales, en donnant peu de poids à l'influence immédiate du contexte résidentiel.
3. *Le contrôle comportemental perçu* repose également sur le système lent et renvoie à la manière avec laquelle un individu pense qu'il est capable de réaliser un comportement ou que celui-ci est sous son contrôle (Fishbein et Ajzen, 2011). Cette variable suppose des croyances conscientes à propos des facteurs qui déclenchent ou rendent possibles les comportements. De plus, le contrôle perçu est une évaluation consciente du niveau du contrôle réel qu'un individu possède sur son comportement. Contrairement au contrôle perçu, le contrôle réel désigne en revanche l'influence que les facteurs extérieurs à l'individu ont sur ses pensées et comportements. Ces facteurs relatifs au contrôle réel peuvent avoir une influence automatique et non consciente.

Les définitions des principaux concepts de la TCP montrent la prédominance des

processus du type lent. La TCP suppose également que les comportements découlent nécessairement d'une intention préalable. Les attitudes, normes subjectives, et contrôle perçu n'influencent pas les comportements directement, mais de manière indirecte par l'intermédiaire d'une intention. L'intention est un élément crucial de la TCP souvent peu théorisé (Davies et al., 2002). D'après Fishbein et Ajzen (2011), une intention se caractérise principalement par "*l'estimation par une personne de la probabilité perçue d'adopter un comportement donné*". De manière importante, cette définition ne suppose pas une planification délibérée du type " Si X, alors Y". Toutefois, cette évaluation suppose tout de même une réflexion consciente et délibérée. Par exemple, dans le cadre de la TCP, le comportement consistant à jeter une canette dans le bac de tri ne peut pas être intégralement automatisé. Au préalable, il faut d'abord évaluer subjectivement la probabilité de le faire. Cette évaluation semble pertinente pour des événements rares, tels que le fait de prendre un rendez-vous médical pour un dépistage annuel. Toutefois, celle-ci pose question dans le contexte de comportements aussi fréquents que le tri des déchets du quotidien. Cette définition de l'intention en terme de probabilité subjective est un argument fort en faveur de l'idée selon laquelle la TCP se focalise quasiment exclusivement sur le système lent.

Bien que la théorie VCN aide à mieux comprendre les comportements altruistes tels que le tri, celle-ci n'intègre pas non plus suffisamment les dimensions automatiques associées au système rapide. Une analyse de la théorie VCN sous l'angle des modèles duals montre que celle-ci repose principalement sur le système lent. Les principaux construits utilisés pour expliquer le tri sont les normes morales, la conscience des conséquences, et les valeurs.

1. *Les normes morales* proviennent d'un processus d'internalisation des normes sociales extérieures à l'individu. Cette internalisation consiste à transformer les normes sociales abstraites et extérieures pour permettre à l'individu d'activer de manière consciente une norme plus personnelle. Bien que cette internalisation ne suppose pas nécessairement des processus délibérés, l'influence des normes morales sur les comportements repose sur une intégration dans la structure de la personnalité. Contrairement aux normes sociales, les normes morales sont associées au concept de soi. La violation de la norme morale entraîne de la culpabilité, tandis que son respect entraîne de la fierté. Cette connexion entre les normes morales et le concept de soi suggère une réflexion plus approfondie sur la signification personnelle des normes, ce qui est cohérent avec le fonctionnement du système lent.

2. *La conscience des conséquences* renvoie au niveau de conscience d'une personne concernant sa responsabilité personnelle et les conséquences réelles de son acte. L'individu doit avoir conscience des effets de son comportement et se sentir personnellement responsable pour que les normes morales exercent leur influence. (Schwartz, 1973). Cela implique donc une évaluation réfléchie des conséquences et de la responsabilité personnelle afin de prendre une décision.
3. *Les valeurs* sont à l'origine des comportements altruistes en contribuant à former des croyances spécifiques concernant les conséquences des actions et le niveau de responsabilité personnel. Les valeurs aident les individus à prendre des décisions conscientes et contrôlées pour privilégier des options qui demandent un effort par comparaison avec les alternatives non altruistes. L'influence des valeurs sur la formation des normes morales pourrait également mobiliser la mémoire de travail lorsqu'un individu se rappelle de ses expériences passées, évalue les conséquences probables de ses actions, et intègre ces informations pour contrôler ses comportements. De la même manière, une décision fondée sur des valeurs peut supposer une capacité à se détacher des stimuli immédiats pour se concentrer sur des processus cognitifs plus abstraits. Dans la perspective des modèles duals, la théorie VCN repose donc principalement sur des processus descendants et hauts niveaux, sans prendre en compte les dimensions plus contextuelles et automatiques de la prise de décision.

Malgré leurs limites pour expliquer les décisions au quotidien, les approches fondées sur le système lent sont utiles pour comprendre comment certaines habitudes s'établissent. Contrairement aux facteurs individuels les plus étudiés, les habitudes sont réalisées automatiquement, supposent peu de ressources cognitives, et peuvent être déclenchées par des stimuli extérieurs (Verplanken, 2018). Quelques études ont expliqué le tri en intégrant la notion d'habitude dans la TCP (Klöckner et Oppedal, 2011 ; Knussen et Yule, 2008). Alors que la formation d'habitude peut susciter une planification consciente et approfondie, les habitudes établies ne supposent plus d'efforts attentionnels importants (Verplanken, 2018). Monnot et al. (2014) ont étudié les stratégies logistiques des consommateurs pour gérer leurs déchets dans leur domicile au quotidien. Ces stratégies supposent un effort préalable consistant à installer un espace de stockage, à comprendre où et à quel moment expédier les déchets. Une fois ces stratégies mises en place, les comportements ne supposent plus de ressources cognitives importantes et s'exécutent selon une séquence d'étapes déclenchées par le contexte. Les variables de la TCP et de la théorie VCN pour-

raient aider à expliquer pourquoi certains foyers font l'effort de déployer une stratégie logistique qui leur permettra par la suite de trier sans efforts. Bien que le contexte exerce une influence sur les décisions principalement de manière automatique (intervention par défaut) (Evans et Stanovich, 2013a), celui-ci pourrait également avoir un impact par l'intermédiaire du système lent. Un individu qui vit dans sa résidence depuis longtemps peut également avoir attentivement observé son environnement et ajusté ses décisions à propos du tri de manière délibérée et non plus simplement automatique. Cette influence du contexte résidentiel par des processus délibérés au-delà des automatismes n'est pas non plus suffisamment prise en compte dans les théories telles que la TCP ou la VCN.

## 1.2.2 L'influence du contexte résidentiel au-delà des automatismes : l'attachement au lieu

### L'attachement au lieu : une notion pluri-disciplinaire

La notion d'attachement au lieu aide à mieux comprendre comment le contexte résidentiel pourrait influencer les décisions des individus à propos du tri. L'attachement au lieu permet de conceptualiser une influence du contexte décisionnel qui ne soit pas strictement automatique. Au contraire, l'attachement au lieu suppose que l'individu analyse son environnement sur la base de représentations abstraites et de hauts niveaux. Dans la perspective classique de l'attachement au lieu, le contexte suscite des cognitions conscientes abstraites qui auront ensuite une influence sur les comportements. Ces cognitions supposent logiquement le recours à la mémoire de travail ou à un effort de découplage vis-à-vis de la réalité physique. D'après Raymond et al. (2017) :

Nous utilisons des informations contextuelles comme "entrées" (sous la forme de cognitions, pensées, attitudes ou autres représentations mentales à propos d'un lieu) afin de créer des perceptions mentales sensées ("sortie"), telles que des modèles de l'intensité de l'attachement au lieu, et ses relations avec le comportement.

En plus des affordances motrices qui influencent automatiquement l'action, le contexte résidentiel peut également susciter des représentations mentales abstraites du lieu. Ces représentations mentales mobilisent des processus conscients et délibérés (cognitions, attitudes). Dans cette perspective, la notion d'attachement au lieu aide à mieux comprendre comment un individu se représente consciemment un lieu donné. Contrairement aux facteurs contextuels identifiés dans la littérature visant à expliquer le tri, l'attachement au

lieu n'est pas strictement extérieur aux individus, mais renvoie plutôt à la relation cognitive et émotionnelle d'un individu avec un lieu donné (Low et Altman, 1992). Cette connexion entre le lieu et l'individu n'est pas intégrée dans les modèles standards issus de la TCP ou de la VCN. Les travaux sur l'attachement au lieu ont permis d'identifier différentes dimensions ou raisons pour lesquelles une personne peut être attachée à un lieu donné.

La dépendance au lieu et l'identité du lieu sont les plus couramment invoquées (Williams et Vaske, 2003). *La dépendance au lieu* désigne un lien instrumental avec un lieu donné. Il s'agit d'évaluer dans quelle mesure le lieu est compatible avec les buts d'une personne en termes de services et d'activités. Cette dépendance conduit également à éviter les alternatives et à ne pas rechercher d'autres lieux principalement dans un contexte récréatif ou touristique (Milligan, 1998). *L'identité du lieu* renvoie à une identité personnelle en relation avec l'environnement physique et social dans un lieu donné. L'interaction entre l'identité personnelle et le lieu suppose un schéma complexe (idées, sentiments) fondé sur des processus conscients et non conscients (Proshansky, 1978). Cet investissement de soi dans un lieu n'est pas immédiat et augmente au fil du temps, contribuant ainsi à l'identité individuelle (Proshansky et al., 1983).

Ces différentes raisons d'être attaché à un lieu donné montrent qu'un contexte extérieur peut avoir une influence qui n'est pas automatique. Malgré les études qui identifient les principales raisons d'être attaché à un lieu donné, il manque encore un consensus concernant la nature exacte de l'attachement au lieu. Un grand nombre de concepts similaires ont été proposés, tels que la satisfaction communautaire (Beveridge, 1976), l'attachement communautaire (Hummon, 1992), l'enracinement (McAndrew, 1998), l'identité communautaire (Suttles, 1984), le sens du lieu (Shamai, 1991). Toutefois, cette multiplication des échelles et des concepts n'est généralement pas considérée comme une étape indispensable vers un progrès théorique. D'après Lewicka (2011),

Les études sur les relations entre les personnes et leur lieu semblent coincées dans des questions de définition et dans des tentatives d'assembler divers concepts liés au lieu [...] Ceux-ci sont traités comme différentes pièces d'un puzzle brisé qui peuvent (et doivent) être assemblées. Cependant, les concepts n'ont de sens que dans le cadre d'un contexte théorique plus large. Il n'est donc pas étonnant que différents auteurs, issus de traditions théoriques différentes, envisagent les relations entre les termes liés au lieu de manières différentes et souvent incompatibles.

Les nombreux travaux sur l'attachement au lieu manquent encore d'une théorie unifiante

qui permettrait de réduire le nombre de concepts et d'échelles. La théorie de l'attachement (Ainsworth, 1978) pourrait aider à construire une véritable théorie de l'attachement au lieu. En effet, l'attachement au lieu repose sur une analogie avec celui d'un humain envers une figure de soins (Scannell et al., 2020). La théorie de l'attachement a identifié un système psychologique inné permettant à l'enfant d'obtenir soin et protection. Ce système psychologique évolue à travers les âges de la vie, mais se traduit par des comportements de maintien de proximité, de refuge, ou de stress en cas de séparation. A propos d'un lieu donné, les comportements d'attachement se traduisent par la volonté de rester dans un même lieu, de s'y sentir en sécurité, ou d'anticiper un stress ou une sensation de perte en cas de déménagement (Scannell et al., 2020). La théorie de l'attachement permet également de comprendre des comportements plus ambivalents. En Norvège par exemple, une étude a été réalisée sur des habitants concernant un projet de centrale hydroélectrique (Vorkinn et Riese, 2001). Plus les personnes étaient attachées à leur lieu de vie, et moins celles-ci étaient favorables à ce projet. Certaines transformations environnementales peuvent susciter un stress de séparation, comparable à celui d'un humain envers un fournisseur de soin. Une théorie de l'attachement au lieu véritablement fondée sur la notion d'attachement incorporerait davantage de dimensions automatiques. Alors que la définition originelle insiste sur la connexion émotionnelle avec le lieu (Low et Altman, 1992), les études visant à expliquer les écocestes se focalisent sur les représentations cognitives abstraites. De nombreuses études empiriques ont cherché à éclaircir le rôle exact de l'attachement au lieu pour expliquer les écocestes, dont le tri des déchets.

### **L'attachement au lieu : son impact d'une intensité modérée et les mécanismes encore mal compris**

Une personne vivant au quotidien dans un lieu donné construit également une représentation abstraite du lieu pouvant influencer ses décisions. Des enquêtes par questionnaire ont montré que l'attachement au lieu influence les écocestes en général. La méthode d'enquête est d'autant plus justifiée qu'il est difficile de manipuler expérimentalement la connexion cognitive et émotionnelle entre un individu et un lieu. Sur l'île de la Réunion par exemple, la dépendance au lieu (ex. ce lieu n'est comparable à aucun autre) augmente les chances que l'individu pratique des écocestes au quotidien (Junot et al., 2018). Dans le contexte d'un programme d'entretien des sentiers pour des jeunes du Colorado, plus le lieu est perçu comme faisant partie de soi (identité du lieu), et plus l'individu a

tendance à pratiquer également des écogestes. Les études sont suffisamment nombreuses pour permettre à des méta-analyses d'évaluer plus globalement l'impact sur les écogestes. D'après une méta-analyse récente (Daryanto et Song, 2021), les résultats montrent que plus les personnes sont attachées à un lieu donné, plus celles-ci ont tendance à composter, économiser l'eau ou l'électricité, signer des pétitions, ou participer à des manifestations. Cet effet est positif et d'intensité modérée. Un individu plus attaché à son lieu de vie a donc plus tendance à vouloir le protéger et en prendre soin en réalisant des écogestes. Certaines études portent plus spécifiquement sur les comportements de tri.

La littérature tend également à montrer qu'une personne plus attachée à un lieu a également plus tendance à trier ses déchets. Quelques enquêtes par questionnaire se sont focalisées spécifiquement sur le tri des déchets. Pei (2019) a montré que plus les habitants se parlent, s'entraident ou se rendent service (lien social), et plus ils ont également tendance à vouloir trier. De la même manière, plus les gens sont tristes à l'idée de déménager ou ne se voient pas vivre ailleurs (attachement communautaire), et plus ils ont également tendance à vouloir trier. Toutefois, le lien social et l'attachement communautaire n'exercent leur influence sur l'envie de trier que pour ceux qui détiennent un hukou, ou passeport intérieur propre au régime chinois (identité locale). D'autres études ont cherché à comprendre les mécanismes par lesquels l'attachement au lieu influence le tri. En s'appuyant sur un modèle composé de quatre sous-dimensions (les liens sociaux, le lien à la nature, l'identité du lieu et la dépendance au lieu), Wan et al. (2021) ont montré que l'attachement au lieu influence l'intention de trier par l'intermédiaire de certains construits issus de la TCP et de la théorie VCN. Plus une personne est attachée à son lieu de vie, et plus celle-ci a tendance à penser que le tri est important en général (attitude), entraîne des conséquences réelles (conscience des conséquences), constitue un devoir moral (norme morale). De manière similaire, Nketiah et al. (2022) ont montré que le lien à la nature et l'identité du lieu influencent l'intention de trier par l'intermédiaire des normes morales, de la conscience des conséquences, et des attitudes. D'autres études fondées sur des régressions multiples ont par ailleurs également montré un lien significatif du sens de la communauté (Tonglet et al., 2004) ou encore la dépendance au lieu (Meloni et al., 2019). Dans l'ensemble, ces études tendent à montrer la pertinence de l'attachement au lieu pour expliquer le tri. Toutefois, celles-ci présentent également différentes limites importantes.

Les études visant à expliquer le tri par l'intermédiaire de l'attachement au lieu présentent plusieurs limites invalidantes :

1. *La générabilisation à d'autres contextes* est une première limite. Les études visant à expliquer le tri en incluant l'attachement au lieu portent pour la plupart sur une population chinoise (Nketiah et al., 2022 ; Pei, 2019) ou hong-kongaise (Wan et al., 2021, 2022). Par comparaison avec la France, ces deux populations sont influencées par les valeurs confucéennes qui accordent de l'importance à la hiérarchie sociale, au respect envers les aînés, et aux relations familiales (Levi, 2003). De plus, la culture chinoise en général privilégie l'harmonie sociale à l'expression d'une particularité individuelle, ce qui influence les styles de communication, souvent plus polis et indirects (Levi, 2003). Ces différences pourraient contribuer à expliquer l'effet de l'attachement au lieu sur le tri. Cette variable pourrait en effet avoir plus d'influence sur les écogestes dans les sociétés collectivistes qu'individualistes (Daryanto et Song, 2021). Un enjeu important consiste donc à mieux comprendre dans quelle mesure l'attachement au lieu (ou quelles dimensions spécifiques) influencent le tri dans un contexte français.
2. *L'utilisation exclusive d'une mesure d'intention* est une seconde limite. Les études qui cherchent à expliquer le tri à l'aide de l'attachement au lieu utilisent une mesure générale de l'intention. Par exemple, Wan et al. (2021, 2022) mesurent l'intention par des items du type "je compte participer au programme de recyclage à l'avenir". De la même manière, Pei (2019) mesure l'intention en évaluant les émotions éthiques (Böhm, 2003) avec des items du type "Êtes-vous d'accord que ceux qui ne trient pas leurs déchets devraient ressentir de la culpabilité?". Ce recours exclusif à l'intention diminue la capacité des modèles théoriques à expliquer les comportements réels. En effet, de nombreux facteurs modèrent la relation entre l'intention et le comportement (Sheeran et Webb, 2016). De plus, l'intention et le comportement pourraient appartenir à deux mondes distincts qualitativement différents (Corral-Verdugo, 1997). Pourtant, d'autres mesures facilement exploitables existent également, telles que les échelles de fréquence auto-rapportées qui détaillent les différents comportements et facilitent la récupération des souvenirs (Barr, 2007). D'autres mesures plus objectives existent également (ex. tonnage, vitesse de remplissage), mais restent encore difficilement accessibles pour les chercheurs.
3. *Le manque de clarté concernant les mécanismes* est une troisième limite. Nketiah et al. (2022) et Wan et al. (2021) ont montré que l'attachement au lieu influence l'intention par l'intermédiaire des construits associés à la TCP et théorie VCN.

Plus une personne est attachée à un lieu, plus celle-ci a tendance à penser en général que le tri est utile, important, ou constitue un devoir moral. Pourtant, le tri des déchets n'a pas d'effets immédiats et tangibles sur le lieu même dans lequel le comportement se produit. L'attachement au lieu ne pourrait favoriser que les comportements qui aident à maintenir un sentiment de protection ou de maintien de proximité avec le lieu et ses habitants. Par exemple, le fait de jeter un déchet par terre (et non dans la poubelle) entraîne des problèmes d'hygiène, de sécurité ou de sur-entretien sur le lieu même dans lequel le comportement se déroule. Plus que pour expliquer le tri, l'attachement au lieu pourrait être déterminant pour expliquer les comportements de propreté résidentielle. Dans la mesure où le tri ne semble pas protéger le lieu en tant que tel, les mécanismes déjà identifiés fondés sur la TCP et théorie VCN semblent insuffisants. D'autres théories ou mécanismes existent et pourraient contribuer à mieux comprendre en quoi une personne attachée à un lieu de vie serait amenée à davantage trier. Cette incertitude quant aux mécanismes remet en question la pertinence de recommandations opérationnelles originales fondées sur l'attachement au lieu et qui insistent sur l'ancrage local de la communication (ex. nommer le lieu) et des actions de sensibilisation (ex. activités communautaires).

4. *L'omission d'autres variables plus simples* est une quatrième limite. La satisfaction résidentielle est une notion similaire à l'attachement au lieu et désigne l'évaluation cognitive d'un individu vis-à-vis de son lieu de résidence (Adriaanse, 2007). Contrairement à l'attachement au lieu et ses multiples dimensions, la satisfaction résidentielle est plus simple et renvoie plus distinctement au système lent et à un effort mental d'évaluation. Pour le moment, il n'y a pas de consensus concernant le nombre de dimensions de l'attachement au lieu et leur nature exacte (Daryanto et Song, 2021). En plus de la satisfaction résidentielle, les émotions auto-conscientes pourraient également influencer le tri de manière délibérée. Contrairement aux émotions basiques (ex. peur, colère) (Ekman, 1992) qui sont des réponses automatiques à des stimuli externes, les émotions auto-conscientes sont influencées par la perception de soi et par la façon dont les individus se jugent par rapport à leurs propres normes, valeurs ou attentes sociales. La fierté, la culpabilité, et la honte pourraient également constituer des mécanismes plausibles par lesquels le lieu de résidence influence les comportements de tri.

L'attachement au lieu aide à comprendre comment le contexte résidentiel dans son en-

semble influence les décisions d'une manière complexe et qui ne soit pas strictement automatique. Plus une personne est attachée à un lieu, et plus celle-ci a tendance à réaliser des écogestes dont le tri des déchets. Toutefois, les différentes limites identifiées remettent en question ces résultats empiriques. Un effort conceptuel supplémentaire doit être entrepris pour mieux comprendre comment le lieu de résidence dans son ensemble influence les décisions automatiques ou délibérées à propos du tri.

### **Mieux comprendre les modes d'influence du contexte résidentiel sur le tri des déchets : aperçu des études 1 et 2**

Les deux études de la première partie de cette thèse visent à améliorer l'explication du tri des déchets en analysant l'effet du contexte résidentiel sur les décisions des foyers. La littérature visant à expliquer le tri se focalise principalement sur des variables individuelles décontextualisées et organisées en théorie telles que la TCP ou la VCN (Geiger et al., 2019). Parallèlement, d'autres études montrent l'influence de facteurs contextuels qui ne dépendent pas des caractéristiques intrinsèques aux individus. Parmi ces facteurs, le type d'habitat (individuel ou collectif) est particulièrement décisif. Les performances de tri sont en effet plus faibles en habitat individuel qu'en habitat collectif (Knickmeyer, 2020). Ces études qui incorporent des facteurs contextuels sont comparativement moins nombreuses et les mécanismes d'influence sont également moins bien compris (Geiger et al., 2019). Afin de contribuer à l'élaboration d'une théorie intégrative du tri, les modèles duals de la pensée offrent une fondation théorique solide (Evans et Stanovich, 2013a ; Kahneman, 2011). Dans cette perspective, le contexte décisionnel immédiat dans lequel les foyers prennent leur décision est décisif, dans la mesure où celui-ci influence les décisions en priorité de manière automatique et non consciente. Toutefois, le contexte décisionnel peut également avoir une influence consciente et délibérée. En plus de répondre de manière automatique à des stimuli résidentiels, les habitants élaborent des représentations abstraites de leur lieu de vie. La notion d'attachement au lieu permet de comprendre comment les individus se représentent consciemment le lieu dans lequel ils vivent au quotidien. Malgré les nombreuses recherches sur l'attachement au lieu, son influence véritable sur le tri des déchets n'est pas encore bien comprise. Les deux premières études de ce travail de thèse cherchent à mieux comprendre comment le contexte résidentiel dans son ensemble influence les comportements de tri de manière à la fois automatique ou délibérée.

La première étude qualitative vise à mieux comprendre quels sont les facteurs rési-

dentiels les plus décisifs, et de quelles manières ces facteurs influencent probablement les décisions à propos du tri. La sélection d'un nombre restreint de facteurs est essentielle pour proposer un modèle testable parcimonieux et potentiellement exploitable dans le cadre de diagnostics terrains. De plus, certains facteurs propres au contexte résidentiel pourraient n'avoir jamais été étudiés dans le cadre d'un modèle empirique testable. Sur la base de la revue de littérature, nous pouvons formuler deux propositions générales qui seront explorées dans le cadre de la première étude :

1. Il existe des mécanismes résidentiels qui influencent le tri des foyers probablement de manière automatique (système rapide), et dont certains ne sont pas suffisamment pris en compte dans les études visant à expliquer le tri.
2. Il existe des mécanismes résidentiels qui influencent le tri des foyers probablement de manière délibérée (système lent), et dont certains ne sont pas suffisamment pris en compte dans les études visant à expliquer le tri.

Ces propositions générales visent à mieux comprendre les processus automatiques ou délibérés par lesquels le contexte résidentiel influence le tri. Pour explorer ces propositions, des entretiens semi-directifs ont été réalisés à domicile sur 22 adultes vivant en habitat collectif dans Paris et les départements alentours. Une analyse thématique de contenu (Miles et al., 2019) a permis d'organiser et de condenser les observations des habitants concernant le tri dans la résidence. En nous appuyant sur une logique d'abduction dans une approche réaliste critique (Wynn et Williams, 2012), des mécanismes générateurs plausibles ont été identifiés. L'étude de ces mécanismes psychologiques ouvre la voie vers un nouveau programme de recherche centré sur l'effet du contexte résidentiel. Cette première étude a également contribué à tester un nouveau modèle théorique, en adaptant légèrement des échelles déjà existantes à notre population francilienne vivant en habitat collectif.

La deuxième étude vise à tester empiriquement à quel point le tri est véritablement influencé par des mécanismes résidentiels. Ce modèle parcimonieux issu de la revue de littérature et de la première étude qualitative intègre cinq variables résidentielles, ainsi qu'une variable individuelle particulièrement cruciale pour expliquer un comportement altruiste tel que le tri. Dans la mesure où il est difficile d'utiliser des méthodes d'expérimentations pour manipuler le contexte résidentiel dans son ensemble ou la relation au lieu, nous avons opté pour une méthode d'enquête par questionnaire. Une approche combinée d'Equation Structurelle des Moindres Carrés Partiels (SEM-PLS) et d'Analyse de

Condition Nécessaire (NCA) a été utilisée. Cette approche innovante permet d'identifier non seulement des relations significatives entre variables, mais également des relations nécessaires. Un *résultat significatif* permet de faire émerger une relation linéaire du type "lorsque X augmente, Y augmente également" ou lorsque "X diminue, Y diminue aussi" (Dul, 2016). Cette logique de suffisance (Richter et al., 2020) est très utile pour détecter certaines variables qui auront une influence sur le tri. Un *résultat nécessaire* fait émerger une relation du type "lorsque X est absent, Y est également absent" ou "lorsque X est présent, Y est également présent" (Dul, 2016). A propos du tri, les déchets recyclables constituent une condition nécessaire au comportement (il en faut pour trier) mais non suffisante (je peux en avoir sans trier pour autant). L'analyse NCA est une procédure statistique qui permet de détecter dans quelle mesure une variable X est une condition nécessaire mais non suffisante (Dul, 2016). Richter et al. (2020) recommande de combiner l'approche SEM-PLS et NCA afin de différencier les *variables significatives et nécessaires, significatives mais non nécessaires, nécessaires mais non significatives*. Sur le plan théorique, cette approche combinée aide à identifier les facteurs clés les plus importants pour expliquer le tri. Les facteurs à la fois significatifs et nécessaires jouent un rôle central, tandis que les facteurs nécessaires mais non significatifs sont d'autant plus intéressants qu'ils ne sont pas détectés dans le cadre des analyses les plus courantes. Sur le plan opérationnel, cette approche combinée aide à identifier les facteurs qui ne sont pas compensables par d'autres facteurs, et qui peuvent potentiellement rendre inopérants tous les autres. Tant qu'une variable nécessaire ne dépasse pas un certain niveau, il n'est pas utile de chercher à intervenir sur les autres variables. Les résultats de cette première partie centrée sur les mécanismes résidentiels ne sont pas purement descriptifs et s'inscrivent dans une démarche pragmatique de changement de comportement volontaire.

Cette première partie s'intègre dans la stratégie plus globale du marketing social. Il ne s'agit pas simplement d'expliquer les comportements dans une perspective purement descriptive, mais bien de préparer des interventions efficaces pour les parties prenantes en charge de la gestion des déchets. Le marketing social consiste à transférer les concepts et méthodes issus du marketing commercial pour favoriser un changement de comportement favorable au bien-être individuel ou collectif (Gurvies et Raffin, 2019). Initialement centré sur les comportements de santé, le marketing social vise également à modifier les comportements pro-environnementaux (Truong, 2014). Dans son article fondateur, Andreasen (2002) distingue six idées stratégiques principales : l'orientation comportementale, la segmentation, l'étude formative, la valeur d'échange, le mix-marketing, et l'analyse de com-

pétition. Ces différentes idées stratégiques sont peu utilisées dans les interventions visant à améliorer le tri (Sewak et al., 2021 ; Varotto et Spagnolli, 2017). Une meilleure compréhension des mécanismes résidentiels aiderait à mieux segmenter la population résidentielle, à établir une proposition d'échange attractive, ou encore à utiliser un mix-marketing de manière plus efficiente. Toutefois, cette approche de marketing social centrée sur l'habitant peut également ne pas suffire dans certains contextes particulièrement complexes. La deuxième partie vise à améliorer notre compréhension du tri dans le contexte de Quartier Prioritaire de politique de la Ville (QPV) dans une perspective de marketing social systémique. Contrairement au marketing social traditionnel qui vise à changer les citoyens consommateurs, le marketing social systémique vise à changer les autres acteurs qui influencent les comportements et contribuent également à former un système à part entière. Cette approche est nécessaire pour résoudre des problèmes particulièrement complexes, tels que le tri en habitat collectif et QPV.

## Chapitre 1 : résumé

Mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence les décisions courantes à propos du tri est indispensable pour améliorer les performances de tri, particulièrement dans les contextes défavorables tels que les habitats collectifs. Les modèles explicatifs reposent principalement sur des variables centrées sur l'individu et indépendantes du contexte. Ces modèles, issus de théories telles que la Théorie du Comportement Planifié ou la théorie Valeur-Croyance-Norme, parviennent mieux à expliquer les intentions que les comportements réellement effectués. Afin d'expliquer les comportements au-delà des intentions, une stratégie prometteuse consiste à prendre davantage en compte le contexte décisionnel. La littérature spécialisée en gestion de déchets a identifié plusieurs facteurs contextuels, dont notamment le type d'habitat, la qualité du service et de l'infrastructure de tri. Toutefois, ces facteurs ne sont pas suffisamment bien intégrés dans des théories, et les mécanismes d'influence ne sont pas encore bien compris. Dans la perspective plus fondamentale des modèles duals de la décision, les facteurs contextuels pourraient avoir une influence automatique et non consciente. Un grand nombre de travaux distinguent deux systèmes décisionnels : un système rapide, automatique, qui intervient en priorité et un système lent, délibéré, et qui intervient si besoin pour corriger des erreurs. Ce modèle fondamental, qui repose sur des preuves expérimentales, neurobiologiques et psychométriques, offre donc une fondation théorique solide pour penser les décisions à propos du tri. Un enjeu théorique important consiste alors à mieux comprendre les différents mécanismes résidentiels qui sont susceptibles d'avoir une influence automatique sur le tri.

### Chapitre 1 : résumé

En plus de cette influence automatique, le contexte résidentiel peut également faire l'objet d'un examen conscient et réfléchi de la part des habitants. La littérature sur l'attachement au lieu s'intéresse à la relation complexe, cognitive et émotionnelle, entre un individu et un lieu donné. Cette relation complexe est étudiée principalement sous la forme des représentations abstraites que les habitants élaborent à propos de leur lieu de vie. Plusieurs études quantitatives ont montré que plus les habitants sont attachés à leur lieu de vie, et plus ceux-ci ont également tendance à trier. Toutefois, ces études présentent plusieurs limites, dont notamment le manque de clarté concernant les mécanismes par lesquels une personne plus attachée à son lieu de vie aurait également davantage tendance à trier. La première étude qualitative de cette recherche doctorale vise donc à identifier les mécanismes résidentiels qui contribuent à influencer les décisions à propos du tri dans une démarche plus générale de marketing social.

# COMMENT LE CONTEXTE RÉSIDENTIEL INFLUENCE LE TRI ? UNE ÉTUDE QUALITATIVE EN HABITATS COLLECTIFS

---

## 2.1 Méthode de recherche qualitative

### 2.1.1 Design de recherche et gestion des données

#### La population et le contexte étudié

Afin de mieux comprendre pourquoi les performances de tri sont plus faibles dans les logements collectifs, notre étude cherche à identifier les mécanismes par lesquels le contexte résidentiel influence les décisions à propos du tri des déchets. La littérature visant à expliquer le tri se concentre sur des variables individuelles décontextualisées dérivées de théories bien établies telles que la Théorie du Comportement Planifié (TCP) (Ajzen, 1991 ; Fishbein et Ajzen, 2011) ou la théorie Valeur-Croyance-Norme (VCN) (Stern, 1999 ; Stern, 2000). À l'inverse, les modèles duals de la prise de décision mettent l'accent sur l'influence automatique du contexte immédiat (Raymond et al., 2017). La manière avec laquelle le contexte résidentiel exerce une influence automatique sur les décisions de tri reste encore mal comprise. En plus des automatismes, le contexte résidentiel peut également favoriser un sentiment d'attachement complexe. La littérature sur l'attachement au lieu tend à montrer un effet positif et modéré sur les comportements de tri (Daryanto et Song, 2021). Toutefois, les mécanismes permettant d'expliquer pourquoi une personne plus attachée à sa résidence aurait également plus tendance à trier restent également mal compris. Dans le but d'identifier les mécanismes résidentiels susceptibles d'influencer le tri, 22 entretiens semi-directifs ont été réalisés auprès de résidents d'habitats collectifs en région parisienne.

Nous avons choisi de nous focaliser sur les habitats collectifs pour plusieurs raisons. Dans la mesure où trois quarts des franciliens habitent en habitat collectif (INSEE, 2023a), nous sommes ainsi représentatifs de notre population d'étude. Les performances de tri en habitat collectif y sont également plus faibles qu'en habitat individuel (Citeo et Ipsos, 2019 ; Knickmeyer, 2020). Cette aire géographique densément peuplée francilienne présente des performances de tri inférieures à la moyenne nationale (Lemaire, 2020). D'un point de vue opérationnel, les habitats collectifs présentent ainsi une marge d'amélioration bien plus importante. Les habitats collectifs diffèrent enfin fondamentalement des maisons individuelles en raison du partage de parties communes, de l'absence d'accès privatif à son logement, et d'une infrastructure de tri également différente (INSEE, 2024). Ces facteurs ont une répercussion importante sur différents paramètres psychologiques susceptibles d'influencer les décisions à propos du tri. En nous focalisant sur l'habitat collectif, nous contrôlons une source importante de variation et de futures études pourront chercher à comparer plus directement les types d'habitat.

En plus de résider dans un appartement en région parisienne, les autres critères d'inclusion sont les suivants : être adulte, parler français et avoir un bac ou une borne de tri disponible dans la résidence. En l'absence d'une infrastructure de tri dans la résidence, nous pensons que l'entretien se serait focalisé davantage sur les intentions que sur les comportements de tri. Or, ce sont bien les comportements de tri qui intéressent les différentes organisations en charge de la gestion des déchets. Tous les habitants de cette région suivent les mêmes règles de tri. Le bac ou conteneur de recyclage jaune est destiné aux emballages en papier, carton, métal et plastique en vrac. Le bac brun ou conteneur est destiné aux sacs à ordures contenant des déchets quotidiens non recyclables, tels que des restes de nourriture et des emballages souillés. La collecte du verre a lieu la plupart du temps à l'extérieur dans des conteneurs publics. Cette zone géographique n'a pas non plus de système généralisé de tarification incitative. A l'intérieur de cette population d'adultes vivant en habitat collectif, nous avons cherché à obtenir un échantillon diversifié.

Afin de mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence les décisions à propos du tri, nous avons diversifié l'échantillon principalement sur la base du comportement de tri. Environ la moitié des interviewés trie, l'autre non. Une personne est considérée comme trieuse si celle-ci 1) trie au moins un matériau 2) et dispose d'un espace de stockage dédié à la maison. Par exemple, si une personne trie ponctuellement les cartons de livraison, mais ne dispose pas d'un espace de stockage dédié (ex. sac cabat), celle-ci n'est pas considérée comme trieuse. L'utilisation d'espaces de stockage dans le domicile

est une étape importante pour permettre un tri organisé, constant, diversifié, et qui ne soit pas strictement opportuniste (Monnot et al., 2014). A l'inverse, une personne qui stocke les déchets plastiques à la maison avant de les jeter dans un bac à emballage recyclable est considérée comme trieuse, quand bien même celle-ci ne trie pas toutes les autres matières recyclables (ex. canettes). L'échantillon est également diversifié en termes d'âge, sexe, statut (propriétaire, locataire), ancienneté dans le logement, composition familiale. Ces variables sociodémographiques ont été sélectionnées parce qu'elles sont susceptibles d'influencer le tri, bien que les mécanismes à l'oeuvre ne soient pas encore bien compris (Geiger et al., 2019). Le tableau 2.1 récapitule les principales caractéristiques des interviewés. Cet échantillon diversifié est utile pour explorer les deux propositions théoriques principales d'après lesquelles il existe des mécanismes résidentiels (automatiques ou plus délibérés) qui influencent le tri et qui ne sont pas suffisamment bien pris en compte dans les études visant ou bien à expliquer le tri, ou bien à le modifier directement.

### Collecte des données et instrumentation

Afin d'explorer l'effet du contexte résidentiel sur les comportements de tri, des entretiens semi-directifs ont été réalisés à domicile. Ce type d'entretien est adapté pour des domaines déjà en partie étudiés, mais qui nécessitent encore de nouvelles recherches. L'entretien débutait par une invitation à raconter la manière avec laquelle l'individu s'occupe de ses déchets au quotidien : « *Est-ce que vous pouvez me raconter comment vous vous occupez de vos déchets au quotidien chez vous ?* ». Des relances internes étaient ensuite utilisées pour aider les répondants à suivre leur propre chemin de pensée sans interférences extérieures (ex. "*pouvez-vous m'en dire plus sur X*" ?). Dans un second temps, l'entretien abordait des thèmes qui n'avaient pas été spontanément évoqués par les participants.

Différents outils ont permis de mener à bien ces entretiens. Une mindmap imprimée avec les principaux thèmes a été utilisée sur le terrain. Contrairement aux guides d'entretien, la mindmap évite de suivre un ordre pré-établi de manière trop rigide. Les thèmes sont abordés au fur et à mesure, en suivant la logique de l'interviewé. Cette mindmap contenait les différents thèmes issus de la revue de littérature et visant à approfondir notre compréhension de l'effet du contexte résidentiel : infrastructure, service, relations au lieu de résidence, habitudes, ainsi que les interactions potentielles avec les variables individuelles. Afin de formaliser davantage la logique de l'entretien, une grille d'entretien avait également été réalisée au préalable. Un smartphone a été utilisé pour enregistrer les

TABLE 2.1 – Tableau récapitulatif des participants

Nom	Sexe	Age	Ancienneté (Années)	Trieur
Cheikh	H	29	4	Oui
Amina	F	42	10	Oui
Lohanah	F	24	0.6	Oui
Emilie	F	33	20	Oui
Colombe	F	26	15	Oui
Camille	F	32	5	Oui
Julien	H	22	1	Oui
Christophe	H	33	3	Oui
Fatou	F	50	15	Oui
Alice	F	33	4	Oui
Abena	F	51	35	Oui
Alain	H	82	25	Oui
Leila	F	31	2	Non
Michel	H	52	7	Non
Mélanie	F	55	8	Non
Gwen	F	45	5	Non
Jamal	H	27	24	Non
Antoine	H	26	3	Non
Rami	H	30	2	Non
Samir	H	30	1	Non
Jacqueline	F	56	10	Non
Géraldine	F	42	9	Non

interviews en format audio. Les interviews ont été ensuite retranscrites manuellement puis analysés par le logiciel Nvivo (version 1. 7. 1). Les entretiens ont duré en moyenne environ 40 minutes et ont tous été menés par le doctorant. Ces entretiens semi-directifs ont été réalisés à domicile, pour permettre aux habitants de prendre appui sur des indices contextuels et de se représenter plus facilement leurs propres habitudes. Quelques entretiens ont été réalisés à distance par l’interviewer (en visio via google meeting). Cependant, les participants étaient dans leur domicile lors de l’entretien. Les prénoms ont été anonymisés en générant un prénom aléatoire, en cohérence avec le sexe et la culture associée au nom initial.

En plus de l’anonimisation, cette recherche qualitative a également été réalisée en prenant en compte différents aspects éthiques :

- Au début de l’entretien, les interviewés sont informés du but de la recherche (com-

- prendre le tri), de leur droit de ne pas répondre à certaines questions ou d'interrompre à tout moment l'entretien,
- L'interviewer-doctorant demande aux participants s'ils acceptent que l'entretien soit enregistré par audio,
  - Les interviewés sont informés de l'anonymisation des entretiens (changement de prénoms), de l'utilisation du matériel textuel uniquement à des fins de recherche,
  - Durant tout l'échange, l'interviewer-doctorant adopte une posture de neutralité bienveillante, sans jugements de valeur, et visant à accompagner l'interviewé dans son introspection,
  - Le projet de recherche a une utilité sociale (le tri) et une pertinence théorique (identifier les mécanismes résidentiels), qui justifie l'effort fourni par les participants,
  - S'ils le souhaitent, ils pouvaient laisser leur adresse email pour recevoir ensuite un compte-rendu des résultats de l'étude à laquelle ils ont accepté de consacrer du temps.

## 2.1.2 Logique abductive et stratégie de codage

### La logique abductive

Cette démarche qui respecte des critères d'intégrité scientifique suit une logique abductive visant à identifier les mécanismes psychologiques les plus plausibles, et qui soutiennent les phénomènes observés. Cette logique abductive (ou rétroductive) diffère de l'induction et de la déduction. *L'induction* généralise à partir des observations répétées. Par exemple, si a est associé à b de manière répétée, on peut en induire que a est systématiquement associé à b. *La déduction* applique des règles à des cas particuliers et consiste à démontrer qu'une proposition est vraie étant données certaines prémices et règles de déduction. Par exemple, la règle du modus ponens établit que si p est vrai et que p implique q ( $p \rightarrow q$ ), alors q est vrai (Russell et Moore, 2015). *L'abduction* est une stratégie intermédiaire qui permet de reconstituer des mécanismes plausibles qui, si ils existent, permettraient d'expliquer les observations de manière convaincante. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une règle logique mathématiquement valide, l'abduction est une étape cruciale dans la création d'idées nouvelles ou de théories (Peirce, 1992). Par exemple, Darwin a utilisé l'abduction pour formuler une nouvelle hypothèse (la sélection naturelle), et

rendre compte ainsi de la diversité des phénomènes observés dans les espèces vivantes. Une simple généralisation à partir des observations (induction) ou un raisonnement fondé sur les théories existantes (déduction) n'auraient pas permis de générer cette idée nouvelle.

Notre démarche abductive s'inscrit dans une philosophie du réalisme critique (Bhaskar, 2013) d'après laquelle la réalité est structurée par des mécanismes fondamentaux, non observables qui expliquent des événements observables. Ce cadre ontologique nous permet d'aller au-delà des observations immédiates pour inférer l'existence de mécanismes explicatifs plus profonds. Le réalisme critique reconnaît le caractère incontournable du pluralisme méthodologique, encourageant ainsi la comparaison entre différentes méthodes (ex. enquête, entretiens) pour explorer la même réalité. Dans cette étude, les expériences subjectives des habitants (niveau empirique) reflètent partiellement des mécanismes plus profonds (niveau réel), qui sont alors activement inférés à travers un raisonnement abductif. Par l'intermédiaire d'un raisonnement abductif, nous faisons l'hypothèse plausible selon laquelle une observation empirique est une manifestation partielle d'un mécanisme psychologique plus profond. L'abduction rend donc possible la formulation d'hypothèses plausibles sur l'existence de mécanismes fondamentaux (réel), en s'appuyant sur des observations réalisées par les habitants (empirique) (Wynn et Williams, 2012). Cette approche rigoureuse, ancrée dans un réalisme critique, permet d'aller au-delà de la simple description de phénomènes pour explorer les mécanismes psychologiques et structures résidentielles qui gouvernent les décisions des foyers à propos du tri.

## **Le système de codage**

Afin d'analyser les données primaires enregistrées, un système de codage a été utilisé. Les codes sont des mots ou phrases qui identifient des thèmes. Ces codes facilitent la sélection, la condensation, et l'explication d'un vaste corpus de données (Miles et al., 2019). Dans leur ouvrage, Miles et al. (2019) distinguent 18 approches de codage. Nous avons choisi un codage conceptuel qui identifie des idées derrière des objets, des faits ou des comportements observables. Ce type de codage facilite la découverte de processus généralisables à d'autres contextes. Le codage est un processus itératif, qui facilite potentiellement la découverte d'idées nouvelles (Miles et al., 2019). Les premiers thèmes étaient principalement centrés sur la notion d'attachement au lieu (Low et Altman, 1992) et son interaction avec les variables individuelles de la TCP et de la théorie VCN. Les différentes tentatives de codages successifs ont permis de faire évoluer la réflexion vers l'identification

des mécanismes résidentiels plus fondamentaux.

Une fois la problématique définitivement établie, nous avons procédé à un *premier codage* visant à identifier les mécanismes contextuels susceptibles d'influencer le tri. Plutôt que d'être de simples observations, ces mécanismes identifiés dans les verbatims sont déjà eux-mêmes la plupart du temps des processus psychologiques concrets, déclenchés par le contexte décisionnel des résidents. Toutefois, nous avons essayé autant que possible de réduire au maximum la part d'interprétation en nous focalisant sur les observations des habitants. Dans un deuxième temps, nous avons procédé à un *second codage* visant à identifier des mécanismes psychologiques encore plus fondamentaux qui pourraient expliquer les observations des habitants. L'objectif de ce second codage n'est pas simplement de généraliser des mécanismes identifiés dans le premier codage, mais bien de reconstruire des processus explicatifs psychologiques plus profonds. Par exemple, les participants évoquent l'importance cruciale du bac de tri et de sa disponibilité. Le premier codage condense cette information à travers le thème "*l'importance de la dotation en bacs*". Afin de mieux comprendre le mécanisme psychologique général sous-jacent, un second codage propose l'hypothèse selon laquelle les affordances résidentielles expliquent pourquoi la dotation en bacs est importante. Cette hypothèse plausible diffère de celle généralement acceptée et consistant à invoquer principalement l'effort perçu (Miafodzyeva et Brandt, 2013). Le second codage propose donc un mécanisme "abduit" qui n'est pas directement observé, contrairement aux thèmes identifiés lors du premier codage.

Les abductions réalisées à partir des entretiens ont permis d'inférer des mécanismes psychologiques plausibles, qui expliquent la manière avec laquelle le contexte résidentiel influence les comportements de tri. Ces mécanismes ont été identifiés sur la base des verbatims et des observations des habitants. Par la suite, les mécanismes générés par l'abduction ont été regroupés et interprétés dans le cadre du modèle synthétique des deux systèmes de pensée (Evans et Stanovich, 2013a; Kahneman, 2011). Les modèles duals sont utiles pour distinguer les comportements de tri automatiques et ceux qui supposent au contraire un effort délibéré. Cette étape représente une catégorisation spéculative des mécanismes inférés, permettant ainsi de relier certains comportements à des processus automatiques (système rapide), et d'autres comportements à des processus plus réfléchis (système lent). Cette catégorisation est particulièrement utile pour les organisations qui cherchent à mieux comprendre quel levier activer en priorité. En labellisant en "rapide" ou "lent", les personnes en charge de la sensibilisation peuvent déterminer plus efficacement les interventions les plus adaptées à leurs objectifs. Cette étape finale a donc pour objectif

de recontextualiser les mécanismes identifiés dans le cadre d'une méta-théorie unifiante (Evans et Stanovich, 2013b), sans pour autant prendre appui sur les données primaires collectées.

## 2.2 Résultats : les principaux mécanismes résidentiels

### 2.2.1 L'influence automatique du contexte résidentiel

#### Les affordances résidentielles

En s'appuyant sur l'analyse des verbatims, nous mettons en évidence que la dotation en bacs, la distance au point de collecte, l'ergonomie du poste de tri et les caractéristiques du logement ont un impact sur les comportements de tri. Suivant une logique abductive, nous cherchons à évaluer la plausibilité de la proposition selon laquelle les affordances résidentielles sont le mécanisme réel expliquant les observations des habitants. L'étude des affordances à l'échelle résidentielle ouvre la voie à de nouvelles recherches théoriques et appliquées, par comparaison avec l'approche dominante centrée sur l'effort perçu subjectif.

*La dotation en bacs.* L'infrastructure de tri dans un lieu donné influence les décisions quotidiennes à propos du tri. S'il n'y a pas de station de tri dans la résidence, le tri est très peu probable. L'arrivée d'une station de tri rend le comportement possible, comme le rappelle Amina, une femme de 42 ans : "*Dès que la poubelle de tri elle est arrivée, nous avons commencé*". Le nombre et le volume des bacs sont également déterminants. Alors qu'Abena a commencé à trier dès l'arrivée des bacs, Gwen a arrêté de trier faute d'avoir des bacs en nombre suffisant. Gwen, une femme de 45 ans, vit dans une cité HLM (Habitat à Loyer Modéré) et se retrouve fréquemment devant une poubelle déjà pleine. Elle constate que les poubelles ne sont pas à la bonne taille : "*Le problème c'est que pour le tri, on a une poubelle de 240 litres ou une poubelle de 330 litres. C'est ce qu'on donne habituellement pour une famille de 4 ou 5 personnes dans une maison. Le problème c'est qu'il y a des dizaines de foyers*". Ancienne ambassadrice du tri et convaincue de l'importance du tri, Gwen a néanmoins renoncé à trier ses déchets car "*ici, c'est trop mal foutu*". Son abandon souligne l'importance cruciale d'une bonne dotation en bacs, au-delà des comportements passés, de son niveau de connaissance, et des attitudes par ailleurs positives à l'égard du

tri.

*L'ergonomie de la station de tri.* En plus de la dotation, l'ergonomie des stations de tri influence la probabilité de trier. Amina constate que "*des fois la poubelle, elle est trop petite pour rentrer les cartons, il faut les déchirer, etc.*". La résidence dispose de bornes enterrées, avec une petite fente à soulever pour pouvoir jeter les matières recyclables. Non seulement les bornes enterrées, mais également les bacs peuvent contraindre les habitants à jeter les déchets uns à uns, comme l'explique Cheikh : "*les bennes, tu peux pas l'ouvrir, t'as une petite ouverture, un petit rectangle, c'est pour éviter aussi que les gens mettent tout et n'importe quoi*". Malgré cette contrainte, Cheikh trie ses déchets au quotidien parce que "*c'est de la responsabilité de tout un chacun*". Ces éléments montrent l'importance de l'infrastructure du design de la station de tri, en interaction avec des mécanismes individuels stables d'un contexte à l'autre (ex. sentiment de responsabilité).

*Les caractéristiques du logement* sont également décisives. Jacqueline, une femme de 50 ans, ne fait pas le tri à la maison. Afin de passer à l'action, il lui faudrait un espace de stockage clair dans son logement : "*Moi j'aurais souhaité qu'on ait plusieurs poubelles à l'intérieur, des petites poubelles avec des couleurs, c'est plus ludique et plus facile*". La première étape consiste à installer une infrastructure adaptée pour les différentes étapes du tri. Cette infrastructure à domicile est également plus difficile à mettre en place dans les petits logements en raison de la taille de la cuisine ou de la densité humaine. Gwen a vécu nombreux dans le même appartement : "*On a été jusqu'à huit une semaine sur deux. Donc quand tu as beaucoup de gosses, t'as beaucoup de poubelles, je n'avais pas envie de trier, donc je mettais tout dans la même poubelle*". Ces éléments montrent à nouveau l'influence automatique que le logement peut exercer sur les comportements de tri.

Nos analyses révèlent que la mise à disposition de bacs de tri, l'ergonomie de la station de tri, et les caractéristiques du logement ne sont pas seulement importants mais véritablement cruciaux pour mieux comprendre le comportement de tri dans le contexte des logements collectifs. A un niveau plus fondamental, le concept d'affordances résidentielles aiderait à expliquer pourquoi ces différentes variables ont un impact sur le tri. Les affordances font référence aux opportunités d'action offertes par l'environnement. Selon la théorie de la perception directe (Gibson, 1977), la perception et l'action sont intimement liées, ce qui signifie que les individus perçoivent rapidement et automatiquement les actions que leur environnement leur permet d'accomplir. Par exemple, une poubelle avec une pédale invite l'utilisateur à l'ouvrir avec le pied, sans qu'il soit nécessaire d'y

penser activement ou délibérément. Contrairement au contrôle perçu, qui repose sur une évaluation subjective de la capacité d’agir d’un individu (Ajzen, 1991), les affordances concernent les propriétés objectives de l’environnement, directement accessibles à l’organisme. Par exemple, une station de tri conçue de manière ergonomique ne nécessite pas une réflexion complexe de la part de l’utilisateur pour être utilisée efficacement ; elle ‘invite’ plutôt tout utilisateur à interagir de manière appropriée grâce à son design. A l’échelle résidentielle, l’étude des affordances modifie la manière de concevoir les diagnostics terrains et les interventions par comparaison avec une pensée en terme d’effort perçu subjectif.

### **Les émotions fondamentales résidentielles**

En nous appuyant sur l’analyse des retranscriptions d’entretiens, nous mettons en évidence que le dégoût et la peur résidentiels sont deux facteurs importants pour expliquer le comportement de tri des déchets des résidents. Suivant une logique abductive, nous cherchons à évaluer la plausibilité de l’hypothèse plus générale selon laquelle les émotions résidentielles contribuent à expliquer le tri des déchets dans un contexte résidentiel. La peur et le dégoût sont deux émotions fondamentales associées à des tendances d’évitement ou de rejet (Ekman, 1992). L’étude des émotions fondamentales déclenchées par le contexte résidentiel ouvre également de nouvelles perspectives pour la recherche théorique et appliquée sur le tri des déchets.

*Le dégoût résidentiel.* Le dégoût a une influence négative sur le tri des déchets. Les déchets eux-mêmes provoquent souvent du dégoût dans une résidence. Alain, 82 ans, jette les restes de melon dans un sac plastique en plus du sac poubelle : "*Moi j’aime pas les melons, ça génère du liquide. Quand tu veux descendre ça arrose tout le couloir. Alors là je suis sûr que ça ne génèrera pas de coulure liquide. Ça restera là-dedans*". Les salissures se produisent facilement et peuvent donc détériorer les stations de tri. Cette détérioration a une incidence sur d’autres comportements associés aux déchets, tels que le dépôt de sacs poubelles ou de déchets à côté des poubelles. Amina propose l’explication suivante : "*La personne elle se casse pas la tête, peut-être après quand elle va travailler, ça lui laisse une mauvaise odeur dans ses mains. Elle préfère juste le poser et partir*". En plus des bacs, les locaux eux-mêmes génèrent du dégoût, comme le rappelle Cheikh : "*Quand tu vois des endroits où les poubelles elles sont pas rangées, c’est pas propre, voilà les gens ils vont pas s’amuser à rentrer dans un local poubelle pour faire le tri, parce que y’a les rats y’a*

*les souris. Alors que quand c'est entretenu, c'est nettoyé, et que les bacs sont bien... c'est rangé, ça incite, c'est pas la même chose*". Ce dégoût, directement lié aux déchets et à l'infrastructure de tri, diminue fortement les chances que les résidents trient leurs déchets dans une résidence donnée.

*La peur résidentielle.* Les locaux poubelles ou le chemin pour y accéder peuvent provoquer de la peur. En plus des rats, le manque de lumière est un facteur important. Samir explique que sa copine ne trie pas dans sa résidence parce que : "*La seule façon de trier, c'est de descendre au moins deux ou trois étages. En plus, c'est un endroit vraiment flippant, et ma copine a peur d'y aller. La plupart du temps, il n'y a pas assez de lumière*". Dans les quartiers à plus faibles revenus, l'insécurité est aussi un facteur important. Abena, une femme 51 ans qui habite dans la résidence depuis 35 ans, raconte qu'elle ne triait pas il y a encore quelques années : "*À l'époque, il y avait beaucoup de problèmes de trafic de drogue dans les sous-sols, et la police venait souvent. Je déposais mes déchets un peu plus loin, dans un autre bâtiment, mais je ne triais pas*". Cette peur associée au local et au trajet pour l'atteindre influence négativement le tri.

Les analyses montrent que certains stimuli résidentiels déclenchent du dégoût ou de la peur. Ces émotions déclenchées par la résidence influencent fortement les comportements de tri. Une personne qui a peur d'aller jusqu'au local ou qui ressent fréquemment du dégoût a moins de chances de trier. Conformément à une approche abductive, nous proposons que ces émotions spécifiques déclenchées par le contexte résidentiel sont liées à des émotions universelles plus fondamentales. Selon Ekman (1992), la peur et le dégoût font partie des six émotions universelles exprimées et reconnues dans toutes les cultures. En plus de constituer une expérience subjective à valence négative, ces émotions exercent également une influence automatique sur le comportement. La peur et le dégoût sont associés à des tendances comportementales, telles que l'évitement ou le rejet. Contrairement à la notion dominante d'affect anticipé utilisée pour expliquer le tri (Geiger et al., 2019), celle d'émotions fondamentales renvoie à des réactions automatiques qui varient peu d'un individu à l'autre. Des nouvelles méthodes de diagnostic et d'intervention deviennent alors envisageables pour détecter les stimuli résidentiels qui déclenchent des réactions automatiques, au-delà d'une approche subjective qui accorde beaucoup d'importance à une évaluation mentale indépendante du contexte.

## **La propagation du désordre résidentiel et son mécanisme inverse**

En nous appuyant sur une analyse des retranscriptions d'entretiens, nous montrons que les signes de désordre et les signes de rétablissement de l'ordre sont deux mécanismes importants observés par les habitants. En suivant une logique abductive, nous cherchons à évaluer la plausibilité de la proposition plus générale selon laquelle ces signes pourraient en réalité alimenter un phénomène de contagion du désordre. Dans cette perspective, les normes sociales ne sont pas indépendantes mais interreliées (Keizer et al., 2008), si bien que certains signes de désordre (ou à l'inverse, de restauration de l'ordre) peuvent théoriquement se répercuter sur les comportements de tri.

*Les indices de désordre.* Certaines résidences montrent des indices de désordre. Les problèmes de propreté en particulier posent problème dans certaines résidences. Gwen raconte par exemple, qu'en raison de la présence de jeunes gens dans le hall durant la nuit : *"Le matin, dans le hall, tu jonglais entre les mégots, les crachats et les canettes. Mais maintenant ça s'est calmé, ils ont grandi, ils ont fait leur vie"*. Plus fréquemment, les règles officielles concernant les encombrants sont très souvent transgressées. Gwen explique par exemple : *"Je ne respecte pas forcément les jours, je ne les emmène pas forcément jusqu'au camion, qui est à la mairie je crois tous les samedis. Donc c'est le genre de choses que je ne respecte pas forcément, parce que je n'ai pas envie d'y réfléchir non plus"*. En plus des déchets abandonnés et des encombrants, le jet par les fenêtres est un problème récurrent. Michel raconte ainsi : *"la voisine du dessus, elle jetait ses sacs poubelles par la fenêtre"*. Au-delà des déchets, d'autres incivilités sont également signalées. Dans sa résidence HLM, Gwen à nouveau raconte par exemple : *"il y avait des gars qui faisaient de la mécanique dans les caves à minuit, ils démarraient leurs motos, et tu avais l'impression qu'ils traversaient ton salon"*. Ces transgressions des règles résidentielles pourraient théoriquement avoir un impact sur les comportements de tri.

*La restauration active de l'ordre.* Des comportements visant à rétablir les règles de la vie en commun dans la résidence sont rapportés par les résidents. Cheikh a vécu dans une cité HLM au Sénégal. Il se souvient d'un nettoyage collectif, le "Set Setal" : *"C'était des HLM aussi, mais le fait de voir nos anciens à la retraite qui s'occupaient du quartier, nous on a grandi dans ça. Et ça nous a poussé à continuer à aimer notre quartier. Ce qui m'a le plus marqué, c'est qu'ils achetaient des pots de peinture. Ils venaient le week-end, ils communiquaient qu'on va faire du Set Setal, qu'on va nettoyer le quartier. Donc chacun ramenait son balai [...] Et souvent c'étaient des moments de partage, des moments*

vraiment conviviaux. Et souvent y'avait un mélange de plusieurs générations. Les plus petits, les ados, des femmes et des hommes. [...] C'était comme une fête de voisinage, mais y'avait un objectif derrière : le quartier, il est propre". Cheikh explique également comment il veille spontanément à ce que sa résidence ne devienne pas un lieu de trafic de drogue : "Une fois, j'ai un voisin qui m'envoie un message. 'Cheikh, ça te dérange pas de descendre ?'. Je suis descendu, et il m'a dit : 'Ouais, il y a beaucoup d'ados là, et je veux pas les approcher tout seul.' Il voulait aller les voir, mais comme il savait qu'ils étaient un peu costauds, et tu pouvais voir que c'était pas des anges... Alors on est arrivés, et les gamins ont vu trois personnes descendre. Et là, ils commencent à parler, à cacher les cigarettes et la drogue qu'ils avaient. Alors on leur dit : 'Qu'est-ce que vous faites ici ?' Et c'est comme ça qu'ils comprennent qu'on laisse pas les choses s'installer". D'autres comportements visant à prendre soin de la résidence ont également été rapportés par les habitants : tailler les haies, faire des réparations, tenir la porte ou encore porter les courses. Ces comportements qui rétablissent les règles résidentielles pourraient théoriquement influencer d'autres, tels que le tri.

Alors que les indices de désordre transgressent une règle établie (ex. déchet au sol), les indices de restauration de l'ordre rétablissent au contraire de manière visible les règles de vie commune (ex. prendre soin collectivement de la résidence). Suivant une logique abductive, nous proposons que les indices de désordre entraînent en réalité une contagion du désordre, pouvant affecter négativement le tri des déchets (Keizer et al., 2008). Les normes sociales sont généralement étudiées séparément (en silo), sans prendre en compte les interactions entre différentes normes de comportements. Pourtant, la transgression d'une règle (ex. ne pas faire de graffitis) augmente les chances de transgresser une autre règle (ex. ne pas jeter au sol) (Keizer et al., 2008). Le mécanisme inverse existe également. Le rétablissement visible d'une règle (ex. ramasser une orange au sol) augmente les chances de respecter une autre règle (ex. ne pas récupérer de l'argent égaré) (Keizer et al., 2013). Ce mécanisme plus général abduit sur la base des observations pourrait théoriquement influencer le tri, ouvrant ainsi la voie à de nouvelles expérimentations et interventions.

Nous pensons également que ces mécanismes (les affordances résidentielles, les émotions résidentielles de base et la propagation du désordre résidentiel) influencent les décisions de tri des déchets de manière automatique, et reposent ainsi principalement sur le système décisionnel rapide. Les affordances, les émotions fondamentales, et la propagation du désordre sont des concepts généralement définis de manière à faire ressortir une influence automatique sur les décisions, et qui ne supposent pas un effort mental délibéré

et conscient. Sur le plan théorique et opérationnel, ces mécanismes sont d'autant plus déterminants qu'ils reposeraient sur le système rapide qui intervient par défaut (en priorité). Cette classification en terme de système rapide repose sur une interprétation en partie spéculative. Il ne s'agit pas donc pas d'une nouvelle abduction fondée sur des observations initiales, mais plutôt d'une interprétation fondée sur une méta-théorie susceptible d'unifier des mécanismes psychologiques disparates.

## 2.2.2 L'influence du contexte résidentiel au-delà des automatismes

### Le rôle prometteur des liens sociaux résidentiels

En nous appuyant sur une analyse des retranscriptions d'entretiens, nous mettons en évidence que la communication active entre voisins à propos du tri, le comportement des voisins et les émotions auto-conscientes (fierté, honte, culpabilité) sont des phénomènes décrits par les habitants. Suivant une logique abductive, nous cherchons à évaluer la plausibilité de l'hypothèse plus générale selon laquelle les liens sociaux résidentiels sont le mécanisme générateur qui sous-tend ces observations. La notion de liens sociaux résidentiels aide à mieux comprendre la propagation du tri dans un contexte résidentiel.

*Le tri comme un engagement délibéré envers la résidence.* Dans un contexte résidentiel, le tri est également une forme de savoir-vivre qui prend en compte les réactions des autres résidents. Le tri n'est de toutes façons pas obligatoire, puisqu'il n'existe pas de système de sanctions pour l'imposer. Ces bonnes manières sont aussi une "*marque de respect*", selon Camille. Pour elle, le tri représente une prise de conscience d'après laquelle nous faisons partie d'une communauté de résidents : "*Si on a l'impression que les gens font attention au tri, ça signifie qu'ils font attention à la manière dont on vit en société, et potentiellement, qu'ils font aussi attention à leurs voisins*". Le tri en contexte résidentiel peut également aller au-delà du simple respect des règles officielles et devenir une forme d'engagement volontaire envers la résidence. Amina, par exemple, prend parfois en charge le tri de manière responsable en ramassant des canettes laissées devant la résidence et en les plaçant dans les bacs de recyclage. Elle fait cela pour protéger la résidence, car : "*Ça attire des insectes et ça crée une mauvaise odeur*". De même, Cheikh corrige parfois les erreurs de tri des autres lorsque les bacs sont pleins, essayant de "*remettre un peu d'ordre pour les autres sans trop se salir*". Ces exemples illustrent comment le tri constitue un

comportement social ayant un impact sur les autres résidents et la qualité de l'espace de vie partagé. Le tri a donc une dimension relationnelle dans un contexte résidentiel et qui implique une représentation des autres habitants.

*La communication active entre résidents à propos du tri.* La communication entre résidents à propos du tri implique un engagement coûteux visant à accroître la coopération au sein de la résidence. Camille mentionne ainsi qu'elle a laissé un mot demandant aux résidents de suivre les consignes de tri. Camille remarque également que "*peut-être que si on tissait un peu de liens, on pourrait communiquer plus facilement, genre 'au fait, j'ai rien compris, c'est laquelle la poubelle ?'. Ce genre de discussion est impossible en l'état.*". Alors que pour Camille, les liens sociaux entre résidents pourraient légitimer des discussions informelles sur le tri, Alain serait réticent à en parler avec ses voisins. Selon lui, les déchets relèvent de la sphère privée : "*C'est privé! Ce serait comme demander à quelqu'un ce qu'il porte pour dormir la nuit*". Dans cette perspective, les liens sociaux entre voisins ont le potentiel de faciliter les échanges sur le tri, tant qu'ils ne portent pas atteinte à la vie privée des résidents.

*Les attentes et comportements des voisins à propos du tri..* Les résidents font un effort conscient pour reconstituer les attentes et comportements des voisins à propos du tri. Les résidents ont souvent du mal à estimer avec certitude la proportion de voisins qui trient. Comme le souligne Alice, une femme de 33 ans, "*je ne vois jamais mes voisins dans le local poubelles, et je ne sais pas s'ils trient*". Différentes stratégies sont utilisées pour déduire indirectement les normes locales à partir d'indices perceptifs : entendre le bruit du verre qui se brise dans les bacs au milieu du quartier, observer la qualité du tri dans les bacs de recyclage, estimer la rapidité avec laquelle les poubelles se remplissent, ou observer les comportements de propreté en général. Ces stratégies indirectes sont d'autant plus utilisées dans la mesure où le tri n'est pas considéré comme un sujet socialement approprié pour une conversation. Comme l'explique Alain, "*tu ne vas pas demander 'bonjour, comment ça va, alors tu tries ?'*". En l'absence de communication entre voisins à propos du tri, l'estimation des normes locales reste incertaine, ce qui réduit probablement leur impact. Les résidents font ainsi un effort pour reconstituer les attentes et comportements des voisins, sans toutefois parvenir à une estimation certaine. Les relations concrètes entre voisins pourraient potentiellement servir de « canaux » par lesquels les voisins s'influencent mutuellement.

*La honte, la culpabilité, et la fierté à l'échelle résidentielle.* Le tri ou les déchets en

général peuvent générer de la culpabilité, de la honte, ou de la fierté. Pour Michel, "*C'est tellement sale ici pendant les week-ends, j'ai honte d'inviter ma famille*". Alors que la saleté génère de la honte chez Michel, le fait de ne pas trier génère de la culpabilité chez Antoine, 26 ans. Il raconte comment voir ses voisins trier a fait naître en lui une forme de culpabilité : "*Quand tu descends et que tu vois ton voisin faire les choses bien et que toi tu ne le fais pas, à un moment donné, tu commences à te sentir un peu coupable. Tu te dis, bah ouais, si tout le monde fait un effort, pourquoi pas moi ?*" La culpabilité de ne pas contribuer à un effort collectif tangible suscite en lui l'intention de trier. La fierté pourrait également potentiellement être associée au tri des déchets, comme l'explique à nouveau Antoine : "*Je serais fier de trier, si je sentais ce qu'on a réussi à faire, nous tous dans la résidence*". L'absence de retour d'information collectif au niveau résidentiel ne lui permet pas de développer un sentiment de fierté collective. Ce type d'émotion auto-consciente, qui suppose de se comparer soi-même à un standard (ex. autres voisins) (Tracy et al., 2007), est rapporté spontanément par les habitants, et pourrait ainsi influencer l'intention de trier ou le niveau d'engagement dans le tri.

Conformément à un raisonnement abductif, nous pensons que les phénomènes de communication à propos du tri, des normes sociales concernant le tri, et des émotions auto-conscientes liées au tri pointent tous vers un même mécanisme fondamental. Ce mécanisme renvoie au rôle des *liens sociaux résidentiels* dans les comportements de tri des foyers. Les liens sociaux résidentiels font référence à l'intensité (faible ou forte), à la valence (positive ou négative), aux types de relations entre voisins (par exemple, amitié, entraide), et aux caractéristiques du réseau formé entre voisins (par exemple, densité, centralisation) (Borgatti et al., 2018). Selon notre analyse, les relations entre voisins permettent de comprendre pourquoi les voisins communiquent plus ou moins, parviennent à reconstituer les normes résidentielles à propos du tri, et ressentent certaines émotions qui supposent une représentation des voisins. Bien que faiblement exploité, ce mécanisme résidentiel est d'autant plus prometteur que les voisins constituent potentiellement d'après Cheikh "*une famille de proximité*" pouvant intervenir en priorité. Les interventions sur les liens sociaux à l'échelle résidentielle constituent une piste d'intervention nouvelle potentiellement décisive.

## L'attachement résidentiel et ses mécanismes d'action

L'analyse des données collectées nous permet de mettre en évidence que la satisfaction résidentielle, l'agentivité résidentielle, l'identité résidentielle et le lien à la nature environnante semblent impacter l'effort que les habitants sont prêts à fournir en triant. Suivant une logique abductive, nous cherchons à évaluer la plausibilité de l'hypothèse plus générale selon laquelle l'attachement résidentiel constitue en réalité le mécanisme plus fondamental susceptible d'impacter les décisions à propos du tri. Nos analyses détaillent ainsi les mécanismes par lesquels l'attachement à la résidence influence véritablement l'effort réalisé pour trier.

*La satisfaction résidentielle.* Une personne qui évalue négativement son domicile ou sa résidence dans son ensemble peut consciemment choisir de ne pas trier. Par exemple, un homme d'une cinquantaine d'années qui a refusé de participer aux entretiens a déclaré sur le pas de la porte : "*Le bailleur doit commencer par faire son travail ! Je ferai le tri quand j'aurai plus de fuites d'eau*". Un faible niveau de satisfaction résidentielle pourrait réduire l'envie de trier, sans toujours prendre la forme d'une protestation active. Une autre habitante ayant refusé de participer aux entretiens a également déclaré qu'elle n'était pas prête à changer ses habitudes en raison des cafards dans son appartement. De manière dynamique, les déchets, à leur tour, influencent la satisfaction résidentielle. Pour Samir : "*L'une des choses les plus importantes, c'est que ma résidence soit propre. Je sais que ça paraît idiot, mais la propreté, c'est très important*". La satisfaction résidentielle est donc à la fois influencée par la gestion des déchets, tout en influençant le désir de contribuer au tri dans un lieu donné. Il est intéressant de noter que le même stimulus résidentiel (par exemple, la présence visible de déchets) peut avoir une influence automatique (ex. susciter du dégoût), tout en étant soumis par ailleurs à une évaluation consciente et raisonnée (satisfaction résidentielle).

*L'agentivité résidentielle.* Le choix, le statut (propriétaire, locataire) et les projections dans le future sont trois éléments importants pour avoir un sentiment de contrôle. La possibilité de choisir son lieu de résidence semble être un facteur clé. Par exemple, Amina explique ainsi : "*Je préférerais vivre dans une maison individuelle, tu as un petit jardin, tu es tranquille*". L'habitat collectif ne lui permet pas d'exercer un contrôle suffisant et de personnaliser suffisamment son aire de vie. Le statut de propriétaire ou de locataire est également important. D'après Antoine : "*Je me rends compte que toutes les décisions sont prises par les propriétaires, et en gros, quand tu es locataire, tu fermes ta bouche et tu fais*

*ce que les propriétaires disent. Nous n'avons aucun réel impact. Nous ne savons pas où vont les budgets, nous n'avons aucune visibilité sur l'argent. Il peut y avoir des augmentations de charges pour des choses dont je n'ai pas vraiment besoin*". Rami, un locataire de 30 ans, décrit quant à lui une dynamique de déresponsabilisation associée au statut de locataire : *"Je pense que si j'étais propriétaire, je serais un peu plus responsable. Je me dirais, voilà, je suis dans mon logement définitif, je vais essayer de faire plus attention"*. A propos des erreurs massives de tri, Christophe, un propriétaire de 33 ans, a l'impression que les locataires trient moins les propriétaires : *"J'ai tendance à penser que ce sont les locataires qui font ça, mais d'un autre côté, c'est souvent le point de vue du propriétaire qui pense que les locataires sont pas autant investis"*. La projection dans l'avenir est également souvent associée au contrôle et à la transformation de l'environnement résidentiel. Lohanah décrit les choses ainsi : *"Ce n'est jamais très clair combien de temps je vais rester dans un endroit ou non, donc quand tu ne peux pas te projeter dans un lieu, c'est plus difficile d'ancrer des habitudes à long terme qui demandent un peu d'effort"*. Toutefois, Lohanah trie bien ses déchets, en raison de ses habitudes passées et de sa conscience écologique. L'incertitude quant à l'avenir, de même que le statut de locataire et l'insatisfaction résidentielle sont des freins psychologiques qui diminuent les chances de fournir un effort dans la résidence en triant.

*Une identité résidentielle faiblement présente.* Malgré son importance dans la littérature (Lewicka, 2011), l'identité résidentielle est rarement mentionnée dans les discours des interviewés. L'identité est plus forte à l'échelle de la ville. Emilie déclare par exemple que *"Là où je vis reflète aussi qui je suis"*. À l'échelle résidentielle, son identité semble plus secondaire, et elle déclare simplement : *"En ce qui concerne la résidence, il n'y a rien de spécial à dire, il n'y a pas de gros problèmes"*. Samir observe également à propos de lui-même : *"Je n'ai jamais pensé à mon lieu de résidence comme quelque chose de spécial. Tant que je peux dormir et travailler..."*. Dans notre échantillon, la résidence ne serait donc pas spontanément une échelle pertinente pour se définir soi-même. L'absence de signes distinctifs pourrait rendre difficile le développement d'une identité liée au lieu de résidence lui-même (Lewicka, 2011). S'il n'y a rien pour distinguer cette résidence des autres, il est difficile d'intégrer ce lieu dans la définition de soi-même. Bien que le lieu de résidence constitue l'échelle à laquelle les étapes du tri sont réalisées, il ne contribue pas, en l'état, à l'identité des résidents. Pourtant, une identité résidentielle commune faciliterait la confiance et la coopération (Turner, 2010), en mettant l'accent sur la similarité (vivre ici) et en réduisant les différences perceptibles entre les groupes d'habitants (ex.

locataire ou propriétaire).

*Le lien à la nature environnante.* La présence de la nature dans l'espace de vie est un thème important. Samir déclare par exemple : *"Il faut que ce soit vert. C'est une des choses que j'ai adoré dans ma ville, et qu'on ne retrouve pas tellement ailleurs, c'est qu'il y avait beaucoup de verdure, beaucoup d'arbres. Je ne sais pas qui a eu cette idée, mais tu ne pouvais même pas voir le ciel tellement il y avait d'arbres. Et c'est une bonne chose, ça aide les gens à se sentir bien"*. La nature peut aussi aider à surmonter la connotation négative associée aux déchets, comme le souligne Guillaume : *"Ils ont fait quelque chose d'assez sympa, ils ont mis des petites plantes dans la pièce à côté des poubelles"*. Au-delà de la présence de verdure, les environnements qui suscitent une restauration attentionnelle et émotionnelle sont valorisés. Colombe compare ainsi Paris et Versailles : *"Ce qui me frappe à Versailles, c'est la propreté des rues, c'est plus calme, ce sont de grandes rues, il y a encore pas mal de voitures, mais c'est plus tranquille, et il y a plus de nature, à 10 minutes à vélo, tu es à la campagne, tu es dans une forêt"*. Un espace vert n'est pas nécessairement suffisant pour générer une expérience réparatrice, comme l'explique Jamal, un homme de 27 ans : *"Eh bien, en termes de quantité d'espaces verts, je suis satisfait, mais en termes d'entretien des espaces verts, je ne suis pas satisfait parce qu'ils ne sont pas bien entretenus, donc c'est comme ne pas avoir d'espace vert"*. Ces espaces verts donnent lieu à des dépôts de déchets et ont *"quelque chose de domestiqué"*. La nature pourrait servir de caractéristique distinctive (par exemple, un arbre unique) pouvant également contribuer à une identité résidentielle. Selon la théorie de la restauration de l'attention (Ohly et al., 2016), cette connexion personnelle avec la nature devrait conduire à une meilleure restauration des capacités attentionnelles, facilitant ainsi l'utilisation du "système lent" pour mieux suivre les consignes de tri. Cette connexion pourrait également augmenter la motivation interne à faire un effort pour les autres en triant dans la résidence (Weinstein et al., 2009).

Nos analyses montrent que la satisfaction résidentielle, l'agentivité résidentielle et le lien avec la nature environnante sont des facteurs susceptibles d'influencer l'envie de faire un effort dans sa résidence en triant. En adoptant une logique abductive, nous pensons que ces mécanismes psychologiques contextuels émergent d'un mécanisme plus fondamental : l'attachement résidentiel. L'attachement résidentiel est moins étudié que l'attachement au quartier, à la ville ou au domicile (Lewicka, 2011), alors même que la résidence constitue l'échelle principale dans laquelle se déroulent les principales opérations quotidiennes de tri : stockage, séparation et élimination (Monnot et al., 2014). Les mécanismes par lesquels

une personne plus attachée à sa résidence trierait davantage ses déchets qu'une personne moins attachée restent mal compris. Nos analyses montrent comment l'attachement à la résidence pourrait influencer les décisions à propos du tri. En habitat collectif, le tri est également une forme de savoir-vivre et d'engagement envers la résidence et les autres habitants. Une personne insatisfaite de sa résidence, qui ne se sent pas en contrôle de son logement ni des parties communes, qui ne voit pas en quoi sa résidence a quelque chose de spécial, et qui ne se sent pas connectée à la nature environnante a moins de chance de faire un effort supplémentaire en triant. Il ne s'agit pas d'une influence automatique et non consciente sur les comportements de tri, mais plutôt d'une influence délibérée et automatique sur une intention de faire un effort dans la résidence en triant ses déchets.

Afin de relier la littérature sur les déterminants du tri avec les mécanismes psychologiques fondamentaux de la prise de décision, nous pensons également que l'attachement résidentiel et les liens sociaux exercent une influence principalement fondée sur le système lent. Contrairement aux affordances résidentielles, aux émotions fondamentales et à la propagation du désordre, ces deux mécanismes généraux nécessiteraient un effort conscient et délibéré pour influencer le tri. Les liens sociaux et l'attachement résidentiel affecteraient principalement la volonté de faire un effort pour la résidence et ses habitants en participant au tri. Cet effort implique une simulation mentale minimale, du type : *"Si je ne trie pas ou si je trie mal, je détériore l'image de la résidence"*. Cependant, des interactions complexes peuvent exister entre le système lent et le système rapide. En plus de renforcer l'intention de trier, les liens sociaux peuvent théoriquement avoir une influence automatique sur les comportements en fournissant de multiples renforcements sociaux (Centola, 2018). Si j'observe plusieurs voisins trier au quotidien, le comportement de tri est alors renforcé par plusieurs sources simultanément, facilitant ainsi la diffusion des comportements. Cependant, nos analyses montrent que le comportement des voisins est le plus souvent déduit indirectement, et l'effet automatique des liens sociaux est un potentiel souvent sous-exploité. D'un point de vue théorique, l'attachement à la résidence et les liens sociaux aident à comprendre comment les dynamiques résidentielles influencent les décisions délibérées et réfléchies des habitants.

## 2.3 Éléments de discussion : vers une théorie systémique du tri des déchets

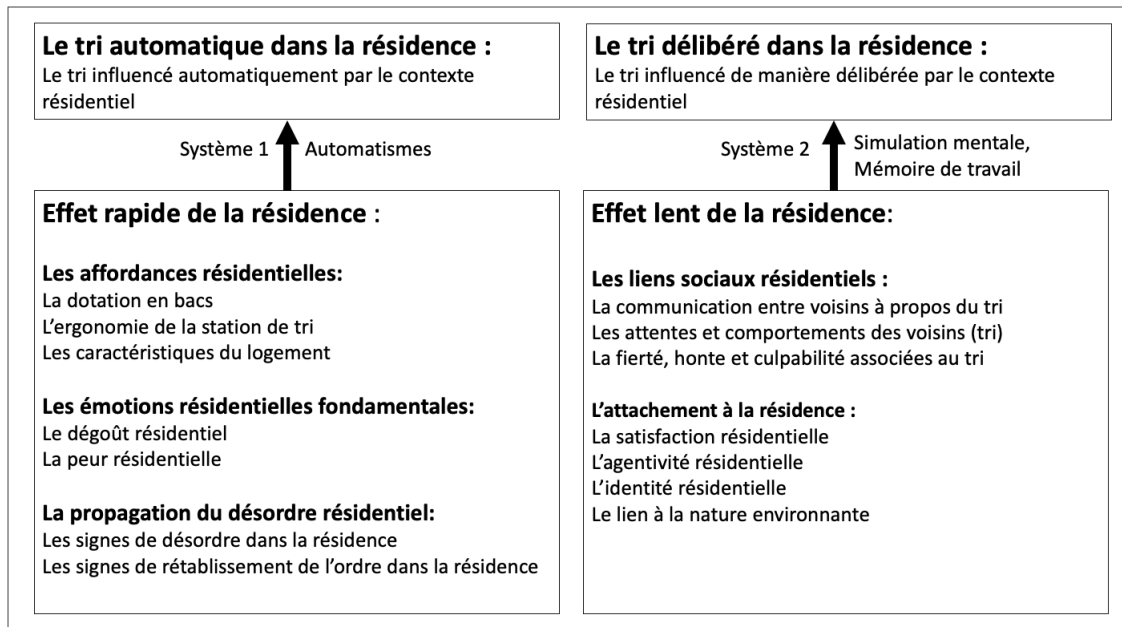
### 2.3.1 Vers une théorie du tri qui intègre le contexte résidentiel

#### Les mécanismes fondamentaux déclenchés par le contexte résidentiel

La première étude de cette recherche doctorale vise à identifier les mécanismes résidentiels susceptibles d'influencer les décisions courantes des habitants concernant le tri des déchets. Ces mécanismes n'ont pas encore été suffisamment exploités pour expliquer ou modifier les comportements de tri. Nos résultats s'inscrivent dans la perspective du réalisme critique, d'après laquelle une même réalité doit être étudiée à travers des méthodes différentes (Wynn et Williams, 2012). Ce pluralisme méthodologique incite donc à comparer des résultats issus d'enquêtes, d'interventions terrains, ou d'entretiens. Le réalisme critique admet en effet l'existence de mécanismes inobservables, mais qui s'actualisent dans différents contextes sociaux. La pluralité de méthodes doit aider à reconstituer ce réel en partie inaccessible. En utilisant un raisonnement de type abductif sur la base de 22 entretiens, nos analyses qualitatives ont permis d'identifier cinq mécanismes fondamentaux aidant à comprendre comment le contexte résidentiel altère véritablement les décisions à propos du tri (voir la figure 2.1 pour une représentation sous forme schéma).

Nos analyses ont permis d'identifier trois mécanismes résidentiels susceptibles d'influencer le tri de manière probablement automatique : les affordances, les émotions basiques, et la propagation du désordre. Le tableau 2.3.2 récapitule les mécanismes abduits et leurs conséquences théoriques. Ces mécanismes complètent la littérature en gestion des déchets, qui se focalise principalement sur la perception de l'effort (Knickmeyer, 2020 ; Miafodzyeva et Brandt, 2013). *Les affordances* désignent les possibilités d'action concrètes d'un organisme étant donné les caractéristiques physiques de l'environnement (Gibson, 1977). La provision en bacs, l'ergonomie de la station de tri, les caractéristiques du logement fournissent des affordances résidentielles qui invitent l'habitant à réaliser certains gestes plutôt que d'autres. Par exemple, la présence d'un bac ne rend pas simplement le tri plus pratique. Cette présence rend le tri tout simplement possible dans la résidence. Contrairement à la pensée en termes d'efforts perçus centrée sur l'évaluation subjective de l'habitant (Ajzen, 1991), celle en termes d'affordances se focalise sur les réactions automatiques et générales. Par exemple, un bac avec une fente ronde invite automatiquement à y

FIGURE 2.1 – Les mécanismes par lesquels le contexte résidentiel influence les décisions rapides ou lentes à propos du tri



Cette figure organise les résultats de notre recherche visant à mieux comprendre les mécanismes par lesquels le contexte résidentiel influence le tri. Le tri automatique dans la résidence renvoie à une décision de trier principalement fondée sur des automatismes déclenchés par le contexte résidentiel. Le tri délibéré dans la résidence renvoie à une décision de trier principalement fondée sur une simulation mentale déclenchée par le contexte résidentiel. Les concepts en gras renvoient aux mécanismes résidentiels abduits généraux, tandis que les concepts rédigés dans une police plus petite renvoient aux observations des habitants.

jeter des bouteilles plus que des cartons de pizza. Toutefois, cette relation avec l'environnement dépend également de l'âge ou des habitudes culturelles. Par exemple, un enfant trop petit pour jeter dans la poubelle n'a pas les mêmes affordances qu'un adulte dans la force de l'âge. Ces réactions diversifiées ne sont pas intégralement subjectives, mais dépendent de la relation entre les propriétés de l'organisme et celles de l'environnement. La notion d'affordance montre l'importance d'un design du service, de l'infrastructure et des parties communes adaptées aux différents segments de résidents.

En plus des affordances résidentielles qui invitent à certains comportements, nos analyses montrent l'influence automatique des émotions fondamentales résidentielles. Le contexte résidentiel n'influence pas uniquement la facilité à trier, mais contient aussi des indices qui déclenchent des émotions automatiquement. Contrairement à la notion individuelle déjà étudiée d'affect anticipé qui renvoie aux sentiments subjectifs d'un individu

associés au tri (Geiger et al., 2019), celle d'émotions fondamentales résidentielles s'intéresse aux réactions automatiques et immédiates à des stimuli résidentiels identifiables. Cette focalisation sur les déclencheurs permet de traiter le problème à l'échelle résidentielle sans prendre en compte les variations individuelles subjectives. En plus de la peur et du dégoût décrits par les habitants, d'autres émotions fondamentales pourraient également être étudiées, telles que la joie, la colère, la tristesse ou la surprise (Ekman, 1992). Ces émotions sont universellement exprimées et reconnues, et pourraient également aider à comprendre les dimensions automatiques de l'attachement au lieu de résidence. Les émotions sont associées à des tendances comportementales (ex. approche, rejet, fuite) susceptibles d'influencer les décisions à propos du tri.

En plus de rendre le tri plus ou moins pratique et de déclencher des émotions, le contexte résidentiel contient également des indices de désordre susceptibles d'avoir une influence automatique sur les décisions. Dans certaines résidences, des règles officielles sont visiblement transgressées (ex. sacs poubelles pleins au sol). D'un point de vue théorique, la transgression des règles résidentielles pourrait se répercuter sur les décisions à propos du tri. Dans une série d'expériences, Keizer et al. (2008) ont identifié un mécanisme d'inhibition inter-normes. Le non-respect d'une norme sociale (ex. graffiti) entraîne le non-respect d'une autre norme sociale (ex. jeter un flyer au sol). Les normes sociales ne sont pas indépendantes les unes des autres, mais interreliées. Le non-respect des règles résidentielles pourrait donc théoriquement influencer le non-respect des règles à propos du tri des déchets. De futures études pourront tester empiriquement cette proposition ainsi que son mécanisme inverse. Le fait d'observer d'autres voisins rétablir une règle (ex. ramasser un déchet) pourrait augmenter également théoriquement les chances de respecter d'autres règles (ex. trier). Les relations de renforcement ou d'inhibition entre normes sociales sont une piste prometteuse pour améliorer le tri dans des habitats collectifs où les parties communes sont par définition partagées.

Cette étude vise également à mieux comprendre comment le contexte résidentiel pourrait modifier l'envie de trier dans la résidence. En plus d'être une habitude ou un comportement écologique, le tri est aussi une forme d'engagement et de savoir-vivre envers les autres habitants. Bien que la littérature ait déjà identifié l'importance des normes sociales en général (Knickmeyer, 2020), nos analyses montrent de quelles manières ces normes exercent concrètement leur influence dans un contexte résidentiel. Même si la communication autour du tri entre voisins reste rare, les habitants prennent en compte les autres résidents dans leurs décisions quotidiennes. Ils infèrent activement les normes

sociales sur la base d'indices indirects et ressentent des émotions de honte, culpabilité, et fierté. Contrairement aux émotions fondamentales, ce type d'émotions suppose de comparer activement le Soi avec un standard moral (ex. les autres habitants) (Tracy et al., 2007). La notion de lien social est un mécanisme sous-jacent qui aide à comprendre comment la communication, les normes sociales à propos du tri, et les émotions auto-conscientes évoluent dans le temps et influencent le tri. La pensée en termes de lien social permet d'intégrer la psychologie de la décision individuelle dans une sociologie des réseaux de relation (ex. densité, centralisation). Les relations entre voisins deviennent une unité d'analyse à part entière, qui ouvre la voie vers de nouvelles méthodes d'analyse et d'intervention (Borgatti et al., 2018 ; Valente, 2012). L'utilisation exclusive de théories issues de la psychologie centrée sur les individus ne permet pas un changement de comportement dynamique à grande échelle (Rundle-Thiele et al., 2019).

Nos résultats aident enfin à comprendre de quelles manières l'attachement au lieu influence le tri. Même si différentes enquêtes montrent un lien entre les écogestes et l'attachement au lieu (Daryanto et Song, 2021), notre étude qualitative aide également à explorer les mécanismes à l'échelle résidentielle. Nos études montrent l'importance des mécanismes intermédiaires, tels que la satisfaction résidentielle, l'agentivité dans la résidence, l'identité résidentielle et le lien à la nature environnante. Cette relation entre l'individu et sa résidence a une influence sur l'envie de faire un effort en triant. Une personne insatisfaite de sa résidence, qui n'a pas de pouvoir de transformation de son logement ou des parties communes, qui ne pense pas à sa résidence comme à un endroit spécial a moins de chances de vouloir faire un effort et de trier. Ces mécanismes permettent de faire un lien plus concret entre un concept déjà bien étudié (l'attachement au lieu) et les comportements de tri à une échelle moins étudiée (résidentielle). Ces mécanismes sont également des opportunités d'intervention pour changer les comportements dans le cadre d'interventions terrains.

### **L'influence du contexte résidentiel : nouvelles interventions**

Sur le plan opérationnel, cette étude identifie des mécanismes qui peuvent être activés par des bailleurs sociaux, des urbanistes ou des planificateurs urbains, et plus d'institutions spécialisées dans la gestion des déchets. Le tableau 2.3.2 récapitule les mécanismes abduits et leurs conséquences opérationnelles. Nous avons classé les mécanismes abduits en deux catégories, selon qu'ils influencent le tri de manière probablement automatique,

ou de manière plus réfléchie et délibérée. Cette classification finale, fondée sur une analyse des définitions des concepts, a un objectif principalement pragmatique visant à hiérarchiser les interventions. D'après les modèles duals (Evans et Stanovich, 2013a ; Kahneman, 2011), la priorité consiste à créer un environnement résidentiel qui facilite le tri sans avoir à recourir au système lent. Une stratégie essentielle consiste alors à créer des environnements qui invitent les habitants à trier naturellement et sans réfléchir. En plus de veiller à une infrastructure et un service de tri efficace (Knickmeyer, 2020 ; Varotto et Spagnolli, 2017), une approche centrée utilisateur pourrait être indispensable pour adapter les dispositifs aux usagers. Par exemple, il arrive que les enfants jettent les poubelles. Dans ce cas, un marche-pied ou des bacs de moins grandes tailles pourraient être proposés. L'étude des affordances permet en effet d'aller plus loin dans l'adaptation des dispositifs aux différents segments d'usagers. En plus des affordances, les émotions résidentielles peuvent être étudiées dans le cadre de diagnostics terrains. De cette manière, il serait possible de reconstituer avec les habitants les déclencheurs de la peur (ex. manque de lumière) ou du dégoût (déchets au sol), susceptibles d'influencer le tri. Une troisième stratégie moins intuitive consiste à mettre en évidence les comportements altruistes, tels que des ramassages collectifs ou des réparations des parties communes par les habitants. Ces comportements pourraient alors renforcer indirectement d'autres normes sociales, telles que le tri. Bien que prioritaires sur le plan théorique (système rapide), ces interventions ne sont pas toujours possibles (ex. contraintes budgétaires).

Afin d'améliorer le tri, il est également possible d'activer des mécanismes qui ne reposent pas uniquement sur le système rapide. Le but n'est plus de susciter des automatismes, mais d'augmenter l'envie de faire un effort dans la résidence en triant ses déchets. Le tri des déchets (et notamment, la qualité du tri) est aussi perçue comme une forme de respect envers les autres résidents. Un renforcement du lien social résidentiel est une piste prometteuse pour renforcer cette envie. Valente (2012) propose d'intervenir directement sur les réseaux de relations pour diffuser de nouveaux comportements. Les interventions sur les réseaux consistent à créer un réseau de relation (ex. connecter des individus), identifier un leader local (ex. détecter un individu central) ou modifier les caractéristiques du réseau existant (ex. renforcer la densité des liens, connecter des réseaux). Plutôt que de sensibiliser des individus considérés comme indépendants, l'approche des réseaux suppose au contraire que la plupart des individus change à condition qu'une certaine proportion de personnes dans l'entourage ait également déjà adopté le comportement (Valente, 2012). Intervenir sur le réseau de voisins plus que sur l'individu lui-même permettrait de susci-

ter de la communication entre voisins, des émotions de honte, fierté, culpabilité, tout en facilitant l'estimation de la prévalence du comportement et des attentes des voisins.

Afin d'améliorer les décisions délibérées à propos du tri, renforcer l'attachement au lieu de résidence est également une piste prometteuse. Dans la mesure où le tri des déchets est une forme d'engagement envers la résidence, une stratégie utile consisterait à présenter le tri comme une opportunité de servir la résidence. Alors que le tri est souvent présenté comme "*un geste pour la planète*", un autre cadrage consisterait à le présenter comme "*un geste pour la résidence*". En plus de cette persuasion générale fondée sur la volonté de protéger le lieu, les différents mécanismes identifiés pourraient être activés. Ce qui améliore la satisfaction résidentielle (ex. état du logement) ou le sentiment de contrôle sur les parties communes (ex. niveau d'appropriation) devrait également augmenter la motivation à faire un effort dans la résidence en triant. De la même manière, renforcer l'identité du lieu serait une stratégie intéressante. Par exemple, il est possible de créer des marques distinctives en créant collectivement un "totem résidentiel" qui incarne l'esprit de la résidence. Une dernière piste concerne le rôle de la nature environnante dans la motivation à rendre service à autrui (Weinstein et al., 2009). En encourageant les habitants à visiter davantage les espaces naturels facilement accessibles, il est possible de restaurer leurs capacités émotionnelles et attentionnelles, cultivant ainsi le désir de prendre soin de leur résidence.

### **2.3.2 Etudier l'effet du contexte résidentiel : difficultés et perspectives de recherche**

#### **Introspection, circularité, et recours à une méta-théorie**

Malgré ses apports théoriques et opérationnels, la première étude de cette recherche doctorale présente également différentes limites. Une première limite concerne l'utilisation des entretiens pour mieux comprendre les mécanismes résidentiels. Bien que les entretiens aident à mieux comprendre la réalité psychique des interviewés, cette méthode suppose que les résidents ont les compétences introspectives nécessaires pour identifier ce qui influence leur comportement du quotidien. Ce recours à l'introspection pour détecter les mécanismes résidentiels est potentiellement encore plus problématique lorsqu'il s'agit de processus psychiques fondés sur le système rapide. Les travaux sur les habitudes tendent à montrer que les individus sont conscients du caractère automatique des routines du

quotidien, sans parvenir toutefois spontanément à identifier clairement les éléments déclencheurs (Verplanken, 2018). Cette difficulté à identifier spontanément ce qui déclenche les automatismes n'implique pas nécessairement que les individus sont parfaitement incapables d'y arriver. L'intervieweur a utilisé des questions de relance interne visant justement à aider l'interviewer dans son introspection. Ces entretiens contiennent également une seconde phase plus directive visant à centrer l'attention des habitants sur les éléments concrets pouvant influencer leur comportement de tri. En plus des techniques d'entretien, les entretiens ont eu lieu à domicile, facilitant ainsi le rappel des souvenirs. Certains répondants montraient physiquement les différentes étapes nécessaires pour trier. Pour ces différentes raisons, nous pensons que la méthode est adaptée pour détecter des mécanismes résidentiels qui influencent le tri. Toutefois, de futures études pourront également tester d'autres méthodes alternatives.

Une seconde limite concerne le risque de circularité. Avons-nous finalement retrouvé ce qu'on savait déjà avant de coder les segments de verbatims ? Le codage ne ferait alors que refléter les idées du chercheur déjà présentes à l'esprit avant même de se confronter aux données primaires. Les mécanismes abduits (ex. émotions résidentielles) n'ont en effet pas été inventés et existent déjà dans la littérature. Toutefois, ces mécanismes n'ont pas encore été suffisamment bien exploités pour expliquer le tri ou modifier directement les comportements. Ces mécanismes sont issus d'autres littératures que celles visant à expliquer le tri. C'est pourquoi nous pensons que la démarche abductive utilisée dans cette étude n'est pas circulaire, et permet au contraire de détecter des mécanismes déjà existants (mais inexploités) pour expliquer le tri. A notre connaissance, aucune étude visant à expliquer ou changer le tri n'a explicitement porté sur les émotions fondamentales, affordances, ou propagations du désordre résidentiel. Ce dialogue entre plusieurs littératures est nécessaire pour reconstituer des mécanismes réels susceptibles d'influencer le tri.

Une troisième limite renvoie à la tentative de catégoriser les mécanismes selon le type de processus décisionnel sous-jacent (lent ou rapide). Sur quelle base peut-on affirmer qu'un mécanisme résidentiel influence les comportements de manière automatique plutôt que de manière délibérée ? La classification des mécanismes selon le type décisionnel a été réalisée à partir de la définition des concepts retenus. Ces définitions impliquent des éléments à propos des processus décisionnels sous-jacents. Afin d'être classés dans la catégorie "système rapide", les mécanismes doivent impliquer l'idée d'une influence automatique. D'après Evans et Stanovich (2013a), l'automatisme est un trait définitionnel, et n'est pas simplement un corrélat parmi d'autres du système rapide. Cette influence

automatique ne suggère pas que le facteur est nécessaire et suffisant pour expliquer le tri. Cela suppose simplement que ce facteur exerce une influence qui modifie la probabilité de réaliser le comportement, sans pour autant que l'individu ait besoin de réaliser un effort mental. Pour être classé dans la catégorie "système lent", les concepts doivent impliquer l'idée d'un effort mental ou d'une conscience de soi-même. D'après Evans et Stanovich (2013a), l'utilisation de la mémoire de travail et la simulation mentale sont deux traits définitionnels du système lent. Si le mécanisme influence le tri moyennant un effort conscient, alors celui-ci est classé dans la catégorie "système lent". Ce classement repose donc sur une analyse des définitions et des processus associés, et n'est pas abduit sur la base des données primaires. Cette interprétation spéculative est utile pour les organisations qui cherchent à mieux comprendre quand utiliser quelle technique. Nos résultats permettent de mettre l'accent sur ce qui génère, dans une résidence donnée, des affordances, des émotions fondamentales, et une propagation du désordre. Nos résultats permettent également d'aller au-delà des automatismes, de prendre en compte la motivation plus générale à trier dans sa résidence. Une intervention sur les réseaux ou une amélioration de l'attachement résidentiel auront également un impact sur l'envie de faire un effort en triant. Cette classification a donc une fonction pragmatique d'aide à la décision, sans prétendre reconstituer la complexité du processus décisionnel.

### **Mesures alternatives, interactions individu-contexte, et approche systémique**

Cette première étude dessine un programme de recherche. Le tableau 2.3.2 récapitule les mécanismes abduits et leurs conséquences méthodologiques pour de futures recherches. Une première voie consiste à explorer d'autres méthodes que les entretiens pour mieux comprendre l'effet du contexte résidentiel. Les mesures géographiques momentanées (GEMA) et la cartographie cognitive sont deux pistes prometteuses. Les mesures momentanées géographiques facilitent l'exploration de l'effet du contexte en collectant des données en temps réel sur les sujets dans leur environnement naturel (Shiffman et al., 2008). Par exemple, un individu peut marcher sur un trajet déterminé en utilisant une montre qui mesure la fréquence cardiaque. En croisant cette activation physiologique avec les données collectées par questionnaire à différents moments du trajet (ex. à cet endroit précis, je me suis senti en colère), il est possible de créer des cartes émotionnelles et de calculer les corrélations avec des comportements. Ce type de méthode pourrait être utilisée dans un contexte résidentiel pour mieux comprendre les comportements de gestion

des déchets, dont le tri. En plus de ces mesures momentanées, la cartographie cognitive peut également être utilisée pour compléter les entretiens. Les études sur l'attachement au lieu prennent paradoxalement peu en compte la dimension spatiale du lieu, ainsi que les mouvements dans une zone définie (Brown et al., 2015). Une carte peut être utilisée pour représenter la zone parcourue quotidiennement par un individu depuis son domicile. Sur cette carte, des valeurs psychologiques sont également affichées (ex. valeur sociale, économique, apprentissage, loisirs, nature). En combinant cette cartographie avec des entretiens et des questionnaires sur la structure et l'intensité de l'attachement au lieu, il devient possible de mieux comprendre comment un individu utilise et représente son espace de vie. Cette représentation spatiale pourrait être adaptée à l'échelle résidentielle et servir également de base à des entretiens qualitatifs sur le tri et la gestion des déchets.

Une deuxième voie de recherche consiste à interroger la distinction entre individu et contexte. Cette recherche se focalise sur les facteurs contextuels, en omettant volontairement les variables individuelles déjà bien étudiées (ex. attitudes). Malgré l'utilité de cette distinction pour organiser la littérature sur les déterminants du tri (Geiger et al., 2019), de futurs travaux sont nécessaires pour déterminer dans quelle mesure les facteurs individuels sont réellement indépendants du contexte. Par exemple, il est possible de tester dans quelle mesure les variables de TCP sont véritablement individuelles et indépendantes du contexte. Le paradigme du minibus (Nettle et al., 2014) peut être utilisé et consiste à immerger les participants dans un contexte donné et à évaluer dans quelle mesure cette immersion influence des paramètres psychologiques. Dans ce paradigme, des visiteurs sont envoyés distribuer des questionnaires aux résidents dans des quartiers défavorisés. À leur retour dans le bus, les visiteurs répondent à un questionnaire. De cette manière, le niveau de réponse des visiteurs est comparé à celui des résidents vivant dans le quartier depuis longtemps. Si les réponses des visiteurs sont statistiquement similaires à celles des résidents, alors les déterminants individuels ne sont pas stables mais peuvent être modulés par le contexte récent. Ce paradigme pourrait être adapté au tri des déchets, en comparant le niveau moyen d'attitudes, de conscience des conséquences, ou de normes morales des habitants par comparaison avec celui des visiteurs. Toutefois, le paradigme du minibus est difficile à mettre en oeuvre et n'a été encore utilisé que dans une seule étude.

Troisièmement, cette étude ouvre la voie vers une théorie systémique du tri. En se focalisant sur l'échelle intermédiaire résidentielle, notre étude aide à comprendre comment le contexte résidentiel influence les décisions à propos du tri. Toutefois, cette étude ne permet pas de modéliser les interactions complexes entre les variables individuelles (ex.

niveau d'information, comportements passés) et les mécanismes psychologiques déclenchés par le contexte résidentiel (ex. dégoût résidentiel). Pour y parvenir, le passage d'une pensée linéaire à une pensée systémique pourrait être nécessaire. Contrairement à la pensée linéaire, la pensée systémique admet des interactions complexes entre variables. Les modèles théoriques reposent sur des modèles de regressions qui présupposent notamment que les prédicteurs interagissent peu entre eux. Une théorie systémique du tri aiderait à formaliser des interactions complexes entre 5, 10, 15 variables à la fois individuelles et contextuelles. De plus, la pensée systémique admet l'existence possible de boucles de rétroaction dans lesquelles une cause s'influence elle-même dans le temps en activant d'autres variables. Par exemple, l'attachement à la résidence pourrait contribuer à augmenter la motivation à trier correctement dans la résidence, et une excellente qualité de tri dans la résidence pourrait également contribuer à augmenter l'attachement à la résidence. Ces boucles de rétroaction ne sont pas prises en compte dans les modèles quantitatifs, et ne sont pas non plus formalisés avec précision dans les études qualitatives. Pourtant, des outils tels que les Diagrammes en Boucles Causales pourraient être utilisés pour modéliser les boucles de rétroaction sur la base d'entretiens non seulement avec des habitants, mais également avec d'autres parties prenantes (Sterman, 2000). En mettant en évidence l'importance décisive du contexte résidentiel au-delà des caractéristiques stables des individus, cette première étude contribue ainsi à une vision plus systémique du tri. La seconde étude contribue également à une vision plus systémique, en testant empiriquement l'idée selon laquelle certains mécanismes résidentiels constituent de plus des conditions nécessaires mais non suffisantes aux comportements de tri. Ces mécanismes résidentiels contraignent fortement les décisions à propos du tri et invitent à moins centrer l'analyse sur un individu décontextualisé.

## Chapitre 2 : résumé

La première étude de cette recherche doctorale vise à mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence les décisions courantes des foyers à propos du tri. Cette meilleure compréhension est indispensable pour améliorer notre capacité à expliquer et à modifier les comportements de tri. Nous avons réalisé 22 entretiens semi-directifs avec des résidents d'habitats collectifs en région parisienne. En utilisant un raisonnement abductif dans le cadre philosophique du réalisme critique, nous avons identifié plusieurs mécanismes psychologiques fondamentaux déclenchés par le contexte résidentiel. Ces mécanismes ont ensuite été classés en fonction de leur influence sur le tri probablement automatique ou supposant au contraire un effort délibéré de la part des habitants. Trois mécanismes peu étudiés, les affordances résidentielles, les émotions fondamentales et la propagation du désordre, sont susceptibles d'influencer le tri, de manière probablement automatique par l'intermédiaire du système rapide. Deux autres mécanismes pourraient influencer l'envie de faire un effort dans la résidence en triant de manière probablement plus consciente et délibérée : les liens sociaux de voisinage et l'attachement résidentiel. Ces résultats approfondissent notre compréhension des modes d'influence du contexte résidentiel au-delà des variables déjà bien étudiées centrées sur l'individu. Il s'agit donc de la première étude permettant d'identifier des mécanismes explicatifs du tri à l'échelle résidentielle dans le contexte spécifique des habitats collectifs. Malgré leurs limites, les résultats contribuent notamment à une vision plus systémique du tri et incitent également à s'intéresser aux conditions nécessaires mais non suffisantes pouvant exercer une forte contrainte sur le tri.

<b>Abduction</b>	<b>Apport théorie</b>	<b>Apport méthode</b>	<b>Apport terrain</b>
Affordances résidentielles	Analyser la perception directe des affordances comme déclencheurs de comportements automatiques, en reliant les caractéristiques physiques de l'infrastructure aux préférences des différents segments d'usagers.	Utilisation de méthodes ethnographiques : suivi des résidents et participation observationnelle pour comprendre les affordances associées au contexte résidentiel.	Concevoir des installations qui suscitent des affordances adaptées, afin de minimiser l'effort cognitif et inviter automatiquement à accomplir les gestes attendus dans une approche centrée utilisateur.
Émotions résidentielles de base	Introduire les émotions résidentielles telles que la peur et le dégoût dans l'étude des décisions à propos du tri, en particulier dans le contexte résidentiel.	Utiliser des questionnaires en situation et des mesures physiologiques pour construire des cartes émotionnelles et observer les comportements de gestion des déchets associés.	Supprimer les indices résidentiels qui suscitent des émotions telles que la peur et le dégoût, et créer des indices qui génèrent de la joie et de la surprise.

Abduction	Apport théorie	Apport méthode	Apport terrain
Propagation du désordre résidentiel (et son mécanisme inverse)	Étendre la théorie de l'inhibition inter-normes (Keizer et al., 2008) à l'impact du désordre résidentiel sur le tri des déchets, ainsi que son mécanisme inverse (Keizer et al. 2013)	Mettre en œuvre des expériences réelles pour tester l'impact des indices de désordre et de restauration de l'ordre sur les comportements de tri au niveau résidentiel.	Intervenir dans les résidences pour supprimer des indices de désordre et créer des indices de restauration de l'ordre (ex. nettoyage collectif) et ainsi promouvoir le respect des règles de tri.
Liens sociaux résidentiels	Examiner comment les liens sociaux au sein des résidences influencent le tri, en passant de l'analyse des normes sociales perçues à celle du réseau de voisin.	Analyses en réseaux : étudier les réseaux résidentiels en analysant les types et les caractéristiques des liens entre voisins (centralisation) pour comprendre la diffusion des comportements.	Utiliser des interventions sur les réseaux pour favoriser une communication plus ouverte, renforcer des émotions auto-conscientes, et permettre de mieux reconstituer le comportement et les attentes des voisins.

<b>Abduction</b>	<b>Apport théorie</b>	<b>Apport méthode</b>	<b>Apport terrain</b>
Attachement résidentiel	Etudier l'attachement résidentiel comme facteur influençant le tri des déchets, au-delà de l'attachement au quartier ou à la ville.	Combiner des analyses qualitatives et quantitatives pour évaluer comment la satisfaction résidentielle, l'agentivité, l'identité et le lien à la nature environnante influencent les comportements de tri, en contrôlant d'autres facteurs (ex. niveau d'information).	Accroître la satisfaction des résidents, leur agentivité, leur identité résidentielle et leur restauration attentionnelle pour améliorer leur envie de faire un effort dans la résidence en triant.

# MIEUX COMPRENDRE L'EFFET DU CONTEXTE RÉSIDENTIEL SUR LE TRI : L' APPROCHE COMBINÉE SEM-PLS ET ANALYSE DE CONDITION NÉCESSAIRE

---

## 3.1 Tester empiriquement un modèle parcimonieux centré sur l'effet du contexte résidentiel

### 3.1.1 L'influence automatique du contexte résidentiel

Les modèles visant à expliquer le tri n'intègrent pas suffisamment les facteurs contextuels. Alors que la littérature sur les déterminants du tri se concentre sur des facteurs individuels, les interventions terrain montrent l'importance du lieu de résidence dans les décisions. La plupart des travaux sur les déterminants se concentrent sur des facteurs individuels décontextualisés (par exemple, les attitudes) et peu d'études incorporent des variables contextuelles (Geiger et al., 2019). Parallèlement, les interventions sur le terrain montrent au contraire le rôle déterminant du contexte résidentiel. Celles-ci ne cherchent pas à tester un modèle explicatif dans son ensemble, mais à modifier directement les comportements en manipulant une variable toutes choses égales par ailleurs. La modification de l'environnement physique (ex. autocollants de fleurs sur une poubelle) et le modeling social (ex. demander à des voisins de montrer comment trier) sont les deux interventions les plus efficaces (Varotto et Spagnoli, 2017). Une meilleure compréhension de l'effet du lieu de résidence pourrait améliorer l'explication des comportements de tri et notre capacité à intervenir efficacement.

Cet écart entre deux littératures (déterminants ou interventions) nous incite à mieux prendre en compte les mécanismes décisionnels fondamentaux impliqués dans le tri au quotidien. Les modèles duals de la décision (Evans et Stanovich, 2013a ; Kahneman, 2011), qui s'appuient sur différentes preuves expérimentales, neurobiologiques et psychométriques, offrent une fondation théorique solide pour mieux comprendre comment les individus prennent leur décision dans un contexte donné. Dans cette perspective, le lieu de résidence pourrait avoir une influence automatique déterminante qui ne suppose pas d'activer des croyances conscientes ou de réaliser un effort délibéré. Par exemple, la forme du couvercle d'un bac invite à jeter certains déchets plutôt que d'autres, sans que celle-ci ne génère des croyances concernant l'utilité du tri. Le contexte résidentiel est alors traité de manière automatique par le système décisionnel rapide de l'individu. De manière importante, ce système est prioritaire dans les décisions et intervient par défaut (Kahneman, 2011). Mieux prendre en compte les influences automatiques du contexte résidentiel aiderait à améliorer l'explication du tri au-delà des intentions.

Les modèles fondés sur la Théorie du Comportement Planifié (TCP) (Ajzen, 1991 ; Fishbein et Ajzen, 2011) ou la théorie Valeur-Croyance-Norme (VCN) (Stern, 2000 ; Stern et al., 1999) expliquent mieux les intentions que les comportements auto-rapportés (ex. échelle de fréquence) ou objectifs (ex. fréquence de sortie des bacs) (Geiger et al., 2019). Malgré son intérêt pour initier un comportement, l'intention perd en importance à mesure que le comportement devient plus habituel (Verplanken, 2018). Le lien entre les intentions et les comportements est également modéré par différents facteurs, de sorte qu'une personne peut ne pas trier malgré l'intention de le faire (Davies et al., 2002). L'explication des intentions est donc moins importante pour les organisations en charge de la gestion des déchets, qui cherchent à atteindre leurs objectifs définis en termes de performances (ex. taux de recyclage). Une meilleure prise en compte des influences automatiques du contexte résidentiel aiderait à aller au-delà des intentions. Les étapes nécessaires au tri des déchets du quotidien (ex. stockage, séparation, expédition) se déroulent en effet dans le logement et les parties communes de la résidence. Un enjeu important consiste donc à tester l'impact de facteurs contextuels sur les comportements de tri.

Pour le moment, il n'existe pas de théorie qui préciserait les variables contextuelles les plus importantes pour expliquer le tri. Contrairement à la Théorie du Comportement Planifié (Fishbein et Ajzen, 2011) qui précise les trois variables centrées sur l'individu et suffisantes pour expliquer l'intention de trier, il n'existe encore pas de cadre théorique qui préciserait les variables contextuelles les plus incontournables pour expliquer les compor-

tements de tri. Le contexte contient des paramètres physiques potentiellement infinis, ce qui rend plus difficile l'identification des variables les plus déterminantes (Lewicka, 2011). Afin de mieux comprendre l'influence automatique du contexte résidentiel, nous avons sélectionné la qualité de l'infrastructure de tri, la présence d'un espace spécialement dédié au tri dans le logement, la densité humaine, le temps nécessaire pour atteindre la station de tri, ainsi que les normes résidentielles. Ces variables résidentielles pourraient influencer les décisions à propos du tri, sans supposer d'efforts conscients de la part des habitants.

L'infrastructure de tri matérielle est un élément fondamental en gestion des déchets (Timlett et Williams, 2011). La qualité de l'infrastructure de tri renvoie aux caractéristiques de la station de tri, telles que le type de borne (ex. enterrée, semi-enterrée), la dotation, la propreté, l'état d'usure, ou la facilité d'utilisation. Quelques études ont étudié l'effet de certaines caractéristiques de l'infrastructure de tri. Dans leur méta-analyse, Geiger et al. (2019) ont montré par exemple que le tri est plus probable lorsque le bac est individuel plutôt que collectif. Quelques études ont également intégré la notion de facteurs situationnels. Contrairement à la notion similaire de contrôle perçu (Fishbein et Ajzen, 2011) qui consiste en une évaluation consciente du niveau de contrôle sur un comportement, les facteurs situationnels renvoient plus distinctement aux caractéristiques objectives. Parmi ces facteurs situationnels, l'espace de stockage ou la facilité d'accès aux bornes de tri (Boldero, 1995 ; Davies et al., 2002) ont une influence positive sur le tri. Toutefois, à notre connaissance, aucune étude n'a intégré une échelle intégralement dédiée à la qualité de l'infrastructure de tri. Cette variable sous-étudiée pourrait théoriquement avoir une influence automatique en déterminant les possibilités d'actions motrices (affordances) ou en modulant le coût objectif du comportement (temps, effort).

En plus de l'infrastructure de tri extérieure, l'infrastructure de tri intérieure et la densité humaine dans le logement pourraient également jouer un rôle déterminant. La plupart des trieurs commencent par aménager un espace de tri. Plusieurs stratégies sont possibles en fonction des caractéristiques du logement : sac cabat, sac en plastique souple, poubelle double (tri, ordures ménagères résiduelles), espace au sol (Monnot et al., 2014). Cet effort attentionnel initial permet ensuite d'automatiser les différentes étapes (stockage, expédition, séparation) et qui ne supposent plus alors d'efforts conscients (Verplanken, 2018). La densité humaine dans le logement (nombre d'habitants par  $m^2$ ) est un autre facteur lié au logement lui-même. Plus la densité est élevée, plus le volume de déchets est important pour une surface donnée. De même, à mesure que le nombre de personnes dans un ménage augmente, les difficultés de coordination augmentent également (ADEME,

2012). Des études ont par ailleurs déjà montré une relation négative entre la taille du quartier et la probabilité de trier (De Young, 1988 ; Derksen et Gartrell, 1993). Cependant, aucune étude n'a examiné la densité humaine au sein du foyer lui-même. Cette variable liée au logement pourrait pourtant influencer négativement le tri des déchets.

En plus de la densité humaine, le temps nécessaire pour atteindre la station de tri pourrait également avoir une influence négative sur le tri. Diverses études ont montré que la distance par rapport au point de collecte diminue les chances de trier (González-Torre et Adenso-Díaz, 2005 ; Schultz et al., 1995). Rousta et al. (2015) ont testé l'effet d'un point de collecte rapproché des habitations et ont observé une réduction significative des erreurs de tri. Avec la distance, les stratégies utilisées par les consommateurs deviennent également plus contraignantes et supposent de pouvoir stocker massivement afin d'éviter les déplacements trop fréquents jusqu'aux bornes de tri (Monnot et al., 2014). Dans la mesure où notre population d'intérêt vit principalement dans des logements verticaux, nous nous sommes concentrés sur la notion similaire du temps nécessaire pour atteindre la station de tri. Le temps requis est facile à estimer pour le répondant, et prend en compte le nombre d'étages à parcourir, ainsi que la vitesse de déplacement de la personne selon ses capacités physiques.

Les normes résidentielles à propos du tri constituent une dernière variable susceptible d'influencer les comportements. Toutefois, contrairement aux autres, celle-ci suppose davantage le recours à la fois au système rapide (automatique) et au système lent (délibéré). Contrairement aux normes subjectives qui supposent l'existence d'une représentation d'autrui généralisée intégrant plusieurs sources d'influence (Fishbein et Ajzen, 2011) (ex. amis, famille, médias), la notion de normes résidentielles renvoie plus clairement à l'influence exclusive exercée par les voisins dans la résidence. Les normes locales renvoient à ce que les voisins font (normes descriptives) ou à ce qu'ils attendent que je fasse (normes injonctives) à différentes échelles (ex. rue, ville). Fornara et al. (2011) ont montré sur un échantillon italien que la norme locale injonctive est bien distincte des normes subjectives et impacte le tri des déchets de manière significative. De plus, l'ajout des normes locales injonctives améliore le pouvoir explicatif de la TCP (Carrus et al., 2009). En se focalisant plus directement sur l'échelle de la résidence voire du bâtiment, l'étude 1 qualitative a également montré que le comportement des voisins (normes descriptives) est mentionné par les habitants, ainsi que des émotions complexes anticipées de honte ou de culpabilité. Par exemple, une personne peut ressentir de la honte si celle-ci ne trie pas alors que la plupart des voisins font l'effort de trier. Afin de prendre en compte les différents aspects

des normes résidentielles, notre étude utilise cette fois-ci un instrument de mesure plus complet qui intègre les normes injonctives, descriptives, ainsi que les émotions anticipées de honte et de culpabilité sur une population francilienne vivant exclusivement en habitat vertical. L'intégration d'émotions telles que la honte ou la culpabilité indique que cette variable contient également des processus plus conscients et délibérés, situant ainsi les normes résidentielles à l'intersection des deux systèmes décisionnels lents et rapides.

*H1.* La qualité de l'infrastructure de tri influence positivement la fréquence avec laquelle différents matériaux recyclables sont triés

*H2.* L'utilisation d'un espace spécialement dédié au tri influence positivement la fréquence avec laquelle différents matériaux recyclables sont triés

*H3.* La densité humaine dans le logement influence négativement la fréquence avec laquelle différents matériaux recyclables sont triés

*H4.* Le temps nécessaire pour atteindre la station de tri influence négativement la fréquence avec laquelle différents matériaux recyclables sont triés

*H5.* Les normes résidentielles favorables au tri influencent positivement la fréquence avec laquelle différents matériaux recyclables sont triés

### **3.1.2 L'influence du contexte résidentiel au-delà des automatismes**

Le contexte résidentiel peut également influencer le tri au-delà des automatismes. Bien que les modèles duals insistent sur la prépondérance des automatismes dans les décisions, les processus délibérés jouent également un rôle important pour corriger des erreurs ou reprogrammer un comportement (Kahneman, 2011). En plus d'une influence automatique, le lieu de résidence pourrait exercer une influence moyennant un effort conscient et délibéré de la part des habitants. La littérature sur l'attachement au lieu aide à théoriser la relation complexe entre un individu et un lieu donné. D'après Raymond et al. (2017), les travaux sur l'attachement au lieu se focalisent principalement sur les représentations abstraites du lieu de résidence associées au système lent. De nombreuses dimensions ou raisons d'être attachées à un lieu donné ont été identifiées, telles que la dépendance au lieu, l'identité du lieu, ou les liens sociaux (Lewicka, 2011). Théoriquement, ces représentations influencent des comportements volontaires de soin ou de protection du lieu (Low et Altman, 1992). Afin de mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence le tri au-delà des

automatismes, nous avons testé l'impact de certaines représentations abstraites du lieu de résidence.

Parmi les nombreuses représentations du lieu de résidence susceptibles d'avoir une influence délibérée sur les comportements de tri, nous avons choisi le lien avec la nature et la satisfaction résidentielle. Ces deux représentations sont moins étudiées et disposent d'échelles de mesure validées (Adriaanse, 2007 ; Raymond et al., 2011). Malgré les nombreux travaux sur l'attachement au lieu, il n'existe de toutes façons pas de consensus clair en ce qui concerne le nombre et la nature exacte des dimensions (Daryanto et Song, 2021). En nous focalisant sur seulement deux représentations résidentielles peu étudiées, nous contribuons à un modèle théorique original et parcimonieux. Contrairement aux variables résidentielles susceptibles d'avoir une influence automatique, nous pensons que le lien à la nature et la satisfaction résidentielle ont une influence indirecte sur le tri par l'intermédiaire des normes morales. Le tri est un comportement altruiste qui suppose la coopération d'un grand nombre d'individus pour produire un effet bénéfique. De plus, celui qui ne trie pas bénéficie tout autant des retombées positives du tri que celui faisant l'effort de trier. Le modèle VCN (Stern, 2000) intègre la notion de normes morales pour expliquer des comportements altruistes. Les normes morales renvoient à une internalisation des règles qui facilitent la coopération entre individus (Thøgersen, 2006). Dans leur méta-analyse sur 91 études (dont 23 sur les normes morales), Geiger et al. (2019) ont montré que les normes morales augmentent statistiquement les chances qu'une personne trie. Nous pensons que l'attachement à la nature et la satisfaction résidentielle exercent une influence indirecte sur le tri par l'intermédiaire des normes morales. Au lieu d'être strictement individuelles et décontextualisées, les normes morales pourraient être au contraire influencées par des représentations abstraites du lieu de résidence.

L'attachement à la nature (Raymond et al., 2011) est une sous-dimension du concept général d'attachement au lieu et pourrait influencer le tri par l'intermédiaire des normes morales. L'attachement à la nature renvoie à la relation entre un individu et les espaces naturels. Contrairement aux notions d'inclusion de la nature dans le soi (Schultz, 2002) ou de valeurs biosphériques (Stern, 2000), l'attachement à la nature est associé à un territoire géographiquement délimité (par exemple, à l'échelle régionale), ainsi qu'à des souvenirs, comportements, projections dans le futur. Dans leur enquête en Chine, Nketiah et al. (2022) ont testé un modèle dans lequel les normes morales, la conscience des conséquences, et les attitudes sont les mécanismes (médiateurs) par lesquels l'attachement à la nature influence l'intention de trier. Une personne plus attachée à la nature a

davantage l'intention de trier, car celle-ci est également conduite à percevoir le tri comme plus utile, plus impactant, et relevant davantage d'un devoir moral. Toutefois, cette étude ne permet pas de comprendre suffisamment pourquoi l'attachement à la nature influence véritablement les autres variables issues de la TCP ou de la théorie VCN. Dans la mesure où le tri est un comportement altruiste, et en nous appuyant sur les travaux sur l'exposition aux environnements naturels, nous pensons que les normes morales en particulier constituent le mécanisme principal. En ne sélectionnant que les normes morales, on diminue également la complexité du modèle initial qui cumulait plusieurs variables médiatrices parallèles fortement corrélées entre elles. L'exposition à la nature locale est une étape nécessaire pour développer un attachement à la nature (Raymond et al., 2011). Cette exposition restaure nos capacités attentionnelles (Bratman et al., 2015) et émotionnelles (Ulrich, 1984). Ces bienfaits sont cohérents avec l'hypothèse générale de la biophilie (Kellert et al., 2011) selon laquelle les humains sont une espèce génétiquement prédisposée à préférer les espaces naturels (ex. forêt) aux espaces artificiels (ex. parking). En s'exposant à des environnements restaurateurs, l'individu se focalise davantage sur autrui dans une optique de coopération. Dans une série d'expériences, les participants qui ont été immergés dans des environnements naturels (ex. forêt) plutôt qu'artificiels (ex. parking) sont davantage motivés à suivre les valeurs pro-sociales que les valeurs centrées sur soi (Weinstein et al., 2009). Cette immersion a également des conséquences dans les prises de décisions, telles que la manière de distribuer équitablement des ressources. C'est pourquoi nous pensons que les normes morales sont un mécanisme plausible par lequel l'attachement à la nature exerce son influence sur le tri.

Nous pensons également que les normes morales pourraient constituer un mécanisme plausible par lequel la satisfaction résidentielle influence les comportements de tri. Contrairement à la notion générale d'attachement au lieu pour laquelle il n'y a pas de consensus clair concernant le nombre et la nature des dimensions (Daryanto et Song, 2021), celle de satisfaction résidentielle est plus simple renvoie très clairement à un processus conscient et délibéré. La satisfaction résidentielle consiste à faire un effort conscient pour évaluer son domicile, son immeuble ou de son aire résidentielle (Adriaanse, 2007). Le niveau de satisfaction envers un lieu a un effet comportemental. Dans un contexte non résidentiel, la satisfaction envers un parc national influence les comportements environnementaux à faible coût tels que jeter des débris au sol (Ramkissoon et al., 2013). De même, la satisfaction envers un parc naturel influence positivement l'intention de trier (Ramkissoon et Mavondo, 2015). Cependant, ces enquêtes ne sont pas directement généralisables à un

contexte urbain densément peuplé tel que celui de la région parisienne. Dans l'étude 1 qualitative, les interviewés peu satisfaits de leur résidence semblaient également penser que le tri n'est pas un devoir moral, étant donné les circonstances locales. Par exemple, les problèmes techniques (ex. fuite d'eau) ont été spontanément cités par certains non trieurs pour expliquer pourquoi le tri ne constitue en rien un devoir moral à leurs yeux. Alors que les normes morales sont considérées comme strictement individuelles et décontextualisées (Geiger et al., 2019), celles-ci pourraient donc au contraire être causalement influencées par la satisfaction résidentielle.

*H6.* Les normes morales influencent positivement la fréquence avec laquelle différents matériaux recyclables sont triés

*H7.* Les normes morales ont un effet médiateur positif entre l'attachement à la nature régionale et la fréquence avec laquelle différents matériaux recyclables sont triés

*H8.* Les normes morales ont un effet médiateur positif entre la satisfaction résidentielle et la fréquence avec laquelle différents matériaux recyclables sont triés

### **3.1.3 L'approche combinée SEM-PLS et NCA**

Afin de mieux comprendre l'effet du lieu de résidence sur les comportements de tri, cette étude utilise également une approche combinée d'Equation Structurelle des Moindres Carrés Partiels (SEM-PLS) et d'Analyse de Condition Nécessaire (NCA). La méthode SEM-PLS est très utilisée dans différentes disciplines du marketing (Richter et al., 2020) pour estimer des variables latentes et évaluer leur effet. Cette méthode identifie des déterminants (X) qui exercent leur influence sur un résultat (Y) en s'appuyant sur une logique dite "suffisante" (Dul, 2016). Cette logique permet d'identifier des facteurs qui contribuent à produire significativement un résultat. Ces facteurs peuvent se compenser les uns les autres. Par exemple, un faible niveau d'attitude envers le tri peut être compensé par un niveau plus élevé de normes subjectives. Toutefois, cette logique ne permet pas d'identifier les conditions nécessaires mais non suffisantes. Une condition nécessaire rend possible ou impossible un certain résultat. Par exemple à propos du tri, une condition nécessaire réside dans le fait d'avoir des matériaux à trier. En l'absence de matériaux à trier, le comportement de tri ne peut pas exister. Ces matériaux ne garantissent pas pour autant que le tri sera effectué. Il s'agit donc d'une condition nécessaire mais non suffisante. La logique en terme de nécessité est cruciale pour les organisations qui recherchent les facteurs clés

qu'il faut prendre en compte en priorité afin d'éviter des solutions inefficaces.

Une hypothèse de nécessité doit répondre à la question suivante : "Si X est absent, est-ce que Y est également absent?". Dans notre modèle, nous pensons que les variables qui ont une influence directe sur le tri sont également des conditions nécessaires mais non suffisantes. En leur absence, le tri n'est tout simplement pas possible, et aucun autre facteur n'est suffisant pour permettre aux habitants de trier. L'approche NCA fonctionne pour des variables binaires, discrètes ou continues (Dul, 2016). Dans la perspective d'une variable continue, une condition nécessaire au tri doit dépasser un certain niveau pour rendre possible un certain niveau de performances de tri. La question devient la suivante : "Si X ne dépasse pas un certain seuil de performance, est-ce que Y ne dépasse pas non plus un certain seuil de performance?". En l'absence d'autres études utilisant une approche NCA dans le domaine du tri, nos hypothèses reposent principalement sur le raisonnement et les intuitions issues de l'étude 1 qualitative.

Nous pensons que la qualité de l'infrastructure de tri, la densité humaine dans le logement, le temps pour atteindre la station de tri constituent chacune une condition nécessaire mais non suffisante. Si celles-ci ne dépassent pas un certain niveau, le tri ne dépassera pas non plus un certain niveau de performance. Ces variables exercent donc une forte contrainte sur les comportements de tri. L'infrastructure de tri, la densité humaine dans le logement et le temps nécessaire pour atteindre l'infrastructure sont des causes d'abandon du tri y compris pour des personnes bien informées (voir étude 1). Quand bien même l'individu triait au préalable (comportement passé), celui-ci peut cesser de trier si ces paramètres contextuels se dégradent. La présence d'un espace de stockage a également été présenté par plusieurs non trieurs comme la première étape indispensable pour commencer à trier. La présence d'un espace de stockage rend possible l'organisation du tri et peut également être théoriquement considérée comme une condition nécessaire mais non suffisante pour obtenir un bon niveau de performance de tri (Monnot et al., 2014).

En plus de ces variables centrées sur le logement et l'infrastructure de tri, les normes morales et les normes résidentielles seraient également nécessaires mais non suffisantes pour trier convenablement. Les normes morales exercent une forte contrainte sur les comportements de tri, de sorte que si une personne ne considère pas suffisamment que le tri est un devoir moral, alors ses performances de tri ne pourront pas non plus dépasser un certain niveau de performance. Le tri est un comportement altruiste qui suppose un effort

supplémentaire et ne bénéficie pas directement au trieur. Bien que le tri puisse constituer une habitude automatisée, les cas d'abandons de tri montrent également que cette habitude peut disparaître en l'absence d'une norme morale internalisée. En plus des normes morales, nous pensons également que les normes résidentielles constituent une condition nécessaire mais non suffisante. Par exemple un trop grand nombre d'erreurs de tri dans un point d'apport volontaire peut être décourageant pour les habitants. De plus, cela peut conduire concrètement à un déclassement (renvoi à l'incinérateur) de la benne à déchets recyclables une fois arrivée en centre de tri, en raison des risques de contamination des matériaux recyclables. Toutefois, contrairement aux autres variables ayant un lien direct avec le tri dans notre modèle, les normes sociales résidentielles pourraient davantage reposer sur le système lent. En suscitant des émotions potentielles de fierté, honte, et culpabilité, les individus développent également une norme sociale résidentielle à propos du tri (voir étude 1). Ces émotions auto-conscientes supposent en effet une conscience de soi-même et une comparaison du soi avec un standard moral (Tracy et al., 2007). Ce soubassement partiel par le système lent pourrait rendre cette notion moins nécessaire au comportement de tri. Contrairement au système rapide, le système lent n'est pas prioritaire au quotidien (Kahneman, 2011).

Cette interprétation en terme de logique de nécessité nous conduit à formuler les hypothèses suivantes :

*H9* : la qualité de l'infrastructure de tri est une condition nécessaire mais non suffisante pour expliquer la fréquence avec laquelle les matériaux recyclables sont triés

*H10* : la présence dans le domicile d'un espace spécifiquement dédié au tri est une condition nécessaire mais non suffisante pour expliquer la fréquence avec laquelle les matériaux recyclables sont triés

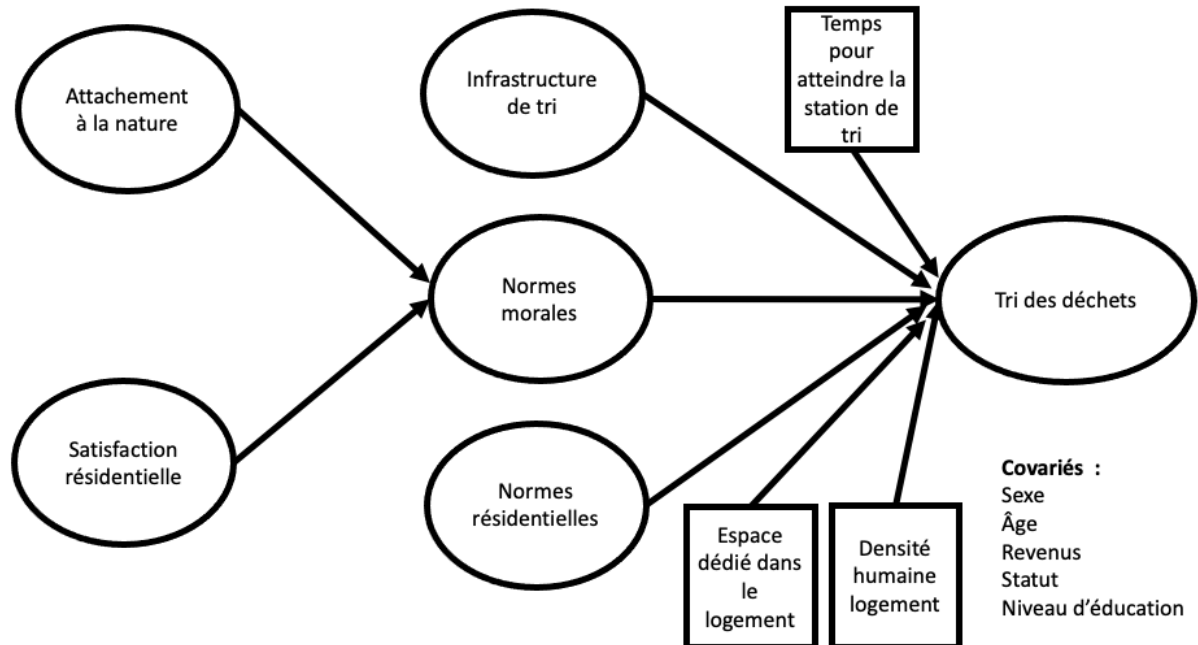
*H11* : la densité humaine dans le logement est une condition nécessaire mais non suffisante pour expliquer la fréquence avec laquelle les matériaux recyclables sont triés

*H12* : le temps pour atteindre la station de tri est une condition nécessaire mais non suffisante pour expliquer la fréquence avec laquelle les matériaux recyclables sont triés

*H13* : les normes morales sont une condition nécessaire mais non suffisante pour expliquer la fréquence avec laquelle les matériaux recyclables sont triés

*H14* : les normes résidentielles à propos du tri sont une condition nécessaire mais non suffisante pour expliquer la fréquence avec laquelle les matériaux recyclables sont triés

FIGURE 3.1 – Modèle Conceptuel SEM-PLS



Les variables rectangulaires renvoient à des variables dites "observées" ou "manifestes". Les variables ovales renvoient à des variables dites "latentes" mesurées à travers différents indicateurs.

## 3.2 Méthode d'enquête par questionnaire

### 3.2.1 Échantillon et collecte

Afin de mieux comprendre l'effet du lieu de résidence sur le tri des déchets dans un contexte urbain densément peuplé, les données ont été collectées sur Paris et les trois départements voisins (Val-de-Marne, Seine-Saint-Denis, Hauts-de-Seine). Ces quatre départements se caractérisent par une population totale de 6 835 413 habitants, ainsi qu'une densité humaine moyenne très élevée de 9 158 habitants par  $km^2$  (INSEE, 2023a). Cette région urbaine densément peuplée présente des performances de tri inférieures à la moyenne nationale (Lemaire, 2020). Afin de participer à l'enquête, les répondants devaient avoir au moins 18 ans, et vivre en appartement dans l'un des quatre départements depuis au moins 6 mois. Nous avons utilisé les services de Panelabs, une entreprise spécialisée dans la collecte de données en ligne. Un échantillon final de 501 répondants a été utilisé pour

tester le modèle théorique. Plusieurs participants ont été exclus des analyses en raison d'une durée de remplissage du questionnaire inférieure à 6 minutes. D'autres répondants ont été exclus en raisons de valeurs aberrantes (ex. appartement de 4 000  $m^2$ ) ou d'un effet disproportionné sur les résultats après une analyse des résidus standardisés et de la distance de cook (Belsley et al., 2005). L'échantillon est diversifié en termes d'âge, de revenu, de niveau d'éducation, et de situation familiale afin d'être représentatif de la population parisienne (voir le tableau 3.1).

### 3.2.2 Outils de mesure

Le tableau 3.2 présente les différents items utilisés dans le modèle théorique. Les données ont été collectées en utilisant principalement des échelles pré-existantes. Les comportements de tri ont été mesurés à l'aide d'une échelle de fréquence des comportements auto-rapportés en 7 points allant de "jamais" à "toujours" (Barr, 2007). Le verre et le textile n'ont pas été mesurés, puisqu'ils sont la plupart du temps collectés dans des bornes spécifiques en dehors du lieu de résidence. Trois items ont été ajoutés concernant les emballages plastiques afin de prendre en compte l'extension des consignes de tri (Citeo, 2020). Les items ont été modifiés afin de distinguer clairement le moyen (placer dans le bac de tri, séparer le déchet) et la conséquence (le recyclage industriel). Nous avons préféré cette échelle à une mesure générale de l'intention, en raison de l'écart bien documenté entre l'intention et l'action (Bamberg et Möser, 2007). En détaillant les différents matériaux recyclables, cette échelle facilite la récupération des souvenirs concrets. Une phrase d'accompagnement (ex. "Au cours du dernier mois dans votre lieu de résidence principal...") précisait également le lieu et l'intervalle de temps évalués, afin d'aider les répondants à se représenter plus concrètement leur propre comportement.

Toutes les autres variables latentes ont été évaluées à l'aide d'une échelle de Likert en 7 points allant de "pas du tout d'accord" à "totalement d'accord". Certains items ont été légèrement adaptés pour correspondre à la région parisienne. D'autres items ont été créés intégralement sur la base de l'étude qualitative (étude 1) ou de théories en sciences comportementales. L'échelle de satisfaction résidentielle courte (Adriaanse, 2007) a été traduite en français sans modification. Un item a été supprimé en raison d'un chargement externe (outer loadings) inférieur au seuil 0.7 (Hair et al., 2017). L'échelle d'attachement à la nature (Raymond et al., 2011) a été traduite en français et adaptée à la région parisienne. Deux items ont été ajoutés pour prendre en compte la fréquence d'exposition aux

environnements naturels et la relaxation ressentie. Ces deux éléments sont centraux dans la théorie de la restauration de l'attention (Hartig et al., 1991). Les normes résidentielles ont été évaluées à l'aide d'un item utilisé par (Carrus et al., 2009). Trois autres items ont été ajoutés sur la base de l'étude qualitative (étude 1) pour intégrer la norme descriptive (ce que font les voisins) et les émotions auto-conscientes de honte et culpabilité face aux réactions des voisins. L'échelle du bâtiment a été privilégiée (plus que celle de la résidence), dans la mesure où les interactions entre voisins sont plus fréquentes à l'échelle du bâtiment qu'entre bâtiments d'une même résidence. La mesure de l'infrastructure de tri a été également largement enrichie et renvoie aux équipements extérieurs mis à disposition pour trier. A l'exception du premier item (Davies et al., 2002), tous les autres sont issus de l'étude qualitative pour prendre en compte la facilité d'utilisation des bacs ou bornes de tri, leur taille, le niveau d'entretien de la zone de tri, ou encore l'affichage des consignes de tri. Contrairement au contrôle perçu à l'intersection entre l'individu et l'infrastructure, cette échelle se focalise plus distinctement sur des éléments observables et extérieurs à l'individu. Dans la mesure où le tri est un comportement altruiste, les normes morales ont également été intégrées dans le modèle théorique. Deux items sont issus de l'étude de Davies et al. (2002). Les deux autres sont issus de verbatims clefs (étude 1) centrés sur un devoir envers la planète ou autrui (civisme). En plus de variables latentes, des variables manifestes ont également été ajoutées au modèle.

D'autres variables manifestes ont été évaluées afin de mieux comprendre comment la résidence influence le tri de manière simple. Le temps pour atteindre la station de tri a été mesuré en demandant le temps nécessaire pour accéder au bac de tri des emballages papiers-cartons-plastiques. Plus qu'en distance, les habitants s'expriment spontanément en temps (minutes) pour atteindre l'infrastructure de tri. La densité humaine dans le logement a été calculée sur la base de taille du logement et du nombre d'adultes et d'enfants qui y habitent :  $((\text{nombre d'adultes} + \text{nombre d'enfants}) / \text{taille du logement (m}^2))$ . La présence d'un espace spécialement dédié (logistique du tri) a été mesurée par un item "Dans votre domicile, avez-vous un espace spécialement utilisé pour stocker les matières à trier avant de les jeter?". Plusieurs variables sociodémographiques ont également été mesurées à la fin du questionnaire : l'âge, le niveau de revenu, le sexe, le niveau d'étude, la catégorie socio-professionnelle, le statut (propriétaire, locataire), la composition du foyer, l'ancienneté dans la résidence, et l'ancienneté dans la région.

Plusieurs précautions ont été prises pour réduire les différents biais associés aux questionnaires. Les comportements de tri apparaissaient en premier, afin que la réponse ne

puisse pas être influencée par les réponses précédentes. Dans chaque échelle contenant plusieurs items, les items ont été aleatorisés pour réduire le biais d'ordre des items (Podsakoff et al., 2003). Sur la première page de présentation, un texte explicatif (cover story) prétendait qu'il s'agissait de deux études différentes, une étude centrée sur le tri, et une autre sur la relation au lieu de vie. Cette présentation a été utilisée pour réduire le biais de consistance, qui consisterait ici à évaluer le lieu de vie sur la base des réponses déjà données à propos du tri (Kahneman, 2011). Des consignes spécifiques accompagnaient également chaque échelle afin de diminuer les erreurs d'interprétation, telles que "Dans votre lieu de résidence principal sur en Région Parisienne..." ou encore "Il s'agit du tri des emballages légers (papier, carton, plastique), et non des encombrants ou des déchets électroménagers". Trois questions de filtrage permettaient enfin de ne conserver dans notre échantillon que les personnes appartenant à notre population d'intérêt, à savoir les adultes vivant en habitat collectif sur Paris et les trois départements limitrophes depuis au moins 6 mois.

TABLE 3.1 – Caractéristiques socio-démographiques des répondants

<b>Démographie</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Sexe</b>	
Hommes	40%
Femmes	60%
<b>Âge (années)</b>	
18-35	25%
36-46	25%
46-60	25%
60-80	25%
<b>Revenu mensuel (euros)</b>	
< 1500	25%
Entre 1501 et 2100	25%
Entre 2101 et 2713	25%
> 2713	25%
<b>Niveau d'éducation le plus élevé</b>	
≤ BAC	33%
BAC à BAC +3	31%
BAC +4 à BAC +8	36%
<b>Profession</b>	
Cadres et professions intellectuelles	27%
Professions intermédiaires	12%
Employés	29%
Retraités	15%
Autres (ex. ouvriers, artisans)	17%
<b>Situation dans le foyer</b>	
Seul à la maison	32%
Couple sans enfants	28%
Couple avec enfants	25%
Seul avec enfants	8%
Autre	6%
<b>Statut</b>	
Propriétaire	42%
Locataire	58%

<b>Construits</b>	<b>Code</b>	<b>Items</b>	<b>Source</b>
Comportements de tri	TRI1	Trier les bouteilles en plastique en vue du recyclage	Adapté de Barr (2007)
	TRI2	Trier les cartons d'emballage en vue du recyclage	Citeo (2020)
	TRI3	Trier les canettes de boisson en métal en vue du recyclage	
	TRI4	Trier les boîtes de conserve en métal en vue du recyclage	
	TRI5	Trier les flacons de gel douche / shampoing en plastique en vue du recyclage	
	TRI6	Trier les pots de yaourt en plastique en vue du recyclage	
	TRI7	Trier les tubes de dentifrice en vue du recyclage	
	TRI8	Trier les films ou sachets plastiques en vue du recyclage	
	TRI9	Trier les magazines en vue du recyclage	
Normes morales	MOR1	Ce serait mal de ma part de ne pas trier mes déchets ménagers	Davies (2002)
	MOR2	Ne pas trier va à l'encontre de mes principes	
	MOR3	Je me sentirais coupable si je ne triais pas mes déchets ménagers	
	MOR4	Trier est un moyen d'agir à son échelle pour la planète	Etude 1 qualitative
	MOR5	Trier ses déchets est un comportement civique	
Infrastructure tri	INFRA1	Le service de collecte des déchets fournit des ressources satisfaisantes pour trier	Davies (2002)
	INFRA2	J'ai facilement accès aux bacs ou bornes de tri	Etude 1 qualitative
	INFRA3	Les bacs (ou bornes) de tri sont pratiques	

Construits	Code	Items	Source
	INFRA4	Le local poubelle (ou l'aire en extérieur) est bien entretenu	
	INFRA5	Les bacs (ou bornes) de tri sont propres	
	INFRA6	Les consignes de tri sont clairement affichées dans le local (ou l'aire en extérieur)	
	INFRA7	Les bacs (ou bornes) de tri sont suffisamment grands	
Normes résidentielles	NRES1	La plupart de mes voisins dans mon bâtiment s'attendent à ce que je trie mes déchets	Fornara (2011)
	NRES2	La plupart de mes voisins dans mon bâtiment trient les déchets	Etude 1 qualitative
	NRES3	Si un voisin découvrirait que je ne trie pas mes déchets, je ressentirais de la honte	
	NRES4	Je me sentirais coupable de ne pas trier mes déchets dans cette résidence	
Attachement à la nature	NAT1	Je suis très attaché à l'environnement naturel de la région parisienne	Adapté de Raymond et al. (2011)
	NAT2	Quand je passe du temps dans l'environnement naturel de la région parisienne, je me sens en paix avec moi-même	
	NAT3	Quand je passe du temps dans l'environnement naturel de la région parisienne, je ressens un profond sentiment d'unité	

Construits	Code	Items	Source
	NAT4	J'apprends beaucoup sur moi-même en passant du temps dans l'environnement naturel de la région parisienne	Hartig (1991)
	NAT5	Je passe le plus de temps possible dans les espaces naturels de la région parisienne	Adapté de Hartig (1991)
	NAT6	Je me sens relaxé après avoir passé du temps dans les environnements naturels de la région parisienne	
Satisfaction résidentielle	SAT1	Je suis satisfait de mon logement	Adriaanse (2007), version courte
	SAT2	Je suis satisfait de mon cadre de vie	
	SAT3	Je me sens chez moi dans ce quartier	
	SAT4	Je ressens l'envie de quitter mon quartier [I]	
	SAT5	Les bâtiments de ce quartier sont attrayants	
	SAT6	Dans ce quartier, les relations entre habitants sont agréables	
	SAT7	J'habite dans un quartier chaleureux avec beaucoup de cohésion	
Temps pour atteindre la station de tri	TEMPS	Combien de temps vous-faut il pour accéder au bac de tri (ou borne extérieure) des emballages papiers-cartons-plastiques ?	Etude 1 qualitative
Densité humaine dans le logement	DENS	Quelle est la taille (surface) de votre logement (en $m^2$ ) ?	Etude 1 qualitative

Construits	Code	Items	Source
		Combien d'adultes habitent dans votre logement principal ?	
		Combien d'enfants habitent dans votre logement principal ?	
Espace dédié	LOGIS	Dans votre domicile, avez-vous un espace spécialement utilisé pour stocker les matières à trier avant de les jeter ?	Etude 1 qualitative

TABLE 3.2: Items utilisés dans le questionnaire

### 3.2.3 Analyse de données

Nous avons utilisé un modèle d'équation structurelle des moindres carrés partiels (SEM-PLS) pour tester nos hypothèses. Par comparaison avec l'approche fondée sur des matrices de covariances (CB-SEM), l'approche SEM-PLS est plus adaptée à notre objectif de recherche qui consiste à expliquer les relations entre les variables plus qu'à tester une théorie existante (Hair et al., 2017). Notre modèle vise en effet à développer une théorie émergente de l'effet du contexte résidentiel. Cette approche SEM-PLS non paramétrique (Hair et al., 2017) est également adaptée aux variables utilisées dans le modèle, qui ne présupposent pas une distribution normale ou une relation linéaire stricte. Des analyses préliminaires à l'aide du logiciel R studio et du package "nortest" ont confirmé une déviation significative par rapport à la normalité pour certaines variables latentes du modèle (tests de Lilliefors). Nous intégrons également une variable binaire (l'aménagement d'un espace dédié), dont l'influence sur le tri ne peut pas être linéaire au sens strict. Son effet change en "tout ou rien", et non pas de manière continue. L'approche SEM-PLS permet enfin de combiner de manière flexible les variables latentes et manifestes dans un même modèle. Notre modèle intègre également la densité humaine dans le logement, en plus des variables latentes (ex. satisfaction résidentielle).

La première phase consiste à évaluer la qualité du modèle de mesure. Nous avons choisi une opérationnalisation de type réflexive. Dans une opérationnalisation réflexive, les indicateurs reflètent la variable latente, sont fortement corrélés entre eux et largement interchangeable (Hair et al., 2021). A l'inverse, dans une opérationnalisation formative, les indicateurs constituent causalement la variable latente. Ils apportent chacun une contribution unique et sont souvent faiblement corrélés entre eux. Nous avons privilégié une opérationnalisation de type réflexive, dans la mesure où il est difficile d'intégrer une liste suffisamment exhaustive d'items pour prétendre constituer causalement la variable latente.

Afin d'évaluer dans quelle mesure les variables sont significatives et nécessaires, nous avons utilisé une approche combinée SEM-PLS et NCA (Analyse de Condition Nécessaire). Nous avons suivi les recommandations de Richter et al. (2020) afin d'évaluer les conditions nécessaires sur la base des scores de variables latentes. Les scores des variables latentes ont été transférés dans une interface de type régression multiple, permettant au logiciel de lancer la NCA. Les analyses SEM-PLS et NCA ont été réalisées à l'aide du logiciel SMART-PLS 4. Les variables latentes, mesurées à l'aide d'indicateurs de type Likert (ex.

pas du tout d'accord) ou de fréquence (ex. toujours, souvent) ont été déclarées dans le logiciel "variable ordinale". Les variables qui utilisent une modalité de réponse binaire (ex. aménagement d'un espace de tri dans le foyer) ont été déclarées "variable binaire". Les variables qui utilisent une modalité de réponse quantitative (ex. nombre de personnes dans le logement, revenus) ont été déclarées en tant que "variable numérique".

## 3.3 Résultats de l'approche combinée SEM-PLS et NCA

### 3.3.1 Modèle de mesure

Afin de vérifier la qualité du modèle de mesure, nous avons utilisé les critères standards proposés par Hair et al. (2021). Le modèle de mesure est satisfaisant (voir le tableau 3.3) en ce qui concerne la consistance interne, la validité convergente et la validité discriminante. La *consistance interne* aide à évaluer dans quelle mesure les items d'une échelle mesurent de manière cohérente le même construit latent. Dans une logique réflexive (et non formative), les items doivent être fortement corrélés entre eux afin de représenter le même construit. Nous avons évalué la consistance interne à l'aide de l'alpha de Cronbach et de l'indicateur de fiabilité composite (ou rhoA). L'alpha de Cronbach est supérieur au seuil de 0.7 (Hair et al., 2017), ce qui suggère une bonne consistance interne. De la même manière, la fiabilité composite est également toujours supérieure à 0.7. Toutefois, les scores d'alpha de Cronbach ou de fiabilité composite sont très élevés pour certaines échelles (>0.9). Cela pourrait laisser penser que les indicateurs sont trop similaires et potentiellement redondants (Hair et al., 2017). Cependant, les échelles qui ont un score très élevé (ex. norme morale, comportements de tri) sont également celles qui ont déjà été largement utilisées dans d'autres études. Le recours à des échelles déjà utilisées permet de comparer les résultats entre les études et de contribuer davantage à un effort collectif. Les échelles que nous avons amplement adaptées (infrastructure de tri, norme résidentielle) ont en revanche des scores compris entre 0.7 et 0.9, suggérant un bon équilibre entre cohérence interne et diversité des items.

La *validité convergente* évalue dans quelle mesure un indicateur est corrélé positivement avec d'autres indicateurs du même construit. Cette mesure permet également d'évaluer la capacité du construit latent à expliquer une partie importante de la variance

de ses indicateurs. Nous avons utilisé les indicateurs de charges externes (outer loadings) et de variance extraite moyenne (AVE- Average Variance Extracted). Les indicateurs de charge externes sont supérieurs au seuil de 0.708, ce qui indique que plus de 50% de la variance de chaque indicateur est expliquée par le construit latent. La variance moyenne extraite (AVE) est également toujours supérieure au seuil de 0.5, ce qui suggère que la variable latente explique au moins 50% de la variance des indicateurs.

La *validité discriminante* évalue dans quelle mesure un construit est véritablement différent des autres construits sur le plan empirique. Un construit avec une validité discriminante insuffisante pourrait décrire des phénomènes déjà capturés par d'autres concepts dans le même modèle, ce qui rendrait plus difficile l'interprétation des résultats. L'approche Hétérotrait-Monotrait Ratio des Corrélations (HTMT) a été utilisée, car celle-ci surmonte certaines limites de la méthode Fornell-Larcker (Henseler et al., 2015). L'indicateur HTMT compare les corrélations entre les indicateurs de différents construits avec ceux des indicateurs du même construit. Si ce ratio est inférieur au seuil 0.85, cela indique une bonne validité discriminante. Les valeurs sont satisfaisantes et ne dépassent pas le seuil de 0.85 (voir le tableau 3.4).

Nous avons également analysé les facteurs d'inflation de la variance (Variance Inflation Factors, VIF) pour vérifier dans quelle mesure les items servant à mesurer un même construit ne sont pas trop corrélés entre eux, ce qui pourrait indiquer un problème de collinéarité excessive. Une valeur VIF supérieure ou égale à 3.3 signalerait que l'item présente un risque de collinéarité élevée (Hair et al., 2017). Les valeurs sont systématiquement en dessous de ce seuil (voir le tableau 3.3).

TABLE 3.3 – Principales analyses du modèle de mesure des variables latentes

Construits	Item	Loadings	Alpha	CR	AVE	VIF
Attachement nature			0.909	0.929	0.687	
	NAT1	0.803				1.986
	NAT2	0.861				2.907
	NAT3	0.838				2.522
	NAT4	0.827				2.383
	NAT5	0.780				1.966
Satisfaction résidentielle	NAT6	0.860				2.652
			0.905	0.927	0.679	
	SAT1	0.715				1.870
	SAT2	0.863				2.925
	SAT3	0.876				3.011
	SAT4	0.828				2.266
Norme morale	SAT5	0.808				2.484
	SAT6	0.844				2.916
			0.927	0.943	0.734	
	MOR1	0.715				3.449
	MOR2	0.863				2.738
	MOR3	0.876				3.246
Norme résidentielle	MOR4	0.828				2.506
	MOR5	0.808				3.162
			0.786	0.860	0.607	
	NRES1	0.801				1.846
	NRES2	0.712				1.508
	NRES3	0.764				1.722
Infrastructure de tri	NRES4	0.834				1.669
			0.874	0.901	0.566	
	INFRA1	0.795				2.118
	INFRA2	0.743				1.533
	INFRA3	0.807				2.008
	INFRA4	0.744				2.312
	INFRA5	0.760				2.359
	INFRA6	0.709				1.689
INFRA7	0.703				1.713	
Comportements de tri			0.951	0.959	0.721	
	TRI1	0.828				3.190
	TRI2	0.834				3.077
	TRI3	0.881				4.112
	TRI4	0.898				4.710
	TRI5	0.898				4.202
	TRI6	0.898				3.236
	TRI7	0.782				2.751
	TRI8	0.831				2.791
	TRI9	0.849				2.947

Note : Note : Alpha = alpha de Cronbach, CR = composite reliability, AVE = average variance extracted, VIF = variance inflation factor

TABLE 3.4 – Hétérotrait-Monotrait ratio des corrélations

Construits	LOGIS	MOR	NAT	NRES	SAT	INFRA	TRI	DENS	TEMPS
Logistique									
Norme morale	0.264								
Attachement à la nature	0.150	0.387							
Norme résidentielle	0.360	0.741	0.415						
Satisfaction résidentielle	0.250	0.295	0.335	0.513					
Infrastructure de tri	0.267	0.492	0.249	0.612	0.527				
Comportements de tri	0.363	0.645	0.292	0.626	0.245	0.509			
Densité humaine logement	0.117	0.141	0.048	0.174	0.102	0.142	0.172		
Temps pour atteindre la station de tri	0.163	0.165	0.027	0.199	0.097	0.273	0.305	0.142	

Note : Logis = Logistique (présence d'un espace spécialement dédié pour le tri) ; MOR = norme morale ; NAT = attachement à la nature ; NRES = norme résidentielle de tri ; SAT = satisfaction résidentielle ; INFRA = qualité des équipements de tri ; DENS = densité humaine dans le logement ; TEMPS = Temps pour atteindre la station de tri

### 3.3.2 Modèle structurel

La première étape consiste à évaluer la significativité des relations entre variables (Hair et al., 2021). Une approche bootstrap a été utilisée avec 10 000 échantillons pour évaluer la significativité des coefficients de chemin (path coefficients). Le seuil  $p < 0.05$  et un intervalle de confiance à 95% (méthode percentile) ont été utilisés. Le sexe, l'âge, les revenus, le statut (locataire, propriétaire), et le niveau d'éducation ont été intégrés au modèle théorique comme covariés pour expliquer les deux variables endogènes : le tri et également les normes morales. A propos du modèle principal, les résultats sont rassemblés dans le tableau 3.5. Dans l'ensemble, les hypothèses sont confirmées. Les normes morales influencent positivement le tri ( $\beta = 0.362$ ,  $p < 0.001$ , IC = [0.247 ; 0.471]). En plus des normes morales, l'infrastructure de tri ( $\beta = 0.180$ ,  $p < 0.001$ , IC = [0.096 ; 0.266]), les normes résidentielles ( $\beta = 0.154$ ,  $p < 0.01$ , IC = [0.044 ; 0.262]), le temps pour atteindre la station de tri (multiplié par -1) ( $\beta = 0.146$ ,  $p < 0.01$ , IC = [0.054 ; 0.232]) influencent également positivement le tri. L'absence d'un espace spécialement dédié au tri dans le logement influence négativement le tri ( $\beta = -0.295$ ,  $p < 0.001$ , CI = [-0.424 ; -0.167]). Toutefois, contrairement aux hypothèses, la densité humaine dans le logement n'influence pas significativement le tri ( $\beta = 0.021$ ,  $p > 0.05$ , CI = [-0.048 ; 0.094]). Parmi les covariés, le niveau d'étude ( $\beta = 0.086$ ,  $p < 0.05$ , CI = [0.018 ; 0.154]) et l'âge ( $\beta = 0.089$ ,  $p < 0.05$ , CI = [0.019 ; 0.164]) influencent positivement le tri.

Une analyse de médiation a été réalisée pour évaluer l'effet indirect de l'attachement à la nature et de la satisfaction résidentielle sur le tri par l'intermédiaire des normes morales. Le tableau 3.6 récapitule les effets indirects spécifiques. Conformément aux hypothèses, l'effet indirect spécifique de l'attachement à la nature ( $\beta = 0.110$ ,  $p < 0.001$ , CI = [0.064 ; 0.165]) et de la satisfaction résidentielle ( $\beta = 0.065$ ,  $p < 0.01$ , CI = [0.030 ; 0.109]) sont positifs et significatifs. Les normes morales peuvent être interprétées comme le mécanisme par lequel la satisfaction résidentielle et l'attachement à la nature influencent le tri. Toutefois, la satisfaction résidentielle influence directement et négativement le tri ( $\beta = -0.101$ ,  $p < 0.05$ , CI = [-0.182 ; -0.023]) (voir 3.5). Il s'agit d'une médiation de type compétitive qui suppose un approfondissement théorique, et non pas d'une médiation indirecte (Zhao et al., 2010).

Le pouvoir explicatif du modèle a été mesuré par la statistique R carré (ou  $R^2$ ). Le  $R^2$  mesure dans quelle mesure un changement dans les variables dépendantes du modèle est attribuable aux changements dans les variables indépendantes. La figure 3.2 synthétise

TABLE 3.5 – Les effets directs

Relations	Bêtas	p-value	IC[95%]
MOR -> TRI	0.362	0.001	[0.247 ; 0.471]
SAT -> MOR	0.179	0.001	[0.085 ; 0.276]
NAT -> MOR	0.303	0.001	[0.207 ; 0.393]
SAT -> TRI	-0.101	0.013	[-0.182 ; -0.023]
NAT -> TRI	0.047	0.225	[-0.026 ; 0.126]
NRES -> TRI	0.154	0.007	[0.044 ; 0.262]
INFRA -> TRI	0.180	0.001	[0.096 ; 0.266]
DENS -> TRI	0.021	0.556	[-0.048 ; 0.094]
TEMPS -> TRI	0.146	0.001	[0.054 ; 0.232]
LOGIS -> TRI	-0.295	0.001	[-0.424 ; -0.167]

Note : MOR= normes morales, SAT = satisfaction résidentielle, NAT = attachement à la nature, TRI = comportements de tri, NRES = normes résidentielles, INFRA = qualité infrastructure de tri, DENS = densité humaine dans le logement, LOGIS = présence d'un espace dédié = 0, absence d'un espace dédié = 1, bêtas = coefficients standardisés, CI = intervalle de confiance (biais-corrected).

TABLE 3.6 – Les effets indirects spécifiques

Relations	Bêtas	p-value	IC[95%]
NAT -> MOR -> TRI	0.110	0.000	[0.064 ; 0.165]
SAT -> MOR -> TRI	0.065	0.002	[0.030 ; 0.109]

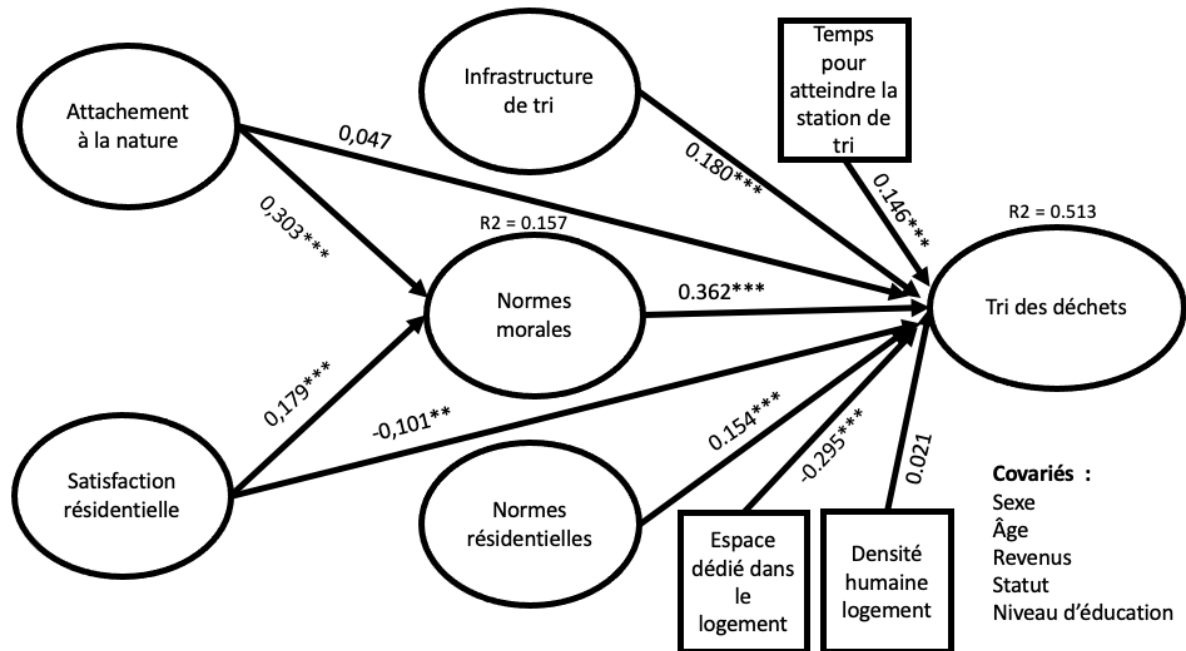
Note : MOR= normes morales, SAT = satisfaction résidentielle, NAT = attachement à la nature, TRI = comportements de tri, bêtas = coefficients standardisés, CI = intervalle de confiance (biais-corrected)

les résultats et illustre le  $R^2$  des variables endogènes pour les normes morales (0.157) et les comportements de tri (0.513).

### 3.3.3 Analyse de condition nécessaire

En plus d'analyser les données à l'aide d'un modèle SEM-PLS, cette étude combine également une approche d'Analyse de Condition Nécessaire (NCA). Les scores des variables latentes ont été transférés dans un modèle type régression multiple (Dul, 2016) visant à expliquer les comportements de tri. Une NCA a ensuite été lancée, suivie d'un test inférentiel de permutation ( $n=10\ 000$ ). Les tailles d'effet ( $d$ ) divisent l'espace vide (sans observations) par l'espace total (scope) des observations (Dul, 2016). Plus l'espace vide est important, et plus la variable indépendante constitue une condition nécessaire pour la

FIGURE 3.2 – Résultats du modèle SEM-PLS



variable dépendante. Une taille d'effet doit dépasser le seuil minimal de  $d > 0.1$ . Puisque le logiciel SMART-PLS 4 ne peut réaliser des NCA que sur des relations positives entre variables, la "densité humaine dans le logement" et le "temps pour atteindre la station de tri" ont été multipliés par "-1". De cette manière, il est possible de transformer la relation linéaire négative en une relation linéaire positive sans pour autant modifier les caractéristiques de la distribution. Deux fonctions sont utilisées fréquemment pour calculer la taille d'effet et séparer les espaces avec et sans observations. La fonction Ceiling Envelopment-Free Disposal Hull (CE-FDH) est une fonction linéaire par morceaux non descendante dont la précision est de 100% (il n'y a aucune observation se situant au-dessus de la fonction). La fonction Ceiling Regression-Free Disposal Hull (CR-FDH) est une régression linéaire (différente de la droite des moindres carrés). Nous avons privilégié la CE-FDH dans la mesure où les observations sont irrégulièrement distribuées autour de droite CR-FDH. La CE-FDH offre une précision de 100%, c'est-à-dire qu'aucune observation ne se situe au-dessus de la fonction. Cela garantit que les analyses visant à déterminer si une variable est véritablement nécessaire respectent scrupuleusement les données observées.

Le tableau 3.7 récapitule dans quelle mesure les variables indépendantes du modèle

TABLE 3.7 – Les tailles d'effet et résultats du test de permutation

Construits	CE-FDH	CR-FDH	p-value CE	p-value CR
Logistique de tri	0.000	0.000	0.000	0.000
Normes morales	0.180	0.162	0.000	0.000
Attachement à la nature	0.000	0.000	1.000	0.000
Normes résidentielles	0.094	0.077	0.000	0.000
Satisfaction résidentielle	0.001	0.001	0.193	0.193
Infrastructure de tri	0.128	0.112	0.000	0.000
Densité humaine logement	0.348	0.210	0.048	0.042
Temps pour atteindre la station de tri	0.509	0.397	0.000	0.000

Note : CE-FDH = ceiling envelopment-free disposal hull ; CR-FDH = ceiling regression-free disposal hull. La taille d'effet ou  $d$  doit dépasser le seuil  $d > 0.1$ . Les p-value sont issues d'un test spécifique avec 10 000 permutations.

constituent des conditions nécessaires pour expliquer les comportements de tri. Conformément aux hypothèses, les normes morales ( $d = 0.180$ ,  $p < 0.001$ ), l'infrastructure de tri ( $d = 0.128$ ,  $p < 0.001$ ), la densité humaine dans le logement ( $d = 0.348$ ,  $p < 0.05$ ), et le temps pour atteindre le local poubelle ( $d = 0.509$ ,  $p < 0.001$ ) dépassent la valeur seuil  $d > 0.1$  et exercent une contrainte significative sur les comportements de tri. En revanche, contrairement aux hypothèses, les normes résidentielles ne constituent pas une condition nécessaire ( $d = 0.094$ ), de même que l'utilisation d'un espace spécialement dédié dans le logement pour trier ( $d = 0.000$ ).

De manière exploratoire, une NCA a été réalisée avec les normes morales comme variable dépendante, et l'attachement à la nature et la satisfaction résidentielle comme variable indépendante. Les résultats ont montré que ces deux variables ne constituent pas des conditions nécessaires ( $d < 0.1$ ) pour les normes morales. La figure 3.3 permet de comparer graphiquement la contrainte exercée sur le tri par la qualité de l'infrastructure de tri (variable nécessaire), et celle exercée par la satisfaction résidentielle (variable non nécessaire).

Le tableau 3.8 détaille les niveaux requis de la variable indépendante pour qu'un certain niveau de performance de la variable dépendante (niveau de tri) soit atteint. Il est alors possible d'identifier les seuils critiques à partir desquels différents niveaux de performances de tri deviennent possibles. Contrairement aux tailles d'effets qui permettent de déterminer si une variable explicative est une condition nécessaire, les seuils n'ont pas fait l'objet d'hypothèses spécifiques. D'après le tableau 3.8, pour dépasser les performances de tri supérieures à 40% des cas observés et atteindre un niveau de - 1.278 écart-types en

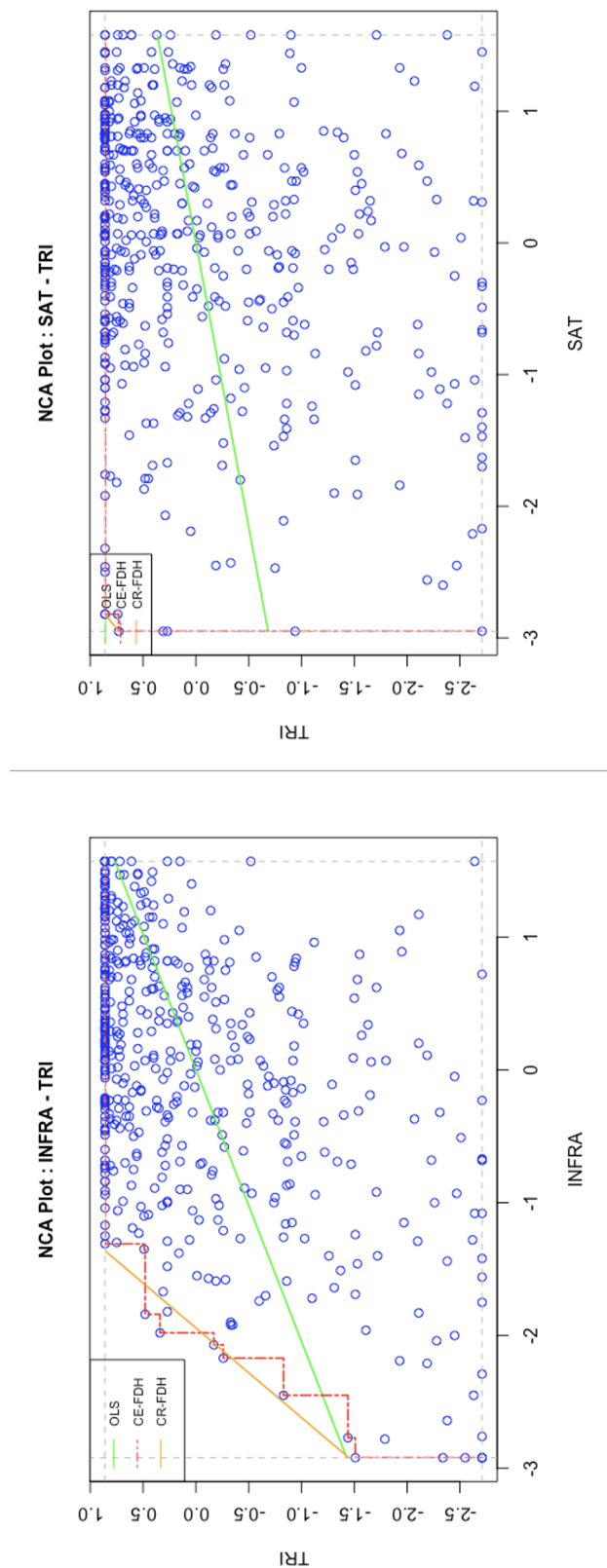
TABLE 3.8 – Tableau des goulots d'étranglement (valeurs) : CE-FDH

Valeurs	TRI	NAT	DENS	INFRA	LOGIS	MOR	NRES	SAT	TEMPS
0 %	-2.706	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
10%	-2.349	NN	-0.200	NN	NN	NN	NN	NN	-20
20%	-1.992	NN	-0.200	NN	NN	-3.295	NN	NN	-20
30%	-1.635	NN	-0.200	NN	NN	-2.821	NN	NN	-15
40%	-1.278	NN	-0.200	-2.445	NN	-2.813	-2.065	NN	-15
50%	-0.922	NN	-0.200	-2.445	NN	-2.813	-2.038	NN	-15
60%	-0.565	NN	-0.200	-2.174	NN	-2.631	-1.823	NN	-15
70%	-0.208	NN	-0.200	-2.069	NN	-2.631	-1.823	NN	-11
80%	0.149	NN	-0.200	-1.980	NN	-2.631	-1.823	NN	-11
90%	0.506	NN	-0.167	-1.309	NN	-2.631	-1.719	NN	-10
100 %	0.862	-2.667	-0.167	-1.309	0.000	-2.631	-1.676	-2.822	-10

Note : NAT = attachement à la nature, DENS = densité humaine dans le logement (multipliée par -1), INFRA = infrastructure de tri, TEMPS = temps (multiplié par -1), LOGIS = présence d'un espace dédié dans le logement, MOR = normes morales, NRES = normes résidentielles, SAT = satisfaction résidentielle, NN = Non Necessary. Les scores sont des variables latentes standardisées (moyenne 0, écart-type = 1). Exemple de lecture : pour atteindre le score de performance de tri de 0.506 au-dessus de la moyenne, ce qui correspond à 90% des valeurs les plus élevées de l'échantillon, il faut que la qualité de l'infrastructure de tri atteigne le score de -1.309 écart-types en dessous de la moyenne. En revanche, l'attachement à la nature n'est pas une condition nécessaire pour faire partie par exemple des 80% des scores les plus élevés.

dessous de la moyenne de performance de tri, un niveau minimal de -2.445 écart-types en dessous de la moyenne concernant la qualité de l'infrastructure de tri est nécessaire. De la même manière, pour surpasser les 20% des cas qui trient le moins, les normes morales doivent dépasser le score -3.295 écart-types en dessous de la moyenne. Le temps pour atteindre la station de tri est une variable manifeste qui n'a pas été standardisée, ce qui facilite l'interprétation. Toutefois, celle-ci a été multipliée par "- 1" afin de transformer la relation négative en relation positive et rendre possible une analyse NCA. Les résultats montrent qu'il faut que les bornes soient situées à moins de 20 minutes pour que la performance de tri dépasse les 10% des cas qui trient le plus mal. Pour intégrer les 10% des cas qui trient le mieux, le temps pour atteindre le local doit être inférieur ou égal à 10 minutes. La densité humaine (multipliée par -1) ne doit pas non plus dépasser 0.2 habitants par  $m^2$  (soit 1 habitant pour 5  $m^2$ ) pour commencer à trier. Le tableau 3.8 permet donc d'identifier les seuils critiques à atteindre pour qu'un certain niveau de performance de tri devienne également possible.

FIGURE 3.3 – Comparaison entre deux graphiques d'Analyse de Condition Nécessaire



Note : la droite verte = la droite de régression OLS, la droite orange = CR-FDH, l'escalier rouge = CE-FDH, INFRA = infrastructure de tri, SAT = satisfaction résidentielle. Les scores des variables latentes représentent une combinaison pondérée des items de chaque échelle, obtenue à partir de la méthode PLS. L'espace vide dans le coin supérieur gauche indique la contrainte exercée par la variable X sur les comportements de tri. Alors que la qualité de l'infrastructure de tri est une condition nécessaire, la satisfaction résidentielle n'est pas une condition nécessaire. Cette représentation visuelle a été obtenue par l'intermédiaire du package "NCA" sur le logiciel R studio.

L'analyse combinée NCA et SEM-PLS permet d'enrichir l'explication théorique du tri et de proposer de nouvelles pistes d'action.

## **3.4 Éléments de discussion : influence du contexte résidentiel et stratégies d'intervention**

### **3.4.1 L'effet du contexte résidentiel sur le tri : relations significatives et nécessaires**

Alors que la littérature se focalise sur les facteurs individuels et décontextualisés visant à expliquer l'intention de trier, cette étude évalue l'effet du contexte résidentiel sur les comportements de tri auto-rapportés. La littérature fondée sur les déterminants du tri explique mieux les intentions générales que les comportements auto-rapportés (Geiger et al., 2019). Les échelles de fréquence de comportements (ex. "A quelle fréquence triezy-vous le déchet X?") facilitent la récupération des souvenirs et une représentation détaillée par rapport à une intention d'ordre général (ex. j'ai l'intention de trier mes déchets) (Kormos et Gifford, 2014). En utilisant une échelle de comportements auto-rapportés, cette étude contribue à une littérature cherchant à reconstituer les comportements réels plus que le monde psychique de la représentation. Les interventions terrain (Varotto et Spagnoli, 2017) et les modèles duals de la décision (Evans et Stanovich, 2013a ; Kahneman, 2011) insistent sur l'importance du contexte résidentiel dans lequel les comportements quotidiens de tri se déroulent. Le contexte résidentiel influence le tri des foyers de manière non seulement automatique via des possibilités d'actions immédiates, mais également par l'intermédiaire de représentations du lieu plus abstraites (Raymond et al., 2017). Les résultats montrent que notre modèle SEM-PLS centré sur l'effet du lieu de résidence explique 51% des variations dans les comportements de tri sans faire appel aux variables déjà bien étudiées, telles que le contrôle perçu, les attitudes, la conscience des conséquences ou les normes subjectives. Ces résultats sont comparables à ceux d'autres modèles récemment publiés (Nketiah et al., 2022 ; Wan et al., 2021). Toutefois, notre modèle isole deux représentations du lieu (attachement à la nature, satisfaction résidentielle), propose un seul mécanisme et non plusieurs mécanismes parallèles fortement corrélés entre eux (les normes morales), et vise à expliquer les comportements auto-rapportés sur un public vivant en France et non les intentions d'une population vivant en Chine ou à Hong Kong. D'un côté,

le lieu de résidence influence les comportements de manière probablement automatique par l'intermédiaire de la qualité de l'infrastructure de tri, de la rapidité d'accès à la station de tri, de la présence d'un espace spécialement dédié au tri dans le logement, et des normes résidentielles. D'un autre côté, l'attachement à la nature régionale et la satisfaction résidentielle influencent positivement le tri de manière plus consciente et délibérée, par l'intermédiaire des normes morales. L'approche SEM-PLS a été combinée afin de faire ressortir plusieurs groupes de variables.

Une analyse de condition nécessaire a également été réalisée afin d'évaluer dans quelle mesure les variables du modèle constituent également des conditions nécessaires mais non suffisantes pour expliquer les comportements de tri. Cette approche permet de distinguer les facteurs "should have" qui contribuent à expliquer l'intensité du tri, et les facteurs "must have" qui ne sont pas compensables par d'autres facteurs et sans lesquels certains niveaux de performances de tri sont tout simplement impossibles (Richter et al., 2020). Si le facteur must-have ne dépasse pas un certain niveau, le comportement de tri ne pourra pas non plus dépasser un certain niveau et ne sera pas compensé par d'autres facteurs. Les résultats permettent de distinguer trois nouveaux ensembles de variables : les variables *significatives et nécessaires*, les variables *significatives et non nécessaires*, ainsi que les variables *non significatives et nécessaires*.

Une variable significative et nécessaire montre un effet statistiquement significatif, tout en étant nécessaire pour atteindre un certain niveau de résultat. Ces variables sont déterminantes sur le plan à la fois théorique et opérationnel (Richter et al., 2020). Parmi les prédicteurs du tri, les normes morales, l'infrastructure de tri et le temps pour atteindre la station de tri sont à la fois significatifs et nécessaires. Conformément à la logique additive d'une approche SEM-PLS, une augmentation des normes morales et de la qualité de l'infrastructure de tri, ainsi qu'une réduction du temps pour se déplacer jusqu'à la station de tri améliorent statistiquement les comportements de tri. De manière décisive, ces trois variables exercent de plus une contrainte importante sur les comportements de tri. Le tableau 3.8 illustre les valeurs requises pour atteindre différents niveaux de tri. Par exemple, un niveau minimum de normes morales est nécessaire pour commencer à trier convenablement les déchets et ne pas faire partie des 20% de la population qui trie le moins. De la même manière, une qualité minimale concernant l'infrastructure de tri est requise pour ne pas faire partie des 40% des habitants qui trient le moins. Les bornes doivent également être situées à moins de 20 minutes pour surpasser les 10% de la population qui trient le moins. En revanche, pour intégrer les 20% de la population qui

trient le mieux (et dépasser les 80% restant), la station de tri doit être accessible en moins de 10 minutes. Une qualité minimale d'infrastructure de tri, un niveau minimal de normes morales, et une durée minimale pour atteindre la station de tri sont donc nécessaires pour trier régulièrement une diversité de matériaux.

D'autres variables sont significatives mais ne constituent pas des conditions nécessaires. Malgré l'intérêt opérationnel de chercher à les améliorer, aucun niveau minimal n'est requis. Par exemple, installer un espace spécialement dédié au tri dans le logement augmente les chances qu'une personne trie. Toutefois, cette organisation ne constitue pas une condition nécessaire pour trier. Ce résultat surprenant incite à explorer les différentes stratégies logistiques des consommateurs pour gérer leurs déchets dans leur appartement (Monnot et al., 2014). En plus de l'infrastructure de tri intérieure au logement, les normes de tri résidentielles influencent positivement le tri. Toutefois, celles-ci ne constituent pas non plus une condition nécessaire. Il n'y a pas de niveau minimal requis pour obtenir un certain niveau de performance de tri. Sur le plan définitionnel, cette variable intègre également une dimension d'évaluation consciente et raisonnée. Les normes résidentielles renvoient à une influence non consciente et sous-détectée (Nolan et al., 2008), mais également à une évaluation consciente qui suppose un effort, particulièrement en habitat collectif où il est difficile d'évaluer avec confiance les comportements ou attentes des autres voisins. Cette double dimension à la fois automatique et délibérée rend plus difficile la catégorisation des normes résidentielles selon les deux types de pensée. En plus des normes résidentielles, et de manière suprenante, la satisfaction résidentielle influence négativement le tri de manière directe. Les personnes plus satisfaites de leur résidence ont moins de chances de trier, à moins que cette satisfaction n'active les normes morales à propos du tri. Malgré son importance, la satisfaction résidentielle ne constitue pas pour autant une condition nécessaire et aucun seuil minimal n'est requis pour atteindre différents niveaux de performance de tri.

Une troisième combinaison possible consiste à observer un prédicteur qui n'est pas significatif dans le cadre du modèle SEM-PLS, mais constitue tout de même une condition nécessaire. Ces relations sont intéressantes dans la mesure où celles-ci ne sont pas détectées dans le cadre des analyses SEM-PLS. La densité humaine dans le logement n'est pas statistiquement significative. Toutefois, celle-ci exerce une contrainte sur les comportements de tri. Il est nécessaire de ne pas dépasser un certain niveau de densité humaine dans le logement ( $0.2 \text{ habitants}/m^2$ , soit 1 habitant pour  $5 m^2$ ) pour commencer à trier les déchets. Cela signifie que dans un foyer de  $40 m^2$ , le modèle prédit que le tri n'est plus

possible au-delà de 8 habitants. Dans la mesure où cette variable n'est pas statistiquement significative dans le modèle SEM-PLS, il n'est pas utile de chercher à diminuer la densité humaine au-delà de ce seuil dans l'objectif d'améliorer le tri. Un enjeu important consiste cependant à reconnaître qu'un surpeuplement rend le tri particulièrement improbable.

Notre modèle a également permis d'identifier l'influence plus consciente et délibérée du lieu de résidence par l'intermédiaire des normes morales. Les normes morales renvoient à une intériorisation de règles altruistes qui facilitent la coopération et ne bénéficient pas directement à l'individu qui réalise le comportement (Thøgersen, 2006). Les résultats montrent que l'attachement à la nature influence le tri de manière strictement indirecte par l'intermédiaire des normes morales. Une personne fortement attachée à l'environnement naturel et facilement accessible à partir de son logement principal, a plus de chances d'estimer que le tri est un devoir moral par comparaison avec une personne faiblement attachée. Cet effet pourrait s'expliquer notamment par des mécanismes de restauration attentionnelle (Bratman et al., 2015 ; Hartig et al., 1991) ou émotionnelle (Ulrich, 1984) et qui augmentent également la motivation intrinsèque à faire un effort pour les autres (Weinstein et al., 2009). Contrairement à la notion de valeur biosphérique à la fois décontextualisée et intégralement centrée sur l'individu, il s'agit ici d'un mélange de souvenirs, d'émotions, et de comportements concrets en relation avec la nature environnante et géographiquement délimitée. Cette représentation du contexte résidentiel n'est généralement pas prise en compte dans les études qui recensent les facteurs explicatifs du tri (voir par exemple Knickmeyer (2020) ou Geiger et al. (2019)).

Les résultats montrent également que les normes morales constituent un mécanisme par lequel la satisfaction résidentielle influence le tri. Plus une personne évalue positivement son lieu de résidence, et plus celle-ci a également tendance à penser que le tri est un devoir moral. Et plus une personne pense que le tri est un devoir moral, et plus celle-ci a également tendance à trier. L'effet de la satisfaction résidentielle sur les normes morales pourrait s'expliquer principalement par un mécanisme de réactance. La réactance se produit lorsque le sentiment de liberté est menacé, ce qui conduit l'individu à prendre une décision dans le sens contraire de ce qui lui était imposé (Brehm, 1966). Une personne très insatisfaite de sa résidence peut refuser activement de trier ou maintenir une forme de passivité pour retrouver son sentiment de liberté dans une situation à la fois déplaisante et faiblement contrôlable (voir chapitre 2). Cet effet indirect positif est conforme aux hypothèses. Toutefois, l'effet direct est négatif (sens opposé), ce qui montre la complexité des relations entre le tri, la satisfaction résidentielle, et les normes morales.

Cette médiation de type compétitive (Zhao et al., 2010) confirme la pertinence des normes morales, mais montre également que le cadre théorique est probablement incomplet. De manière surprenante, la satisfaction résidentielle influence négativement le tri (voir 3.2). Plus une personne est satisfaite de sa résidence, moins celle-ci a tendance à trier. Dans le cadre de cette médiation compétitive, une personne plus satisfaite de sa résidence pourrait avoir tendance à négliger les problématiques environnementales, en raison d'un sentiment général d'après lequel "tout va bien". Puisque tout va bien, il n'y a donc pas d'efforts particuliers à fournir pour protéger le lieu d'un certain nombre de menaces environnementales. En revanche, si les normes morales sont internalisées et facilement activables, la satisfaction résidentielle facilite au contraire les comportements de tri. L'évaluation positive du lieu de résidence contribue à former la perception selon laquelle le tri constitue un devoir moral. Toutefois, d'autres interprétations à l'aide d'autres théories peuvent également être envisagées pour mieux comprendre de quelle manière la satisfaction résidentielle influence le tri.

### **3.4.2 Diagnostic résidentiel et nouvelles stratégies d'interventions**

Mieux comprendre l'effet du lieu de résidence permet de formuler des recommandations opérationnelles pertinentes pour les bailleurs sociaux, les services de collecte et de traitement des déchets, ou encore les éco-organismes. Les résultats attirent notamment l'attention sur la qualité de l'infrastructure de tri et le temps pour accéder à la station de tri. Ces deux variables sont stratégiquement prioritaires, dans la mesure où celles-ci sont significatives, et constituent également des conditions nécessaires. D'un point de vue opérationnel, ces variables ne sont pas compensables, et constituent donc une cible prioritaire (Richter et al., 2020). De plus, celles-ci pourraient influencer le tri de manière automatique et non consciente, en s'appuyant sur les raccourcis de pensée du système rapide qui intervient par défaut. Ce résultat aide notamment à déterminer quelles variables sont les plus importantes lors d'un diagnostic terrain. D'après Schultz (2014), le choix des stratégies dépend des bénéfices perçus associés au comportement, ainsi que des barrières objectives. Par exemple, le recours aux normes sociales (ex. dans votre bâtiment, vous êtes 90% à trier) serait plus adapté pour les habitants vivant dans une résidence où les barrières sont faibles (il est facile de trier), mais où les bénéfices perçus associés au tri sont faibles également (la personne ne voit pas l'intérêt). En revanche, le fait de rendre le

tri plus pratique serait efficace principalement sur une population de personnes favorables au tri mais vivant dans un contexte où il est difficile de trier, tandis que la récompense collective (ex. compétition entre bâtiments) serait plus adaptée lorsque les barrières sont fortes et que les bénéfices perçus sont également faibles (cas de figure le plus défavorable). Nos résultats interrogent cette matrice et suggèrent que le fait de rendre le tri plus pratique (ex. qualité de l'infrastructure de tri) pourrait être utile dans toutes les situations, quelque soit le niveau de bénéfice perçu. L'approche combinée SEM-PLS et NCA aide à observer puis traiter en priorité les variables les plus importantes.

Sur le plan opérationnel, les variables significatives mais non nécessaires contribuent également à expliquer le tri. Toutefois, elles ne sont pas prioritaires de le cadre d'un diagnostic terrain. Les résultats attirent également l'attention sur l'intérêt d'aménager un espace dédié aux matières recyclables dans le logement et de communiquer sur les normes résidentielles. Afin de commencer à trier, une première étape consiste souvent à choisir un emplacement pour stocker les matériaux avant de les expédier. Des sacs cabats ou des poubelles bi-compartmentés peuvent être utilisés pour diminuer la présence visible des déchets. En cas de contrainte importante d'espace, une visite conseil à domicile pourrait être déployée pour aider les consommateurs à développer des stratégies logistiques adaptées (Monnot et al., 2014). En plus d'aider le consommateur dans sa gestion des déchets, une autre stratégie consiste à mieux communiquer sur les normes résidentielles à propos du tri. Les normes résidentielles renvoient à ce que font et pensent les voisins à propos du tri, ainsi qu'aux réactions émotionnelles anticipées (ex. honte, culpabilité). En s'appuyant sur une enquête locale ou en extrapolant à partir de bases de données, un message du type "90% de vos voisins de votre bâtiment pensent que le tri est quelque chose d'important" pourrait se révéler très efficace. D'autres messages pourraient se focaliser davantage sur la culpabilité associée dans un contexte résidentiel (ex. " Vos voisins font l'effort de trier, pourquoi pas vous?"). D'autres stratégies plus implicites, et visant à renforcer l'impression que les voisins trient pourraient également être déployées (ex. stickers "recycleur" sur les boîtes aux lettres). L'utilisation des normes résidentielles doit toutefois respecter un certain nombre de recommandations pour ne pas produire des effets non désirés (Burchell et al., 2012).

Le lieu de résidence peut également influencer le tri de manière plus abstraite et délibérée par l'intermédiaire des normes morales. Les normes morales sont particulièrement décisives pour un comportement altruiste tel que le tri. Afin de renforcer les normes morales, une communication persuasive pourrait consister à présenter plus clairement le

tri comme relevant d'un comportement moral. Par exemple, un message du type "*Trier est un moyen d'agir à son échelle pour la planète*" pourrait aider à développer un sentiment d'accomplissement personnel à propos d'un problème qui suppose la coopération d'un grand nombre d'individus. Une seconde stratégie pour renforcer les normes morales consiste à activer l'attachement à la nature régionale. Plusieurs stratégies sont envisageables : organiser des excursions dans les espaces naturels, diffuser des campagnes de publicité qui incitent à explorer le patrimoine naturel, ou prendre part à des activités dans des parcs urbains etc. A nouveau, il est possible de rendre saillantes les normes sociales descriptives (ex. fréquence de visite des parcs) ou injonctives (ex. 90% de vos voisins pensent que le parc X est bon pour la santé mentale). En plus de la présence de nature, le recours dans la résidence à un design biophilique qui s'inspire du mode général d'organisation du vivant (ex. ornements, courbes, fractales) (Salingaros, 2020) pourrait augmenter notre motivation à agir pour les autres de manière intrinsèque (Weinstein et al., 2009). Ces représentations du lieu de résidence ne sont généralement pas étudiées dans le cadre des diagnostics terrain, alors même qu'elles contribuent aux normes morales. Les normes morales sont pourtant cruciales pour expliquer un comportement altruiste tel que le tri.

### **3.4.3 Limites et perspectives : causalité, observation, et généralisation**

Malgré ses contributions, cette étude présente plusieurs limites. Premièrement, la méthode d'enquête ne nous permet pas de démontrer des relations de causalité entre les variables. Des recherches futures sont nécessaires pour tester les relations causales. Afin d'expérimenter sur le lieu de résidence, une solution ambitieuse consiste tout simplement à placer des habitants dans un autre lieu de résidence. Cette méthode a été utilisée dans le cadre du programme "Moving to Opportunity". Dans ce programme, les familles volontaires vivant dans des quartiers très défavorisés ont été assignées aléatoirement dans l'un des trois groupes : un groupe contrôle, un groupe sans restriction géographique, et un groupe expérimental dans un secteur avec un taux de pauvreté inférieur de 10% pour une durée d'un an (Chetty et al., 2016). Les résultats ont par exemple montré que les jeunes enfants (moins de 13 ans) bénéficient le plus de ce déménagement (accès à l'université, revenus par la suite). Ce type de protocole pourrait être adapté pour comprendre comment l'immersion long terme dans une résidence influence les comportements à propos du tri (ou de la gestion des déchets en général). Cependant, ce paradigme est très délicat

à mettre en œuvre, d'où l'intérêt pour des méthodes alternatives telles que les enquêtes, qui sont plus simples à déployer. Afin d'établir des liens de causalité, d'autres méthodes intermédiaires pourraient également être utilisées, telles que la méthode des scénarios (Lavorata et al., 2005) ou la réalité virtuelle. Toutefois, ces méthodes supposent ou bien un effort de représentation mentale actif en partie artificiel (méthode des scénarios), ou bien une immersion rapide dans un environnement virtuel qui ne permet pas de saisir l'effet du contexte résidentiel dans la durée. Ces options alternatives à l'enquête par questionnaire pourront être déployées dans le cadre de futurs projets.

Deuxièmement, cette étude utilise une échelle de comportements auto-déclarés. Bien que ce type d'échelle facilite la récupération de souvenirs délimités dans le temps et l'espace par comparaison avec une échelle d'intention générale (Kormos et Gifford, 2014), celle-ci suppose également des compétences d'introspection et reste vulnérable à des biais tels que la désirabilité sociale (se conformer aux attentes sociales). Les futures études devront répliquer ces résultats en utilisant des mesures objectives. Le développement de la technologie d'identification par radiofréquence (RFID) permet aux bacs, bornes, ou camions de collecte de mesurer la quantité et la qualité des matériaux triés en temps réel (Varotto et Spagnoli, 2017). Ces nouvelles technologies rendent de plus en plus réaliste l'utilisation de variables objectives pour tester les modèles théoriques. Malgré l'absence de mesures objectives, cette étude a pris plusieurs précautions pour garantir la robustesse du modèle de mesure. Une cover-story a été utilisée pour distinguer deux études distinctes, une étude sur le tri, et une autre sur le lieu de résidence, de manière à diminuer les biais de cohérence (Kahneman, 2011) qui pousse à répondre à une nouvelle question en fonction des réponses antérieures. Les items à l'intérieur de chaque variable ont également été randomisés pour répondre au même problème. Chaque échelle était accompagnée d'un texte explicatif veillant à faciliter l'interprétation des questions. Par exemple, il pouvait être rappelé que l'échelle porte sur les déchets légers du quotidien, et non pas sur des encombrants ou des déchets électriques ou électroniques. En ce qui concerne plus spécifiquement l'échelle d'attachement à la nature, le message suivant était par exemple affiché : "La région parisienne' désigne ici les endroits que vous fréquentez au quotidien en partant de votre logement principal. Il ne s'agit pas de l'intégralité de la région parisienne, mais bien de votre expérience personnelle des lieux et de votre ressenti au quotidien". En plus de ces précautions, le modèle structurel répond à l'ensemble des critères standards récents établis dans le domaine des analyses SEM-PLS (Sarstedt et al., 2020).

Troisièmement, cette étude porte sur une population de personnes qui trient globale-

ment convablement leurs déchets. La distribution des scores pour la variable "fréquence des comportements" est asymétrique, avec davantage de répondants pour les scores les plus élevés que pour les scores intermédiaires. Cette asymétrie pourrait s'expliquer par l'utilisation exclusive du questionnaire. Les questionnaires supposent en effet des compétences (ex. maîtrise du français, compréhension des échelles) qui excluent d'office un certain nombre de répondants. Des méthodes d'observation permettraient d'étudier l'effet du lieu de résidence sur une population plus diversifiée en termes de comportements de tri. Paradoxalement, les méthodes d'observation sont peu utilisées en sciences humaines (Nettle, 2015). De futures études pourront également s'intéresser à d'autres comportements de l'économie circulaire moins fréquemment adoptés, tels que la réduction des déchets, le réemploi ou la réparation des objets.

Quatrièmement, cette étude porte sur une population principalement constituée de cadres (27%) ou d'employés (29%). Cette population pourrait ne pas être représentative d'autres catégories sociales, telles que les ouvriers ou les personnes sans emplois. Ces autres catégories ont également plus tendance à vivre dans des habitats collectifs à loyers modérés (HLM). La troisième étude vise à améliorer notre explication du tri dans un contexte HLM caractérisé par un grand nombre de facteurs défavorables. Dans ce type de contexte résidentiel, différents facteurs sont susceptibles d'interagir entre eux de manière complexe, rendant ainsi inopérantes les différentes solutions envisagées. Les modèles type SEM-PLS peuvent alors être considérés comme des simplifications abusives. En plus d'interactions entre plusieurs facteurs (5, 10, 15), la modélisation du tri dans un contexte HLM pourrait supposer également de prendre en compte l'existence de boucles de rétroaction. Ces boucles ne sont pas classiquement modélisées dans les études quantitatives visant à expliquer le tri, et ne sont pas non plus décrites avec précision dans les études qualitatives. Pourtant, des outils existent et des méthodes d'intervention sont en cours de développement (Domegan et al., 2013; Stroh et Goodman, 2007). En plus de la psychologie et des modèles centrés sur l'individu, une approche systémique fondée sur les sciences de la complexité peut se révéler indispensable pour intervenir efficacement dans certains contextes résidentiels particulièrement complexes. En se focalisant sur l'effet du contexte résidentiel, les deux premières études de cette thèse contribuent également à un changement social au-delà d'un changement individuel.

### Chapitre 3 : résumé

Cette seconde étude vise également à mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence les décisions à propos du tri. La revue de littérature ainsi que la première étude nous permettent d'identifier deux groupes de variables testables par une méthode d'enquête. Un questionnaire sur 501 résidents d'habitat collectif (région parisienne) a été utilisé, ainsi qu'une analyse des données innovante combinant SEM-PLS et NCA. L'analyse NCA permet d'identifier des variables fortement contraignantes, rendant ainsi impossibles certains niveaux de performances de tri. L'infrastructure de tri, l'aménagement d'un espace dédié dans le logement, le temps pour atteindre la station de tri, ainsi que les normes résidentielles ont un effet direct et significatif sur les comportements de tri (système rapide). La satisfaction résidentielle et l'attachement à la nature environnante ont un effet indirect significatif sur le tri par l'intermédiaire des normes morales (système lent). Dans la mesure où le tri constitue un comportement altruiste, les normes morales sont la seule variable individuelle incontournable ayant été intégrée dans notre modèle théorique résidentiel. Ce modèle parcimonieux explique 51% de la variance des comportements de tri auto-rapportés. L'analyse combinée SEM-PLS et NCA permet d'aller plus loin, en montrant l'importance cruciale de l'infrastructure de tri, du temps pour atteindre le local, des normes morales (variables à la fois significatives et nécessaires). Les résultats montrent également l'importance des normes résidentielles (significatives mais non nécessaires) et de la densité humaine dans le logement (non significative mais nécessaire). Sur le plan théorique et opérationnel, ce modèle aide à mieux comprendre les éléments résidentiels les plus importants. Malgré leur intérêt, ces résultats ne sont peut-être pas généralisables à des contextes particulièrement défavorables. Une approche véritablement systémique, fondée sur les sciences de la complexité, devient alors nécessaire pour mieux comprendre comment la résidence influence les décisions relatives au tri.

DEUXIÈME PARTIE

**Modéliser le tri en Quartier  
Prioritaire de politique de la Ville  
dans une approche de Marketing  
Social Systémique**

---



# VERS UNE THÉORIE SYSTÉMIQUE DU TRI DES FOYERS : L'IMPORTANCE DU SYSTÈME RÉSIDENTIEL

---

## 4.1 Intervenir en QPV : le rôle du Marketing Social Systémique

### 4.1.1 Le tri en Quartier Prioritaire de politique de la Ville

#### Un cumul de facteurs défavorables

Afin de mieux comprendre comment améliorer le tri en habitat collectif, ce travail de thèse s'intéresse aux facteurs et mécanismes psychologiques susceptibles d'influencer les décisions quotidiennes des foyers dans leur contexte résidentiel. La première partie a permis d'identifier différents facteurs et mécanismes psychologiques fondamentaux, ainsi que de tester un modèle parcimonieux centré sur l'effet du contexte résidentiel. Toutefois, ces études portent sur des habitats collectifs les plus répandus. Les résultats pourraient ne pas être généralisables à tous les habitats collectifs, et notamment aux Habitats à Loyer Modéré (HLM) en Quartier Prioritaire de politique de la Ville (QPV). Le QPV est un dispositif de politique urbaine visant à réduire les inégalités entre les territoires en rassemblant des zones urbaines à revenus faibles et nécessitant l'intervention des pouvoirs publics (Service d'Information Géographique et de Cartographie, 2024). En France métropole, 5,5 millions de personnes vivent en QPV. Sur ces 5,5 millions de personnes, 1,6 millions vivent en Île-de-France, dans 147 QPV différents (INSEE, 2023b). Ce contexte urbain représente donc une partie importante de la population. Dans les QPV, 7 habi-

tants sur 10 vivent également dans des Habitats à Loyers Modérés (INSEE, 2023b). Les HLM permettent à des foyers d'avoir accès à des logements à prix réduit. Les principaux critères d'accès sont les revenus en dessous d'un certain seuil, les familles monoparentales, et le handicap (CDC-habitat, 2022). Les prix réduits sont financés par différents prêts locatifs qui garantissent la construction ou la rénovation des logements et les conditions du remboursement (Action-logement, 2023). En plus du prix du loyer, les HLM présentent différents avantages, tels qu'un logement plus grand ou des économies permettant une consommation et une épargne plus importantes (INSEE, 2023c). Les nombreux habitants d'HLM en QPV qui désirent trier rencontrent différents obstacles au quotidien.

Les logements HLM dans un QPV cumulent en effet un certain nombre de facteurs défavorables au tri. Ces facteurs pourraient influencer les décisions non seulement de manière consciente et raisonnée, mais également de manière automatique quelles que soient les caractéristiques intrinsèques des individus. Comme nous l'avons montré dans la revue de littérature présentée dans la première partie, les facteurs contextuels jouent un rôle important. Une personne vivant en habitat collectif, locataire de son appartement, et qui utilise un bac collectif a moins de chances de trier qu'une personne vivant en maison, propriétaire de son logement, et disposant d'un bac individuel (Geiger et al., 2019). Le contexte QPV cumule en effet ces facteurs défavorables. 84% des habitants d'HLM vivent en habitat collectif (Union Sociale pour l'habitat, 2020). Les habitants utilisent également des bacs ou bornes collectifs dans ce type d'habitat. De plus, la plupart des habitants de HLM sont locataires. En 2017 par exemple, seulement 0.12 % des logements ont été vendus à leurs occupants (Union Sociale pour l'habitat, 2017). En plus de ces facteurs résidentiels extérieurs au foyer, les ménages peuvent connaître plus facilement des situations de surpeuplement. En France, 5 millions de personnes vivent dans un logement considéré comme suroccupé, ce qui concerne 16% des locataires et seulement 3% des propriétaires (INSEE, 2013). Comme nous l'avons montré dans la deuxième étude de la première partie, ne pas dépasser un certain niveau de densité humaine dans le logement est une condition nécessaire mais non suffisante pour expliquer le tri. Si le nombre de personnes par  $m^2$  dépasse un certain niveau, les performances de tri ne peuvent pas non plus dépasser un certain niveau pour devenir potentiellement excellentes. Ce cumul de facteurs défavorables contribue à expliquer pourquoi le tri est moins probable en HLM dans un QPV.

La littérature a également identifié d'autres facteurs pouvant influencer le tri négativement dans un contexte QPV. L'âge, les revenus, la stabilité financière sont trois prédicteurs significatifs du tri (Becker, 2014; Tonglet et al., 2004; Vicente et Reis, 2008; Yau, 2012).

Une personne jeune, qui présente des revenus faibles et une instabilité financière a moins de chances de trier qu'une personne plus âgée, qui présente des revenus élevés et une stabilité financière. A nouveau, le contexte QPV cumule ces facteurs défavorables. Les personnes qui habitent en HLM présentent des revenus faibles, ce qui leur donne le droit à un accès au logement social (CDC-habitat, 2022). En QPV, le taux de pauvreté est de 43%, contre 15% à l'échelle de la France (INSEE, 2021). Le taux de pauvreté est fixé à 60% du revenu median, ce qui signifie que 43% des ménages en QPV ont des revenus inférieurs à ce seuil. En plus des revenus, les QPV présentent une plus forte proportion de jeunes (moins de 25 ans). Environ 40% des résidents ont moins de 25 ans, contre 29% dans le reste de la France métropolitaine (INSEE, 2016). Cette forte proportion de jeunes est associée à un plus grand nombre de familles avec des enfants vivant au domicile (Institut National de la Jeunesse et de l'Éducation Populaire, 2019), ce qui génère un plus grand volume de déchets dans un espace restreint. Le contexte QPV cumule donc des facteurs résidentiels et socio-démographiques défavorables au tri comparativement aux autres types d'habitats.

A notre connaissance, une seule étude s'est concentrée spécifiquement sur le tri en QPV. Dans une étude gouvernementale qualitative sur deux QPV à Lyon et en Seine-Saint-Denis, 80 habitants ont été interviewés pour identifier les motivations des foyers et les obstacles au tri (ADEME, 2012). Malgré les facteurs défavorables déjà identifiés dans la littérature plus générale, le tri est pratiqué à des degrés variables en raison de motivations principalement altruistes (environnementales). Le comportement problématique d'autres habitants qui ne trient pas correctement est un facteur décourageant. Le manque d'espace dans le foyer, la charge mentale associée au tri, et le manque de soutien perçu de la part d'autres acteurs locaux (ex. bailleurs) diminuent également la motivation à trier. Malgré son intérêt, cette étude se focalise exclusivement sur le point de vue des habitants, sans interviewer directement d'autres acteurs clefs (ex. gardien). Cette vision centrée sur l'habitant pourrait être complétée par celle d'autres acteurs qui interviennent dans ce contexte résidentiel. Cette étude appelle également à adopter une approche plus systémique du problème, en cherchant à comprendre les relations complexes entre variables au-delà d'une simple liste de facteurs propres au contexte QPV. En plus de cette étude centrée sur le tri, d'autres travaux montrent un effet psychologique spécifique à certains quartiers et susceptible d'influencer les décisions à propos du tri.

## Un effet psychologique du quartier

Le quartier HLM en QPV pourrait influencer différents paramètres psychologiques importants. Différents travaux ont cherché à mieux comprendre l'effet du niveau socio-économique sur les comportements. Le terme de gradient social est souvent utilisé pour décrire des variations systématiques de comportements en fonction du niveau socio-économique. En s'appuyant sur des données propres au Royaume-Uni, Nettle (2015) résume ainsi cette idée de la manière suivante :

Si un chercheur martien me demandait un bref résumé du fonctionnement des sociétés humaines, je lui donnerais la réponse suivante : les choses se passent différemment pour les riches et les pauvres. Des gradients sociaux ont été décrits pour de nombreuses variables au Royaume-Uni : poids à la naissance, âge à la parentalité, comportement paternel, allaitement, tabagisme, masse corporelle, dépression et orientation vers l'avenir, pour n'en citer que quelques-uns.

Ce gradient social concernant de nombreux comportements et paramètres psychologiques attire l'attention sur les variations à l'intérieur d'un même pays, d'une ville, ou d'un quartier. En ce qui concerne l'âge auquel les femmes ont leur premier enfant, les données montrent qu'une femme anglaise appartenant à un quartier très défavorisé se comporte de la même manière qu'une femme du Guatemala (Nettle, 2011a, 2011b). Cet effet du niveau socio-économique sur les comportements peut être expliqué non seulement par les caractéristiques des individus, mais également par celles des lieux parcourus au quotidien (ex. quartier).

Afin de mieux comprendre l'effet du contexte socio-économique sur les comportements sociaux, Nettle (2015) a comparé deux quartiers d'une même ville (Newcastle, Angleterre). Un comportement est considéré comme social dans la mesure où celui-ci a un effet sur autrui. Ce n'est pas le cas d'une pensée, de soins centrés sur soi, ou de comportements réalisés dans l'anonymat en l'absence d'observateurs. Ces deux aires géographiquement délimitées sont très similaires sur différents critères tels que le nombre de foyers (environ 1400), l'âge de la population, le pourcentage d'habitants de moins de 16 ans ou encore le pourcentage de personnes qui ne sont pas nées sur le territoire national. Toutefois, ces deux quartiers sont très opposés en ce qui concerne le niveau de défavorabilité sociale. Cette comparaison entre quartiers "toutes choses égales par ailleurs" permet de mieux comprendre les comportements sociaux à une échelle intermédiaire entre les traditions culturelles et durables qui ont leur propre inertie (échelle macro, d'ordre sociologique) et les stratégies adop-

tées par les individus au quotidien (échelle micro, d'ordre psychologique). Contrairement à la plupart des études centrées sur les communautés ou sur les différences entre pays, ces travaux pionniers utilisent différentes méthodes quantitatives sur un même quartier, telles que des observations systématiques, des enquêtes, des jeux économiques, et des expérimentations. L'ensemble des résultats indique que les interactions sociales et différents antécédents psychologiques dépendent fortement des caractéristiques socio-économiques du quartier dans lequel les habitants vivent au quotidien.

Les méthodes d'observations directes, d'enquêtes, et de jeux économiques ont montré des différences importantes dans les comportements sociaux entre les deux quartiers éloignés seulement de quelques kilomètres. Les observations systématiques ont consisté à observer tout ce qu'il se passait entre 9 heures du matin et 9 heures du soir. Les observations directes sont paradoxalement peu utilisées en sciences sociales (Payne et Payne, 2004). Cette période était divisée en segments (ex. 30 minutes), tirés ensuite au sort de manière pseudo-aléatoire (utilisation d'un algorithme). Dans le quartier défavorisé, il y a plus de portes ouvertes, plus de gens après 18 heures dans la rue, plus de groupes de taille large, et également plus de chances d'engager de nouvelles interactions avec un inconnu. Ces observations directes contrastent avec l'enquête par questionnaire d'après laquelle les habitants du quartier défavorisé ont un groupe de soutien et de sympathie plus petit, une plus faible confiance sociale, moins d'amis, et une plus faible impression que les gens se soucient les uns des autres. L'enquête servait également de véhicule pour un jeu économique d'allocation d'argent. Le participant était informé qu'il avait gagné 10€ et qu'il pouvait, s'il le désirait, transférer cet argent à d'autres parties (ex. associations). Les habitants du quartier défavorisé transfèrent moins d'argent et privilégient les associations locales aux autres parties prenantes. D'après Nettle (2015), ces différents résultats résultent de stratégies comportementales utilisées par les habitants pour s'adapter à leur contexte résidentiel et faire face à différentes menaces existentielles.

Les habitants du quartier défavorisé seraient plus souvent "proches du bord". Lorsque les conditions deviennent très défavorables, certaines stratégies généralement considérées comme inadaptées deviennent au contraire indispensables. L'ethnographie quantitative utilise des idées provenant de l'éthologie (Nettle, 2015), ou la science des animaux (et plus généralement du vivant) dont la psychologie humaine est un sous-ensemble. Beaucoup d'espèces animales explorent de nouveaux territoires lorsque celles-ci commencent à mourir de faim (Stephens, 1981). Ces nouveaux territoires sont plus risqués, dans la mesure où la nourriture est moins fréquente en moyenne. Toutefois, lorsque celle-ci est présente,

l'apport calorique attendu est également beaucoup plus élevé. Cette stratégie risquée est néanmoins adaptée dans des circonstances exceptionnelles, lorsque l'animal risque de mourir dans son territoire habituel de toute manière. Appliqué aux humains (*homo sapiens*), ce type de modèle aide à comprendre comment des menaces existentielles peuvent conduire à adopter des stratégies en apparence risquées. Un environnement dur (ex. instabilité financière, risque d'agression) et imprévisible (ex. variations des facteurs dans le temps) augmente les chances d'avoir recours à des stratégies répréhensibles, telles que le vol ou l'agression (Frankenhuis et al., 2016). Dans cette perspective, la probabilité d'adopter des comportements sociaux ou antisociaux dépend du contexte résidentiel et des menaces existentielles. Afin de faire face, les habitants auraient également besoin de plus d'information afin d'anticiper les comportements des autres habitants. Les interactions sociales entre habitants, malgré une faible confiance sociale, répondraient à ce besoin d'information aidant à anticiper davantage un environnement imprévisible. Les comportements antisociaux pourraient constituer également en partie des stratégies adaptatives à un contexte défavorable.

L'effet du contexte résidentiel pourrait également avoir un effet plus immédiat. Il n'est pas nécessaire de vivre dans le quartier ou d'y avoir grandi pour que certains paramètres psychologiques soient influencés. Comme évoqué dans la discussion de la première étude, Nettle et al. (2014) ont inventé un paradigme de recherche afin de démontrer que les attitudes sociales peuvent être rapidement et significativement influencées par l'environnement immédiat. Le paradigme du minibus consiste à envoyer un groupe de visiteurs de manière aléatoire dans deux quartiers (un favorisé, l'autre défavorisé). Les participants doivent effectuer une tâche de livraison de questionnaires pour les immerger dans le quartier. Au retour dans le bus, les visiteurs remplissaient des échelles sur la confiance sociale et personnelle, ainsi que sur la paranoïa. Les résultats ont montré qu'une immersion rapide dans le quartier défavorisé suffisait à entraîner un niveau de confiance sociale et de paranoïa chez les visiteurs inférieur à celui des participants ayant visité le quartier favorisé. De plus, les scores des visiteurs du quartier défavorisé étaient similaires à ceux des habitants eux-mêmes qui y vivent de manière prolongée. Ces résultats suggèrent qu'une brève exposition suffit à influencer des construits psychologiques qui ne sont donc pas strictement personnels et indépendants du contexte. Dans cette étude, les quartiers défavorisés contiennent également plus d'indices de désordre (Keizer et al., 2008), tels que des déchets abandonnés au sol, des graffitis, des vitres cassées. Au-delà des attitudes sociales, ces indices pourraient influencer négativement les comportements altruistes (dont le tri des

déchets) de manière automatique et non consciente, sans avoir recours à un effort délibéré et attentionnel (voir étude 1). Modifier le tri en contexte résidentiel HLM (QPV) constitue donc un problème particulièrement difficile, étant donné le niveau socio-économique défavorisé et le cumul de facteurs défavorable au tri.

### **Améliorer le tri en Quartier Prioritaire de politique de la Ville : un problème "diabolique"**

Améliorer le tri en HLM dans un QPV est un problème particulièrement difficile en raison du cumul de facteurs défavorables. Ces facteurs directement liés au tri pourraient de plus interagir de manière complexe avec l'effet multiple du niveau socio-économique (Nettle, 2015). Jonassen (2000) propose une typologie générale des problèmes pouvant être également utilisée pour caractériser un problème social. La caractérisation du problème est une étape indispensable afin de parvenir à le résoudre. Tous les problèmes ne sont pas identiques, mais varient au contraire en termes de structuration, de complexité, et de niveau d'abstraction :

1. *La structuration* renvoie à un mode de résolution du problème. Un problème bien structuré présente tous les éléments nécessaires à sa résolution. Il requiert de plus l'application d'un nombre limité de règles selon une séquence prévisible. Ce type de problème est fréquent dans le cadre d'exercices scolaires. Un problème mal structuré possède de multiples solutions, de multiples critères pour évaluer les solutions, et suppose souvent de porter des jugements personnels. Contrairement aux problèmes structurés, les problèmes mal-structurés sont très fréquents dans les situations quotidiennes. Cette distinction aide à caractériser les différents problèmes mais n'est pas suffisante.
2. *La complexité* renvoie au nombre de variables, à leurs connexions, et leur stabilité dans le temps. Alors qu'un problème faiblement complexe présente peu d'éléments qui interagissent également peu entre eux, un problème fortement complexe présente beaucoup d'éléments et qui interagissent fortement. Les problèmes complexes tendent également à être plus dynamiques et à évoluer dans le temps, ce qui suppose des mises à jour et observations répétées.
3. *L'abstraction* renvoie au niveau de généralité des connaissances nécessaires pour résoudre le problème. Un problème abstrait peut être résolu à l'aide de stratégies générales, tandis qu'un problème situé suppose d'utiliser des stratégies spécifiques

au domaine d'étude. Pour résoudre un problème spécifique à leurs disciplines, les mathématiciens, ingénieurs, ou chimistes utiliseront des méthodes et routines mentales qui sont propres à leur domaine et ne sont pas immédiatement transférables à d'autres domaines. Des connaissances très techniques et spécifiques sont nécessaires pour résoudre un problème situé par comparaison avec un problème plus abstrait.

Cette typologie des problèmes peut être utilisée pour caractériser un problème social tel que le tri en HLM dans un QPV. Contrairement au tri dans une maison située dans un quartier aisé et bien équipé, l'amélioration du tri en HLM dans un QPV peut être considérée comme un problème mal formulé, complexe, et supposant une connaissance approfondie du contexte résidentiel. Le problème est *mal formulé* dans la mesure où les étapes permettant de le résoudre ne sont pas encore connues et organisées selon une séquence prévisible. Pour le moment, les différentes interventions déjà identifiées pour améliorer le tri risquent de ne pas suffire. Par exemple, l'altération environnementale (ex. ajout d'un bac) est l'une des deux interventions les plus efficaces (Varotto et Spagnoli, 2017). Toutefois, ce type d'intervention pourrait échouer dans ce contexte résidentiel en raison par exemple de certains comportements antisociaux de vandalisme (ex. incendie). Une stratégie globale est nécessaire pour adapter ces interventions ou créer une nouvelle valeur d'échange attractive (McKenzie-Mohr, 2000 ; Rundle-Thiele et al., 2021). Le problème est également *complexe*, étant donné le nombre de variables, leur connexion, et les changements rapides propres au contexte QPV. Le niveau socio-économique influence des paramètres psychologiques fondamentaux qui pourraient interagir avec les nombreux facteurs contextuels défavorables au tri. Le problème est enfin *situé plutôt qu'abstrait*. Une méthode générale pour changer le tri pourrait ne pas fonctionner dans ce contexte particulier. Une immersion est nécessaire pour développer des compétences spécifiques propres à ce terrain. Le changement de comportements en HLM dans un QPV ne suppose pas les mêmes connaissances et savoir-faire qu'un changement de comportement en habitat collectif hors HLM et QPV. Cette mauvaise structuration, cette complexité, et cette dépendance au contexte contribuent à rendre le problème du tri HLM en QPV particulièrement difficile à résoudre.

Afin d'attirer l'attention sur la difficulté à résoudre certains problèmes par des moyens traditionnels, la notion de "problème diabolique" ou "méchant" a également été proposée. Dans un éditorial, Churchman (1967) définit les problèmes "diaboliques" comme relevant d'une classe de problèmes sociaux : "*qui sont mal formulés, où les informations sont*

*confuses, où il y a de nombreux clients et décideurs avec des valeurs contradictoires, et où les ramifications dans l'ensemble du système sont complètement confuses. L'adjectif « méchant » est censé décrire le caractère malicieux et même mauvais de ces problèmes, où les « solutions » proposées se révèlent souvent pires que les symptômes".* Ce type de problème intègre plusieurs clients ou décideurs dont les valeurs ou priorités intellectuelles peuvent être contradictoires. Dans le cadre du tri des déchets, l'intérêt des habitants en QPV diffère par exemple de celui des entreprises privées qui revendent les matériaux recyclés. Ce caractère multipartite est associé à une interdépendance complexe et à une ramification des conséquences des comportements. Certains comportements individuels (ex. abandon de déchets au sol) peuvent avoir des conséquences collectives (ex. surentretien) qui ne sont pas facilement détectables. Ce type de problème peut également générer des solutions pires que le symptôme initial. Par exemple, une sensibilisation insistante au tri pourrait théoriquement diminuer le taux de trieurs dans une résidence, en menaçant le sentiment de liberté personnelle, et encourager ainsi involontairement d'autres comportements antisociaux (ex. propreté) (Brehm, 1966). Dans cette perspective, le problème du tri en QPV pourrait constituer un problème d'ordre "diabolique".

Plusieurs études ont cherché à modéliser ce type de problèmes en vue de préparer de possibles interventions. Le changement climatique (Kemper et Ballantine, 2020), l'état des écosystèmes sous-marins (Domegan et al., 2016), ou l'économie de la fast fashion (Kennedy, 2017) supposent de comprendre comment différents acteurs contribuent au problème sur plusieurs niveaux. A propos de la consommation de viande et son effet sur le climat, un modèle socio-écologique fondé sur des facteurs physiques, économiques, politiques et culturels a été proposé (Kemper et Ballantine, 2020). Ce modèle distingue également les niveaux d'analyse micro (ex. programme d'éducation des enfants), meso (ex. playdoyer environnemental), ou macro (ex. restriction de produits disponibles à la vente). Une intervention efficace doit parvenir à coordonner des actions dans le temps sur ces différents niveaux d'action. En ce qui concerne l'état des écosystèmes sous-marins en Europe, des ateliers d'intelligence collective avec plusieurs parties prenantes (ex. scientifiques, habitants) ont permis d'établir les principales barrières et leurs relations mutuelles (Domegan et al., 2016). Une intervention efficace devrait parvenir à mobiliser (ou contre-carrer) différentes parties prenantes selon leur influence sur la résolution du problème, tout en créant de nouvelles valeurs pour les citoyens et la société. Les valeurs créées ne sont pas limitées à une transaction ou à une utilisation d'un bien ou d'un service, mais sont également ancrées directement dans le comportement même des institutions et des

individus (French et Gordon, 2015). Cette co-création de valeurs intrinsèques aux comportements de différents acteurs est un élément important d'une intervention systémique. Afin de résoudre des "problèmes diaboliques", un changement de paradigme est donc nécessaire. En plus de la consommation de viande et de l'état des écosystèmes sous-marins, la fast fashion a également été modélisée de manière systémique. Dans ce cas de figure, une analyse des scénarios et une analyse de Pareto ont été utilisées afin d'identifier comment les différentes parties prenantes (ex. fournisseurs, commerçants de détails) contribuent à une industrie polluante à différents niveaux (Kennedy, 2017). Ces trois exemples de modélisation montrent qu'une intervention efficace pour résoudre des problèmes d'envergure suppose de passer du changement de comportement (centré sur l'individu) au changement social (centré sur des systèmes complexes).

#### **4.1.2 Le Marketing Social Systémique : quelle utilisation pour améliorer le tri des foyers ?**

##### **L'apport du Marketing social pour expliquer le tri**

Afin de modifier les comportements de tri en habitat collectif QPV, le marketing social est une piste prometteuse. Cet ensemble d'idées stratégiques transfère les concepts et méthodes issus du marketing commercial pour favoriser un changement favorable au bien-être individuel ou collectif. Initialement centré sur les comportements de santé, le marketing social vise également à modifier les comportements pro-environnementaux de manière volontaire sans recourir à la sanction (Truong, 2014). Différents critères ont été proposés pour décrire une intervention de marketing social. Dans son article fondateur, Andreasen (2002) distingue six idées stratégiques principales : l'orientation comportementale, la segmentation de l'audience, la recherche formative, la valeur d'échange, le mix-marketing, et l'analyse de compétition. Plus une intervention respecte ces critères, et plus celle-ci a des chances d'avoir un impact (Rundle-Thiele, 2015).

Les différentes idées stratégiques du marketing social aident à changer les comportements :

1. L'orientation comportementale consiste à modifier les comportements plutôt que le niveau d'information ou les attitudes. Bien que les attitudes ou le niveau d'information constituent des antécédents importants des comportements (Fishbein et Ajzen, 2011), une intervention de marketing social modifie directement les comportements

qui ne sont plus décomposables en sous-unités et qui produisent un effet observable. Par exemple, le comportement "trier ses déchets" produit un effet (le recyclage) et il n'est pas nécessairement utile de le décomposer en sous-comportements pour évaluer son impact (McKenzie-Mohr, 2011).

2. La segmentation de l'audience consiste à diviser le public ciblé en sous-groupes homogènes sur certaines dimensions (ex. attitudes envers le tri). Ces différents segments pourraient réagir différemment à une intervention, ce qui peut conduire les communicants à se focaliser exclusivement sur certains segments ou à personnaliser l'intervention. A propos du tri, Jesson (2009) a développé par exemple un guide pour segmenter la population en fonction des barrières, des connaissances, des motivations, des attitudes et des comportements
3. La recherche formative consiste à analyser les besoins et les désirs des habitants, notamment par des enquêtes, focus groupes, ou des sessions de co-design. Au Canada, un composteur a pu ainsi être modifié pour l'adapter à la neige et aux attaques d'ours (McKay et Buck, 2004).
4. La valeur d'échange suppose de proposer une transaction du type "voilà ce que nous te proposons en échange de ton changement de comportements". Cet échange suppose de prendre en compte ce à quoi l'habitant doit renoncer, en plus de mettre en avant ce que celui-ci gagne à réaliser le comportement. La valeur d'échange est plus difficile à établir pour un comportement altruiste comme le tri, dont les retombées sont collectives plus qu'individuelles et supposent la collaboration d'un grand nombre d'individus.
5. Le mix-marketing consiste classiquement à commercialiser un produit dans un lieu donné à un certain coût et à en faire la promotion. Dans le cadre du changement de comportements écologiques, Peattie et Peattie (2009) proposent un mix-marketing adapté. Une proposition (ex. trier vos déchets) est rendue plus accessible (ex. information clairement affichée). Le coût d'implication pour réaliser le comportement est diminué (ex. temps, efforts) et une communication sociale persuade des bénéfices d'adopter le comportement.
6. *L'analyse de compétition* consiste à prendre en compte les interventions déjà réalisées et à comprendre les comportements alternatifs auxquels les habitants doivent renoncer pour choisir et adapter les meilleures stratégies. Ces idées stratégiques pionnières fondent l'approche du marketing social.

Malgré leur pertinence, ces différentes idées stratégiques sont encore peu utilisées dans les interventions visant à améliorer le tri. Dans leur revue de littérature systématique sur le tri des déchets alimentaires ou le compostage, Sewak et al. (2021) ont montré que les interventions utilisent en moyenne seulement trois critères. Bien que les critères de l'orientation comportementale et l'utilisation du mix marketing soient largement retenus, les autres critères sont encore sous-utilisés. Peu d'études construisent leur intervention en s'appuyant sur une étude formative préalable. La plupart des études sont dictées par les experts sans sessions de co-design avec les bénéficiaires ou d'autres parties prenantes. Peu d'études ont également recours à la segmentation pour adapter leur mix-marketing. Lorsqu'elle est utilisée, la segmentation ne se fonde pas suffisamment sur des méthodes quantitatives telles que les analyses tow-step cluster (Kubacki et al., 2017). A l'intérieur du mix-marketing, les médias à forte audience (ex. Facebook, Instagram) restent également sous-utilisés. Pourtant, ces médias permettent d'atteindre rapidement une audience très large, ce qui contribue au changement de comportements à grande échelle. Ces médias peuvent également servir pour du co-design avec différentes parties prenantes. Toutefois, ces observations portent spécifiquement sur le tri des déchets alimentaires et le compostage. A notre connaissance, aucune revue de littérature systématique ne porte sur le respect des critères de benchmark du marketing social concernant le tri des déchets solides du quotidien (ex. bouteille de soda). Afin de changer les comportements de tri, les interventions gagneraient à respecter davantage ces critères de benchmark.

Malgré leur intérêt, les critères d'Andreasen (2002) pourraient ne pas être exhaustifs. French et Blair-Stevens (2006) ont ajouté notamment un septième critère : l'utilisation des théories en sciences comportementales. D'après un panel d'experts en sciences humaines, une théorie est "*un ensemble de concepts ou d'énoncés qui précisent comment les phénomènes sont liés les uns aux autres, fournissant une description organisée d'un système qui rend compte de ce qui est connu, explique et prédit les phénomènes*" (Davis et al., 2015). Les théories formalisent les affirmations non démontrées sur le fonctionnement humain, et aident à faire progresser les interventions en identifiant les mécanismes et conditions dans lesquelles celles-ci fonctionnent le mieux. Malgré leur intérêt, les théories restent peu utilisées dans les interventions visant à expliquer le tri (Varotto et Spagnolli, 2017). De plus, aucune étude n'a cherché à décrire spécifiquement la manière avec laquelle ces interventions centrées sur le tri utilisent des théories. Michie et Prestwich (2010) ont développé un système de codage pour mieux comprendre comment les articles se servent concrètement des théories. Une théorie peut être simplement mentionnée en revue de

littérature. A l'inverse, une théorie peut être utilisée pour comparer des interventions, identifier des sous-groupes de participants, tester dans quelle mesure le changement dans les comportements dépend d'une variation antérieure dans les mécanismes (médiateurs). Les interventions peuvent également contribuer à réviser une théorie. Les théories en sciences comportementales ont donc potentiellement une grande utilité.

Toutefois, les théories présentent également un certain nombre de limites qui contribuent à expliquer pourquoi celles-ci sont peu utilisées. Hale et al. (2020) ont identifié 76 théories utilisées en sciences comportementales. Ce grand nombre de théories pourrait s'expliquer notamment en raison du recours à la langue naturelle au détriment d'un langage plus formel. Malgré son efficacité pour communiquer au quotidien, la langue naturelle dépend fortement du contexte pour supprimer les ambiguïtés. Différents termes renvoient au même sens, tandis qu'un même sens peut être présent sous différents termes. En plus du recours trop exclusif à la langue naturelle, les théories en sciences comportementales s'intéresseraient trop exclusivement à l'individu, au détriment des groupes ou des institutions. Certaines propriétés émergent à l'échelle du groupe, et ne peuvent pas être décrites ou anticipées en analysant exclusivement les individus. Dans leur agenda de recherche en marketing social, Rundle-Thiele et al. (2019) appellent à utiliser ou développer des théories moins centrées sur l'individu, fondées sur d'autres disciplines que la psychologie (ex. sociologie des réseaux, théorie des systèmes). Une démarche de marketing social qui utilise des théories formalisées et qui intègre d'autres échelles que l'individu pourrait donc se révéler très utile pour mieux comprendre le tri en QPV. Malgré son intérêt stratégique, le marketing social s'est historiquement focalisé trop exclusivement sur le citoyen consommateur (Flaherty et al., 2020). Pourtant, certains problèmes supposent de modifier également le comportement d'autres acteurs que les habitants.

## **Du marketing social au Marketing Social Systémique (MSS)**

Afin de mieux comprendre comment changer les comportements de tri dans un contexte HLM en QPV, cette deuxième partie de la thèse s'inscrit dans le cadre du marketing social systémique (MSS). Alors que le marketing social s'est historiquement focalisé sur le comportement du citoyen consommateur, le marketing social systémique vise le changement social au-delà du changement de comportements (Truong et al., 2018). L'approche descendante centrée sur les individus tend à blâmer la victime sans prendre en compte suffisamment le contexte décisionnel (Lefebvre, 2013). Dans son livre, Wallack (1993) propose

la métaphore du cours d'eau dans lequel de plus en plus de baigneurs se noient. Malgré les efforts coûteux pour sensibiliser les baigneurs (ex. formation à la natation), les résultats ne sont que modérés et de court terme. Certains marketeurs commencent à s'intéresser à ce qui se passe en amont du fleuve, et découvrent que tout un environnement est façonné pour inciter les baigneurs à se jeter dans le fleuve (ex. panneau indicateurs, publicité). Plutôt que de sensibiliser les baigneurs, ces marketeurs sociaux décident d'agir à la source du problème, et de modifier directement l'environnement qui pousse à la noyade. En se focalisant exclusivement sur le citoyen consommateur, le marketing social descendant n'agit pas suffisamment en amont du problème. Cette tendance à sous-estimer le rôle du contexte est d'autant plus fréquente qu'il s'agit d'un raccourci mental du système rapide. Quand nous cherchons à expliquer un comportement, nous avons tendance à surévaluer le rôle des causes internes (ex. personnalité) au détriment des causes externes (ex. contexte) (Jones et Harris, 1967). Cette erreur fondamentale d'attribution augmente les chances de financer des projets qui visent à sensibiliser l'individu (cause interne) plutôt que de changer le contexte décisionnel (cause externe). Afin de modifier directement l'environnement qui façonne les comportements, le marketing social upstream cherche au contraire à sensibiliser d'autres parties prenantes que les habitants.

Le marketing social upstream (ascendant) vise à créer un changement structurel qui influence en profondeur les décisions des citoyens consommateurs. Les marketeurs qui utilisent cette approche ciblent directement les décideurs politiques, les juristes, les gestionnaires ou les éducateurs pour agir "en amont" du problème (Gordon, 2013). Plusieurs exemples montrent le potentiel de cette approche. Aux Etats-Unis, une campagne a cherché à réduire l'inactivité physique pour diminuer les risques de maladie cardiovasculaire. Au lieu de sensibiliser les habitants, un lobbying auprès des décideurs a permis de construire un réseau de sentiers pédestres dans les communautés à faible revenus, facilitant ainsi l'activité physique (Brownson et al., 1996). Cette approche a également été utilisée avec succès pour lutter contre le tabagisme en Australie. Un playdoyer anti-tabac a été mené dès les années 1970 pour tester la teneur en goudron et nicotine des cigarettes, interdire la publicité, interdire les "petits paquets" pour enfants, interdire de fumer dans des lieux publics, ou encore introduire des taxes élevées (Chapman et Wakefield, 2001). Ce playdoyer a supposé un soutien politique et une couverture médiatique pour maintenir l'attention politique et celle du public. Le marketing social upstream conserve les mêmes idées stratégiques, tout en changeant la cible. Il s'agit toujours de comprendre les désirs, besoins, et attentes des individus tout en proposant une valeur d'échange attractive. Tou-

tefois, le marketeur ne s'intéresse plus exclusivement aux citoyens consommateurs, mais également à d'autres rôles sociaux susceptibles d'avoir une influence plus importante. Malgré son intérêt, cette approche présente certaines limites et ne diffère pas radicalement de l'approche descendante.

Bien que le marketing social upstream cherche à modifier la source du problème, cette approche ne s'intéresse pas suffisamment au système dans lequel les acteurs évoluent. Les individus ou groupes dont les décisions peuvent avoir des répercussions plus impactantes sont également pris dans la logique d'un système qu'ils ne maîtrisent qu'imparfaitement. En se focalisant sur les individus plus que sur le système, cette approche ne serait pas radicalement différente du marketing social descendant (Lefebvre, 2013). Contrairement au marketing social upstream, le Marketing Social Systémique (SSM) cherche à comprendre les interconnexions et rétroactions entre acteurs, ainsi que la structure et le but du système (Truong et al., 2018). Un individu est intégré dans différents systèmes qui peuvent être modélisés sous la forme de cercles concentriques successifs. La théorie socio-écologique (Bronfenbrenner, 1979) aide à comprendre les différents niveaux d'analyse pouvant expliquer les décisions d'un individu :

1. Le *microsystème* : l'individu et son environnement immédiat (ex. voisins, école, famille)
2. Le *mesosystème* : les connexions entre différents environnements immédiats (ex. l'enfant à la maison et l'enfant à l'école)
3. L'*exosystème* : les environnements qui ont une influence indirecte (ex. l'environnement de travail des parents) par l'intermédiaire d'autres personnes
4. Le *macrosystème* : le contexte culturel plus général (ex. économie, croyances)

Dans cette perspective théorique, l'individu est intégré dans différents sous-systèmes. Par exemple, un enfant est influencé par plusieurs environnements immédiats (ex. école, club de sport), plusieurs environnements indirects (ex. organisation dans laquelle un parent travaille) et par un système plus large (ex. système politique démocratique, élite en place). Ces systèmes sont connectés de manière à influencer les décisions des individus, y compris celles provenant de personnes appartenant à une élite influente. Une pensée en terme de système est nécessaire pour comprendre le rôle des acteurs, quel que soit leur niveau d'influence. Hastings et Domegan (2013) comparent le marketing social systémique à la cinquième symphonie de Beethoven. Les différents "instruments" d'une campagne (médiats, messages, interventions communautaires, politiques publiques)

doivent être orchestrés de manière à ce que chaque élément contribue à un tout cohérent et harmonieux. Chaque partie prenante (communautés, ONG, gouvernements, entreprises) apporte ses compétences et ressources uniques, mais le changement le plus efficace suppose de travailler sous la direction d'une stratégie bien coordonnée (le "chef d'orchestre"). Une campagne de marketing social bien orchestrée peut avoir un effet transformateur à long terme sur la société, tout comme la cinquième symphonie de Beethoven a marqué l'histoire de la musique. Ce type d'intervention suppose de comprendre les relations entre niveaux d'analyses ou sous-systèmes.

Le niveau d'intervention "midstream" a été ajouté comme un échelon intermédiaire afin de mieux comprendre les relations mutuelles entre les niveaux "micro" et "macro" (Russell-Bennett et al., 2013). L'approche midstream consiste à impliquer les organisations, associations, groupes communautaires qui entourent l'individu au quotidien (Kotler et Lee, 2008). Il s'agit donc de cibler les différents environnements immédiats qui entourent un individu (Bronfenbrenner, 1979). Cet échelon intermédiaire est indispensable pour comprendre les connexions entre les individus et leur environnement. Dans le domaine des interventions visant à améliorer le tri des déchets, le marketing social et communautaire (CBSM) (McKenzie-Mohr, 2000) peut être considéré comme un type d'intervention de niveau intermédiaire. Cette approche consiste à identifier les barrières et les bénéfices des comportements à promouvoir, et à sélectionner les interventions les plus adaptées. Afin d'améliorer le tri, Haldeman et Turner (2009) ont réalisé un porte-à-porte et distribué des bacs de recyclage sur 200 foyers. Cette amélioration du service dans une zone géographique délimitée a permis d'améliorer les performances de tri, tout en renforçant également la perception selon laquelle le tri est fréquemment pratiqué par les voisins. Le marketing social midstream se situe à l'intersection du micro et du macro et aide à penser de manière systémique. Dans la perspective du tri en HLM (QPV), nous pensons qu'il est nécessaire de mieux comprendre comment le système résidentiel influence le tri. La résidence peut être considérée comme un système de niveau intermédiaire qui entoure directement les décisions des foyers dans leur lieu de résidence principale.

### **Le Marketing social systémique à l'échelle résidentielle**

Le marketing social systémique est une piste prometteuse pour résoudre sur le long terme des problèmes difficiles. Le MSS peut être appliqué en se focalisant sur une échelle intermédiaire, telle que le contexte résidentiel. Flaherty et al. (2020) distinguent le MSS

du Macro-Marketing-Social. Ces deux formes diffèrent notamment en ce qui concerne la direction du changement et l'échelle envisagée. Alors que le marketing social systémique envisage un changement bi-directionnel (du bas vers le haut, et du haut vers le bas), le macro-social-marketing se focalise exclusivement sur le changement du haut vers le bas. Cette seconde forme de marketing social considère principalement les gouvernements et les industriels comme responsables de l'initiation du changement. Il s'agit de se concentrer sur l'altération des normes institutionnelles pour façonner le contexte social et réduire l'impact du système économique actuel. Les interventions de macro-marketing social visent à influencer le niveau institutionnel pour induire des changements de comportement au niveau micro. Ces interventions institutionnelles du haut vers le bas impliquent des mesures réglementaires, la réduction du marketing portant sur des produits dangereux pour la santé ou l'environnement, ou encore des campagnes d'information à grande échelle accompagnées d'un soutien politique. Ce sens unique diffère du marketing social systémique qui encourage les relations bi-directionnelles entre niveaux d'analyse. Dans la perspective du MSS que nous privilégions, l'échelle résidentielle (échelon intermédiaire) a une influence sur les décisions de niveau micro (ex. décisions des foyers), et sur celles des acteurs de niveau macro (ex. système de collecte et de traitement des déchets). En retour, les niveaux micro et macro ont également une influence sur l'échelon résidentiel. L'amélioration du tri en QPV suppose une approche de marketing social systémique portant sur l'échelon résidentiel.

L'amélioration du tri en HLM et QPV est un problème difficile, en raison du cumul de facteurs défavorables, des interactions complexes entre facteurs, et de l'importance d'autres parties prenantes au-delà des habitants. Une amélioration modérée et court terme pourrait potentiellement être obtenue à l'aide d'interventions déjà identifiées dans la littérature. L'altération environnementale et le modeling social sont les deux interventions les plus efficaces (Varotto et Spagnolli, 2017) et pourraient améliorer les performances de tri en contexte HLM (QPV) en s'appuyant sur le système rapide. L'ajout d'un bac supplémentaire offre de nouvelles possibilités d'action (affordances motrices), tandis que la démonstration du tri par des voisins rend possible un apprentissage social sans efforts (norme sociale locale). Toutefois, ces solutions risquent d'être insuffisantes dans certains habitats collectifs. Les QPV présentent des indices de désordre et un niveau socio-économique qui risquent de rendre inopérantes les stratégies de changement de comportements les plus utilisées (Nettle, 2015). Un changement structurel est nécessaire au-delà d'opérations ponctuelles ciblant des facteurs spécifiques. A propos du recyclage Doppelt (2011)

distingue les solutions de premier ordre (ex. augmenter le taux de recyclage des bouteilles en plastiques) et celles de second ordre (diminuer la dépendance aux plastiques). Appliquée au problème du tri en QPV, une solution de second ordre modifierait le comportement du système résidentiel dans son ensemble, au lieu simplement d'apporter quelques ajustements au sein du système.

Afin de mieux comprendre le tri en QPV, cette recherche doctorale s'appuie sur la définition du système proposée par Meadows (2008). Son ouvrage "Thinking in Systems" rend accessible les concepts de la pensée systémique, tout en les intégrant dans un cadre cohérent issu des différentes traditions. Ce cadre vise également à rendre possible la transition écologique en dépassant l'approche centrée trop exclusivement sur les initiatives des citoyens consommateurs. Meadows (2008) définit un système comme "*un ensemble interconnecté d'éléments qui est organisé de manière cohérente pour accomplir quelque chose*". Un système est donc composé de trois sous-ensembles : des éléments, des interconnexions, et un but ou une fonction. Les systèmes sont très fréquents dans le vie de tous les jours. Par exemple, le système digestif peut être décomposé de la manière suivante :

- *un ensemble d'éléments* : la bouche, l'œsophage, l'estomac, les intestins, le foie, le pancréas
- *une organisation fondée sur des interconnexions* : les organes travaillent en harmonie, suivant une séquence logique d'ingestion des aliments, transformation en nutriments, absorption dans le sang, élimination des déchets
- *une fonction* : transformer les aliments en nutriments pour le corps et éliminer les déchets pour assurer la survie de l'organisme

Le système digestif constitue une entité à part entière et possède des propriétés nouvelles qui émergent du fait des relations entre ses éléments. Les organes travaillent ensemble et de manière coordonnée pour accomplir une tâche globale. Ils dépendent les uns des autres pour accomplir leur fonction. Le système digestif est également capable de s'adapter à différents types de régime alimentaire en libérant des protéines spécialisées (enzymes). En revanche, un tas de cailloux n'est pas un système :

- *un ensemble d'éléments* : un tas de cailloux possède certes différents éléments, mais qui ne sont pas différenciés
- *une organisation fondée sur des interconnexions* : un tas de cailloux n'a pas de structure organisée : les cailloux s'accumulent sans interactions ou coordinations
- *une fonction* : un tas de cailloux n'a pas de fonction spécifique qui organise la

relation entre ses éléments

Bien que les tas de cailloux contiennent plusieurs éléments, ils ne constituent pas donc pour autant un système. Les systèmes sont également fréquents dans les installations techniques. Meadows (2008) prend l'exemple d'une baignoire qui se remplit d'eau ou se vide :

- *un ensemble d'éléments* : le robinet, la baignoire, une évacuation, et l'eau
- *une organisation fondée sur des interconnexions* : le robinet, la baignoire, et l'évacuation gèrent le niveau d'eau
- *une fonction* : le système maintient un niveau d'eau dans la baignoire, en ajustant les flux d'entrée et de sortie d'eau

En plus des systèmes biologiques ou techniques, les systèmes sociaux sont également des systèmes à part entière. Les équipes de sport sont un exemple de système social. Une équipe de foot présente des rôles particuliers (ex. gardien, défenseur), une organisation qui spécifie les relations entre parties (ex. rôles différenciés qui coopèrent), et une fonction (ex. remporter le match). La somme des éléments ne permet pas de comprendre le tout de l'équipe, en raison des propriétés qui émergent de l'interaction entre les parties. De la même manière, nous pensons qu'une résidence en contexte HLM et QPV gagnerait à être conceptualisée comme un système social à part entière. Une résidence contient également des éléments interconnectés, une organisation, et une fonction (Meadows, 2008) :

- *des éléments* : bâtiments, rues, systèmes techniques, et plusieurs rôles sociaux (ex. habitant, gardien, chef de secteur, responsable patrimoine)
- *interconnectés de manière organisée* : normes de constructions et d'entretiens, règles formelles et informelles d'interactions entre acteurs
- *pour servir à quelque chose* : se reposer, s'abriter, se chauffer, se nettoyer

En considérant la résidence comme un système à part entière à étudier en profondeur, il devient possible d'améliorer le tri de manière durable, y compris dans les contextes les plus défavorables. Le HLM en QPV est un contexte particulièrement défavorable, et qui nécessite une approche systémique focalisée sur le contexte résidentiel qui entoure les décisions des foyers.

## 4.2 Modéliser le système résidentiel pour mieux intervenir : le rôle du Diagramme en Boucles Causales

### 4.2.1 La modélisation systémique d'un phénomène

#### Les boucles de rétroaction et la pensée linéaire

Afin de mieux comprendre le tri dans un contexte HLM en QPV, nous pensons qu'il est nécessaire d'adopter une pensée systémique. La pensée systémique est particulièrement utile pour résoudre des problèmes complexes dans lesquels un grand nombre de facteurs interagissent de manière complexe (Brennan et al., 2016). De manière importante, la pensée systémique diffère de l'esprit de système. Dans son ouvrage visant à démontrer la supériorité de l'approche expérimentale en médecine par rapport à une pensée dogmatique fondée principalement sur les travaux du médecin grec Galien (2ème siècle), Bernard (1865) distingue deux procédés ou modes opératoires de l'esprit humain :

Il y a en effet contradiction entre ces deux procédés de l'esprit. Le système et la doctrine procèdent par affirmation et par déduction purement logique ; la méthode expérimentale procède toujours par le doute et par la vérification expérimentale. Les systèmes et les doctrines sont individuels ; ils veulent être immuables et conserver leur personnalité. La méthode expérimentale au contraire est impersonnelle ; elle détruit l'individualité en ce qu'elle réunit et sacrifie les idées particulières de chacun et les fait tourner au profit de la vérité générale établie à l'aide du critérium expérimental. Elle a une marche lente et laborieuse, et, sous ce rapport, elle plaira toujours moins à l'esprit. Les systèmes au contraire sont séduisants parce qu'ils donnent la science absolue réglée par la logique seule, ce qui dispense d'étudier et rend la médecine facile.

Depuis les années 1940, il est possible de penser de manière scientifique les systèmes sans avoir recours à un esprit de système dogmatique. Le système est une unité d'analyse à part entière qui n'est pas réductible intégralement aux parties qui le composent. Différentes méthodes ont été développées et permettent de procéder par le doute et la vérification, plutôt que par des affirmations ou des déductions purement logiques. Leur caractère impersonnel diminue également les risques d'adhérer au charisme de la source de connaissance (ex. autorité, attractivité), et rend possible des débats fondés sur les résultats observés et la rigueur logique du raisonnement. Plusieurs méthodes sont utilisées,

telles que la simulation informatique, les analyses en réseaux, l'étude des systèmes chaotiques et fractals, ou le recours à l'intelligence artificielle. Dans leur carte des sciences de la complexité, Castellani et Gerrits (2021) distinguent 5 traditions intellectuelles fondées à l'origine principalement sur les mathématiques, la physique, l'informatique, l'ingénierie, ou la biologie : la dynamique des systèmes complexes, la théorie des systèmes, la théorie des systèmes complexes, la cybernétique, et l'intelligence artificielle. Chaque tradition scientifique a évolué depuis les années 1940 pour alimenter différents champs d'interventions, tels que la santé publique, les stratégies organisationnelles, les politiques publiques, ou le développement de méthodes interdisciplinaires. Cette vision cartographique aide à comprendre la richesse des sciences de la complexité, ainsi que son potentiel pour maîtriser le changement social.

Cette vision systémique interroge les fondements des études visant à modéliser les comportements de tri. Ces études reposent sur un paradigme linéaire qui suppose 1) peu d'interactions entre facteurs 2) pas de mécanismes de rétroaction. Les enquêtes par questionnaire présupposent que les facteurs interagissent faiblement entre eux. Les analyses statistiques utilisées ne sont pas adaptées pour modéliser des interactions complexes entre 5, 10, 15 facteurs (Resnicow et Page, 2008). Par exemple, la Théorie du Comportement Planifié (TCP) (Ajzen, 1991) présuppose que les attitudes et les normes subjectives sont des prédicteurs indépendants de l'intention qui interagissent peu avec d'autres facteurs contextuels. Les facteurs contextuels ne sont que des variables d'arrière-plan qui n'ont qu'une influence indirecte sur l'intention par l'intermédiaire des croyances. Les modèles testés principalement par des méthodes d'enquête présupposent également que les comportements n'ont pas d'effets en retour sur les déterminants psychologiques. Dans le cadre de la TCP par exemple, les modèles testés n'évaluent pas dans quelle mesure les comportements de tri influencent en retour la perception selon laquelle le recyclage est utile (attitudes), important pour les proches (normes subjectives), ou contrôlable (contrôle perçu). Pourtant, l'intention d'agir pourrait influencer en retour les déterminants psychologiques. Une causalité en sens inverse de l'intention vers les déterminants a d'ailleurs été démontrée par une méthode d'enquête, de quasi-expérimentation de terrain, et d'expérimentation de laboratoire (Sussman et Gifford, 2019). Malgré leur utilité pour simplifier la réalité des processus décisionnels, ces modèles n'expliquent qu'une partie des variations dans les comportements. La partie inexpliquée pourrait en réalité dépendre du caractère dynamique et non linéaire de l'objet d'étude. En utilisant des méthodes linéaires pour modéliser une réalité en partie non linéaire, le chercheur atteint nécessairement une limite

dans sa capacité à expliquer le phénomène. Les sciences de la complexité offrent des outils complémentaires pour prendre en compte les interactions complexes entre facteurs et la possibilité d'une causalité inverse du comportement vers ses déterminants psychologiques.

La notion de boucles de rétroaction modélise les relations dynamiques dans le temps entre une cause et un effet. Une boucle de rétroaction est une chaîne de connexions causales dans laquelle l'effet d'une action revient influencer sa propre cause (Sterman, 2000). Une boucle peut être *stabilisatrice* (balancing loop). Dans ce cas, une augmentation initiale de X conduit à sa propre diminution dans le temps, en activant d'autres variables. Si on reprend l'exemple de la baignoire, le niveau d'eau est ajusté en modulant le niveau d'ouverture du robinet, ce qui empêche la baignoire de déborder. Le système est stabilisé grâce à l'ajustement de l'ouverture du robinet. Toutefois, une boucle de rétroaction *amplificatrice* (reinforcing loop) opère différemment : une augmentation initiale de X conduit à sa propre augmentation en activant d'autres variables. Par exemple, une population de lapins peut croître très rapidement en l'absence de prédateurs et avec suffisamment de nourriture. Une croissance dans la population de lapins entraîne plus de naissances dans un intervalle de temps donné, amplifiant ainsi la population initiale. L'effet (augmentation du nombre de lapins) influence alors la cause (augmentation du taux de reproduction). Une boucle renforçatrice concerne également la diminution accélérée d'un phénomène, sans pour autant stabiliser le système autour d'une valeur stable ou d'un but particulier. Par exemple, une population de lapins peut décroître très rapidement en présence de prédateurs et en l'absence de nourritures suffisantes. La diminution du nombre de lapins entraîne moins de naissances dans un intervalle de temps, réduisant ainsi la population initiale de plus en plus rapidement. L'effet (diminution du nombre de lapins) influence alors sa propre cause (diminution du taux de reproduction). Ces boucles de rétroaction sont fondamentales pour comprendre les mécanismes internes par lesquels les systèmes évoluent dans le temps (Sterman, 2000). Le comportement des systèmes dans le temps dépend en grande partie des boucles de rétroaction.

## **Les principaux comportements des systèmes dans le temps**

Mieux comprendre le comportement des systèmes est indispensable pour proposer des interventions susceptibles d'avoir un impact durable. Le comportement d'un système dépend de sa structure composée notamment de boucles de rétroaction et d'une interaction entre l'infrastructure physique, les règles institutionnelles, et les processus décisionnels des

agents eux-mêmes (Sterman, 2002). Les principaux comportements des systèmes sont la croissance exponentielle, la poursuite d'objectif, l'oscillation, et les combinaisons entre ces différents modes (Sterman, 2000). Ces comportements sont représentés par un graphique temps (abscisse) et valeurs (ordonnée). Ils sont chacun gouvernés par une structure simple de boucle de rétroaction.

La croissance exponentielle émerge d'une boucle de rétroaction amplificatrice (ou positive). Plus la quantité augmente, et plus le gain augmente dans un intervalle de temps donné, ce qui renforce à nouveau la croissance. L'augmentation n'est pas stable (linéaire), mais s'accroît à mesure que la quantité augmente. En plus de l'augmentation de la population, l'intérêt composé est un exemple fondamental pour comprendre ce type de comportement systémique. L'intérêt composé est calculé non seulement sur le capital initial (le principal) mais aussi sur les intérêts accumulés des périodes précédentes. Avec un capital initial de 1000€ et un intérêt gagné de 5%, le nouveau capital en année 1 est de 1050€. Ce nouveau capital sert de point de départ l'année suivante, ce qui conduit à un capital de 1102€ en année 2, et à un capital de 1158€ l'année 3. Le gain entre les années n'est pas stable, mais augmente de manière exponentielle. Alors que le gain entre l'année 1 et l'année 2 est de 52€, le gain entre l'année 9 et l'année 10 serait de 78€. Sous sa forme mathématique pure, la croissance exponentielle double dans une période de temps fixe. Cela prend le même temps de passer de 1 à 2 que de passer de 1 million à 2 millions. Cette propriété est utile pour anticiper l'évolution des systèmes et planifier les ressources dans le temps. Ce comportement systémique dépend d'une boucle de rétroaction renforçatrice pouvant également générer une décroissance exponentielle. Une baisse initiale du prix des actions peut diminuer la confiance des investisseurs, qui vendent alors massivement leurs actions, renforçant ainsi la baisse du prix des actions, qui diminuera encore plus la confiance des investisseurs. Contrairement à la croissance (ou décroissance) linéaire, la croissance (ou décroissance) exponentielle est très fréquente dans la réalité physique et sociale (Sterman, 2000). En ce qui concerne le tri, un meilleur respect des consignes de tri par les habitants pourrait augmenter les taux de recyclage, réduisant ainsi la nécessité d'extraire de nouvelles ressources de manière polluante. En retour, cette efficacité accrue pourrait augmenter la crédibilité du tri des déchets, renforçant ainsi le respect des consignes de tri et le taux de recyclage. Mieux comprendre le comportement exponentiel d'un système est crucial pour anticiper des crises financières, sanitaires ou écologiques et imaginer des solutions vertueuses qui s'auto-renforcent.

La poursuite d'objectifs fait également partie des principaux modes de comportements

des systèmes. Alors que les boucles de rétroaction amplificatrices génèrent de la croissance et amplifient les déviations, les boucles stabilisatrices cherchent la balance et l'équilibre (Sterman, 2000). Ce type de boucles permet de contrecarrer des perturbations dans le système et de rester proche de valeurs stables. L'état du système est comparé à un but (ou état désiré du système), ce qui déclenche des actions correctrices susceptibles d'influencer l'état du système. Ce mode de fonctionnement est fondamental pour comprendre un grand nombre de phénomènes. Sur le plan chimique par exemple, le niveau de glucose est maintenu dans une fourchette de valeurs étroites moyennant l'intervention de différents organes (ex. pancréas) et molécules (ex. l'insuline). Sur le plan comportemental, une personne qui a faim recherche de la nourriture, et l'absorption des nutriments diminue à son tour la faim. Sur le plan des systèmes techniques, un thermostat compare la température actuelle de la pièce à la température souhaitée (ou désirée), afin de réguler la température ambiante. Lorsque celui-ci détecte une différence entre la température mesurée et la température cible, un ajustement du système de chauffage ou de refroidissement se déclenche pour maintenir la température de la pièce à la valeur souhaitée. De manière importante, la réponse correctrice du système augmente en fonction de l'écart entre l'état actuel et l'état désiré. Ainsi, la réponse du système est proportionnelle à la déviation par rapport à l'objectif. Par exemple, un écart de température important entraîne une réponse plus forte du thermostat qu'un écart plus faible. À mesure que l'état du système se rapproche du but, la vitesse à laquelle il approche ce but diminue également. La réponse du système proportionnelle à l'écart a des répercussions sur la manière d'optimiser des ressources. Par exemple, une intervention pour améliorer le tri devrait diminuer en intensité à mesure qu'on s'approche de l'objectif (ex. pourcentage de participants au tri). Conserver la même intensité quel que soit l'écart par rapport à l'objectif peut conduire à une surcharge (ex. rejet de la campagne) ou à un surcoût évitable (ex. porte-à-porte sur des personnes déjà trieuses). Mieux comprendre la manière avec laquelle un système poursuit un objectif est un ingrédient crucial pour obtenir un changement durable.

Les oscillations représentent une troisième forme fondamentale de comportement dans les systèmes dynamiques. De la même manière que le comportement systémique de poursuite d'objectif, les oscillations sont causées par une boucle de rétroaction stabilisatrice. Cependant, contrairement au comportement de poursuite d'objectif, où le système ajuste continuellement ses actions pour atteindre un état d'équilibre, les oscillations se caractérisent par des dépassements répétés de l'état d'équilibre. Dans un système oscillatoire, l'état du système dépasse constamment l'état d'équilibre ou l'objectif souhaité, ce qui

provoque une réponse correctrice avec un certain décalage temporel. Ce délai dans la rétroaction suscite une réponse du système proportionnelle qui réagit alors trop fortement, conduisant à des oscillations autour de la valeur cible. Il existe plusieurs types d'oscillations :

- Les oscillations amorties, qui diminuent progressivement autour de la valeur cible jusqu'à ce que le système atteigne une stabilité. L'amplitude des oscillations diminue avec le temps, et le système finit par se stabiliser autour de la valeur cible.
- Les cycles limites, dans lesquels les oscillations se stabilisent à un niveau fixe et se répètent de manière périodique, créant un cycle récurrent autour d'un niveau stable.
- Les cycles chaotiques, dans lesquels les oscillations sont très irrégulières et imprévisibles en raison de la complexité de la structure des boucles de rétroaction.

Les oscillations sont fréquentes dans la réalité quotidienne. En ce qui concerne le Produit Intérieur Brut (PIB), des fluctuations sont fréquentes dans le cadre d'une croissance globalement exponentielle (Sterman, 2000). Le cycle économique fluctue en moyenne de 5% sur une période d'environ 4 ans. L'identification des oscillations pourrait potentiellement être utile pour améliorer les performances de tri. Dans le scénario suivant, la détection d'erreurs de tri massives dans un circuit de collecte est réalisée moyennant un certain délai. Ce délai dans la détection laisse aux habitants le temps de prendre l'habitude de ne pas respecter les consignes de tri. En réponse, une campagne intense de sensibilisation est réalisée dans le circuit de collecte (ex. affiches, événements). Ce programme intense imaginaire améliore considérablement les consignes de tri. Toutefois, en l'absence de modification structurelle, le comportement revient au niveau initial, générant une nouvelle réaction correctrice du système pour diminuer les erreurs de tri. En comprenant les causes des oscillations, une gestion des déchets plus efficace est envisageable.

Les autres comportements du système sont une combinaison des formes plus fondamentales. La croissance sigmoïde (courbe en S) est une forme hybride très utilisée pour comprendre comment une innovation ou un comportement se diffuse dans une population (Rogers, 2010). Dans ce type de système, la croissance est exponentielle au début, puis ralentit progressivement pour tendre vers une valeur seuil (ou plafond). La capacité de charge d'un environnement aide à mieux comprendre la croissance sigmoïde. Ce concept renvoie au nombre maximum d'individus d'une espèce qu'un environnement peut soutenir de manière durable, en tenant compte des ressources disponibles telles que la nourriture,

l'eau et l'espace. La population augmente de manière exponentielle, jusqu'à atteindre le point d'inflexion de la courbe correspondant aux limites que l'environnement ne peut pas dépasser. Par exemple, une plante peut croître rapidement et se multiplier grâce à une boucle de renforcement positif. A mesure qu'elles se multiplient, les plantes se font concurrence pour la lumière, l'eau ou les nutriments. La croissance ralentit alors, dans la mesure où chaque plante reçoit moins de ressources, illustrant ainsi le rôle d'une boucle de stabilisation. Le système atteint un état d'équilibre où la population de plantes ne peut plus croître davantage. Une réponse tardive du système entraînerait un stress important sur les ressources, conduisant à une oscillation. De la même manière, le nombre de trieurs peut augmenter de façon exponentielle dans une aire donnée, avant de tendre vers une valeur seuil maximale. Les différents comportements du système et le rôle sous-jacent des boucles de rétroaction ne sont pas quelque chose de simple à comprendre. Au contraire, cela suppose un apprentissage à part entière.

### **La difficulté psychique à penser le système**

Le comportement des systèmes dans le temps n'est pas quelque chose d'intuitif. L'utilisation d'une pensée systémique en changement de comportement peut être considérée comme un changement de paradigme en sciences comportementales. Kuhn et Meyer (1983) ont défini les paradigmes de recherche comme l'ensemble des habitudes mentales, des techniques, et des croyances partagées par une communauté de chercheurs. Les domaines scientifiques ne progresseraient pas uniquement de manière linéaire par accumulation successive lors d'une phase de consensus, mais également de manière soudaine par des changements de paradigme par l'intermédiaire de révolutions scientifiques. Les nouveaux paradigmes aident à résoudre un plus grand nombre de problèmes que les précédents, sans pour autant constituer un progrès d'après des critères absolus (Kuhn et Meyer, 1983). De la même manière, les résultats limités des interventions centrées sur les individus (Davis et al., 2015; Schultz, 2014; Varotto et Spagnoli, 2017) pourraient constituer des anomalies dans le cours de la science normale. Le recours à la dynamique des systèmes complexes dans le domaine du changement de comportements constituerait alors un changement soudain de paradigme fondé sur différentes notions, telles que notamment les boucles feedback (rétroaction), la non linéarité, ou l'auto-organisation. De même que la physique relativiste d'Einstein a permis de rendre compte d'un plus grand nombre de phénomènes physiques que la mécanique de Newton sans invalider pour autant cette dernière (Kuhn et Meyer,

1983), la pensée systémique aiderait à changer les comportements dans un plus grand nombre de contextes, dont les HLM en QPV, sans pour autant invalider les interventions pour lesquelles la pensée linéaire est suffisante. Le marketing social systémique propose un cadre général pour changer les systèmes sociaux sur la base d'une analyse portant sur les systèmes en plus d'une analyse centrée sur les individus.

Ce changement de paradigme suppose de surmonter certaines barrières à l'apprentissage. Dans la perspective des modèles duals, la difficulté à penser rigoureusement de manière systémique peut être considérée comme la conséquence des raccourcis du système rapide (Kahneman, 2011). Une éducation à la pensée systémique serait nécessaire, notamment pour les décideurs politiques qui raisonnent principalement de manière linéaire sans prendre en compte les boucles de rétroaction (Axelrod, 2015). En plus de la tendance déjà citée à expliquer les comportements ses propres comportements sans prendre en compte le contexte (erreur fondamentale d'attribution), une pensée systémique suppose de surmonter les difficultés associées à l'information limitée, à l'ambiguïté, à la mauvaise perception des rétroactions, à l'inférence erronée concernant les processus dynamiques, ou encore au biais de confirmation d'hypothèse (Sterman, 2000). L'information limitée est l'une des barrières principales à une pensée systémique. Sans une compréhension complète et exacte des données, il est difficile de modéliser correctement les interactions et les rétroactions au sein du système, de reconnaître les problèmes émergents, ou de prendre des décisions éclairées. Par exemple, les mesures pour évaluer la gestion des déchets sont souvent basées sur des échantillons, ce qui introduit une marge d'erreur. En plus d'un accès imparfait aux données, les données elles-mêmes sont construites sur la base de modèles mentaux qui filtrent le réel et peuvent biaiser notre perception du système. Un gestionnaire dont le modèle mental se focaliserait trop exclusivement sur le taux de recyclage pourrait inciter les habitants à jeter davantage de matériaux dans le bac recyclage, y compris des matériaux non recyclables. Cette focalisation sur le taux de recyclage augmenterait alors le taux de contamination (ou erreurs de tri), rendant ainsi le recyclage moins efficace et plus coûteux. L'information limitée est donc un obstacle important à une pensée véritablement systémique.

Une pensée véritablement systémique suppose également de reconnaître l'ambiguïté des informations disponibles. Il est souvent difficile d'isoler l'effet de nos décisions des autres sources d'influence dans un système. Des changements simultanés peuvent se produire provenant d'autres variables. Par exemple, un porte-à-porte sur le tri dans une résidence peut se produire en même temps qu'une campagne de communication massive

diffusée sur les arrêts de bus ou les murs dans le métro. Les changements observés dans le comportement de tri pourraient être le résultat combiné de ces différentes initiatives, rendant difficile l'attribution des résultats à une seule source d'influence. Le nombre de variables dans un système réel surpasse notre capacité à les évaluer convenablement, que ce soit de manière qualitative ou quantitative. Dans le domaine qualitatif, l'ambiguïté de la langue peut engendrer des multiples interprétations. Le sens de la langue naturelle dépend étroitement du contexte (Michie et Prestwich, 2010), contrairement à un langage formalisé dont les symboles sont définis rigoureusement. Une description strictement verbale est limitée dans sa capacité à décrire un système avec précision. L'ambiguïté concerne également le domaine quantitatif. Malgré les efforts des ingénieurs ou des spécialistes de l'économétrie, les données sont souvent trop rares pour que les méthodes statistiques discriminent entre des théories concurrentes. Les hypothèses générées sont en partie arbitraires et doivent être fréquemment mises à jour pour ajuster nos modèles mentaux à la réalité d'un système (Sterman, 2000). La pensée systémique suppose donc de reconnaître les limites de notre capacité à comprendre le réel.

En raison des raccourcis de notre système rapide et des limites du système lent (Kahneman, 2011), nous utilisons des procédures simplifiées et des modèles mentaux inadéquats pour représenter la complexité des systèmes dynamiques. L'apprentissage des systèmes dynamiques suppose d'inhiber certains automatismes mentaux qui présupposent une réalité linéaire sans boucles de rétroaction. Par exemple, une étude en laboratoire a montré que les managers génèrent des fluctuations coûteuses en raison d'une mauvaise gestion des stocks, même en présence d'une information parfaite (Sterman, 1989). Un entraînement mathématique ne suffit pas non plus à aider les participants à estimer convenablement la croissance exponentielle d'une population (Wagenaar et Timmers, 1979; Wagenaar et Sagaria, 1975). Une pensée linéaire est activée automatiquement, ce qui ne permet pas de représenter l'évolution du système de manière adéquate. La compréhension des systèmes dynamiques est également altérée par l'illusion de contrôle, ou la tendance à croire qu'on peut prédire ou avoir une influence sur des événements intrinsèquement aléatoires (Kahneman, 2011). Cette illusion de contrôle peut conduire à une confiance exagérée envers ses propres décisions dans des environnements en réalité incontrôlables, ce qui risque de retarder la détection des signaux d'alerte. Lorsque la réaction stabilisatrice est retardée en raison d'un excès de confiance, cela peut générer des oscillations ou perturbations dans le système. Les caractéristiques de notre système rapide et les limites de notre système lent contribuent à expliquer pourquoi une pensée systémique est si difficile à déployer.

L'apprentissage de la pensée systémique est un aspect fondamental du changement social. Le diagramme en boucles causales est un outil permettant justement de diffuser la pensée systémique sur un grand nombre de parties prenantes.

## 4.2.2 Le Diagramme en Boucles Causales : un outil pour modéliser et transformer les systèmes sociaux

### Le Diagramme en Boucles Causales : intérêt et limites

Une résidence peut donc être théoriquement considérée comme un système à part entière. Dans cette perspective, les comportements de tri sont influencés par les caractéristiques du système résidentiel. Différents outils ont été élaborés pour modéliser la structure d'un système. Parmi ces outils, le Diagramme qualitatif en Boucles Causales (Causal Loop Diagram) (CLD) est l'un des plus courants (Stermann, 2000). Toutefois, à notre connaissance, cet outil n'a jamais été utilisé pour modéliser les comportements de tri. Celui-ci pourrait pourtant permettre d'établir un diagnostic systémique, et préparer ainsi une intervention de marketing sociale centrée sur le système plutôt que sur les individus. Le CLD a été décrit pour la première fois par Goodman (1997) à la suite de la parution du livre célèbre "Principes des Systèmes" (Forrester, 1961) :

Les diagrammes de boucles causales peuvent être très utiles au cours des premières étapes de la conceptualisation du modèle, car ils aident à identifier et à organiser les principaux composants et boucles de rétroaction du système étudié... Les diagrammes de boucles causales simplifient la transformation de la description verbale en structure de rétroaction. De tels diagrammes révèlent également facilement la structure en boucles de modèles complexes à des personnes peu familiarisées [...].

Le CLD est une technique de modélisation qualitative utilisée pour modéliser la structure d'un système. Cette technique convertit une représentation verbale de la réalité en un langage spécialisé qui permet de représenter comment différentes relations causales forment en réalité des boucles de rétroaction. Contrairement à la langue naturelle, les langages spécialisés décuplent nos capacités d'expression tout en réduisant notre dépendance au contexte pour interpréter convenablement les symboles (Dowek, 2019). Cette représentation visuelle exprime la structure d'un système de manière bien plus efficace qu'un texte par écrit (Goodman, 1997). Toutefois, il ne s'agit que d'une première étape

dans le processus de modélisation. Par la suite, le comportement du système est simulé par des méthodes numériques, comme l'explique Randers (1997) :

La croyance selon laquelle les mécanismes de base peuvent réellement reproduire le mode de référence reste une hypothèse jusqu'à ce que la simulation du modèle prouve que cette hypothèse dynamique est correcte. Le modélisateur doit donc construire un modèle initial, constitué des mécanismes de base, et le simuler pour tester l'hypothèse dynamique, c'est-à-dire vérifier si les mécanismes de base peuvent réellement générer le mode de référence.

Les mécanismes de base qui forment des boucles de rétroaction sont identifiés lors de la phase qualitative conduisant à un CLD. Toutefois, le comportement réel du système doit être simulé par des méthodes informatiques. Différents modes de références fondamentaux permettent de décrire le comportement d'un système, tels que l'évolution exponentielle, la poursuite du but, les oscillations, ou une combinaison des ces différentes formes (Sterman, 2000). En l'absence d'une simulation informatique, le comportement du système sur la base des mécanismes identifiés reste une hypothèse invérifiée. Le CLD peut donc être considéré comme la première étape qualitative d'un projet systémique. Pour le construire convenablement, il est nécessaire de comprendre les notations les plus utilisées.

Le CLD est un langage spécialisé visant à exprimer efficacement la structure d'un système constitué de boucles de rétroaction (Sterman, 2000). Ce diagramme est composé de variables reliées par des flèches qui indiquent des relations causales. La figure 4.1 utilise un CLD pour représenter l'évolution des morts et des naissances dans une population. Les variables du modèle sont nommées par des noms ou des syntagmes nominaux (ex. taux de natalité). Ces variables sont reliées par des flèches qui représentent des liens causaux. Ces liens causaux sont accompagnés d'une polarité positive (+) ou négative (-). Un lien causal positif signifie que les variables évoluent dans le même sens. Par exemple, lorsque A augmente, B augmente aussi. De même manière, lorsque A diminue, B diminue également. Un lien causal négatif signifie que les variables évoluent en sens contraire. Cela signifie que lorsque A augmente, B diminue et inversement lorsque A diminue, B augmente. Ces liens causaux forment des boucles de rétroaction amplificatrices ou stabilisatrices. Une boucle amplificatrice est symbolisée par la lettre R (pour Reinforcing). Ce type de boucle conduit à un renforcement ou une diminution exponentielle. Un critère approximatif simple pour identifier ce type de boucle de manière rapide consiste à compter le nombre de liens négatifs (Sterman, 2000). Si le nombre de liens négatifs est pair (ex. 0, 2, 4), la boucle est renforçatrice. Si le nombre de liens négatifs est impair (ex. 1, 3, 5), la boucle est stabilisa-

trice. Ce second type de boucle est symbolisé par la lettre B (pour Balancing) et conduit à un ralentissement progressif vers une valeur stable. Les boucles doivent également être nommées de manière concise afin d'aider à comprendre leur fonction dans le système. Le sens de la flèche qui entoure la lettre "R" ou "B" indique dans quel sens les relations causales s'enchainent dans le temps (sens horaire ou anti-horaire). En cas de délai dans la relation entre une cause et son effet, deux traits verticaux sont ajoutés sur le lien causal. Un délai peut entraîner des perturbations et oscillations dans le système, modifiant ainsi le mode de référence d'un système fondé sur une boucle de stabilisation. Cette notation permet de fixer la manière de représenter la structure causale d'un système donné.

FIGURE 4.1 – Le modèle de la dynamique de la population : un Diagramme en Boucles Causales

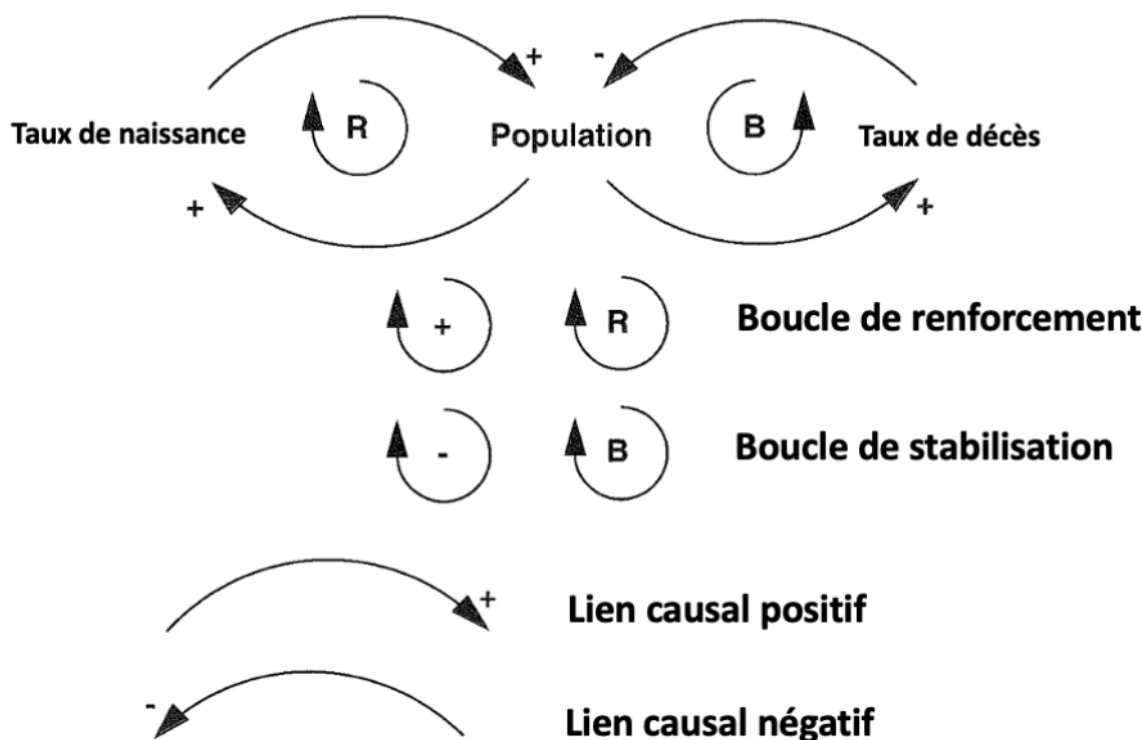


Figure adaptée de Sterman (2000). L'augmentation de la population entraîne une augmentation des naissances, ce qui à son tour accroît la population. Il s'agit d'une boucle de renforcement (ou rétroaction positive). En parallèle, l'augmentation de la population augmente également le nombre de décès, ce qui réduit la population. Il s'agit d'une boucle de stabilisation (ou rétroaction négative).

En plus de la notation, des règles ont été élaborées afin de guider la démarche intellectuelle permettant de construire un CLD. Les hypothèses dynamiques concernant le com-

portement du système supposent de prendre en compte plusieurs sources d'information, telles qu'une revue de littérature préalable, des enquêtes, des observations, ou des analyses d'archives (Sterman, 2000). Ces sources d'information aident à identifier les variables clefs et à établir des liens causaux entre variables. Toutefois, les entretiens semi-directifs sont la méthode la plus efficace pour reconstituer comment plusieurs parties prenantes se représentent un même système (Sterman, 2000). Ce type d'entretien est un bon compromis entre la recherche d'informations nouvelles (phase non directive) et l'intégration de mécanismes déjà identifiés par ailleurs (phase directive). Les liens causaux identifiés entre variables clefs doivent être supportés directement par des passages d'entretiens. Ces liens peuvent également être étayés par la logique, les enquêtes, les analyses d'archives, les observations, ou les résultats issus d'études antérieures. Il ne s'agit pas de corrélations, mais bien de liens causaux permettant par la suite de simuler le comportement du système. Cette identification de liens causaux par l'intermédiaire d'une approche qualitative contribue à distinguer le CLD des autres approches qualitatives. Cette démarche intellectuelle conduit à un CLD pouvant modéliser la structure d'un système. Toutefois, cette modélisation présente un certain nombre de limites.

Mieux connaître les limites du CLD permet de construire des interventions également plus éthiques. La compréhension des limites est indispensable pour comprendre dans quelles circonstances se servir de cet outil et en vue de quels objectifs. La principale limite réside dans la simplification potentiellement excessive des types de variables et des liens entre variables (Lane, 2008). La figure 4.2 montre l'exemple de la baignoire qui se remplit progressivement. Un CLD ne représente pas graphiquement la distinction entre les variables d'état (ou stocks), les variables de flux (ou taux), et les variables ordinaires. Par exemple, la quantité d'eau dans une baignoire est une variable d'état. Cette variable d'état varie uniquement en fonction des flux entrants ou sortants. La quantité d'eau qui s'accumule ou s'évacue est une variable de flux ou taux. Pour représenter les rapports entre ces deux variables, on utilise également la relation mathématique entre l'intégrale et la dérivée. Le stock est représenté comme la quantité accumulée dans le temps (l'intégrale), tandis que le flux est représenté comme le taux de variation instantané (la dérivée) (Lane, 2008). Les variables ordinaires (ou auxiliaires) n'influencent pas directement les variables d'état, mais exercent un contrôle sur les variables de flux par l'intermédiaire de signaux d'information. Il s'agit par exemple du niveau d'eau désiré, qui influencera l'angle d'ouverture du robinet, et donc le flux d'eau entrant.

Ces types de variables permettent de mieux comprendre également les deux formes de

relations causales : les relations causales de conservation de flux, et celles d'information. Les relations causales de *conservation de flux* (ou taux-états) relient un stock et un flux. Dans le cas du remplissage d'une baignoire, le flux "Débit d'eau" accumule de l'eau dans la baignoire, ce qui augmente le stock "Volume d'eau". Le stock est la quantité accumulée au fil du temps à partir du flux. *Les liens d'information* établissent instantanément les valeurs des variables auxiliaires et des flux. L'angle du robinet ("Tap Angle") est une variable auxiliaire qui détermine instantanément le débit d'eau ("Water Flow"). Ce débit d'eau (flux) s'accumule pour former le volume d'eau (stock) dans la baignoire. Ces liens d'information montrent comment une information est transmise dans un système pour déterminer instantanément les valeurs d'autres variables. Il ne s'agit pas d'accumuler des grandeurs physiques qui prendraient du temps à produire un effet, mais bien de transmettre instantanément des informations. Ces différentes distinctions sont cruciales dans la phase ultérieure de modélisation numérique. Celle-ci suppose de convertir la représentation du système en un réseau d'équations (Sterman, 2000). Malgré ses limites, le CLD représente efficacement la structure causale d'un système, ce qui facilite la communication auprès de parties prenantes qui n'ont pas un niveau d'expertise suffisant pour distinguer entre les différents types de variables et liens causaux. Le CLD est également très utilisé pour résoudre des problèmes sociaux complexes.

## Penser et changer les systèmes sociaux grâce au CLD

En visualisant efficacement la structure de rétroaction d'un système, le CLD aide à planifier des interventions qui visent un changement social au-delà du changement de comportements individuels. Le changement social modifie certains paramètres du système en ciblant directement d'autres parties prenantes que les habitants, les citoyens, ou les consommateurs. Les interventions issues des sciences comportementales linéaires ont une efficacité à court terme et d'intensité modérée (Davis et al., 2014; Schultz, 2014). Cela pourrait s'expliquer notamment par la résistance des systèmes dans lesquels ces interventions tentent d'apporter un changement. Des résultats inattendus et contre-intuitifs émergent du fait des boucles de rétroaction, des interactions non linéaires ou d'autres propriétés des systèmes tels que le changement constant, l'auto-organisation, ou l'irréversibilité de certaines actions (Sterman, 2002). Ne pas prendre en compte le comportement du système réduit considérablement la capacité des organisations à conquérir un marché, réduire la pauvreté, ou préserver la biosphère dont l'humain constitue un fragment.

Avant d'être utilisé pour résoudre différentes sortes de problèmes, le CLD a été élaboré dans un premier temps pour améliorer la performance des entreprises (Sterman, 2000). Par exemple, la performance des salariés peut être modélisée par différentes variables, telles que le nombre de tâche par semaine fixé par le manager, le nombre de tâches par semaine réalisées par le salarié, le nombre de tâches assignées mais non réalisées, le score de performance (0-100), le nombre d'heures de travail par semaine, et le niveau d'énergie restant (0-100) (Sterman, 2000). Le CLD fait ressortir une boucle de renforcement dans laquelle le nombre d'heures de travail par semaine trop élevé diminue le niveau d'énergie, ce qui diminue successivement la productivité et le taux de complétion des tâches. Le surplus de travail accumulé augmente alors la pression ressentie, ce qui renforce à nouveau le nombre d'heure de travail par semaine. Cette boucle renforçatrice conduit à l'épuisement émotionnel du salarié. Pour diminuer cette spirale, une boucle stabilisatrice peut intervenir, conduisant le salarié à diminuer l'effort dédié à chaque tâche, et donc potentiellement la qualité du travail réalisé (cut the corner). Le CLD est ainsi un outil utile pour les managers afin de diminuer des risques psycho-sociaux. En accordant par exemple plus de temps au salarié pour réaliser ces tâches, la pression diminue également, ce qui peut enclencher une diminution exponentielle du mal-être. Le CLD est également utilisé pour résoudre d'autres types de problèmes.

Le CLD est une technique de modélisation des systèmes dynamiques également utilisé dans le but de résoudre des problèmes sociaux. Afin de diminuer le nombre de sans-abris dans le Michigan, Stroh et Goodman (2007) ont créé un CLD à l'aide d'entretiens avec des prestataires de service, des leaders politiques et commerciaux, des bailleurs de fonds, et des personnes sans abris. Sur la base d'un diagnostic partagé, plusieurs boucles causales ont été identifiées. La solution consistant à financer des abris provisoires stabilise à première vue la situation en offrant une aide temporaire (boucle stabilisatrice). Toutefois, cette solution dissuade également différentes parties prenantes de résoudre le problème dans la durée par l'accès à l'emploi ou la création de logements permanents. Les abris provisoires tendent à renforcer le phénomène en rendant le problème moins visible et constituent la solution par défaut financée par des donateurs privilégiant les résultats à court terme. Les parties prenantes ont collectivement décidé de réallouer les ressources pour financer les logements permanents. En 6 ans, le taux de sans-abris a diminué de 14% malgré une augmentation parallèle du taux de chômage. La compréhension partagée des problèmes a permis d'identifier des leviers structurels au-delà des solutions à court terme qui dysfonctionnent et contribuent en réalité à alimenter le problème. (Stroh et Goodman,

2007). Plus que découvrir de nouvelles solutions, la démarche systémique a motivé les parties prenantes à prendre au sérieux ce qu'elles savaient déjà individuellement et à agir collectivement dans une direction susceptible de résoudre le problème en profondeur.

Le CLD a également été utilisé dans le domaine de la santé. Une coalition dans le Kentucky a cherché à modifier les politiques publiques dans le but de diminuer l'obésité. Au lieu de cibler directement les habitants, cette coalition a permis de proposer des menus équilibrés aux gouvernements, aux restaurateurs, et aux détaillants privés. Cette coalition a également permis d'augmenter la disponibilité et la vente d'aliments alternatifs (fruits, légumes). Un CLD a été utilisé pour modéliser le comportement de la coalition et ajuster les stratégies de manière dynamique. Un système double central a été identifié, constitué d'une boucle de renforcement ("Implémentation") et d'une boucle de stabilisation ("Réorientation"). Une réorientation stratégique se produit en identifiant un écart entre le but et la performance actuelle, ce qui conduit à une pression ressentie à changer. Cette réorientation stabilise le comportement de la coalition autour de l'objectif visé. La boucle de renforcement conduit au contraire à implémenter dans le temps la même stratégie sans réorientation, et renforçant notamment le niveau d'engagement des parties prenantes. En plus de modéliser les relations complexes entre variables responsables du problème, le CLD peut donc être également utilisé pour modéliser directement le comportement des acteurs qui travaillent collectivement à un changement social.

Le CLD est également utilisé pour préserver les écosystèmes. Par exemple, les eaux souterraines peuvent être considérées comme des systèmes socio-écologiques à part entière. Ces systèmes incluent des interactions entre les activités humaines, les ressources en eau souterraines, et d'autres écosystèmes associés. Un CLD a été utilisé pour modéliser le système socio-écologique de Nauru, un Etat insulaire dans le Pacifique central (Bouchet et al., 2022). L'étude de cas a identifié 2 boucles de stabilisation et 8 boucles de renforcement. Par exemple, lorsque les quantités d'eau de pluie disponibles dans les réservoirs domestiques diminuent, les habitants sont alors plus vigilants et diminuent leur consommation, ce qui augmente avec le temps la quantité disponible dans les réservoirs (boucle de stabilisation). Par ailleurs, une boucle de renforcement relie les prix, les revenus, et les fonds du secteur de l'eau. Les prix de l'eau bien régulés augmentent les revenus, ce qui améliore les services et initiatives du secteur de l'eau, et renforce ensuite la capacité à réguler efficacement les prix de l'eau. Ces différentes boucles de rétroaction aident à modéliser la gestion des eaux souterraines comme un système socio-technique, en plus d'un système physique strictement hydraulique. Ces différentes études montrent le potentiel

du CLD pour penser le système en vue de le transformer. A notre connaissance, le CLD n'a encore jamais été utilisé pour améliorer notre compréhension du tri dans un contexte résidentiel en vue de planifier des interventions efficaces.

### **Vers une théorie systémique du tri : l'utilisation d'un CLD dans le contexte HLM et QPV**

Malgré son intérêt théorique et opérationnel pour mieux comprendre comment traiter des problèmes complexes ("diaboliques"), le CLD n'a encore jamais été utilisé pour modéliser le tri des déchets par les foyers dans leur contexte résidentiel. La construction d'un CLD est une étape importante pour élaborer une théorie systémique du tri pouvant susciter un véritable changement social au-delà du changement de comportements des individus. Les principales théories utilisées pour expliquer le tri reposent sur des facteurs individuels, décontextualisés (Geiger et al., 2019) et qui sous-estiment l'influence automatique du contexte décisionnel (cf. étude 1 et 2). Une théorie systémique doit prendre en compte la manière avec laquelle les individus sont influencés par leur environnement immédiat (Bronfenbrenner, 1979). La construction rigoureuse d'un CLD suppose dans un premier temps d'identifier les variables les plus importantes et leurs relations causales. Ce travail de repérage et de sélection implique de combiner les données primaires collectées dans la résidence (ex. entretiens, observations) et les données secondaires qui résultent d'analyses d'archives ou de la revue de littérature. Dans cette thèse, les résultats des études 1 et 2 sont également utilisés pour construire un CLD visant à modéliser le tri en contexte résidentiel. Ces deux premières études se sont focalisées sur les mécanismes psychologiques lents ou rapides par lesquels des facteurs résidentiels influencent les décisions quotidiennes des foyers à propos du tri. Une théorie systémique du tri doit prendre en compte l'effet du contexte résidentiel sur les décisions individuelles à propos du tri.

Une théorie systémique du tri devrait également être en mesure d'identifier des boucles de rétroaction entre variables causalement reliées. Contrairement à la logique linéaire dans laquelle une cause ne peut pas s'influencer elle-même dans le temps en activant d'autres variables, la logique systémique permet au contraire de modéliser des cycles dynamiques d'amplification ou de stabilisation autour de certaines valeurs (Sterman, 2000). Le CLD a été conçu pour exprimer efficacement la structure de rétroaction d'un système donné. Par comparaison avec une description strictement verbale, cet outil décuple nos capacités à modéliser et communiquer clairement sur la structure profonde d'un système. A

notre connaissance, aucune étude n'a cherché à identifier des boucles de rétroaction susceptibles d'influencer les comportements de tri des foyers. Théoriquement, les boucles causales contribuent pourtant largement à expliquer comment le système se comporte dans la durée et pourquoi les interventions envisagées peuvent avoir des effets décevants ou contre-intuitifs. Une théorie systémique du tri devrait donc faciliter considérablement la planification d'interventions efficaces dans la durée. Cette approche pourrait également se révéler indispensable pour améliorer les performances de tri dans des contextes particulièrement défavorables.

Les cas extrêmes peuvent également servir à construire une théorie systémique du tri. Le contexte HLM et QPV peut être considéré comme un cas extrême. Ce contexte cumule les facteurs déjà identifiés comme défavorables au tri (Geiger et al., 2019 ; Knickmeyer, 2020), ainsi que d'autres facteurs propres aux quartiers défavorisés (ex. signes de désordre, confiance sociale faible) (Nettle, 2015). Les cas extrêmes peuvent révéler des phénomènes ou des mécanismes qui ne sont pas visibles dans les situations plus courantes (Eisenhardt, 1989). Ces nouvelles variables ou mécanismes peuvent alors alimenter une théorie plus générale du tri en dehors même de ce contexte extrême. Par exemple, un niveau extrêmement faible d'attachement au lieu de résidence pourrait avoir un impact négatif sur le tri qui n'est pas détectable sur la base des scores intermédiaires les plus courants. Les cas extrêmes peuvent également servir à tester dans quelle mesure les théories établies sont véritablement générales et pertinentes dans tous les contextes. Par exemple, l'étude 2 a identifié certaines variables à la fois significatives et nécessaires, telles que les normes morales, le temps pour atteindre la station de tri, ou la qualité de l'infrastructure de tri. Dans un contexte HLM en QPV, si de nombreux habitants trient malgré des normes morales faibles, un temps élevé pour atteindre la station de tri, ou une faible qualité d'infrastructure, le modèle théorique n'est sans doute pas généralisable à tous les contextes résidentiels. D'autres variables non identifiées exercent probablement également une influence décisive. L'utilisation d'un CLD en HLM et QPV a donc une portée théorique, au-delà des aspects strictement opérationnels.

L'échelon résidentiel est également particulièrement pertinent pour élaborer une théorie systémique du tri. Cet échelon de niveau intermédiaire aide à comprendre les interactions bi-directionnelles entre les niveaux micro (ex. comportements de foyers) et les niveaux macro (ex. politiques de gestion de déchets) (Truong et al., 2018). Par exemple, la manière avec laquelle chaque résident trie ou gère ses déchets (niveau micro) contribue collectivement à un certain niveau de performance à l'échelle de la résidence (niveau in-

termédiaire), qui donnera lieu à des orientations stratégiques de la part des services de gestion de déchets (niveau macro). Inversement, la manière avec laquelle ces services se représentent le tri à l'échelle résidentielle peut avoir des répercussions ensuite sur les décisions réelles des foyers. Par exemple, les comportements de dépôts sauvages résidentiels (niveau intermédiaire) anticipés par des gestionnaires (niveau macro) peuvent conduire à ne pas déployer une tarification incitative (ex. risque accru de dépôt sauvage), ce qui aura une répercussion sur les comportements de tri des foyers (niveau micro). Une théorie systémique suppose donc d'intégrer différentes formes d'analyse et de comprendre les relations emboîtées (Bronfenbrenner, 1979) ou les réseaux entre systèmes (Neal et Neal, 2013). La modélisation par un CLD du système résidentiel est donc particulièrement pertinente dans le cadre d'une théorie systémique plus générale du tri.

La troisième étude de cette thèse consiste à modéliser le tri dans 7 résidences HLM en QPV situées à Trappes (Yvelines, 78). Des entretiens semi-directifs multipartites et des visites de site ont été réalisés sur chacune de ces 7 résidences. Contrairement aux habitats collectifs les plus répandus, les HLM en QPV font intervenir plusieurs parties prenantes de manière régulière en plus des habitants. Nous avons donc interviewé pour chaque résidence le gardien, le manager des gardiens, et le Chargé de Développement Social et Urbain (DSU), en plus des habitants volontaires. Les entretiens semi-directifs et visites de site ont cherché à mieux comprendre comment ces acteurs se représentent les comportements de tri dans leur contexte résidentiel. En croisant ces données primaires avec une analyse d'archives et les résultats d'études antérieures, nous avons construit un CLD. Les données ont été codées selon la terminologie de ce type de diagramme : variable endogène (influencée causalement), variable exogène (non influencée causalement), lien causal positif, lien causal négatif, boucle de renforcement et boucle de stabilisation. La manière avec laquelle les différents acteurs peuvent influencer les paramètres du système a également été ajouté au diagramme. Le CLD est un outil potentiellement décisif pour planifier et évaluer des interventions systémiques. L'ensemble de ces éléments nous conduit à formuler les propositions générales suivantes :

1. Le contexte HLM en QPV (cas extrême) fait ressortir des variables ou relations entre variables qui n'ont pas encore été identifiées jusqu'alors ou suffisamment intégrées dans les théories visant à expliquer le tri
2. Certaines relations causales entre variables forment des boucles de rétroaction qui contribuent à influencer le tri

3. L'identification des boucles de rétroaction permet d'imaginer des leviers d'intervention mobilisant d'autres acteurs que les habitants afin d'améliorer le tri dans le contexte HLM QPV

#### Chapitre 4 : résumé

Afin de compléter la première partie de cette recherche doctorale visant à mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence le tri en habitat collectif, la seconde partie porte sur le logement collectif HLM situé en Quartier Prioritaire de politique de la Ville. Ce contexte résidentiel cumule des facteurs défavorables au tri, et influence plusieurs paramètres psychologiques pouvant également avoir une influence spécifique sur le tri. Les faibles performances de tri dans les HLM situés en QPV constituent un problème "diabolique" pour lequel aucune intervention ne semble suffisante et qui suppose l'intervention de plusieurs parties prenantes en plus des habitants. Afin de résoudre ce problème, le Marketing Social Systémique (MSS) est une évolution intéressante du marketing social et vise le changement social au-delà du changement de comportements individuels. Dans cette perspective, la résidence peut être modélisée avantageusement comme un système à part entière constitué d'éléments organisés et qui remplissent une fonction commune. Contrairement à la pensée linéaire, la pensée systémique met en évidence les interactions complexes entre facteurs et l'existence de boucles causales dans lesquelles une cause amplifie ses effets dans le temps (boucle renforçatrice) ou tend à ramener le système vers un équilibre (boucles stabilisatrices). Des outils ont été développés pour modéliser les systèmes, tels que le Diagramme qualitatif en Boucles Causales. Cette démarche qualitative repose principalement sur des entretiens semi-directifs réalisés auprès des différents acteurs du système étudié. Malgré ses limites pour représenter précisément les différents types de variables et de liens causaux, le CLD est un outil qui aide considérablement à penser et modifier les systèmes sociaux. L'utilisation du CLD pour modéliser le tri dans son système résidentiel est une étape également indispensable pour contribuer à une théorie systémique du tri et réaliser des interventions à long terme visant le changement social.

FIGURE 4.2 – La métaphore de la baignoire

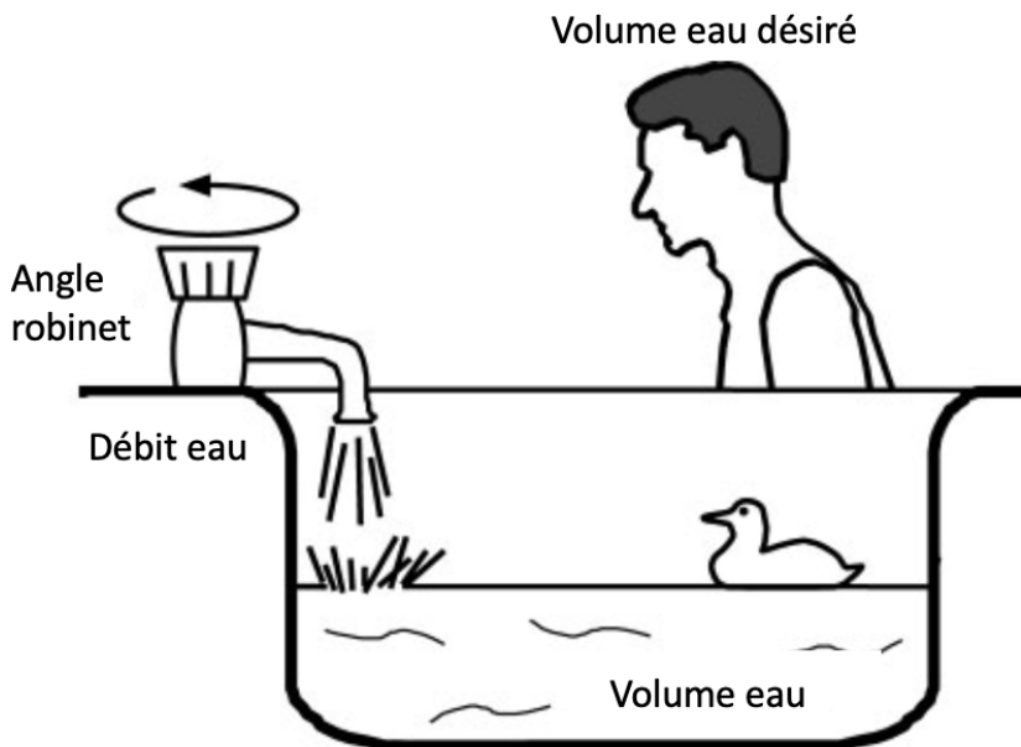


Figure adaptée de Lane (2008). Le volume de l'eau est une variable de stock. Le volume ne change que si une quantité est ajoutée ou retirée. Le débit de l'eau est une variable de flux. Le débit d'eau mesure la vitesse avec laquelle le volume d'eau change au cours du temps. Le niveau d'eau désiré et le niveau d'ouverture du robinet sont des variables ordinaires. Les variables ordinaires n'ont pas d'effet direct sur les variables stock, mais influencent directement les variables flux. Un lien de conservation transfère un flux mesurable et tangible vers un autre stock. Par exemple, le débit d'eau qui s'écoule du robinet (flux) remplit progressivement la baignoire (stock), augmentant ainsi le volume d'eau stockée. Un lien d'information transmet des données, sans transférer des ressources tangibles. Par exemple, l'ouverture du robinet transmet un signal qui contrôle le débit d'eau.



# MODÉLISER LE TRI EN HABITAT À LOYER MODÉRÉ SITUÉ EN QUARTIER PRIORITAIRE DE POLITIQUE DE LA VILLE : L'UTILISATION D'UN DIAGRAMME EN BOUCLES CAUSALES

---

## 5.1 Méthode de recherche qualitative dans une approche systémique

### 5.1.1 Caractéristiques des lieux de résidence

Afin de mieux comprendre comment le système résidentiel influence les comportements de tri, nous avons conduit une étude qualitative à Trappes (Yvelines, 78) dans le cadre d'un projet de marketing social financé par le Fonds d'Innovation Social et un groupement constitué de cinq bailleurs sociaux. Trappes compte 33 419 habitants (Insee, 2020), dont 25% sont en dessous du seuil de pauvreté et 61% vivent en logement social. Le niveau de délinquance (vols et violences à la personne) est supérieur à la moyenne des Yvelines (Linternaute, 2024). Notre secteur de recherche porte sur sept résidences HLM situées en Quartier Prioritaire de politique de la Ville, soit 1 681 logements sociaux. Le tableau 5.1 récapitule les différents indicateurs permettant de quantifier le niveau de défavorabilité sociale (FDep). Cet indice permet de comparer des zones géographiques communales en s'appuyant sur le revenu médian, le taux de bacheliers dans la population des plus de 15 ans, le taux de chômage, et le taux d'ouvriers dans la population active (INSERM,

2023). Un score élevé de revenu médian et de taux de bachelier indique un niveau de défavorisation sociale faible, tandis qu'un score élevé de taux de chômage et de taux d'ouvriers indique un niveau élevé de défavorisation sociale. A propos du Grand Paris, les indicateurs de défavorisation sociale sont respectivement de 21 094 euros (revenu médian), 48% (taux de bacheliers), 13% (taux de chômage), 7% (taux d'ouvriers). Dans cette étude, les résidences font partie de zones géographiques présentant un indice FDep plus élevé que la moyenne du Grand Paris.

TABLE 5.1 – Indice de défavorabilité sociale en fonction des zones résidentielles

Zone résidentielle	Résidence	Revenu médian	Taux de bacheliers	Taux de chômeurs	Taux d'ouvriers
Commune Lagrange	Résidence 1	9632	20	21	34
Langevin Thorez Farge	Résidence 2	10948	22	19	37
Mace Zac Elancourt	Résidence 3	9873	22	18	40
Mace Zac Elancourt	Résidence 4	9873	22	18	40
Pergaud Sand Verlaine	Résidence 5	10819	34	18	27
Pergaud Sand Verlaine	Résidence 6	10819	34	18	27
Van-Gogh Montaigne France	Résidence 7	11757	33	18	29
Grand Paris (pour comparaison)		21094	48	13	7

Note : Les données portent sur la zone résidentielle dans laquelle chaque résidence se situe. Les données ne portent pas directement sur les résidences et leur population. Le revenu médian est mesuré en euros, le taux de bacheliers, le taux de chomeurs et le taux d'ouvriers sont mesurés en pourcentages.

D'autres sources d'information nous permettent d'estimer en partie les comportements de gestion de déchets à l'échelle de la ville de Trappes. D'après Saint-Quentin-en-Yvelines (2019), les principales erreurs de tri sur Trappes sont les emballages en verre, les emballages imbriqués et souillés, et les sacs à ordures ménagères. Ces erreurs de tri constituent un enjeu économique important pour les collectivités, puisque les déchets sont acheminés inutilement au centre de tri, et renvoyés par la suite à l'incinérateur. En plus de diminuer ces erreurs, le tri des déchets alimentaires est une solution complémentaire importante puisque les matières putrescibles constituent environ la moitié des ordures ménagères résiduelles. Le tri pourrait être également facilité en ré-équilibrant la proportion de bacs de tri. Le volume des poubelles OMR est plus élevé que le volume des poubelles de recyclage, ce qui n'incite pas à trier et pose des problèmes de sous-dotation en cas de progression importante des comportements de tri. Ces données montrent les enjeux managériaux associés au tri à l'échelle de la ville.

D'autres données ont déjà été récoltées antérieurement par l'entreprise Terravox dans le cadre d'enquêtes habitants sur certaines résidences qui participent au projet de marketing social. Contrairement à notre approche multipartite, ces données ne portent que sur le

point de vue des locataires. Les résultats montrent que les problèmes de propreté sont ressentis comme une priorité par les habitants. Ce problème est attribué à la fois à des incivilités (jets par les fenêtres, abandons d’emballages au sol etc.) et à une prestation de ménage insuffisante de la part du bailleur (ex. fréquence de ramassage trop faible). Du côté des habitants, la motivation à prendre soin du lieu est également impactée négativement par la difficulté à communiquer avec le bailleur, le trafic de stupéfiant et l’occupation de certains halls par des personnes pouvant être parfois extérieures à la résidence. Par ailleurs, les sensibilisations déjà effectuées n’ont pas eu d’effets observables : porte-à-porte, affiches et courriers sur le coût du surentretien, ateliers de sensibilisations en pied d’immeuble, ou encore expositions photos sur les incivilités. Ces premiers éléments nous aident à mieux comprendre le système résidentiel.

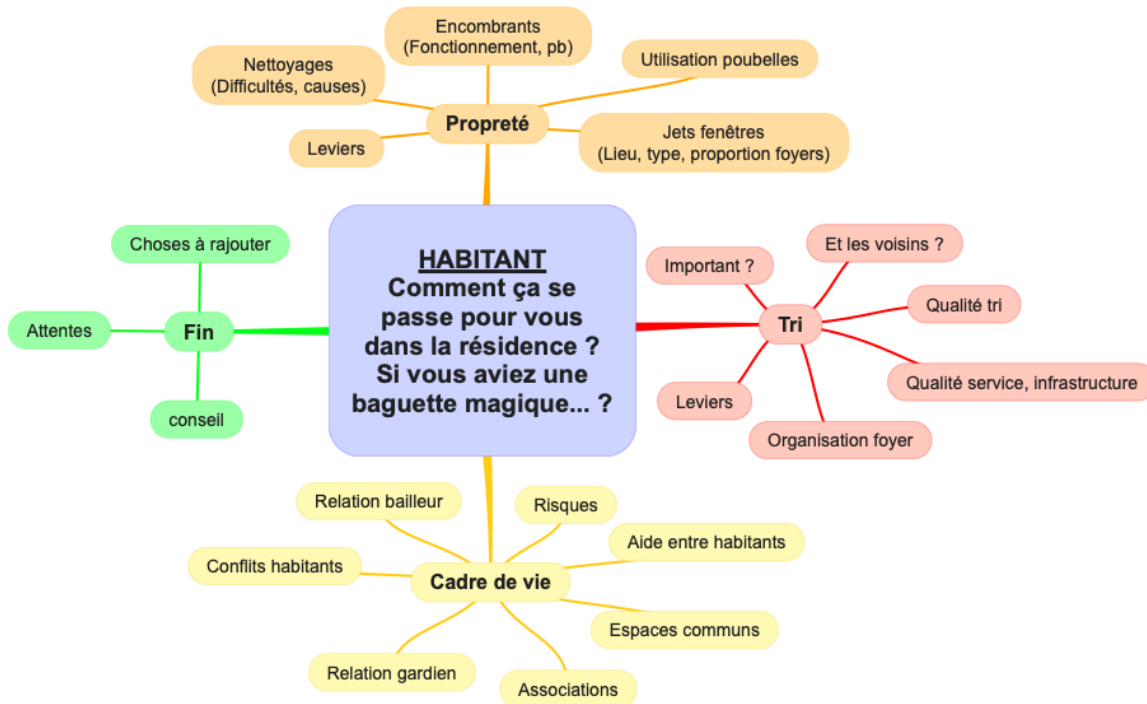
En plus d’une analyse d’archives, nous avons collecté des données primaires. Le tableau 5.2 rassemble les différentes actions diagnostiques réalisées.

### 5.1.2 Les entretiens semi-directifs

Afin de mieux comprendre comment le système résidentiel influence le tri, des entretiens semi-directifs ont été réalisés avec différentes parties prenantes. Les entretiens semi-directifs sur les principaux acteurs d’un système sont la méthode la plus efficace pour reconstituer la structure d’un système (Sterman, 2000). Tous les entretiens ont commencé par rappeler le but et le déroulement de l’entretien, l’anonymat et la confidentialité des données, ainsi que le droit de mettre fin à l’entretien à tout moment. Nous avons utilisé un guide d’entretien partant de questionnements très généraux (ex. « *Pouvez-vous me raconter comment cela se passe pour vous dans cette résidence* »), et allant vers des ouvertures plus spécifiques fondées sur la littérature (relation au lieu, infrastructures de tri, etc.).

Nous avons interviewé individuellement quinze habitants par téléphone. Ces habitants étaient déjà en contact avec le bailleur social et leurs coordonnées ont été transmises par le DSU ou le chef de secteur. Seulement huit habitants ont accepté que l’entretien soit enregistré sous format audio par smartphone en vue d’une retranscription par écrit anonymisée. La figure 5.1 montre la carte mentale utilisée lors des entretiens afin de suivre plus facilement la logique de l’interviewé. En plus des entretiens habitants, nous avons également interviewé pour chaque résidence le gardien, le chef de secteur, ainsi que le chargé de développement social et urbain. Ces parties prenantes jouent un rôle important

FIGURE 5.1 – Carte mentale utilisée dans le cadre d'entretiens avec l'habitant



dans le système résidentiel étudié :

- le gardien maintient la propreté des parties communes, assure une veille technique et sécuritaire, effectue des commandes aux entreprises, assure la relation avec le locataire, et peut loger sur place.
- le chef de secteur supervise et coordonne une équipe de gardiens, tout en remplissant une fonction de gestion de conflits avec les locataires, de maintien de la sécurité et de la propreté.
- le chargé de Développement Social et Urbain (DSU) évalue les besoins des habitants, coordonne, propose des projets sociaux, ainsi qu'un suivi et une évaluation dans le domaine de la concertation publique, de la culture, de l'insertion professionnelle ou des activités communautaires.

En plus des thèmes explorés avec les habitants (tri, propreté, cadre de vie), ces entretiens visaient également à mieux comprendre le rôle professionnel de chacun, ainsi que leurs relations avec les autres parties prenantes. La grille d'entretien et la mindmap ont ainsi été adaptées légèrement à chaque poste. Contrairement à l'entretien habitant, l'entretien

DSU intègre par exemple une comparaison entre les différentes résidences, des éléments propres à la mission du DSU, ainsi que son interaction avec celle d'autres professionnels qui interviennent également dans le système résidentiel. En plus des entretiens, une visite de site a été réalisée dans chacune des sept résidences.

### 5.1.3 Les visites de site

Une visite de site a été menée sur chaque résidence en compagnie du gardien. Cette visite avait pour objectif d'observer l'infrastructure de tri (état, nombre, litrage des bacs), la présence de signes de désordre (ex. voiture abandonnée, graffitis), l'état des parties communes intérieures (ex. cage d'escalier, hall d'immeuble) et extérieures (ex. espace vert, aire de jeux). Des photographies de chaque résidence ont été prises et des pensées en situation réelles ont été recueillies. Cette visite avait également pour objectif d'approfondir l'entretien avec le gardien en circulant dans la résidence. Le déplacement facilite la rencontre avec des indices contextuels qui déclenchent directement des souvenirs qui n'auraient pas été accessibles sur la base d'un récit rétrospectif.

TABLE 5.2 – Actions diagnostiques réalisées par résidence

Résidence	Actions réalisées
Résidence 1	entretiens habitants (4), entretiens DSU (2), entretien gardien, entretien chef de secteur, visite de site
Résidence 2	entretiens habitants (5), entretien gardien, visite de site
Résidence 3	entretien habitant, entretien DSU, entretien gardien, entretien chef de secteur, visite de site, enquête habitant
Résidence 4	entretien habitant, entretien DSU, entretien gardien, entretien chef de secteur, visite de site
Résidence 5	entretiens habitants (2), entretien collectif (DSU + chef de secteur + chargée de patrimoine), entretien gardien, entretien visite de site
Résidence 6	entretien habitant, entretien DSU, entretien chef de secteur, chargée de patrimoine, entretien gardien, entretien visite de site
Résidence 7	entretien habitant, entretien DSU, entretien gardien, visite de site

Note : DSU = Chargé de Développement Social et Urbain. En ce qui concerne la résidence 2, les DSU et le chef de secteur sont les mêmes que pour la résidence 1.

### 5.1.4 Le Diagramme en Boucles Causales

Afin d'analyser et de modéliser la structure du système dont les comportements de tri font partie, nous avons choisi le diagramme qualitatif en boucles causales. Comme nous l'avons décrit dans le chapitre quatre, cet outil aide à penser le système en établissant des liens causaux et interdépendances entre les éléments d'un système (Sternman, 2000). Il est également très utile pour aider différentes parties prenantes à comprendre les conséquences délétères des solutions déployées et à envisager d'autres solutions à long terme plus efficaces (Stroh, 2015). Nous avons ainsi codé les données collectées selon la terminologie utilisée pour ce type de diagrammes : variables endogènes, variables exogènes, liens causaux positifs, liens causaux négatifs et boucles de rétroaction. La première étape consiste à identifier les variables clefs du système susceptibles d'avoir une influence causale (Sternman, 2000). Contrairement aux variables exogènes, les variables endogènes sont causalement influencées par d'autres variables du système. La deuxième étape consiste à identifier la polarité des relations causales entre variables (Sternman, 2000). Un lien causal peut être positif ou négatif selon que les variables évoluent dans le même sens ou en sens contraire. La troisième étape consiste à identifier des boucles de rétroaction entre variables (Sternman, 2000). Une boucle de rétroaction renforçatrice accentue les tendances existantes (augmentation ou diminution), tandis qu'une boucle de rétroaction stabilisatrice tend à maintenir le système à l'équilibre. Afin de tracer un CLD qui respecte les conventions de notation, le logiciel Vensim PLE a été utilisé (version 10. 1. 3, academic use only).

## 5.2 Résultats : la structure du système résidentiel en boucles de rétroaction

### 5.2.1 Les principales variables influencées causalement dans le système résidentiel

#### La propreté : une priorité

Identifier les principales variables du système susceptibles d'influencer le tri est une étape cruciale. La terminologie du CLD distingue deux types de variables. Les variables endogènes sont influencées causalement par d'autres variables du système résidentiel et influencent causalement à leur tour d'autres variables. L'enchaînement des relations cau-

sales peut former des boucles de rétroaction. *Les incidents de propreté* constituent une première variable endogène et renvoient à différents comportements tels que le jet par les fenêtres, le dépôt de sacs poubelles à côté des poubelles, l'abandon de déchets au sol, ou le dépôt d'encombrants en dehors des heures et des zones spécifiquement dédiées. Contrairement au tri des déchets, ces incidents sont évoqués spontanément comme un problème par les différents acteurs du système résidentiel.

Dans chaque résidence, des déchets sont jetés par la fenêtre. D'après un habitant, différents types de déchets sont expédiés de cette manière : "*y'a des poubelles complètes, il y a des couches, les pots yaourts, on a eu aussi une bouteille remplie d'urine*". Les jets de nourriture sont également fréquents, comme le rappelle un chef de secteur "*On a beaucoup de jets de pains*". D'après un gardien, dans certaines configurations spécifiques des objets plus volumineux peuvent être jetés, comme des matelas : "*en fait nous avons une terrasse ici quand on ouvre la fenêtre de notre bureau [...] Ceux qui sont dans des étages supérieurs jettent par leur fenêtre des cannettes, des papiers... On a même eu des matelas. Ça coûte très cher de les récupérer!*". Ces jets restent minoritaires et concernent peu de foyers. Un habitant estime par exemple que "*ce sont seulement 5 ou 6 logements sur 90 qui jettent par la fenêtre*". Ces estimations sont conformes à celles d'autres gardiens, chefs de secteurs ou DSU d'après lesquels la majorité des foyers ne jette pas par les fenêtres. Ce caractère minoritaire rend difficile l'accès aux foyers qui jettent. Ce comportement reste également mal compris et plusieurs hypothèses sont avancées avec prudence, car il est souvent difficile d'identifier clairement les foyers jeteurs. Une habitante remarque par exemple que les petits objets sont souvent jetés du côté de la chambre des enfants. Le jet constituerait alors une forme de jeu pour enfants. Pour une autre habitante, les gens jettent avant tout "*parce qu'ils ont la flemme*". En ce qui concerne le jet de nourriture très fréquent, plusieurs parties prenantes invoquent une motivation altruiste, destinée à nourrir les animaux. Un chef de secteur raconte par exemple que : "*On avait mis en place il y a quelques temps un panier pour la collecte spéciale du pain. On est en train de voir avec le DSU pour remettre en service le panier parce que la gardienne elle se plaint, elle me dit que tant qu'il n'y a pas le panier, les gens jettent le pain un peu partout*". Une habitante nous explique également que ce comportement est en partie influencé par des codes de conduites d'ordre religieux, car "*jeter de la nourriture à la poubelle, c'est pécher*". Le jet de nourriture attire malheureusement les rats et d'autres nuisibles. En ce qui concerne les bouteilles remplies d'urine, qui suscitent des réactions d'indignation, d'autres habitants estiment qu'il pourrait s'agir d'une situation de surpeuplement, d'un dysfonctionnement

des w.c, ou encore d'un acte de folie. Ce comportement minoritaire occasionne malgré tout des incidents de propreté visibles au quotidien dans des parties communes.

En plus du jet par les fenêtres, des sacs sont fréquemment déposés à côté des poubelles. Ces sacs compliquent l'accès aux bacs, comme l'affirme une habitante "*pour enjamber les sacs poubelles, c'est tout un système*". Ce problème est également plus intense à certains moments de la semaine : "*Les week-ends, on a un amoncellement de poubelles, ce n'est pas très agréable [...] certains habitants ont la flemme de lever le pied pour jeter la poubelle dans la cuve, donc ils posent leurs poubelles par terre et les habitants suivants qui ont des poubelles à jeter, et bien ils font pareil, ils posent par terre, alors que la cuve est vide*". Les enfants descendent également souvent les poubelles. D'après un autre habitant : "*dans toute la résidence, ils envoient des enfants avec des trop gros sacs, ça dégouline partout et après quand il est fatigué, l'enfant il dépose le sac à l'endroit le plus proche*". Les bornes sont d'ailleurs souvent trop hautes pour les enfants. Dans certains cas, l'infrastructure a été modifiée, et les résidents ont conservé leurs anciennes habitudes. Un gardien explique ainsi : "*On est passé au système des bornes enterrées, du coup il faut des sacs de 50 litres pour que ça puisse passer dans la trappe. Le problème, c'est que les habitants qui ont des sacs de 100 litres c'est trop gros et ça passe pas du tout dans la trappe. Et du coup, c'est posé par terre*". Il arrive également que la dotation en bacs ne soit pas suffisante, notamment dans les angles des immeubles et dans les zones ouvertes sur l'extérieur (et donc, ouvertes à des habitants extérieurs à la résidence). Contrairement au jet par les fenêtres, le dépôt de sacs poubelles est un incident de propreté provenant d'un plus grand nombre de foyers.

Les abandons de déchets au sol font également partie des incidents de propreté. Ces abandons sont souvent associés à l'occupation des parties communes (squat) et au trafic de stupéfiants. D'après une DSU : "*vous avez certaines cages d'escalier où il y a des points de deal, donc automatiquement, ce sont des points de rassemblement et de vente, qui entraînent de la circulation d'individus que ce soit dans le hall ou dans les étages*". Un gardien explique également que "*C'est entre 10 et 15 personnes en permanence à l'extérieur. Il y a des détritrus le lendemain matin quand ils partent, donc ça va être déchets McDo, canettes, grosso modo*". D'autres problèmes de propreté proviennent également de personnes extérieures à la résidence, comme l'explique un habitant : "*les principaux problème de propreté, c'est les personnes qui se permettent de venir dans le quartier pour faire de la mécanique sauvage et qui déposent ensuite des bidons d'huile usagée*". Ce constat est renforcé par un chef de secteur qui déclare : "*Quand vous avez une camionnette de*

FIGURE 5.2 – Infrastructures de tri et abandons de déchets



Cette image présente les différentes infrastructures de tri : local, bornes semi-enterrées, bornes enterrées, ou îlot de tri. L'image expose également des incidents de propreté pouvant servir de signes de désordre et d'amorces pour inférer l'importance morale du tri dans la résidence.

*maçon qui arrive et qui vous dépose 20 m<sup>3</sup> de gravats en plein milieu de la résidence le samedi, c'est compliqué". D'autres incidents proviennent de certains foyers qui, d'après une habitante, "se permettent de prendre un sac poubelle, de le mettre dans l'ascenseur, et de partir". Ce type d'incidents de propreté est très visible au quotidien dans les parties communes.*

Les dépôts de déchets volumineux et occasionnels (encombrants) constituent un dernier type d'incident de propreté. Contrairement aux autres comportements problématiques qui sont initiés par une minorité de résidents, celui-ci est majoritairement adopté par les résidents qui dans l'ensemble ne respectent pas les règles officielles. La collecte a lieu une fois par mois. Plusieurs systèmes existent. Dans une résidence, un chef de secteur explique que *"ce qu'on leur demande, c'est de descendre les encombrants et nous on se charge de les rentrer dans le local. Par contre il y a des dates mais eux ils ne retiennent pas les dates. Dès qu'ils veulent se débarrasser d'un meuble, ils le descendent en bas."* Dans d'autres résidences, il faut demander au gardien la clef du local, et ensuite y stocker ses encombrants. Dans tous les cas, certains déchets ne peuvent pas être collectés (ex. déchets électroniques,

électroménagers) et devraient être transportés jusqu'en déchetterie. La majeure partie des habitants ne respectent pas ces règles officielles. D'après un gardien, "Ce sont les gitans qui viennent récupérer une partie des encombrants qui ne sont justement pas pris par les encombrants : ferraille, frigo. Le reste est récupéré par une société externe". De manière générale, les encombrants déposés en dehors des horaires et espaces dédiés ne sont pas autant considérés comme un problème, une transgression, ou une incivilité par les habitants. Il s'agit plutôt d'un fonctionnement informel.

FIGURE 5.3 – Problèmes de sécurité



Différents problèmes de sécurité sont présentés ici. Un "menu" expose les tarifs dans un hall d'immeuble pour obtenir des substances illicites, générant ainsi des attroupements et des flux de personnes extérieures à la résidence. D'autres problèmes sont également présentés, tels qu'un panneau d'électricité saboté pour éteindre les lumières et échapper à la police, une cartouche de protoxyde d'azote utilisée comme drogue récréative, ou un exemple d'encombrant à l'extérieur pouvant potentiellement se renverser sur un habitant (ex. enfant). Ces problèmes contribuent à diminuer le sentiment d'après lequel le tri (comportement altruiste) est véritablement un devoir moral dans le contexte de la résidence.

## Le tri des déchets

Le tri est peu fréquent et n'est pas mentionné spontanément comme un problème, comme l'affirme un DSU : "le tri n'est pas respecté. Même s'il est mis à disposition, on a du mal à intéresser les locataires". Certains habitants pratiquent toutefois le tri. Une habitante détaille ainsi son comportement : "tout ce qui est bouteille de lait, bouteille d'eau,

des boîtes de conserve, etc... je les mets dans un sac, quand je descends, je les mets dans le petit trou jaune où on met les bouteilles etc. Les ordures ménagères je les mets dans une autre poubelle". Le tri reste minoritaire, comme l'explique une autre habitante : "Les gens ne savent pas comment faire, trier ... Pourtant tous les ans ils reçoivent un papier dans leur boîte aux lettres qui leur explique tout. Mais beaucoup de personnes ne respectent pas et mettent des déchets partout". Ce constat est renforcé également par un autre habitant : "On est trois, quatre, ou même une dizaine seulement à faire le tri sur une centaine de locataires...". Une dernière habitante raconte qu'elle sépare les déchets à la maison, sans pour autant faire le tri : "j'ai une poubelle à la maison où y a les ordures ménagères, et j'ai un débarras où je mets mes plastiques, mes cartons. Mais en fait, après, je jette tout ça dans la même benne, quoi". Contrairement aux problèmes de propreté qui occasionnent des dépenses de surentretien, le tri des déchets n'est pas évoqué spontanément comme un problème par les différentes parties prenantes.

## 5.2.2 Les boucles de rétroaction

### Les boucles du surentretien

Après avoir identifié les principales variables du système susceptibles d'influencer le tri, la seconde étape consiste à reconnaître des boucles de rétroaction. Les variables endogènes s'influencent mutuellement et forment des boucles de rétroaction. Contrairement à une logique linéaire, une variable peut s'influencer causalement elle-même par l'intermédiaire d'une autre variable. Le tableau 5.4 récapitule les liens causaux et leur fondement (exemple de verbatim, référence théorique). Une première boucle stabilisatrice (Balancing) permet de corriger l'insalubrité en maintenant un niveau de propreté acceptable (voir figure 5.4). D'après un DSU, le surentretien est incontournable en QPV et consiste à augmenter les dépenses dédiées au nettoyage. Cette augmentation dépend du montage financier propre à chaque résidence, mais se traduit la plupart du temps par le recours à un prestataire de ménage. Le gardien est également amené à passer plus de temps pour nettoyer que dans d'autres contextes résidentiels, comme l'explique un chef de secteur lui-même ancien gardien : "un gardien ici passera beaucoup plus de temps pour faire deux cages d'escaliers qu'un gardien dans le 16ème (arrondissement de Paris). Avec le même nombre de cage d'escaliers, un petit balayage là-bas suffit, ça sera toujours propre, alors que là il faut pratiquement passer la machine à brosses tous les jours. Et pourtant on a

*la même fiche de poste pour les deux sites, exactement la même fiche*". Cet effort d'entretien supprime les traces de saleté, les déchets accumulés dans les parties communes, ou encore les sacs poubelles déposés au sol. Les déchets cessent alors d'être visibles et ne peuvent plus servir d'entrées perceptives susceptibles d'alimenter une spirale du désordre (Keizer et al., 2008) ou des normes locales résidentielles d'abandon de déchets (Cialdini et al., 1990). Cette importance du surentretien en QPV pour stabiliser les incidents de propreté confirme les résultats antérieurs de l'ADEME (2012). Cette première boucle de rétroaction stabilisatrice s'accompagne toutefois d'une seconde boucle de renforcement.

Une seconde boucle montre les effets à long terme indésirables associés au surentretien. Cette boucle dite "d'acceptation" ou de "banalisation du problème" renforce au contraire dans le temps les incidents de propreté (voir 5.4). D'après une habitante, si certains foyers déposent les sacs poubelles à côté, c'est parce qu'ils "*savent qu'il y a quelqu'un qui va ramasser de toute façon, donc ils vont pas chercher plus loin que ça, ils posent par terre. De toute façon, ça va être ramassé, donc voilà*". Le surentretien fait en quelque sorte disparaître le problème. Pourtant, ces frais sont souvent financés par un abattement de la Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB). Puisque les actions sociales du DSU sont en partie financées par cet abattement, l'argent dépensé dans le surentretien ne peut pas être utilisé pour d'autres missions du DSU pouvant également bénéficier aux habitants (ex. autonomie des personnes âgées). De plus, ces frais se répercutent sur les charges des locataires, qui payent davantage pour contribuer à financer les prestataires de ménage. Le surentretien tend ainsi à transformer un problème en service normal, ce qui contribue paradoxalement à renforcer les incidents de propreté dans la durée. Cette seconde boucle de renforcement contribue à alimenter le problème des incidents de propreté.

### **La boucle tri-propreté**

Une troisième boucle de rétroaction tend également à renforcer les problèmes de propreté. Cette boucle dite "tri-propreté" met en lien deux comportements généralement étudiés séparément : le tri et les incidents de propreté (voir 5.5). Les abandons de déchets au sol, dépôts de sacs poubelles à côté des poubelles, jets par les fenêtres altèrent la perception selon laquelle le tri est un devoir moral dans la résidence. Les normes morales résidentielles à propos du tri forment un mécanisme intermédiaire qui combine les normes morales (Thøgersen, 2006) et les normes résidentielles (Fornara et al., 2011). Il s'agit de la perception selon laquelle le tri constitue un devoir moral dans la résidence.

Contrairement aux normes morales décontextualisées, il s'agit ici de l'évaluation selon laquelle le tri constitue un devoir moral au sein de la résidence. Cette évaluation prend en compte les comportements des autres résidents, ainsi que leur manière de réagir en cas d'infraction des règles. Contrairement aux normes sociales résidentielles centrées sur ce que font ou pensent les voisins à propos du tri, les normes morales résidentielles intègrent plus clairement la dimension morale et altruiste. Quand bien même le tri est une chose importante en général, dans ce contexte spécifique, le tri cesse d'être un devoir moral. Nous pensons que les normes morales résidentielles à propos du tri sont principalement influencées causalement par les incidents de propreté dans une résidence.

Les comportements de propreté sont plus visibles que les comportements de tri, particulièrement pour les résidences qui utilisent des bornes enterrées ou semi-enterrées, ce qui ne permet pas de visualiser facilement le niveau de remplissage. Les comportements de propreté sont utilisés pour estimer dans quelle mesure les voisins trient ou pensent que c'est quelque chose d'important. Un habitant explique que "*Quand tu vois que ce sont des enfants qui descendent des sacs de 100 litres, quand tu vois les sacs poubelles partout, tu te dis qu'ici le tri c'est pas la priorité.*". Certaines réactions sont également utilisées pour estimer l'importance et la fréquence du tri pour les voisins. Une habitante raconte : "*j'étais avec ma poubelle, et la borne était pleine le week-end. Je remontais chez moi et une dame m'a demandé pourquoi je la ramenaient et je la déposais pas par terre. Je lui ai dit que j'allais attendre lundi pour la jeter. Elle était vraiment très étonnée.*". Malgré le surentretien, les problèmes de déchets peuvent rester très visibles et problématiques pour les habitants : "*Quand on en arrive à avoir honte de recevoir des amis ou des invités le week-end. . . Le manque de propreté c'est un vrai fléau.*". Dans ces conditions, le tri devient souvent décourageant pour les locataires : "*on se dit qu'on est un peu seul à le faire, c'est très décourageant. Du coup, on est tenté de ne plus le faire, ou de ne pas le faire correctement quoi.*". Ce caractère décourageant est également rapporté par un autre habitant : "*Quand tu vis dans un endroit où les gens jettent par terre, c'est dur de tenir mentalement et de te dire, allez je fais l'effort tu vois. Il faut être costaud.*". Les incidents de propreté diminuent l'impression d'après laquelle le tri est un devoir moral dans le contexte de la résidence.

Nos analyses montrent que les comportements de tri diminuent également les incidents de propreté. Sur le plan théorique, les campagnes de sensibilisation au tri peuvent avoir une influence sur les comportements d'abandon de déchets au sol (Reams et al., 1996). Avec le tri des déchets, le déchet peut être transformé en ressources et n'est plus considéré

uniquement comme une ordure dont il faut se débarrasser. Le tri est considéré comme une manière de sensibiliser également à la propreté, comme l'explique un gardien : "*Il faut sensibiliser au tri, comme ça la bouteille en plastique t'as envie d'en faire quelque chose, pas juste la jeter par terre ou par la fenêtre*". En plus de l'attitude envers le déchet, le tri détourne physiquement des déchets pouvant alimenter des incidents de propreté. Une canette peut être ou bien jetée par la fenêtre, ou bien jetée dans un sac poubelle, ou bien jetée dans le bac recyclage. L'amélioration du tri aide donc par définition à améliorer la propreté. En détournant une partie du flux de déchets vers les bacs de tri, on diminue également les risques de bourrer la borne à ordures ménagères en utilisant des sacs trop remplis ou de les saturer en y ajoutant des matériaux recyclables supplémentaires. Cette troisième boucle "tri-propreté" est renforçatrice puisqu'une augmentation initiale des problèmes de propreté conduit in fine à sa propre augmentation par l'intermédiaire d'une diminution des comportements de tri. Inversement, une diminution des problèmes de propreté conduit à sa propre diminution, en augmentant les comportements de tri. Toutefois, le tri n'est pas pour autant considéré comme une condition nécessaire mais non suffisante aux problèmes de propreté. Il s'agit d'une cause parmi d'autres qui contribue à expliquer les problèmes de propreté.

### **5.2.3 Les facteurs exogènes et l'intervention des parties prenantes**

#### **Les facteurs exogènes**

Les boucles de rétroaction sont influencées par des variables exogènes qui constituent également des leviers d'interventions. Contrairement aux variables endogènes pouvant former des boucles, les variables exogènes ne sont pas influencées causalement par d'autres variables du système résidentiel. Le tableau 5.5 récapitule les liens causaux et leur fondement (exemple de verbatim, référence théorique). L'insatisfaction liée au logement, les autres problèmes de sécurité, et le manque de connaissances n'ont pas un effet direct sur le tri. Toutefois, ces variables diminuent la perception selon laquelle le tri constitue un devoir moral dans la résidence (voir figure 5.6). L'insatisfaction associée au logement peut diminuer considérablement la motivation à trier, alors même que le tri est physiquement possible. Plus que toute autre partie de la résidence, le logement est la dimension la plus investie à la fois physiquement (temps passé) et psychologiquement (Lewicka,

2011). Comme l'affirme un habitant, également président d'une amicale des locataires : *"Vous nous parlez du tri, mais nous déjà ce qu'on veut, c'est des logements en bon état"*. Les réclamations des locataires portent sur les cafards, les punaises de lits, les problèmes d'humidité, le chauffage, ou les serrures. Cette insatisfaction est renforcée par un contrôle limité sur les procédures qui permettent de résoudre les problèmes liés au logement. Une résidente exprime par exemple son inquiétude concernant la présence de nuisibles : *"j'ai peur que les cafards reviennent, ils ne sont pas allés voir tout le monde, ils n'ont pas traités tous les foyers"*. D'après un gardien, certains problèmes relèvent également de la responsabilité du locataire : *"vous avez des habitants qui bloquent les bouches d'aération, ça augmente beaucoup l'humidité"*. De manière générale, ce même gardien explique que *"le vrai problème, c'est que certains habitants ne comprennent pas bien ce qu'ils doivent faire de leur côté, et ce que nous on doit faire. Ils ne respectent pas assez le contrat de location"*. Ce litige concernant les rôles de chacun se répercute également à propos des parties communes. Un chef de secteur analyse ainsi que *"les gens sont comme ça ils partent du principe qu'ils payent des charges, et donc ils ont le droit de pas respecter leurs parties communes"*. L'insatisfaction liée au logement est un paramètre important qui diminue la motivation à faire un effort dans le logement en triant. Ce résultat est notamment conforté par le modèle théorique présenté dans l'étude 2, dans lequel l'insatisfaction résidentielle a une influence sur la perception selon laquelle le tri constitue un devoir moral (voir 3.2).

Les problèmes de sécurité diminuent également la motivation à trier et à changer ses habitudes. D'un point de vue théorique, les problèmes de sécurité sont psychologiquement prioritaires et diminuent fortement les chances de poursuivre des buts altruistes (Lindenberg et Steg, 2013) tels que le tri. Une habitante explique que *"quand on rentre chez nous, on a envie de rentrer chez nous tranquillement. Passer dans un chemin rempli de jeunes, c'est compliqué, même pour nos enfants"*. Le trafic de stupéfiants, l'occupation des halls, et plus généralement le contrôle territorial des parties communes par certains jeunes sont également très problématiques. Un autre habitant raconte ainsi : *"Ils ont fait un barbecue sous mes fenêtres ! Quand je rentre chez moi, je dois franchir un attroupement. Et ce sont des cris et de la musique forte toute la nuit. Vous allez les voir, ça se calme, mais ça recommence toujours. J'essaie de déménager"*. D'après les gardiens et chefs de secteur, ce phénomène de contrôle territorial est présent sur chaque résidence à des degrés variables, mais ne concernent jamais tous les bâtiments. La plupart des halls ne sont pas squattés, ce qui génère d'importantes variations dans le sentiment de sécurité en fonction des bâtiments. Ce sentiment d'insécurité est également tempéré par les comportements d'aide de

la part de certains jeunes, comme l'explique un gardien "*ils vous tiennent aussi la porte, et ils aident souvent à transporter vos courses*". Malgré tout, les problèmes de sécurité dans la résidence contribuent à diminuer la motivation altruiste à trier, quand bien même le tri est considéré en général comme une bonne chose.

Le manque d'information contribue également à diminuer la perception selon laquelle le tri est un devoir moral dans la résidence. Sur le plan théorique, les connaissances sont un antécédent des normes morales à propos du tri (Fishbein et Ajzen, 2011). Un certain niveau d'information est nécessaire pour développer le sentiment d'après lequel le tri constitue un devoir moral. Même si nous n'avons pas pu évaluer le niveau de connaissance des habitants par l'intermédiaire d'enquêtes représentatives, la barrière linguistique est souvent évoquée par différentes parties prenantes. D'après un habitant : "*tout le monde parle un peu le français, mais la plupart des adultes ne savent pas le lire*". En conséquence, les affiches, flyers, courriers n'ont pas la même efficacité que sur un public qui maîtrise le français écrit. En plus de cette barrière, les adultes auraient moins de connaissances que leurs enfants à propos du tri, comme l'explique un chef de secteur : "*il faut cibler les pré-ados, les 8-12 ans, souvent ils voient le tri à l'école, et ce sont eux qui descendent les poubelles*". Malgré la sensibilisation des enfants au tri à l'école, les comportements à l'intérieur des foyers ne sont pas mécaniquement influencés, et le tri reste minoritaire. Un autre habitant, qui a grandi en Guinée, estime que les connaissances fondamentales en gestion des déchets ne sont pas suffisamment bien transmises aux personnes nouvellement arrivées sur le territoire français. Il résume ainsi la situation : "*Actuellement, tu arrives en France, on ne t'apprend pas vraiment à faire comme les français, et ensuite tu vis globalement entre immigrés. C'est le problème de fond*". Le manque de connaissances à propos des règles du tri est donc un élément décisif qui contribue à influencer négativement les normes morales résidentielles à propos du tri.

L'insatisfaction envers le logement, les autres problèmes de sécurité, et le manque d'informations à propos du tri influencent le tri indirectement par l'intermédiaire des normes morales. D'autres variables exogènes influencent plus directement les comportements de tri de manière probablement automatique, sans l'intermédiaire des normes morales résidentielles. Notre analyse montre l'importance prépondérante de la qualité de l'infrastructure de tri et de l'organisation logistique des déchets dans l'espace du foyer.

La qualité de l'infrastructure et du service de tri influence positivement les comportements de tri. Si la dotation (nombre de bacs et litrage) est insuffisante par rapport au

nombre d'habitants, les poubelles sont rapidement pleines, ce qui ajoute des contraintes supplémentaires (ex. remonter chez soi avec ses déchets, sortir ses déchets à un moment précis dans la semaine...). D'après une habitante, *"les poubelles sont rapidement pleines le week-end"*, rendant ainsi les poubelles de tri également moins accessibles. La dotation en bacs (ou bornes) et la fréquence de collecte sont décidées par les services techniques de l'agglomération, et pourraient se révéler insuffisantes dans certaines résidences. En plus de la dotation et fréquence de collecte, la facilité d'utilisation est également déterminante. Un habitant préférerait avoir un espace plus large pour jeter ses matériaux recyclables : *"la poubelle est exigüe, tu dois déchirer les cartons"*. Les petites fentes ont été pensées pour diminuer le risque de dépôt de sacs poubelles dans la borne recyclage, comme l'explique une autre habitante : *"si la trappe, elle a la même taille que l'autre pour les poubelles, et bah ils vont tout jeter dedans, ils vont jeter n'importe où"*. Bien que les erreurs de tri soient très coûteuses pour les collectivités, cette précaution pénalise au passage les autres habitants qui désirent trier. L'état des bacs ou des bornes est également décisif. Pour une habitante : *"les gens ne font pas le tri parce qu'elles sont sales, t'as pas envie d'y mettre les mains. Il faudrait les nettoyer plus souvent, et même les décaper"*. Les bornes en extérieur sont plus hygiéniques que les locaux poubelles, mais souvent moins simples à utiliser que les bacs collectifs dans les locaux poubelles : *"Je suis plus satisfaite qu'avant. Avant, c'était dans un local, déjà les odeurs, je trouvais ça pas très propre. Maintenant c'est à l'extérieur, c'est un peu plus reculé. Après, il y en a qui vont vous dire que c'est trop petit. Peut-être que les trous sont trop petits ou je ne sais pas"*. Cette importance majeure de l'infrastructure de tri renforce les résultats de l'étude 2 et sont susceptibles d'avoir une influence directe et automatique sur les décisions à propos du tri.

L'organisation logistique dans le foyer est un autre facteur qui influence positivement le tri. Une habitante qui ne trie qu'une partie de ses déchets explique que : *"à la maison j'ai pas la place. J'ai pas la place d'avoir les bacs nécessaires pour faire le tri comme il faudrait. Après, pour tout ce qui est carton, moi je les écrase, ça pause pas de problèmes. Mais tout le reste, j'ai carrément pas la place"*. Une autre habitante estime que *"il faudrait trouver un aménagement dans la cuisine, par exemple, la porte sous les éviers, mettre des petites poubelles sous les éviers. Après, je sais que c'est pour les grandes familles que ça pose vraiment un vrai problème"*. En plus des contraintes d'espace qui supposent de trouver un lieu et un contenant dédié, l'organisation des rôles est également décisive. Pour une habitante : *"Chacun fait un peu comme il veut et comme il peut. Ça dépend qui descend la poubelle. Si ce sont des jeunes des fois ils ne font pas vraiment attention, ils balancent*

*et voilà. Ça c'est aux parents d'éduquer leurs enfants. Mais chacun fait comme il peut*". Le tri est également facilité par la distance qui sépare le logement de l'infrastructure de tri. Un autre habitant remarque *"moi je suis au rez-de-chaussée, c'est facile pour moi quand je sors. Mais beaucoup de gens jettent par la fenêtre parce qu'ils ont la flemme de descendre"*. Il remarque également que plus les foyers sont situés à des étages élevés, plus ils jettent par la fenêtre. Le jet d'emballages recyclables serait causalement influencé en partie par la manière avec laquelle les foyers s'organisent pour gérer leurs déchets étant donné un certain nombre de contraintes. Cette importance de l'organisation logistique renforce les résultats de Monnot et al. (2014), ainsi que ceux de l'étude 2. Contrairement à d'autres facteurs, cette organisation dans le foyer (ou absence d'organisation) a un effet direct sur le tri.

### **Le rôle des différentes parties prenantes**

En plus des habitants, différents acteurs peuvent agir sur le système résidentiel. La figure 5.7 aide à visualiser le rôle des parties prenantes pour influencer les principales variables qui affectent les comportements de tri des déchets dans leur contexte résidentiel. Le gardien et le chef de secteur sont les deux principaux acteurs de proximité. Le gardien est susceptible d'influencer l'insatisfaction envers le logement, les connaissances à propos du tri, la logistique des déchets dans le foyer, ou l'acceptation des incidents de propreté. D'après un chef de secteur, lui-même ancien gardien pendant 20 ans : *"honnêtement, le gardien a un rôle clef"*. Il explique que *"faire le ménage, sortir les poubelles, c'est le côté ingrat du gardien, parce que le gardien n'est plus reconnu comme un gardien et un technicien, il est reconnu comme un homme d'entretien"*. D'après lui, *"le métier de gardien, c'est quand on arrive à régler un problème technique pour les locataires. C'est aussi beaucoup d'échanges, toujours apprendre, toujours comprendre"*. Le gardien émet des bons de commandes qui permettent la réparation ou la rénovation des logements ou des parties communes. Le chef de secteur aide le gardien à exercer sa mission. Il l'accompagne lorsqu'un habitant demande à parler à un responsable, vérifie également les bons de commande et apporte son soutien technique. Ce rôle technique et relationnel permet au gardien de diminuer potentiellement l'insatisfaction envers le logement.

De par sa proximité avec les habitants, le gardien peut également échanger fréquemment avec les locataires. Une gardienne raconte ainsi : *"je l'ai surpris en train de jeter son sac poubelle au sol, je lui ai expliqué qu'il n'avait pas le droit"*. Potentiellement, un gar-

dien formé aux consignes de tri constitue un relai local permanent. En plus d'échanger, le gardien a plus facilement accès aux logements qu'un écoanimateur extérieur. Un gardien pourrait potentiellement aider l'habitant à mieux gérer ses déchets à domicile, notamment au moment de la visite d'accueil ou lors de la visite de courtoisie (un mois plus tard). Cette visite consiste à aider le locataire à mieux comprendre le contrat de location, et également à signaler des problèmes techniques. Certains gardiens aimeraient aller plus loin. A propos du jet par les fenêtres, une gardienne déclare : *"j'aimerais être assermentée pour mettre des amendes!"*. La sanction est également plébiscitée par le président d'une amicale des locataires : *"il faut taper dans le porte-monnaie, ça, ça va marcher"*. Cependant, d'autres habitants estiment que le risque de représailles envers le gardien est trop élevé, particulièrement lorsque l'identification du jeteur implique d'ouvrir le sac poubelle. Cette intrusion dans la vie privée pourrait générer des représailles. Une autre gardienne propose une sanction encore plus radicale : l'expulsion des foyers problématiques. Quelques foyers suffisent à amorcer des cercles de renforcements délétaires (ex. premier sac poubelle qui donne l'impression que le bac est vide, première dégradation qui donne une impression de désordre etc...). Un gardien bien managé par le chef de secteur pourrait potentiellement influencer plusieurs variables exogènes et activer stratégiquement des boucles de rétroaction (renforcement ou stabilisation).

En plus des équipes de proximité, le DSU dispose d'un budget pour améliorer le cadre de vie des locataires. Sur les sept résidences, différentes actions ont déjà été réalisées en collaboration avec des associations : jardins partagés, application d'échange de service entre locataires, aide à l'emploi, concertation habitants, maintien de l'autonomie pour les seniors. Malgré leur potentiel de lien social, ces actions sont souvent peu suivies par les résidents qui identifient le bailleur à une "machine à cash". D'autres actions pourraient être portées par le DSU et seraient susceptibles d'influencer les comportements de tri de manière plus ou moins directe. Un DSU déclare par exemple : *"la prochaine étape pour nous c'est d'accompagner les locataires dans l'entretien de leur logement. Il y a beaucoup de petites réparations à savoir faire et qui ne sont pas de la responsabilité du bailleur"*. Cet accompagnement pourrait contribuer à diminuer en partie l'insatisfaction associée au logement. En plus de diminuer l'insatisfaction liée au logement, le DSU peut également modifier directement l'infrastructure de tri. L'infrastructure de tri constitue un condition nécessaire mais non suffisante pour le tri des déchets et pourrait avoir une influence automatique et directe sur les comportements (voir étude 1 et 2). A la suite de notre diagnostic sur une résidence, un DSU a mis en place un chantier jeune participatif

destiné à rénover les locaux poubelles. Des jeunes de la résidence ont été formés, encadrés, et rémunérés pour réaliser ces travaux d'entretien. Cette rénovation visait à diminuer notamment le dégoût et les signes de désordre qui ne donnent pas envie de respecter les règles à propos des déchets. Un changement radical d'infrastructure ou de service suppose en revanche d'avoir recours au service de collecte des déchets. Le DSU dispose d'une grande liberté pour innover et modifier des paramètres clés du système résidentiel à l'aide de stratégies de changements de comportements.

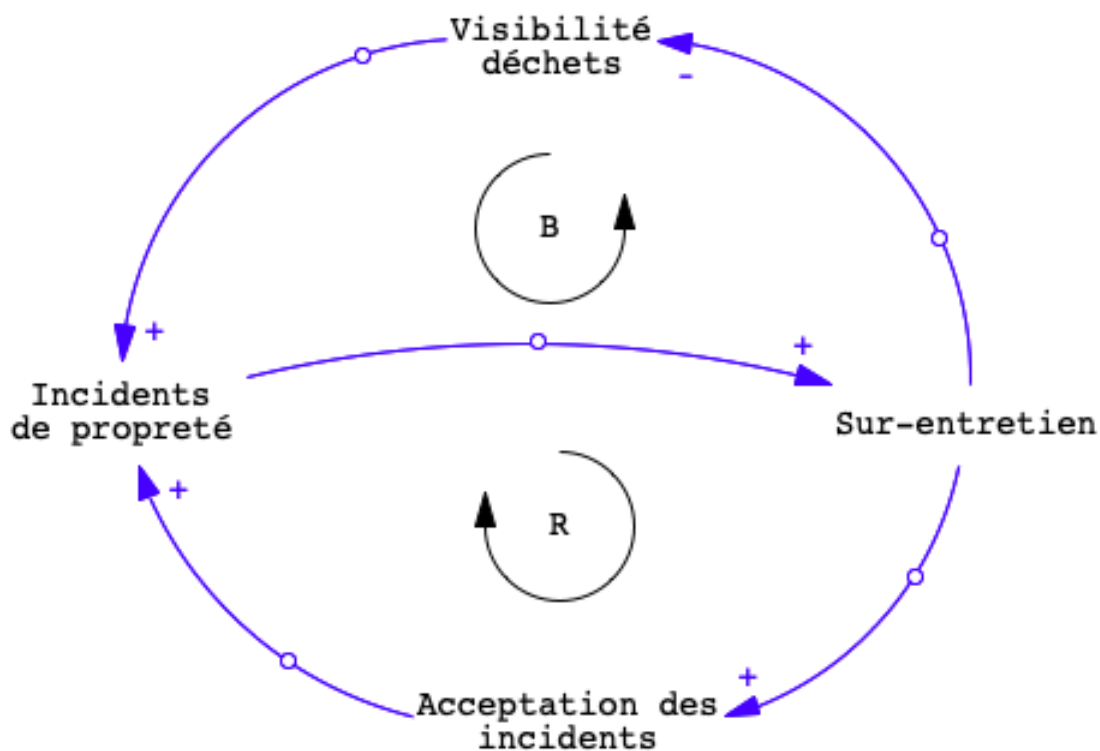
Les habitants impliqués sont également des acteurs clés. Certains habitants interviennent déjà spontanément, notamment pour rendre les incidents de propreté plus inacceptables. Une habitante raconte ainsi : *"je rappelle à l'ordre toutes les personnes que je vois jeter les poubelles à côté, les enfants et surtout les adultes"*. Elle ramasse également les bouteilles en plastiques jetées par la fenêtre et déclare en avoir ramassées environ 60 en deux mois en raison du jet par les fenêtres. Ce rôle clés d'habitants volontaires pour maintenir l'ordre est mentionné par un gardien à propos d'un bâtiment particulièrement calme : *"plusieurs locataires font le gendarme. Ils veulent que leur bâtiment reste propre"*. Cette action coordonnée et solidaire de quelques locataires crée une minorité consistante et susceptible d'influencer la majorité des locataires dans le bâtiment (Moscovici et al., 1969). Bien que ces échanges informels ne portent pas sur le tri, l'activation d'un réseau de voisins solidaires pourrait considérablement accélérer la diffusion du tri dans une résidence (Centola, 2018). Le tri est un comportement social dont la diffusion repose sur le renforcement social. D'autres résidents ont déjà été largement mobilisés dans différentes actions telles que des enquêtes, des ramassages collectifs, ou des sessions de consultations. Ces résidents éprouvent une certaine lassitude et sont de plus en plus réticents à s'investir pour la résidence. La mobilisation habitante par d'autres parties prenantes doit donc veiller à ne pas épuiser les volontaires. Un enjeu éthique important consiste également à déployer par la suite des stratégies efficaces qui justifient les efforts entrepris par les habitants.

TABLE 5.3 – Définitions des variables systémiques

Statut	Variable	Définition
Endogènes	Incidents de propreté	Déposer la poubelle à côté de la poubelle, jet par les fenêtres, abandon de déchets au sol, dépôt encombrants en dehors des zones et horaires dédiés
	Surentretien	Dépenses supplémentaires visant à faire appel à un prestataire de ménage
	Nombre de trieurs	Nombre de foyers qui trient leurs déchets dans la résidence
	Visibilité des déchets	Présence visuelle des déchets dans l'aire résidentielle
	Acceptation des incidents	Les incidents de propreté font partie du fonctionnement normal de la résidence, couvert par les charges
	Normes morales résidentielles	Niveau d'internalisation des règles des résidents à propos du tri
	Quantité de déchets triés	Poids et volume des déchets qui sont correctement triés dans le bac ou borne recyclage
Exogènes	Insatisfaction logement	Evaluation cognitive à propos de l'état et de la qualité du logement
	Autres problèmes de sécurité	Risques associés aux problèmes de voisinage en dehors des incidents de propreté
	Connaissances tri	Niveau de connaissances par les habitants des consignes de tri et de l'utilité du recyclage
	Adaptation logistique du tri foyer	Stratégies mises en place par les foyers pour trier leurs déchets malgré les contraintes d'espace
	Qualité service, infrastructure tri	Qualité du service (ex. fréquence de collecte adaptée) et de l'infrastructure de tri (ex. dotation, état des bacs)

Note : Les variables endogènes sont influencées causalement par les autres variables du système résidentiel. Les variables exogènes influencent les variables endogènes, sans être causalement influencées par d'autres variables du système. Ces variables exogènes sont des opportunités d'intervention pour différents acteurs du système résidentiel.

FIGURE 5.4 – Les boucles du surentretien



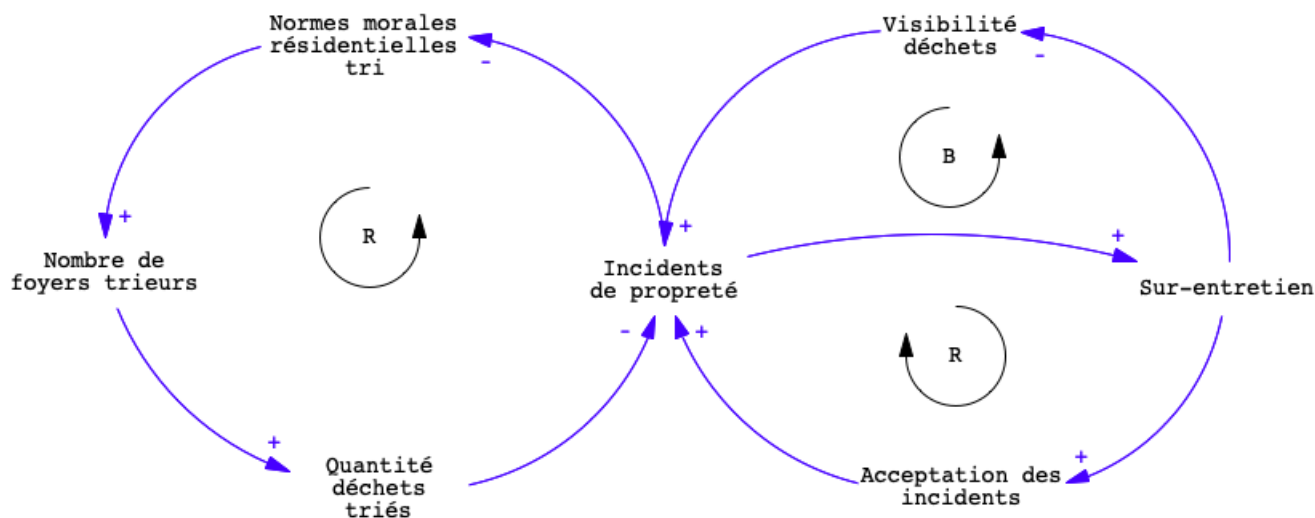
La flèche représente un lien causal. Le signe + désigne un lien causal positif (les variables évoluent dans le même sens). Le signe - désigne un lien causal négatif (les variables évoluent en sens contraire). La boucle B (dans le sens des aiguilles d'une montre) signifie "Balancing Loop" ou boucle stabilisatrice. La boucle R (dans le sens contraire des aiguilles d'une montre) signifie "Reinforcing Loop" ou boucle renforçatrice. Une augmentation des incidents de propreté entraîne une augmentation du surentretien. Une augmentation du surentretien entraîne une diminution de la visibilité des déchets. La diminution de la visibilité des déchets entraîne une diminution des incidents de propreté (polarité positive, les variables évoluent dans le même sens). Puisqu'une augmentation des incidents de propreté entraîne in fine sa propre diminution en rendant les déchets moins visibles, cette boucle stabilise le niveau d'insalubrité.

TABLE 5.4 – Tableau des liens causaux : effet des variables endogènes

Relations causales (polarité)	Verbatims (acteurs)	Relation littérature
Incidents de propreté (+) -> Surentretien	<i>Les problèmes de propreté sont tels qu'on doit faire appel à un prestataire extérieur (chef de Secteur)</i>	Ademe (2012), Cialdini (1991)
Surentretien (+) -> Visibilité des déchets	<i>Ce sont des lieux qui posent difficultés, de par les jets d'ordures par les fenêtres mais aussi par les dépôts de sacs poubelles dans les parties communes, sur les devant des bâtiments (Chargé de Développement Social et Urbain)</i>	Ademe (2012)
Visibilité des déchets (-) -> Incidents de propreté	<i>Les gens voient les sacs poubelles au sol, ils ne se cassent pas la tête, ils font pareil (habitant)</i>	Ademe (2012), Cialdini (1991)
Surentretien (+) -> Acceptation des incidents	<i>Le problème c'est qu'avec le surentretien, certains habitants trouvent ça normal. Il faudrait arrêter, pour qu'ils comprennent que ce n'est pas normal (Chargé de Développement Social et Urbain)</i>	
Acceptation des incidents (+) -> Incidents de propreté	<i>Les gens disent que ça va être ramassé derrière, donc ils déposent ça là (habitant)</i>	
Incidents de propreté (-) -> Normes morales résidentielles	<i>Là on en est à jeter par terre, le tri est très très loin (habitant)</i>	Ademe (2012), Keizer et al. (2008)
Normes morales résidentielles (+) -> Nombre de foyers trieurs	<i>Quand je vois tous les sacs poubelles partout, je n'ai pas envie de trier ici (habitant)</i>	Ademe (2012), Keizer et al. (2008)
Nombre de foyers trieurs (+) -> Quantité de déchets triés	<i>Peu de gens font le tri, il y a beaucoup de matières perdues (Chargé de Développement Social et Urbain)</i>	
Quantité de déchets triés (-) -> Incidents de propreté	<i>Il faut sensibiliser au tri, comme ça la bouteille en plastique t'as envie d'en faire quelque chose, pas juste la jeter par terre ou par la fenêtre (gardien)</i>	Reams (1996), Keizer et al. (2013)

Note : le signe + signifie une relation causale de même sens, le signe - signifie une relation causale de sens contraire. En plus des verbatims, certaines relations causales ont déjà été en partie identifiées par ailleurs dans d'autres études.

FIGURE 5.5 – La boucle tri-propreté



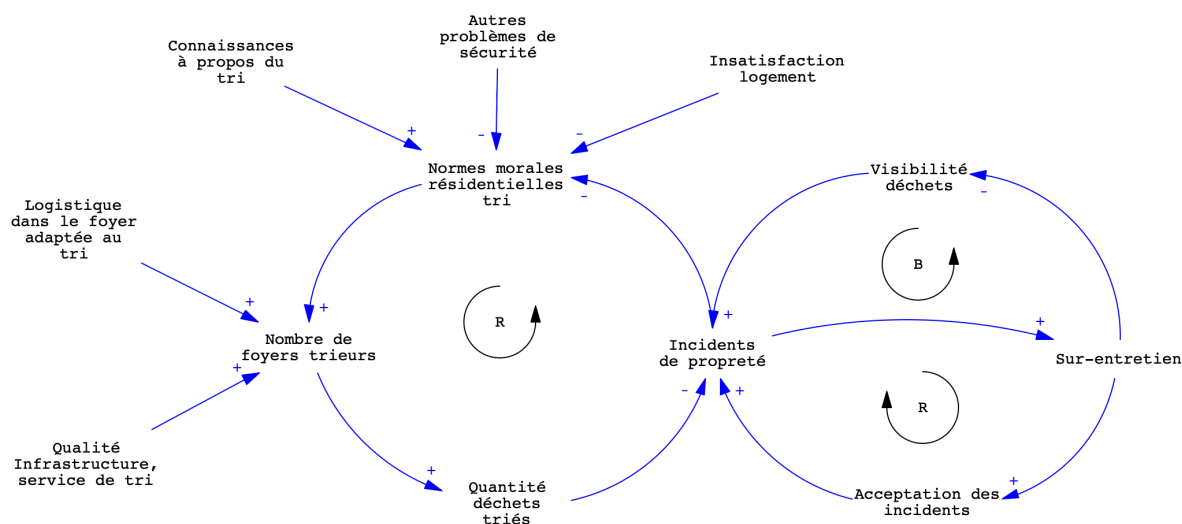
En plus des deux boucles de surentretien, une troisième boucle causale relie le tri et la propreté. L'augmentation des incidents de propreté influence négativement le nombre de trieurs, en diminuant les normes morales résidentielles à propos du tri. Le nombre de trieurs influence négativement les incidents de propreté, en augmentant la quantité de déchets jetés dans le bac recyclage. Cette boucle est renforçatrice : une augmentation des incidents de propreté conduit in fine à sa propre augmentation en diminuant le nombre de trieurs.

TABLE 5.5 – Tableau des liens causaux : influence des variables exogènes sur les variables endogènes

Relations causales (polarité)	Verbatims (acteurs)	Relation littérature
Insatisfaction logement (-) -> Normes morales résidentielles	<i>Vous nous parlez du tri, mais nous ce qu'on veut, c'est des logements en bon état</i> (habitant)	étude 1, étude 2
Autres problèmes de sécurité (-) -> Normes morales résidentielles	<i>En hiver, il y a pas mal de squats, le hall et les escaliers sont occupés. Une dame elle arrivait plus à rentrer chez elle, parce qu'un jeune qui s'était fait virer de chez lui dormait devant sa porte</i> (habitant)	étude 1, Lindenberg et al. (2013)
Connaissances à propos du tri (+) -> Normes morales résidentielles	<i>Les gens connaissent pas bien les consignes de tri</i> (gardien)	Fishbein et Ajzen (2010), Geiger et al. (2019)
Logistique dans le foyer adaptée au tri (+) -> Nombre de foyers trieurs	<i>Il faut s'organiser, c'est pas toujours facile dans un petit espace</i> (habitant)	Monnot et al. (2014), Geiger et al. (2019)
Qualité de l'infrastructure de tri (+) -> Nombre de foyers trieurs	<i>Y'a pas assez de bacs, et ils sont pas assez nettoyés</i> (habitant)	Geiger et al. 2019, étude 1, étude 2

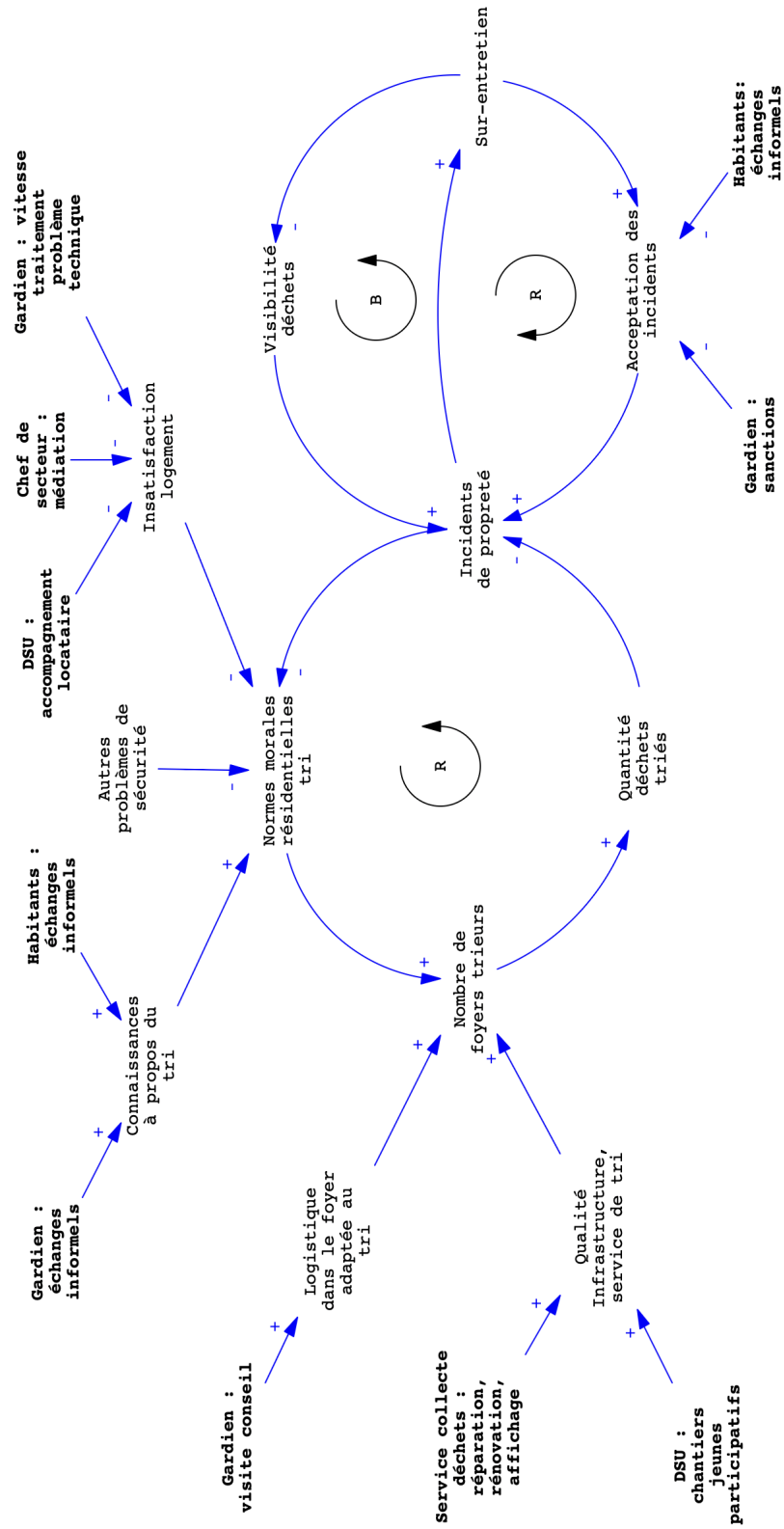
Note : le signe + signifie une relation causale de même sens, le signe - signifie une relation causale de sens contraire. En plus des verbatims, certaines relations causales ont déjà été identifiées par ailleurs dans d'autres études.

FIGURE 5.6 – Les facteurs exogènes : des opportunités d'intervention



Les variables exogènes ne sont pas influencées causalement par les autres variables du système et constituent des opportunités d'intervention. L'insatisfaction liée au logement et les autres problèmes de sécurité influencent négativement les normes morales résidentielles à propos du tri, tandis que les connaissances à propos du tri ont une influence positive. La logistique dans le foyer adaptée au tri et la qualité de l'infrastructure et du service de tri ont une influence plus directe (système rapide) sur le nombre de trieurs dans une résidence.

FIGURE 5.7 – Le tri dans le cadre du système résidentiel : l'importance des acteurs résidentiels



*Différents acteurs du système résidentiel influencent des variables exogènes (leviers) susceptibles d'influencer des variables endogènes qui s'influencent mutuellement dans le cadre de boucles de rétroaction.*

## 5.3 Éléments de discussion : penser le tri dans son système résidentiel

### 5.3.1 La résidence comme système et l'importance des boucles de rétroaction

La troisième étude de ce travail de thèse contribue à une théorie systémique du tri en modélisant la résidence HLM en QPV comme un système à part entière. La résidence est conceptualisée ici comme un système constitué d'éléments interconnectés qui remplissent un but commun (ex. s'abriter, se reposer) (Meadows, 2008). Alors que la plupart des théories se focalisent sur l'individu et ses caractéristiques stables, cette troisième étude modélise l'effet du contexte décisionnel à l'aide des sciences de la complexité. Malgré son importance, l'effet du contexte sur les décisions reste encore mal compris (Geiger et al., 2019). Pourtant, le contexte résidentiel a une influence automatique sur les décisions, qui ne suppose pas nécessairement le recours à une intention préalable ou à des représentations abstraites conscientes et élaborées. Cette influence automatique est particulièrement déterminante, dans la mesure où celle-ci repose sur le système rapide utilisé par défaut pour prendre une décision (Evans et Stanovich, 2013a ; Kahneman, 2011). Afin de mieux comprendre de quelle manière le contexte résidentiel influence le tri des déchets, un Diagramme en Boucles Causales (CLD) a été utilisé. Cet outil permet de visualiser efficacement la manière avec laquelle des variables s'influencent mutuellement pour former des boucles causales (Lane, 2008 ; Sterman, 2000). Malgré sa pertinence théorique, celui-ci n'a jamais été utilisé pour expliquer le tri des déchets.

Les études visant à expliquer ou modifier le tri se fondent sur une logique linéaire qui présuppose que les variables interagissent peu entre elles et ne forment pas de boucles de rétroaction. Cette logique repose sur l'hypothèse d'après laquelle chaque variable indépendante influence la variable dépendante de manière directe et proportionnelle (Cohen et al., 2013). Cela signifie que l'effet d'une augmentation de la variable X sur la variable Y est constant et prévisible : une certaine augmentation de X entraîne toujours une certaine augmentation de Y, indépendamment des valeurs actuelles de X ou de Y. Cette logique est adaptée pour simplifier et clarifier des relations directes et proportionnelles, mais ne capture pas la complexité des systèmes où les interactions et les rétroactions jouent un rôle significatif. En revanche, une logique non linéaire reconnaît que les relations entre les va-

riables peuvent être beaucoup plus complexes et dynamiques. Dans ce cadre, les variables peuvent interagir de manière interconnectée, formant des boucles de rétroaction où les effets d'une variable peuvent revenir influencer cette même variable ou d'autres variables dans le système (Domegan et al., 2017). De plus, les relations non linéaires impliquent que les changements dans une variable peuvent entraîner des effets disproportionnés ou imprévisibles (ex. points de bascule). Malgré son intérêt, l'approche linéaire n'est pas toujours suffisante.

En appliquant une logique linéaire sur des phénomènes en réalité non linéaires, il devient également très difficile de résoudre certains problèmes mal structurés, complexes, et qui supposent des compétences spécialisées (Domegan et al., 2017; Jonassen, 2000). Une bonne compréhension du problème du tri dans un contexte donné est un préalable indispensable à sa résolution (Varotto et Spagnolli, 2017). Pour résoudre certains types de problème, une logique non linéaire devient indispensable (Domegan et al., 2017). Le tri en QVP est un problème également "diabolique" (Churchman, 1967) pour lequel il n'y a pas de solutions évidentes, et dont la résolution impliquerait l'intervention d'autres parties prenantes que les habitants. Le CLD prend en compte la complexité d'un problème en visualisant clairement les boucles de rétroaction entre variables (Sterman, 2002). Comme le résume la figure 5.7, l'élaboration d'un CLD a permis de modéliser l'effet du contexte résidentiel sur le tri, sans renoncer à la complexité et à la pertinence d'une logique non linéaire.

La modélisation du tri dans son système résidentiel à l'aide d'un CLD montre une relation inédite entre le tri et les incidents de propreté, tels que l'abandon de déchets au sol, le dépôt de sacs poubelles à côté des bacs, ou le jet par les fenêtres. Ces comportements sont généralement étudiés en silos, de sorte que les interventions ou enquêtes identifient des ensembles de facteurs distincts. Le tri est généralement expliqué par des variables individuelles (ex. attitudes, normes morales) (Geiger et al., 2019), tandis que les incidents de propreté sont davantage expliqués par des facteurs contextuels (ex. nombre de poubelles) (Chaudhary et al., 2021; Schultz et al., 2013). La troisième étude de ce travail doctoral montre que ces deux types de comportements s'influencent mutuellement de manière à former une boucle de renforcement. Les incidents de propreté tendent à s'auto-entretenir, en diminuant la fréquence avec laquelle les habitants trient leurs déchets. Pour mieux comprendre l'effet négatif des incidents de propreté sur les comportements de tri, nous avons créé la variable intermédiaire (ou mécanisme intervenant) des "normes morales résidentielles". Contrairement au tri, les incidents de propreté sont particulièrement visibles

au quotidien pour les habitants. Ces indicents sont utilisés pour inférer la dimension morale du tri dans la résidence. Un résident qui observe des sacs poubelles au sol, des jets par la fenêtre, des déchets abandonnés en déduit également que le tri n'est visiblement pas un devoir moral dans la résidence. Plus que la notion de normes résidentielles descriptives (ex. pourcentage de foyers trieurs dans la résidence), celle de normes morales résidentielles à propos du tri intègre la dimension altruiste du tri. Celle-ci est plus adaptée pour modéliser un comportement qui ne bénéficie pas directement à ceux qui le réalisent (les habitants) et supposent une coopération à plus grande échelle pour avoir un effet tangible (Stern, 2000). Les incidents de propreté diminuent donc le nombre de foyers trieurs, en altérant la perception selon laquelle le tri constitue un devoir moral dans la résidence.

A son tour, la diminution du nombre de trieurs augmente les incidents de propreté. Les comportements de tri améliorent les attitudes envers les déchets, qui constituent alors des ressources dont il est possible de prendre soin, ce qui diminue les incidents à propos des déchets recyclables (Reams et al., 1996). D'un point de vue logistique, le tri détourne physiquement une partie du flux de déchets vers le bac de recyclage. Par exemple, une canette recyclée sera jetée dans le bac jaune, plutôt que jetée par la fenêtre, ou abandonnée au sol. Le recyclage détourne également des déchets qui ne pourront plus contribuer à bourrer les bornes. Beaucoup de résidents utilisent des sacs trop gros ou saturent les bacs à ordures ménagères résiduels de matériaux pourtant recyclables, contribuant ainsi à bourrer les bornes ou bacs. Une borne bourrée génère des dépôts de sacs poubelles au sol, et peut également contribuer à généraliser les dépôts quand bien même celle-ci n'est plus pleine. La boucle tri-propreté est renforçatrice puisqu'une augmentation du nombre de trieurs conduit in fine à sa propre augmentation en diminuant une partie des incidents de propreté. Inversement, une diminution du nombre de trieurs conduit à sa propre diminution, en augmentant en partie les incidents de propreté. D'autres boucles de rétroaction ont été identifiées, et contrastent avec la modélisation linéaire la plus répandue.

Notre analyse systémique a également permis d'identifier deux autres boucles de rétroaction. Contrairement au tri, les incidents de propreté constituent un enjeu prioritaire pour les habitants, ainsi que pour les équipes de proximité (gardien, chef de secteur) ou le DSU. Afin d'éviter l'insalubrité, des dépenses importantes supplémentaires sont réalisées et consistent à faire appel à une entreprise de nettoyage en plus du gardien. Ce surentretien permet de récupérer les déchets, ce qui diminue en partie leur visibilité au quotidien. Les déchets ne peuvent plus alors servir d'entrée perceptive pour influencer les autres comportements de manière automatique ou délibérée (Nettle, 2015). Cette première boucle

du surentretien est stabilisatrice, puisque les incidents de propreté tendent à diminuer dans le temps grâce au surentretien. Toutefois, une seconde boucle tend parallèlement à renforcer les incidents de propreté dans le temps. Dans la mesure où les déchets sont ramassés, et où les locataires payent des charges pour financer ce service, les incidents de propreté ne sont plus considérés comme un problème par certains habitants. Ces incidents font alors partie du fonctionnement normal de la résidence, ce qui augmente les incidents de propreté. Il s'agit donc d'un système double qui intègre à la fois une boucle de stabilisation (la solution revendiquée) et une boucle de renforcement (le problème suscité par la solution). La solution génère dans le temps d'autres inconvénients qui tendent à renforcer le problème initial (Stroh, 2015). Ce système double "de solution qui dysfonctionne" aide à comprendre pourquoi les problèmes de propreté se maintiennent dans la durée, et contribuent également indirectement à décourager les comportements de tri. Les boucles de rétroaction sont influencées par des variables exogènes, qui constituent également des leviers d'actions pour différentes parties prenantes.

### **5.3.2 Mieux diagnostiquer et intervenir sur le système résidentiel pour améliorer le tri**

Sur le plan opérationnel, une théorie systémique du tri amène à ne pas se focaliser uniquement sur l'individu trieur, et à cibler également d'autres acteurs pouvant influencer le système résidentiel. L'élaboration d'un CLD ouvre en effet la voie à des interventions systémiques à l'échelle des résidences. Le CLD nous a permis d'identifier les variables exogènes qui influencent les comportements de tri et de propreté. L'insatisfaction envers le logement, les problèmes de sécurité, le manque de connaissances, l'organisation inadaptée dans le foyer, ou la mauvaise qualité de l'infrastructure de tri sont des leviers potentiels pour les parties prenantes du système résidentiel. Contrairement à l'approche linéaire qui tend à blamer la victime sans prendre en compte le contexte (Truong et al., 2018), l'approche systémique identifie les différents acteurs susceptibles de modifier les paramètres clés du système résidentiel. Les interventions visant à améliorer le tri ciblent exclusivement l'habitant, sans prendre en compte les autres parties prenantes. En plus des habitants, notre étude repose sur des entretiens multipartites avec le gardien, le chef de secteur, le DSU. Ces acteurs peuvent influencer le comportement du système résidentiel dans le temps. De nouvelles interventions sont envisageables fondées sur l'identification des principales variables exogènes et l'action sur les variables endogènes pouvant former

des boucles de rétroaction. Un encadré situé avant le résumé de fin de chapitre récapitule quelques actions entreprises suite au diagnostic systémique, mais qui n'ont pas pu faire l'objet d'une évaluation d'impact dans la durée. Ces actions portent sur plusieurs parties prenantes dans une logique systémique.

Une intervention systémique doit cibler le gardien en plus des habitants. Le gardien est l'acteur de proximité le plus présent au quotidien auprès des locataires. Le gardien est également un communicant pouvant potentiellement modifier le comportement des habitants. En plus des consignes de tri, celui-ci pourrait potentiellement être formé à certaines techniques de changement de comportements. Une formation en communication engageante aiderait à transformer le gardien en agent de changements. La communication engageante aide à transformer le gardien en agent de changements. La communication engageante s'oppose à la simple transmission d'informations, et consiste à faire agir les gens dans un climat de liberté avec de les exposer à un message persuasif (Girandola et Joule, 2008). Cette approche a déjà été testée dans le domaine du tri avec succès (Zbinden et al., 2011). La réalisation d'un acte engageant (ex. réaliser un test de connaissances) augmente les chances d'être réceptif à des arguments persuasifs (ex. motivation à respecter le contrat de location). Le climat de liberté diminue la réactance et augmente l'attribution de l'acte à la structure de la personnalité, de sorte que l'individu modifie la perception de lui-même pour la rapprocher de l'acte réalisé (Bem, 1972). Par exemple, une personne qui a pris du temps pour répondre librement à un test de connaissances sur le tri a plus de chances de se considérer comme potentiel trieur qu'une personne qui a répondu en cédant à une forme de contrainte (ex. insistance). Cette approche est simple à adapter à des situations de communications quotidiennes du gardien, telles qu'un échange au pied de la porte, une visite d'accueil, ou un rendez-vous dans la loge. La communication engageante peut être utilisée par le gardien pour augmenter les chances que les habitants respectent les règles à propos non seulement du tri, mais également de la gestion des déchets dans son ensemble (ex. jet par les fenêtres, encombrants). Cette approche permet d'aller au-delà de la simple transmission d'informations et d'augmenter les chances de modifier les comportements des locataires dans un sens favorable au bien-être individuel et résidentiel.

En plus d'être un relai local et un agent de changement, le gardien pourrait également être assermenté pour infliger des amendes. Dans le contexte de la gestion des déchets, les amendes ne porteraient pas sur le tri, mais sur les incidents de propreté qui diminuent l'envie de trier dans la résidence. La sanction est un mécanisme fondamental de conditionnement qui diminue la probabilité d'émettre un comportement donné (Skinner, 1982). La sanction graduelle et proportionnée est également l'une des règles fondamentales

qui permettent à des communautés de gérer des ressources communes efficacement, sans l'aide du marché ni de l'État (Ostrom, 1990). La sanction facilite également la coopération au sein d'un groupe, en permettant aux membres d'anticiper le comportement des autres avec confiance (Rothschild, 1999). Cette stratégie a déjà été utilisée par d'autres bailleurs sociaux (ABC-HLM, 2017). Cette méthode est plébiscitée par certains gardiens ou habitants et permettrait de cibler une minorité de foyers problématiques au sein du système résidentiel. Cette minorité de foyers initie une spirale du désordre (Keizer et al., 2008) pouvant également augmenter les chances de transgresser d'autres règles résidentielles. Toutefois, sa mise en place suppose un suivi approfondi, en raison des risques de représailles pour les gardiens. Un mode d'identification intrusif (ex. fouiller une poubelle abandonnée) augmente les risques de représailles, tout en transgressant potentiellement certaines règles résidentielles concernant la vie privée des locataires. De plus, cette approche suppose que l'infrastructure rend possible les comportements demandés, et que des travaux de rénovation ne sont pas nécessaires. Une intervention systémique suppose également de changer les comportements d'autres acteurs que les gardiens.

Le DSU est un deuxième acteur susceptible d'influencer les comportements de tri. Le DSU cherche à répondre aux besoins des locataires et pourrait utiliser les principes du marketing social pour optimiser ses actions. Les sessions de co-design participatif aident à créer des interventions qui proposent une valeur d'échange attractive (Rundle-Thiele et al., 2021). Le co-design permet d'aller plus loin que l'étude formative consistant à identifier les besoins des habitants, en créant ou modifiant directement des services existants. Cette procédure standardisée suppose des compétences spécifiques de la part du facilitateur, et consiste à recruter les participants, les impliquer (entendre tout le monde), et faciliter la réflexion collective (Trischler et al., 2019). Concernant la propreté ou le tri, le DSU peut financer des sessions de co-design pour designer de nouveaux services ou modifier directement l'infrastructure de tri. Par exemple, les habitants pourraient contribuer à designer une application smartphone visant à améliorer la communication entre le bailleur et les locataires (ex. signaler le dysfonctionnement d'une borne). L'infrastructure de tri (ex. local poubelles) pourrait également être modifiée de manière à prendre en compte les préférences des habitants et à faciliter les comportements attendus sans faire appel au système lent. Les travaux peuvent être réalisés directement par les habitants. Les chantiers jeunes participatifs consistent à rémunérer des jeunes habitants pour réaliser des travaux d'entretien ou de rénovation des parties communes. Ces travaux peuvent tout à fait porter sur l'infrastructure de collecte des déchets (ex. repeindre le local poubelle)

et influencer fortement les comportements au quotidien. De manière générale, toutes les actions du DSU peuvent être optimisées à l'aide des connaissances en marketing (ex. proposer une valeur d'échange attractive, identifier des segments d'habitants) afin de mobiliser les habitants.

Les habitants impliqués peuvent également contribuer à diffuser le tri dans une résidence. Les habitants impliqués sont fréquemment en contact avec le gardien et tendent à communiquer avec les autres habitants de manière informelle. Toutefois, nos analyses montrent que ces habitants sont généralement déjà mobilisés et tendent à ressentir une forme de lassitude. Dans une perspective systémique, les groupes projets résidentiels sont une manière potentiellement efficace de mobiliser les habitants. Contrairement aux actions ponctuelles, ces groupes projets peuvent implémenter des stratégies ambitieuses dans la durée. Ces groupes projets ont été utilisés par des bailleurs sociaux pour résoudre des problèmes de propreté dans la périphérie de Lyon (ABC-HLM, 2017). Ce groupe projet constitué à minima du gardien, des habitants et du DSU aide à implémenter des stratégies de changement de comportements (ex. nudges résidentiels, modeling social) en prenant en compte les caractéristiques spécifiques du lieu de résidence. Les habitants aident le groupe projet à prendre des décisions concernant la séquence d'interventions, le moment opportun, les bâtiments prioritaires, les associations ou organisations relais les plus pertinentes (ABC-HLM, 2017). Dans une perspective systémique, le groupe projet doit prendre appui sur une compréhension de la structure du système.

Afin de changer le comportement des différentes parties prenantes, le diagramme en boucles causales peut également être utilisé à des fins de discussions lors d'ateliers participatifs pour prendre des décisions à long terme sur la base d'un diagnostic partagé. Plus que pour modéliser fidèlement la dynamique du système résidentiel, le CLD est particulièrement utile pour penser le système collectivement, éviter des solutions inefficaces, et imaginer de nouvelles interventions. Par exemple, l'élaboration d'un CLD lors d'un atelier peut aider les gardiens, habitants et DSU à prendre conscience que l'infrastructure de tri ne permet pas aux habitants de trier correctement. Ce nouveau consensus pourrait conduire à renoncer à des stratégies inadaptées (ex. porte-à-porte de sensibilisation) et à mobiliser les ressources nécessaires pour modifier directement l'infrastructure de tri. D'autres acteurs pourraient alors être mobilisés, tels que les services de collecte et de traitement des déchets. En plus de proposer des interventions efficaces, le CLD développe une nouvelle manière de penser et de résoudre les problèmes résidentiels. L'élaboration collective d'un diagramme en boucles causales aide les acteurs du système résidentiel à

penser en termes de boucles de rétroaction, dépassant ainsi la pensée linéaire. Les décisionnaires ont tendance à ne pas prendre en compte l'existence de boucles de rétroaction, ce qui limite leur capacité à atteindre leurs objectifs (Axelrod, 2015). Les ateliers collectifs pour créer un CLD sont donc une manière de diffuser la pensée systémique auprès des principales parties prenantes susceptibles d'influencer le tri en HLM et QPV.

### **5.3.3 Limites et perspectives : observer et modéliser le tri avec d'autres outils systémiques dans une épistémologie bayésienne**

Malgré ces apports théoriques et opérationnels, cette troisième étude présente certaines limites qui constituent également des voies de recherche. Une première limite concerne la difficulté à obtenir des données concernant les foyers les plus problématiques. Beaucoup d'incidents de propreté sont initiés par une minorité de foyers inaccessibles. Dans la mesure où les entretiens portent sur des habitants volontaires, de futures études pourront chercher davantage à interviewer les foyers qui génèrent le plus d'incidents de propreté par l'intermédiaire du gardien ou d'associations spécialisées. Les visites de site sur chaque résidence n'ont pas permis non plus d'observer directement la dynamique du tri sur les points d'apport volontaire. De futures études pourront intégrer des observations systématiques avec des méthodes d'échantillonnage pour identifier les profils de jeteurs et les causes (ex. borne bourrée). Malgré leur intérêt dans l'étude des comportements des autres espèces vivantes, les méthodes d'observation systématiques sont faiblement utilisées en sciences humaines (Nettle, 2015). Ces méthodes aideront à mieux comprendre les motivations et comportements provenant du segment de foyers qui génèrent le plus d'incidents de propreté.

Une deuxième limite concerne l'identification de liens causaux à l'aide d'une méthode qualitative. Le diagramme qualitatif en boucles causales suppose d'identifier des liens causaux entre variables, sans avoir recours directement à une expérimentation ou à d'autres méthodes visant à inférer de la causalité. Le chercheur analyse un matériel verbal et photographique, ainsi que ses propres pensées en situation sur le terrain, afin de proposer un ensemble de variables reliées entre elles de manière causale et non pas simplement corrélative. Cette position fait disparaître la frontière entre une compréhension qualitative de la réalité, basée sur l'analyse des représentations, et l'explication quantitative des phé-

nomènes, fondée sur des régularités statistiques observables. Toutefois, cette distinction entre études compréhensives et explicatives pourrait être réinterrogée à la lumière des avancées en neurosciences cognitives.

L'inférence bayésienne pourrait aider à comprendre en quoi l'approche qualitative est utile pour inférer des liens causaux. D'après la théorie du cerveau bayésien (Dehaene, 2018), l'inférence bayésienne explique une grande variété de processus cognitifs en calculant la probabilité d'une hypothèse sur la base des preuves disponibles et des croyances antérieures. Le cerveau ajuste constamment ses croyances en fonction des nouvelles preuves pour inférer la probabilité des événements futurs. Par exemple, si une personne s'attend à ce qu'un local poubelle soit sale (croyance antérieure), mais constate plusieurs fois que celui-ci est devenu propre (nouvelles preuves), cette croyance sera révisée pour augmenter la probabilité subjective que le local soit propre. De la même manière, les données qualitatives (verbatim, photos) permettent au chercheur d'ajuster ses croyances concernant les phénomènes étudiés. Contrairement aux acteurs interviewés, le chercheur dispose d'a priori reposant sur des études publiées dans des revues à comité de lecture. En intégrant les données qualitatives dans une perspective bayésienne, le chercheur peut continuellement ajuster ses hypothèses et améliorer la compréhension des phénomènes étudiés. Par exemple, l'effet causal des comportements de tri sur les incidents de propreté a été en partie justifiée par une étude antérieure d'après laquelle une sensibilisation sur le recyclage diminue la quantité de matière recyclable jetée sur le sol (Reams et al., 1996). La confrontation avec le terrain renforce considérablement la croyance du chercheur concernant l'existence d'une relation causale entre le tri et la propreté dans le contexte HLM et QPV. Toutefois, ces intuitions causales devraient être testées par la suite par des méthodes expérimentales, ou bien par des méthodes de simulation numériques qui font varier systématiquement certains paramètres, permettant ainsi de comparer plusieurs évolutions du système dans le temps.

Une troisième limite concerne la capacité du diagramme en boucles causales à modéliser fidèlement la dynamique d'un système. Malgré son intérêt pour penser le système, cet outil n'est généralement pas suffisant pour modéliser par la suite le comportement dynamique du système dans le temps à l'aide d'équations différentielles (Lane, 2008). Ce type d'outil mathématique est essentiel pour établir les taux de changement et comment un état présent influence un état futur. De plus, les équations différentielles permettent d'analyser la stabilité (ex. points fixes, oscillations) dans le cadre de simulations informatiques ou de prédictions. Dans cette perspective, l'utilisation de diagrammes qualitatifs

constitue souvent "une transition intermédiaire entre une description verbale et un ensemble d'équations" (Forrester, 1961). Contrairement aux diagrammes en boucles causales qui aident à identifier immédiatement les boucles de rétroaction et la structure d'un système, les diagrammes stock-and-flow permettent de différencier avec précision plusieurs types de variables et de liens causaux (Lane, 2008). Ces distinctions sont essentielles pour modéliser ensuite le comportement du système dans le temps et ne sont pas clairement représentées dans des diagrammes en boucles causales. Toutefois, malgré ses avantages sur le plan théorique, le diagramme stock-and-flow est plus difficile à déployer dans le cadre d'ateliers collaboratifs. La technicité requise pour l'interpréter limite son utilisation auprès de différentes parties prenantes qui ne sont pas formées à la pensée systémique. Plus que le diagramme stock-and-flow, le CLD aide à diffuser la pensée en termes de boucles de rétroaction auprès d'acteurs influents qui ont tendance à raisonner de manière essentiellement linéaire (Axelrod, 2015). Afin de préparer des interventions avec différentes parties prenantes et d'éviter des solutions qui dysfonctionnent, le CLD s'avère plus adapté. En revanche, afin de modéliser précisément le comportement d'un système résidentiel dans le temps, de futures études pourront utiliser un diagramme stock-and-flow en vue d'une simulation informatique.

Une quatrième limite porte sur la tension entre deux formes d'éthique. Nettle (2015) distingue l'éthique de la représentativité (ne pas stigmatiser) et celle de la recherche (représenter fidèlement). Dans le contexte de cette étude, l'éthique de la représentativité consiste principalement à ne pas véhiculer des stéréotypes négatifs et non informatifs à propos des habitants des QPV. L'éthique de la recherche veille à étudier le tri en contexte QPV de manière la plus intégrale possible, sans supprimer certaines variables qui pourraient potentiellement alimenter des stéréotypes négatifs. Afin de résoudre partiellement cette tension, nous avons veillé à bien rappeler que les comportements problématiques de gestion de déchets sont initiés par une minorité d'habitants que nous n'avons d'ailleurs pas réussi à interviewer ou à observer directement. La plupart des habitants respectent les termes du contrat de location. Certains habitants vont même plus loin en initiant une spirale de la restauration de l'ordre en prenant soin de la résidence ostensiblement (Keizer et al., 2013). De manière générale, l'approche systémique en QPV tend à déculpabiliser non seulement les habitants, mais également les autres acteurs du système résidentiel. Les gardiens, chefs de secteurs, et DSU interviewés contribuent autant que possible à maintenir et améliorer la qualité de vie des habitants. L'approche systémique aide les acteurs à prendre conscience d'une dynamique résidentielle qui ne dépend pas uniquement de la

bonne volonté ou de l'intelligence des parties prenantes. Une meilleure compréhension du système résidentiel est utile pour identifier des actions qui pourront entraîner les effets attendus dans la durée, sans blâmer les individus pour leur malveillance ou leur incompétence. Dans certains cas particuliers, des sanctions peuvent être déployées pour faciliter la coopération dans le système résidentiel et ne pas décourager les autres habitants ou parties prenantes qui font l'effort de respecter les règles.

### **Les actions réalisées sur la base du diagnostic systémique : premiers résultats**

A la suite du diagnostic systémique résidentiel, plusieurs actions ont été réalisées. Ces actions sur plusieurs parties prenantes n'auraient pas été envisagées dans le cadre de la pensée linéaire en changement de comportements. Les gardiens des 7 résidences ont été formés aux consignes de tri et à la communication engageante. Cette formation vise à transformer un relai local en agent de changements outillé pour modifier les comportements (adhésion au contrat de location). Dans une résidence particulièrement problématique, un groupe projet a été créé réunissant le gardien, le DSU, quelques habitants référents, et un facilitateur. Ce groupe projet a réalisé un chantier jeune participatif pour réhabiliter les locaux poubelles et modifier un élément important du contexte décisionnel. D'autres travaux ont également été entrepris de manière accélérée, supprimant ainsi de nombreux signes de désordre (ex. lumière cassée, creux dans le parking). Dans chaque résidence, des réunions habitants ont également eu lieu afin de former au tri, de leur donner un livret à présenter ou distribuer aux autres habitants, et réfléchir collectivement aux différentes stratégies d'interventions et leur limite dans le contexte de leur résidence. Ces différentes stratégies ont contribué à une évolution favorable des comportements de tri et de propreté, tout en aidant les parties prenantes à mieux comprendre la structure profonde du système résidentiel. Ces interventions fondées sur un diagnostic systémique supposent une nouvelle forme d'évaluation, dans laquelle il est difficile de reconstituer une influence causale du type : "nous avons fait X, ce qui a généré Y". Il s'agit plutôt d'évaluer une contribution causale sur la base de données répétées et d'entretiens qualitatifs avec les parties prenantes impliquées. De manière importante, il s'agit d'un projet à long terme, et non pas d'interventions ponctuelles. Les parties prenantes désirent également continuer à comprendre de manière autonome leur système résidentiel et les paramètres qui expliquent son évolution.

### Chapitre 5 : résumé

Afin d'améliorer les performances de tri des déchets en QPV, une approche systémique permettant de modéliser efficacement la complexité du contexte résidentiel devient nécessaire. En réalisant des entretiens semi-directifs sur plusieurs parties prenantes ainsi que des visites de site sur 7 résidences HLM à Trappes, un diagramme en boucles causales a permis d'identifier les variables clefs et les boucles de rétroaction contribuant à expliquer le tri des déchets. Les incidents de propreté constituent le problème prioritaire à prendre en compte pour améliorer le tri dans le contexte QPV. Une boucle renforçatrice tri-propreté montre les relations entre deux comportements étudiés généralement de manière indépendante. Une augmentation des incidents de propreté diminue le tri, ce qui contribue à augmenter en retour les incidents de propreté. Malgré les efforts de surentretien (boucle stabilisatrice), les incidents de propreté sont très fréquents et considérés en partie comme normaux (boucle de renforcement). Les facteurs exogènes qui influencent ces boucles de l'extérieur ont également été identifiés et constituent autant d'opportunités d'interventions pour les gardiens, les chefs de secteurs, et les Chargés de Développement social et Urbain. La coopération entre les principaux acteurs du système résidentiel est cruciale pour développer des stratégies qui améliorent non seulement le tri mais également la propreté. Des interventions fondées sur ce diagnostic systémique sont proposées et impliquent d'autres acteurs que les habitants : formation des gardiens aux sciences comportementales, optimisation des actions entreprises par le DSU à l'aide du marketing social, ou groupe projet résidentiel qui implémente progressivement des stratégies de sciences comportementales. L'évaluation systémique de ces interventions à l'échelle résidentielle contribuera au développement d'une théorie également systémique du tri, à l'intersection des décisions individuelles (niveau micro) et des dynamiques institutionnelles (macro).



# DISCUSSION GÉNÉRALE ET CONCLUSION

---

## 6.1 Penser le système résidentiel pour mieux comprendre les comportements de tri des foyers

### 6.1.1 Identifier des mécanismes résidentiels : une approche abductive

Cette recherche doctorale propose une nouvelle manière de penser et de modifier les comportements de tri en accordant moins d'importance aux spécificités des individus et davantage au contexte résidentiel dans son ensemble. Lorsqu'il s'agit de changer les comportements, beaucoup d'acteurs de la gestion des déchets n'échappent pas à la tendance normale consistant à sous-estimer le rôle du contexte tout en surestimant celui des causes internes aux individus, commettant ainsi une "erreur fondamentale d'attribution" (Jones et Harris, 1967). Les stratégies envisagées en priorité ont tendance à reposer sur le système lent (ex. campagnes d'informations), et à ne pas prendre en compte suffisamment le système rapide (Kahneman, 2011), ce qui permettrait pourtant de privilégier des modifications structurelles (ex. améliorer la dotation en bacs). En se focalisant sur l'échelle résidentielle (méso), les travaux présentés dans cette recherche doctorale aident à identifier des solutions efficaces à long terme en développant une approche systémique à l'intersection du macro (ex. services de collecte) et du micro (ex. les décisions d'un consommateur). Le contexte résidentiel a une influence décisive sur les décisions à propos du tri par l'intermédiaire de plusieurs mécanismes fondamentaux et sous-étudiés (première étude). La résidence exerce également de fortes contraintes sur les comportements des foyers, en contenant plusieurs variables non seulement significatives mais également nécessaires (seconde étude). Les résidences HLM en Quartier Prioritaire de politique de la Ville (QPV) présentent plusieurs facteurs défavorables au tri, ainsi que d'importants problèmes de

propreté qui diminuent l’envie de faire un effort en triant, ce qui renforce également les problèmes de propreté formant ainsi une boucle de rétroaction (troisième étude). Les habitats collectifs, et en premier lieu les HLM en QPV, gagnent donc à être pensés comme des systèmes complexes qui influencent les comportements des foyers. Mieux comprendre le système résidentiel est une étape nécessaire pour développer une théorie systémique du tri, et accompagner le changement social au-delà du changement de comportements individuels.

Ce travail de thèse vise donc à mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence le tri des foyers. La littérature cherchant à expliquer le tri s’appuie principalement sur des variables individuelles décontextualisées (ex. attitudes). Ces variables sont issues de théories telles que la Théorie du Comportement Planifié (Ajzen, 1991) ou la théorie Valeur-Croyance-Norme (Stern, 2000). Malgré leur intérêt, ces théories ne permettent pas suffisamment d’expliquer les comportements de tri au-delà des intentions (Geiger et al., 2019). Dans la perspective des modèles duals de la décision (Kahneman, 2011), ces deux théories ne prennent pas assez en compte les réactions automatiques au contexte décisionnel immédiat. Les décisions peuvent être influencées de manière automatique et non consciente, sans que les individus n’activent au préalable des croyances (ex. attitude envers le tri) suivies d’une intention (ex. il est probable que je trie mes déchets). Le contexte résidentiel pourrait influencer les comportements de manière automatique, au-delà du caractère plus ou moins pratique de l’infrastructure de tri déjà étudiée dans la littérature spécialisée en gestion des déchets (Knickmeyer, 2020). En plus des automatismes, le contexte résidentiel peut également faire l’objet d’une relation d’attachement complexe avec un individu (Lewicka, 2011 ; Low et Altman, 1992). Malgré les quelques études qui tendent à montrer qu’une personne plus attachée à un lieu a tendance à trier davantage (Nketiah et al., 2022 ; Pei, 2019 ; Wan et al., 2021), les mécanismes ne sont pas encore bien compris. Afin de mieux comprendre comment les décisions des habitants à propos du tri sont susceptibles d’être influencées par leur contexte résidentiel de manière automatique ou plus délibérée, une première étude qualitative a été réalisée sur 22 personnes vivant en immeuble dans la région parisienne.

Les résultats de notre première étude qualitative montrent que le contexte résidentiel suscite une influence automatique qui n’est pas suffisamment prise en compte pour expliquer le tri des déchets. Alors que la littérature sur les déterminants du tri se focalise sur les croyances conscientes des individus (Geiger et al., 2019), celle en gestion des déchets se focalise sur la perception de l’effort pour expliquer l’effet de variables contextuelles

(Knickmeyer, 2020). Le contexte résidentiel pourrait avoir une influence automatique sur le tri par l'intermédiaire d'au moins trois autres mécanismes fondamentaux :

- *Les affordances résidentielles* permettent de comprendre ce qui invite les habitants à réaliser certains gestes plutôt que d'autres de manière automatique. Les affordances renvoient aux possibilités d'action directe déclenchées par un environnement sur un organisme donné (Gibson, 1977). Par exemple, une poubelle avec une pédale "invite" l'utilisateur à utiliser son pied pour ouvrir la poubelle, sans supposer l'activation de croyances conscientes et générales à propos du tri. L'organisme perçoit directement des valeurs (possibilités d'action) dans son environnement, ce qui amorce l'action de manière automatique. Cette vision en termes d'affordance permet de prendre en compte les propriétés physiques de l'environnement, sans pour autant nier les préférences des segments d'utilisateurs (ex. âge, habitudes culturelles). Cette vision remet également en question l'idée dominante d'après laquelle l'effort perçu des habitants est le mécanisme principal permettant d'expliquer pourquoi le tri est moins fréquent en habitat collectif (Knickmeyer, 2020).
- *Les émotions résidentielles fondamentales* sont un second mécanisme susceptible d'influencer le tri sans efforts conscients. Les émotions fondamentales sont universellement reconnues et associées aux mêmes expressions faciales quelles que soient les cultures (Ekman, 1992). Certains stimuli résidentiels déclenchent notamment de la peur (ex. manque de lumière) ou du dégoût (ex. état du local), et sont susceptibles d'influencer négativement le tri. La pensée en termes d'émotions résidentielles met l'accent sur les déclencheurs objectifs, ainsi que sur les réactions communes à ces déclencheurs. Ce mécanisme fondamental contraste avec celui "d'affect anticipé" déjà étudié dans la littérature portant sur les déterminants du tri. L'affect anticipé renvoie à une anticipation subjective concernant le sentiment de plaisir ou de déplaisir associé au tri (Geiger et al., 2019). Cette anticipation est focalisée sur l'individu et ses caractéristiques subjectives, sans prendre en compte la manière avec laquelle le contexte résidentiel déclenche des réactions automatiques communes à tous les habitants.
- *La propagation du désordre* est un troisième mécanisme automatique par lequel le contexte résidentiel influence le tri. Le contexte résidentiel contient des indices qui transgressent des règles établies (ex. graffitis, canettes au sol). La transgression d'une norme sociale augmente les chances de transgresser une seconde norme sociale, selon un mécanisme d'inhibition inter-normes (Keizer et al., 2008). L'étude

des relations entre normes sociales complète les travaux focalisés sur l'effet d'une norme sociale spécifique (ex. proportion de foyers trieurs) sur le comportement associé (ex. comportement individuel de tri). Les indices de désordre pourraient avoir une influence négative automatique sur le tri, selon un mécanisme d'inhibition inter-normes sociales. En plus de cette propagation du désordre, le mécanisme inverse existe également (Keizer et al., 2013). Certains habitants rétablissent l'ordre dans la résidence de manière visible (ex. intervenir en cas de problème, nettoyage collectif, tailler des haies). Ces comportements pourraient contribuer théoriquement à renforcer le tri des déchets, selon un mécanisme de renforcement inter-normes.

En plus des réactions automatiques suscitées par le contexte résidentiel, nos analyses montrent l'importance des liens sociaux entre voisins et de l'attachement à la résidence. Le tri en habitat collectif est aussi une forme de savoir-vivre qui a des répercussions sur la résidence et les autres habitants. La non participation au tri ou les erreurs de tri massives sont une forme de désengagement résidentiel, au-delà d'une décision strictement individuelle et indépendante du contexte. Les liens sociaux et l'attachement à la résidence pourraient contribuer à renforcer la motivation à faire un effort dans la résidence en triant ses déchets :

- Les liens sociaux renvoient aux relations entre voisins. Ces relations (ex. aimer, détester) d'une intensité variable (ex. faible, forte) relient des individus entre eux de manière à former un réseau (Borgatti et al., 2018 ; Granovetter, 1973). Les caractéristiques de ce réseau pourraient aider à comprendre les différentes observations des habitants concernant la difficulté à communiquer autour du tri ou à estimer avec précision le pourcentage de voisins trieurs. Ce réseau pourrait également aider à mieux comprendre dans quelle mesure les habitants ressentent des émotions auto-conscientes (Tracy et al., 2007) de fierté, de honte ou de culpabilité à propos du tri. Contrairement aux émotions fondamentales, les émotions auto-conscientes comparent activement le soi avec un standard (ex. les autres voisins). Plus que la perception par les individus des normes sociales locales (Carrus et al., 2009), les caractéristiques réelles du réseau de relation pourraient aider à comprendre la motivation d'un individu donné à faire un effort en triant. Le réseau de relations constitue le canal par lequel les normes résidentielles influencent le tri.
- L'attachement à la résidence renvoie à la relation complexe entre un individu et son lieu de résidence. Nos résultats montrent que cette relation d'attachement pourrait avoir une influence sur le tri par l'intermédiaire d'autres mécanismes intervenant,

tels que la satisfaction résidentielle, l'agentivité, l'identité résidentielle et le lien avec la nature environnante. Une personne qui évalue négativement sa résidence (insatisfaction résidentielle) peut refuser activement de trier ou adopter une posture passive de désengagement. De la même manière, une personne qui ne peut pas personnaliser son environnement de manière responsable (agentivité), et qui n'intègre pas la résidence dans la définition de lui-même a moins de chance de développer une nouvelle habitude de tri dans ce contexte résidentiel faiblement investi. Le lien à la nature est également important pour comprendre l'impact de l'attachement à la résidence. L'expérience de la nature génère une restauration attentionnelle et émotionnelle (Ohly et al., 2016), qui permet aux individus de se servir davantage de leur système lent. L'immersion dans des environnements biophiliques régénère également la motivation intrinsèque à agir de manière altruiste (Weinstein et al., 2009). Le lien à la nature environnante montre l'importance de la nature facilement accessible, pour générer des expériences fréquentes, ainsi que des souvenirs ou anticipations (Raymond et al., 2011).

En identifiant différents mécanismes résidentiels sur la base des entretiens avec les habitants, cette première étude a donc permis de mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence le tri. Les mécanismes ont été identifiés en suivant une logique d'abduction dans la perspective philosophique du réalisme critique (Bhaskar, 2013). L'abduction a permis de reconstituer les mécanismes psychologiques les plus plausibles, étant donné les observations des habitants. L'abduction est une étape cruciale du raisonnement scientifique, permettant de générer des hypothèses nouvelles et pertinentes (Peirce, 1992). L'abduction est compatible avec la philosophie du réalisme critique (Wynn et Williams, 2012) d'après laquelle le réel existe véritablement, sans être toutefois directement accessible ni observable. Le réel n'est pas toujours observable et dépend d'événements qui se produisent ou non, et ne font pas toujours l'objet d'une expérience subjective. En se focalisant sur le contexte résidentiel, les entretiens ont permis de proposer des mécanismes plausibles et fondamentaux (niveau réel), allant au-delà des observations des habitants (expérience subjective). Cette étude contribue à une meilleure prise en compte du contexte résidentiel pour expliquer le tri des déchets. Cette étude a également contribué à adapter les instruments de mesure utilisés dans la seconde étude et à identifier certaines variables opérationnalisables. Cette seconde étude vise à tester un modèle théorique centré sur le contexte résidentiel, démontrant ainsi l'importance de variables qui ne sont pas strictement individuelles ou décontextualisées.

### 6.1.2 Tester un modèle théorique centré sur le contexte résidentiel : l’approche combinée

Afin de mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence les comportements de tri, un modèle théorique a été testé empiriquement par une méthode d’enquête par questionnaire. Notre modèle se focalise sur l’effet du contexte résidentiel pour expliquer le tri des déchets. Pour le moment, il n’existe pas de théorie qui préciserait les variables contextuelles les plus importantes susceptibles d’influencer le tri. En nous appuyant sur la première étude de cette thèse, sur la littérature en gestion des déchets (Knickmeyer, 2020), ainsi que sur les modèles duals de la décision (Kahneman, 2011), nous avons identifié cinq variables susceptibles d’avoir une influence automatique sur le tri. Le temps pour atteindre la station de tri, la qualité de l’infrastructure de tri, les normes résidentielles à propos du tri, l’aménagement d’un espace de stockage dédié dans le logement, et la densité humaine dans le logement sont susceptibles d’exercer une influence significative sur le tri. En nous appuyant sur la littérature sur l’attachement au lieu (Lewicka, 2011), la théorie VCN (Stern, 2000), et la première étude de cette thèse, nous avons également intégré l’attachement à la nature (Raymond et al., 2011) la satisfaction résidentielle (Adriaanse, 2007) et leur effet indirect sur le tri par l’intermédiaire des normes morales (Stern, 2000). Contrairement à la plupart des études qui utilisent une mesure générale d’intention (Geiger et al., 2019), notre étude utilise une mesure auto-rapportée (fréquence) qui distingue plusieurs catégories de déchets (Barr, 2007). Cette mesure porte sur ce qui a été fait le mois dernier, et non sur une intention orientée vers le futur.

Afin d’identifier les variables contextuelles les plus importantes, une approche d’Analyse de Condition Nécessaire (NCA) a également été utilisée de manière complémentaire (Dul, 2016). L’approche NCA permet de détecter des conditions nécessaires mais non suffisantes. Il ne s’agit plus d’identifier uniquement des relations linéaires entre variables (logique de suffisance), mais de reconnaître des variables qui rendent possibles ou impossibles certains niveaux de performances (logique de nécessité) (Richter et al., 2020). Malgré son intérêt, cette approche n’a jamais été utilisée à notre connaissance pour expliquer le tri. Nous avons émis l’hypothèse selon laquelle les variables qui ont une influence directe sur le tri (sans médiateurs) sont également des conditions nécessaires mais non suffisantes. Pour atteindre différents niveaux de performance de tri, il est impératif de dépasser certaines valeurs (ex. qualité infrastructure de tri, normes morales, normes résidentielles) ou à l’inverse de ne pas dépasser certains seuils (ex. temps pour atteindre

la station de tri, densité humaine dans le logement). Cette identification des conditions nécessaires mais non suffisantes permet d'identifier statistiquement des variables résidentielles cruciales qui exercent une forte contrainte sur le tri, et qui ne sont pas compensables par d'autres variables.

Sur la base d'une enquête en ligne (Panelabs) sur 501 personnes vivant en habitat collectif sur Paris et les départements alentours, une analyse combinée SEM-PLS et NCA a été réalisée. Le modèle SEM-PLS permet d'expliquer 51% de la variance des comportements de tri, sans faire appel aux variables individuelles déjà très étudiées. L'approche combinée permet de distinguer trois groupes de variables (Richter et al., 2020). *Les variables significatives et nécessaires* sont particulièrement cruciales. Non seulement une augmentation de X (ex. norme morale) est associée à une augmentation de Y (ex. le tri), mais X exerce une contrainte importante sur Y. Si on ne dépasse pas un certain niveau de X, Y ne dépassera pas non plus un certain niveau. La qualité de l'infrastructure de tri, les normes morales, et le temps pour atteindre la station de tri sont à la fois significatives et nécessaires. *Les variables significatives mais non nécessaires* sont statistiquement associées au tri, mais ne constituent pas pour autant des conditions nécessaires. Il n'est pas impératif de dépasser un certain niveau dans le prédicteur pour que les performances de tri dépassent également un certain niveau. Les normes résidentielles et l'aménagement d'un espace dédié dans le logement sont significatives, sans être pour autant nécessaires. *Les variables non significatives mais nécessaires* ne sont pas détectées dans les tests les plus répandus. La densité humaine dans le logement est une condition nécessaire, mais qui n'a pas d'influence significative sur le tri d'après l'approche SEM-PLS. Cela signifie que si le nombre d'habitants dans le logement par  $m^2$  dépasse une certaine intensité, le tri devient fortement improbable, voire impossible. Toutefois, l'absence de relation linéaire significative suggère qu'il n'est pas toujours utile de réduire la densité humaine. Tant que le seuil de densité n'est pas atteint, il n'est pas utile de chercher à améliorer ce paramètre dans l'objectif d'améliorer le tri. Ces résultats montrent l'importance du contexte résidentiel pour expliquer le tri.

Cette étude peut également être interprétée dans le cadre du réalisme critique (Bhaskar, 2013). Bien que les résultats d'enquête ne permettent pas d'établir de la causalité "toutes choses égales par ailleurs", nous pensons que les relations identifiées ne sont pas que de simples corrélations entre variables. L'approche combinée SEM-PLS et NCA permet de reconstituer des conditions nécessaires mais non suffisantes, en plus des relations linéaires significatives (Richter et al., 2020). Par exemple, la densité humaine agit comme

un mécanisme contraignant, qui rend possible ou non les comportements de tri. En l'absence d'une approche NCA, ce mécanisme n'aurait pas pu être directement observé. Le dispositif artificiel (ex. enquête) crée une opportunité de rendre visibles des mécanismes générateurs autrement inobservables. Dans la perspective réaliste critique, ces mécanismes existent véritablement, quand bien même ceux-ci ne sont que partiellement reconstitués par l'intermédiaire de l'enquête (ex. modèle de mesure). La difficulté à observer directement ces mécanismes n'implique pas que les résultats obtenus doivent être interprétés uniquement comme des croyances envers des entités métaphysiques. Cependant, dans la perspective réaliste critique, ces résultats ne sont également que des manifestations circonstancielles et partielles de véritables mécanismes qui n'ont pas pu être directement observés. Conformément au principe du pluralisme méthodologique, les tests statistiques réalisés renforcent les résultats de la première étude qualitative, d'après laquelle le contexte résidentiel pourrait avoir une forte influence sur les comportements. Malgré leur intérêt, ces deux premières études portent sur une population qui n'est pas nécessairement représentative de tous les habitats collectifs. La troisième étude s'intéresse à un contexte peu étudié : les habitats à loyer modérés (HLM) en Quartier Prioritaire de politique de la Ville (QPV)

### **6.1.3 La résidence comme système : modéliser le tri à l'aide d'un Diagramme en Boucles Causales**

Afin de mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence le tri, la troisième étude porte sur un contexte peu étudié : l'Habitat à Loyer Modéré en Quartier Prioritaire de politique de la Ville. Ce contexte se caractérise par un cumul de facteurs défavorables au tri (ADEME, 2012 ; Knickmeyer, 2020). Ce contexte résidentiel a également une influence sur des paramètres psychologiques à long terme (ex. confiance sociale) (Frankenhuis et al., 2016), ou de manière plus immédiate sur des visiteurs (ex. paranoïa) (Nettle et al., 2014). Ces différents facteurs pourraient interagir entre eux de manière complexe, rendant ainsi inefficaces les principales interventions visant à changer le tri des foyers. Ces interventions reposent sur une logique dite "linéaire", d'après laquelle les facteurs interagissent peu entre eux et ne forment pas de boucles de rétroaction. Malgré son utilité pour changer les comportements de nombreux contextes, cette logique linéaire pourrait ne pas suffire dans le contexte HLM et QPV. Pour y parvenir, un changement de paradigme est nécessaire.

Afin de modéliser le tri en HLM et QPV, nous avons adopté une démarche de Marke-

ting Social Systémique (MSS). Contrairement au marketing social descendant qui vise à influencer uniquement les décisions des consommateurs, cette approche cherche à changer un système dans son ensemble influencé par plusieurs parties prenantes (Domegan et al., 2017 ; Truong et al., 2018). En nous appuyant sur des entretiens semi-directifs sur plusieurs parties prenantes (ex. habitants, gardiens, chargé de Développement Social et Urbain), ainsi que sur des visites de site sur 7 résidences HLM à Trappes dans les Yvelines (78), nous avons construit un diagramme qualitatif en boucles causales (CLD) reconstituant ainsi le tri à l'échelle du système résidentiel. Le CLD permet de communiquer efficacement sur les boucles de rétroaction d'un système donné (Sterman, 2000) et n'a jamais été utilisé à notre connaissance pour expliquer le tri des déchets. En reprenant la terminologie d'un CLD, une analyse de contenu a été réalisée, de manière à distinguer les variables endogènes, exogènes, les liens causaux positifs, négatifs, ainsi que les boucles de rétroaction de renforcement ou de stabilisation. Ce modèle intégratif systémique a notamment permis de mieux comprendre les relations entre les comportements de tri et de propreté.

Alors que les comportements de tri et de propreté sont étudiés la plupart du temps de manière indépendants (en silos), nos résultats montrent que ces deux comportements pourraient s'influencer mutuellement et former une boucle de rétroaction. Les incidents de propreté (ex. jets par les fenêtres, sacs déposés à côté des poubelles) sont particulièrement visibles. Contrairement au comportement de tri difficile à reconstituer, les incidents de propreté sont fréquemment rapportés par les résidents et présentés comme particulièrement décourageants. Ces incidents fréquents diminuent l'impression selon laquelle le tri est un devoir moral dans la résidence. Bien que le tri soit généralement considéré comme quelque chose d'important, il ne s'agit pas d'un devoir moral au sein de la résidence. Cette diminution des normes morales à propos du tri influence également négativement la proportion de foyers trieurs. Moins les foyers trient leurs déchets, et plus les incidents de propreté ont tendance à augmenter. Le recyclage augmente la valeur accordée aux déchets, et détourne physiquement des déchets (ex. bacs de tri) qui ne pourront plus alors faire l'objet d'incidents de propreté. Cette relation dynamique tri-propreté montre l'importance primordiale de la propreté pour expliquer le tri des déchets. Les stratégies mises en place par différentes parties prenantes (ex. dépenses de surentretiens) auront également une influence sur le tri des déchets. Un enjeu important consiste donc à mieux comprendre comment améliorer les comportements de propreté afin d'améliorer le tri.

La modélisation en CLD permet de proposer un modèle intégratif prenant en compte l'influence de plusieurs parties prenantes en plus des habitants. Les variables exogènes in-

fluencent les variables endogènes, et constituent des leviers d'interventions pour les DSU, habitants référents, gardiens ou managers de gardiens. Ces variables exogènes ne sont pas causalement influencées par d'autres variables du système résidentiel. Les normes morales résidentielles à propos du tri sont influencées par trois variables exogènes : les connaissances à propos du tri, les autres problèmes de sécurité (en dehors des encombrants), et l'insatisfaction liée au logement. Ces variables n'ont pas une influence directe sur le nombre de foyers trieurs, mais indirecte, en influençant la perception selon laquelle le tri constitue un devoir moral. En revanche, la qualité de l'infrastructure et du service de tri a une influence directe sur le nombre de foyers trieurs. Cette variable constitue une condition nécessaire mais non suffisante (voir chapitre 3), et pourrait avoir une influence automatique sur le tri par le biais des affordances (ou possibilités d'action motrices) (voir chapitre 2). La logistique adaptée au tri dans le foyer a également une influence directe sur le tri. Le comportement de tri débute dans le foyer, généralement en installant un espace dédié et en mettant en place une organisation visant à stocker, séparer, et expédier (Monnot et al., 2014). L'influence de ces variables exogènes sur les variables endogènes est fondée sur une analyse qualitative, tout en prenant en compte les résultats issus d'autres études.

Cette troisième étude peut être interprétée dans le cadre de la philosophie du réalisme critique. Dans cette perspective, le système existe véritablement et possède un statut ontologique. Il ne s'agit pas d'une création de l'esprit humain pour mettre en relation des phénomènes de manière dynamique. Au contraire, le système existe et constitue une unité d'analyse à part entière. Toutefois, cette réalité systémique n'est pas directement ou intégralement observable. Une méthode et une collecte des données dans un contexte spécifique sont nécessaires pour rendre compte partiellement de cette réalité. En utilisant un CLD sur la base d'entretiens multipartites et de visites de site sur 7 résidences HLM à Trappes, nous avons pu reconstruire partiellement la dynamique du système résidentiel et son influence sur le tri. Contrairement à une approche purement empiriste, nous admettons l'existence d'entités que nous n'avons pas directement observées dans le temps (ex. boucle de rétroaction tri-propreté). Le réel n'est donc pas limité à l'observable. De plus, contrairement à une approche strictement interprétativiste, le sens et le vécu des différentes parties prenantes aident à reconstituer une réalité commune et fondamentale. Dans la perspective du réalisme critique, l'interprétation du réel par les acteurs renvoie au niveau des expériences subjectives. Ces expériences subjectives (niveau empirique) sont possibles dans la mesure où des événements extérieurs se produisent (niveau actuel). Ces

événements constituent également des manifestations partielles de mécanismes plus fondamentaux (niveau réel). Mieux comprendre le système résidentiel à partir du vécu subjectif des parties prenantes est une étape indispensable pour préparer des interventions efficaces dans tous les contextes résidentiels.

## **6.2 Penser la résidence pour modifier les comportements de tri des foyers sur le long terme**

### **6.2.1 Mieux prendre en compte le contexte résidentiel : diagnostic et interventions**

Sur le plan opérationnel, la première partie de cette thèse insiste sur l'importance de prendre en compte le contexte résidentiel pour préparer des interventions efficaces. Les interventions visant à améliorer le tri sont réalisées la plupart du temps "à l'aveugle" et sans diagnostic terrain préalable (Varotto et Spagnoli, 2017). Pourtant, le diagnostic terrain permet d'identifier les barrières et bénéfices associés au comportement ciblé (McKenzie-Mohr, 2011). Schultz (2014) a proposé une matrice permettant de choisir l'outil le plus adapté en fonction du profil terrain. Par exemple, le modeling social ou les normes sociales sont recommandés lorsque les barrières objectives sont faibles, mais que les habitants ne perçoivent pas les bénéfices du tri. En revanche, l'altération environnementale (rendre plus simple) serait recommandée lorsque les barrières objectives sont fortes, quand bien même les bénéfices perçus sont déjà bien établis. Le choix de la meilleure intervention dépend donc de la combinaison de deux variables, les bénéfices perçus et les barrières objectives. Malgré son intérêt, cette matrice doit faire l'objet de tests empiriques (Schultz, 2014). Nos résultats contribuent à enrichir cette matrice qui aide à relier explicitement le diagnostic terrain et le choix de la meilleure intervention.

Nos analyses tendent à montrer qu'un diagnostic efficace devrait identifier en priorité ce qui est susceptible d'influencer les comportements de manière automatique (système rapide). Le système rapide intervient par défaut au quotidien (Kahneman, 2011). La première étude de cette thèse a montré l'importance des affordances (Gibson, 1977), des émotions (Ekman, 1992), et de la propagation du désordre (Keizer et al., 2008) dans la résidence. Une démarche diagnostique efficace devrait déterminer les possibilités d'action déclenchées par le contexte résidentiel, et notamment l'infrastructure de tri. Une démarche

ethnographique pourrait être utile, visant par exemple à demander à des habitants de filmer leur quotidien à propos des déchets. La pensée en termes d'affordances insiste sur les "tentations" d'action automatiques communes à tous les habitants, plus que sur l'estimation subjective de l'effort déjà bien étudiée (Miafodzyeva et Brandt, 2013). Le diagnostic devrait également porter sur les émotions résidentielles et leurs déclencheurs (notamment, peur et dégoût). Une enquête rapide en situation réelle (ex. local poubelles) pourrait être réalisée, afin d'identifier les émotions dominantes ainsi que leurs déclencheurs (ex. manque de lumière). Le diagnostic devrait enfin se focaliser sur les indices de désordre particulièrement visibles (ex. graffitis, déchets au sol). Ces indices de désordre pourraient avoir une influence automatique sur le tri, par l'intermédiaire d'une inhibition inter-normes sociales (Keizer et al., 2008). En plus de ces mécanismes généraux et fondamentaux, la deuxième étude a également montré l'importance de deux variables contextuelles à la fois significatives et nécessaires. Un diagnostic efficace devrait estimer le temps nécessaire pour atteindre la station de tri, ainsi que la qualité de l'infrastructure de tri. Le temps pour atteindre la station de tri et la qualité de l'infrastructure de tri exercent une forte contrainte sur les performances de tri. De bonnes performances de tri sont hautement improbables si le temps pour atteindre la station de tri est trop élevé, ou si la qualité de l'infrastructure de tri n'est pas suffisamment importante. L'influence automatique du contexte résidentiel pourrait donc avoir une influence prépondérante dans le cadre d'une démarche diagnostique.

En plus des dimensions automatiques, nos analyses montrent également l'importance de la relation complexe vis-à-vis du lieu de résidence. Le tri des déchets n'est pas qu'une habitude automatisée, mais constitue également une forme de respect, de savoir-vivre, et d'engagement envers la résidence. Un diagnostic complet devrait alors s'intéresser également aux mécanismes déclenchés par le contexte résidentiel et qui donnent envie (ou non) aux habitants de faire un effort supplémentaire en triant. Les liens sociaux résidentiels ont un potentiel important pour influencer le tri de manière délibérée. Un réseau de relations entre voisins pourrait notamment faciliter la communication autour du tri, l'estimation des normes sociales résidentielles, ainsi que les émotions auto-conscientes de honte, de fierté, et de culpabilité associées au tri. Lors d'un diagnostic terrain, ces liens pourraient être estimés par des items spécialisés issus des travaux sur la sociologie des réseaux (Borgatti et al., 2018). En plus de ce mécanisme résidentiel fondamental, un diagnostic efficace devrait également porter sur les déterminants contextuels des normes morales. La seconde étude a montré que les normes morales sont une condition nécessaire au tri des

déchets. Ces normes morales ne sont pas intégralement décontextualisées, mais influencées au contraire par le contexte résidentiel. La satisfaction résidentielle et le lien à la nature facilement accessible ont une influence sur le tri indirectement par l'intermédiaire des normes morales. Ces trois variables peuvent être estimées par des méthodes d'enquête sur un échantillon représentatif d'habitants. Ce diagnostic, qui prend en compte l'influence plus délibérée du contexte résidentiel au-delà des automatismes, devrait contribuer à de nouvelles formes d'interventions.

En plus des interventions déjà recensées visant à améliorer le tri (Varotto et Spagnoli, 2017), de nouvelles formes d'interventions centrées sur le contexte résidentiel pourraient être envisagées. Une première stratégie consiste à modifier ce qui déclenche des automatismes dans une résidence. Cette modification devrait porter en priorité sur les affordances (Gibson, 1977), les émotions fondamentales (Ekman, 1992), et la propagation du désordre (Keizer et al., 2008). Tous les éléments identifiés dans le diagnostic peuvent alors potentiellement faire l'objet d'une intervention spécifique. Par exemple, afin de lutter contre la propagation du désordre, une stratégie originale consisterait à communiquer sur les comportements altruistes dans la résidence. Un journal résidentiel ou des affiches pourraient mettre au premier plan les gestes visant à restaurer l'ordre dans la résidence (ex. s'occuper des espaces verts). En plus de modifier ce qui génère des automatismes, une seconde stratégie consiste à augmenter l'envie de faire un effort dans la résidence en triant. Pour y parvenir, les interventions sur les réseaux de voisins pourraient être envisagées. Les interventions sur les réseaux sont encore peu utilisées, malgré leur potentiel pour faciliter la diffusion des comportements (Valente, 2012). Ce type d'action consiste à intervenir sur les réseaux d'individus, plus que sur l'individu lui-même. Plusieurs méthodes existent, telles que mobiliser des habitants influents (ex. centraux, à l'intersection de plusieurs groupes), mobiliser un groupe de résidents selon certains critères, induire des interactions pour conduire à une cascade d'informations ou de comportements, ou encore altérer directement le réseau de relations (ex. ajouter un noeud au réseau, tel qu'un ambassadeur du tri) (Valente, 2012). Ces interventions sur les réseaux pourraient renforcer la perception selon laquelle le tri constitue un devoir moral dans la résidence. D'autres stratégies pourraient également chercher à améliorer le niveau de satisfaction résidentielle et le lien à la nature environnante, qui constituent deux antécédents contextuels des normes morales à propos du tri. Cette prise en compte du contexte résidentiel dans le diagnostic et la manière d'intervenir contribue à une approche plus systémique du tri.

## 6.2.2 Le Marketing Social Systémique : une approche prometteuse

Mieux prendre en compte le contexte résidentiel est indispensable pour réaliser des interventions dans des contextes particulièrement complexes, tels que le HLM en QPV. L'étude finale s'intègre davantage dans le cadre du Marketing Social Systémique (MSS) et vise le changement social (systémique) plus que le changement individuel (changement de comportements) (Flaherty et al., 2020 ; Truong et al., 2018). En se fondant sur la définition d'un système par Meadows (2008), la résidence HLM en QPV peut être considérée comme un ensemble d'éléments interconnectés de manière organisée pour remplir une fonction commune. Contrairement à la pensée linéaire, la pensée systémique admet l'existence de boucles de rétroaction dans lesquelles une cause s'influence elle-même dans le temps en activant d'autres variables (Domegan et al., 2017). Ces boucles de rétroaction ne sont pas prises en compte dans les interventions visant à améliorer le tri. Pourtant, la structure profonde d'un système résidentiel peut être modélisée à l'aide de plusieurs outils, dont les diagrammes en boucles causales (CLD) (Sterman, 2000). Le CLD communique efficacement sur la structure de rétroaction d'un système, tout en intégrant des facteurs exogènes qui ne sont pas influencés causalement par d'autres variables (Lane, 2008). Par sa simplicité, le CLD peut être utilisé notamment dans des ateliers collectifs pour réaliser un diagnostic terrain à l'aide de plusieurs parties prenantes (Stroh, 2015). Cette pensée systémique contraste avec la vision linéaire dans laquelle chaque facteur aurait une contribution unique et stable dans le temps, toutes choses égales par ailleurs, et supposant peu d'interactions avec les autres facteurs (Domegan et al., 2017). Le CLD aide à développer une vision systémique commune afin de résoudre des problèmes qui semblent à première vue insolubles.

Afin d'améliorer le tri en QPV et HLM, un CLD pourrait être élaboré en mobilisant les habitants référents, les gardiens, le DSU, les manageurs de gardiens, ainsi que d'autres parties prenantes (ex. responsable patrimoine, services de police, éducateurs). Le CLD aiderait à s'entendre collectivement sur les solutions qui dysfonctionnent et génèrent d'autres problèmes dans la durée (Stroh, 2015). Par exemple, nos analyses ont montré que le surentretien contribue également à renforcer le problème, en créant un système qui banalise les incidents de propreté (ex. "de toutes façons, c'est ramassé derrière"). Un diagnostic systémique à l'aide d'un CLD et faisant appel à plusieurs parties prenantes peut s'avérer indispensable pour résoudre des problèmes "diaboliques" (Churchman, 1967) pour

lesquels aucune solution évidente ne semble suffire. Toutefois, cet atelier suppose un animateur expérimenté capable de retranscrire la pensée collective en un diagramme. De plus, le CLD n'est pas suffisant pour modéliser par la suite la dynamique d'un système dans le temps (Lane, 2008). D'autres diagrammes plus techniques et moins lisibles deviennent nécessaires, tels que le diagramme stock-and-flow. Le CLD aide à penser le système collectivement pour éviter des solutions qui dysfonctionnent et imaginer des solutions plus ambitieuses. De manière importante, la modélisation du comportement d'un système dans le temps suppose également une équipe pluri-disciplinaire, en raison de la complexité de l'objet d'étude. Cette modélisation permet de tester au préalable plusieurs scénarios et de continuer à mieux comprendre le comportement du système (Sterman, 2002). Un diagnostic systémique est indispensable pour mener à bien une intervention visant à changer un système.

Afin de changer le système résidentiel et influencer le tri des déchets dans un contexte HLM et QPV, une intervention multipartite s'avère nécessaire. Le marketing social traditionnel s'intéresse principalement au citoyen consommateur, sans prendre en compte suffisamment les autres parties prenantes (Brennan et al., 2016). Une intervention de MSS en HLM et QPV suppose au contraire de mobiliser d'autres acteurs que les habitants, tels que les gardiens, les chefs de secteurs, le DSU, le responsable de patrimoine, ou encore des responsables d'associations. Cette mobilisation doit s'intégrer dans un groupe projet résidentiel qui implémente dans la durée les différentes actions des parties prenantes. Une intervention systémique ne consiste pas à agir sur un maximum de facteurs simultanément afin d'augmenter les chances d'avoir un impact (Stroh, 2015). Une intervention systémique suppose de mobiliser plusieurs acteurs pour proposer une séquence d'actions ciblant des leviers systémiques. Puisque l'infrastructure de tri extérieure et la logistique interne aux foyers sont deux facteurs décisifs, plusieurs stratégies peuvent être envisagées en priorité. Par exemple, il est possible de moderniser l'infrastructure de tri, (ex. bornes enterrées) ou de l'adapter partiellement aux préférences des habitants (ex. ouverture plus large). De plus, le gardien pourrait être formé aux techniques de persuasion et de changements de comportements afin d'aider les habitants à mieux respecter les consignes générales relatives aux déchets. Le gardien pourrait réaliser par exemple des visites conseils à domicile afin d'aider certains foyers problématiques à mieux gérer leurs déchets chez eux. Contrairement à des intervenants extérieurs (ex. ambassadeur du tri), le gardien est connu par les habitants, ce qui augmente la capacité à atteindre les foyers en difficulté avec leurs déchets. D'autres stratégies pourraient également chercher

à augmenter la perception selon laquelle le tri est un devoir moral dans la résidence, en diminuant l'insatisfaction liée au logement ainsi que d'autres problèmes de sécurité. Cette intervention d'ordre systémique à l'échelle résidentielle suppose de changer les critères standards d'évaluation d'impact issus d'une logique linéaire (Domegan et al., 2017).

## **6.3 Observer et expérimenter davantage dans une approche systémique**

### **6.3.1 L'absence d'observations systématiques**

Malgré son intérêt, ce travail de thèse présente au moins deux limites importantes : l'absence d'observations systématiques et l'absence de protocoles expérimentaux. Les méthodes de collecte de données utilisées sont des entretiens semi-directifs (étude 1 et 3), une enquête par questionnaire (étude 2), ainsi que des photographies (étude 3). Aucune étude n'utilise d'observations directes standardisées quantitatives. Paradoxalement, les méthodes d'observations sont peu utilisées en sciences humaines (Nettle, 2015). Pourtant, ces méthodes évitent les biais de recrutement (les participants diffèrent de la population d'intérêt), de désirabilité sociale, ou encore mémoriels (Payne et Payne, 2004). Ce type de méthode aiderait à mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence le tri, ainsi que les déterminants psychologiques du tri (ex. confiance sociale). Dans son ethnographie quantitative visant à comparer deux quartiers d'une même ville en Angleterre, Nettle (2015) a observé directement les comportements sociaux sur une journée entière. La journée était divisée en 24 segments de 30 minutes, de manière à pouvoir réaliser les observations sur plusieurs journées en choisissant aléatoirement une période de 30 minutes. Chaque segment d'observation était divisé en deux parties. Les 10 premières minutes consistaient à parcourir la rue principale, tandis que les 20 autres minutes consistaient à se promener de manière aléatoire dans les rues résidentielles. L'observateur utilisait un enregistreur vocal discret pour rapporter ce qu'il voyait. Les observations portaient par exemple sur la composition des groupes (ex. proportion d'enfants), les activités (ex. fumer, courir, ou boire de l'alcool), ou d'autres éléments (ex. portes ouvertes, objets en feu). Au total, environ 6 000 personnes ont été observées dans chaque quartier. Les résultats ont par exemple montré que les interactions entre adultes sont plus fréquentes dans le quartier défavorisé par comparaison avec le quartier favorisé. Cette observation

objective contraste avec les résultats obtenus par des méthodes d'enquête qui montrent au contraire une confiance sociale en moyenne plus faible envers les voisins dans le quartier défavorisé. Ce contraste résulterait d'une demande informationnelle plus élevée, en raison d'un contexte social plus dur et imprévisible (Frankenhuis et al., 2016). Les interactions sociales aideraient alors les habitants à également mieux anticiper le comportement de leurs voisins. Ces méthodes d'observations ne sont donc pas nécessairement chronophages (ex. segmentation) et peuvent être croisées avec d'autres méthodes pour mieux comprendre les motivations internes (ex. entretiens, enquêtes). L'observation directe et systématique pourrait donc être utilisée également pour mieux comprendre comment le contexte résidentiel influence le tri.

Pour tester un modèle théorique intégratif prenant en compte à la fois le contexte et les caractéristiques stables des individus, la modélisation multi-niveaux (multi-level modeling) pourrait être envisagée. Cette modélisation est adaptée lorsque les données sont groupées de manière hiérarchique en différents niveaux (Goldstein, 2011). Par exemple, la performance individuelle d'un élève (niveau individuel) prend place dans une école donnée (niveau institutionnel). La modélisation multi-niveaux permet alors de comprendre les relations entre ces niveaux, et de quelle manière l'institution influence les performances individuelles. A l'intérieur de chaque institution, les élèves partagent un même contexte (ex. les professeurs, l'organisation, l'architecture) et ne sont plus considérés comme des unités indépendantes les unes des autres. Contrairement aux régressions linéaires qui supposent que les observations sont indépendantes les unes des autres (Cohen et al., 2013), les analyses multi-niveaux admettent que les observations ne sont pas indépendantes à l'intérieur d'un niveau donné. Par exemple, l'analyse des performances d'élèves d'une même classe pourrait être biaisée si le chercheur utilise des régressions traditionnelles. Les élèves partagent un contexte commun pouvant influencer leurs résultats (ex. la classe, exposés de groupe). L'analyse multi-niveaux permet de distinguer statistiquement les effets propres au niveau individuel (ex. motivation, niveau socio-économique) et les effets contextuels (ex. ressources disponibles dans la classe). Malgré son intérêt, cette approche a été peu utilisée pour expliquer le tri.

Cette méthode pourrait être utilisée pour mieux comprendre comment le contexte résidentiel (niveau institutionnel) influence les performances de tri individuelles et collectives en interaction avec les variables individuelles (niveau individuel). Tabernero et al. (2015) ont analysé simultanément l'influence de variables individuelles (ex. se sentir capable de trier) et collectives (ex. taux de recyclage, taille de la communauté) sur 1501 résidents

de 55 localités en Espagne. Cette étude a pu ainsi démontrer l'importance du sentiment d'efficacité ou de la taille de la communauté pour influencer le taux de recyclage (kg de papier et de verre recyclés par habitant dans chaque localité). Toutefois, cette étude ne prend pas en compte différents aspects contextuels, tels que la qualité de l'infrastructure de tri, les émotions résidentielles, ou les signes de désordre. Cette étude ne prend pas non plus en compte la relation complexe entre un individu et son contexte résidentiel (l'attachement à la résidence) ou les liens sociaux. De futures études pourront chercher à désintriquer l'effet des croyances individuelles (ex. attitudes envers le tri) et celui du contexte résidentiel partagé (ex. signes de désordre dans un bâtiment) sur les comportements de tri. Au niveau individuel, les mesures pourraient porter sur les normes morales, le niveau d'information, ou les comportements passés, ainsi que sur les comportements auto-rapportés. Au niveau collectif, les mesures pourraient porter sur la qualité de l'infrastructure de tri, la présence de signes de désordre, et une caractérisation des bacs ou bornes de tri. Cette méthode d'analyse permettrait de mieux comprendre comment des variables contextuelles modèrent l'effet des variables individuelles. Toutefois, celle-ci suppose de pouvoir récolter des données sur plusieurs bâtiments qui ne partagent pas la même infrastructure de tri et d'obtenir un échantillon représentatif de répondants à l'intérieur de chaque bâtiment sélectionné. Malgré son intérêt, la modélisation multi-niveaux ne prend pas non plus en compte les boucles de rétroaction ou les interactions complexes entre un grand nombre de facteurs. Cette méthode s'inscrit globalement dans une pensée qui reste linéaire, potentiellement insuffisante dans certains contextes, dont notamment les HLM en QPV.

### **6.3.2 L'absence de protocoles expérimentaux**

Ce travail de thèse n'utilise pas de protocoles expérimentaux permettant d'établir de la causalité toutes choses égales par ailleurs. Toutefois, cette recherche ouvre la voie vers de nouvelles expérimentations concernant le contexte résidentiel. En plus de l'altération environnementale centrée sur les bacs ou bornes (ex. changer l'apparence d'un bac) (Varotto et Spagnoli, 2017), les émotions résidentielles, la propagation du désordre, ou encore les liens sociaux pourraient être testées dans le cadre d'expérimentations. Une intervention sur les liens sociaux résidentiel pourrait consister par exemple à ajouter un intervenant extérieur au sein du réseau de relations entre voisins. Cette méthode d'intervention sur les réseaux ajoute alors un nouveau noeud dans le réseau, de manière à influencer un

cluster de voisins (Valente, 2012). Il serait possible de rémunérer un habitant pour communiquer activement et montrer comment trier convenablement à l'année. Contrairement au modeling social traditionnel qui se limite au maximum à quelques interactions entre le modèle et le public, il s'agirait ici de s'insérer durablement dans un réseau de relation. L'évolution des comportements dans le temps pourrait être comparée avec des résidences contrôles dans lesquelles aucun habitant n'a été rémunéré pour communiquer sur le tri (ou la gestion des déchets dans son ensemble). Une autre expérimentation pourrait consister à démontrer l'influence du désordre sur le tri des déchets. La manipulation pourrait porter sur la présence de graffitis ou d'encombrants à proximité du local. La quantité de déchets recyclés devrait être plus faible en moyenne lorsque les habitants sont exposés à des signes de désordre. En plus des variables contextuelles susceptibles d'avoir une influence automatique, d'autres expériences pourraient porter sur la relation complexe entre un individu et sa résidence.

Malgré leur importance, les expérimentations ont également plusieurs limites pour modéliser et intervenir à l'échelle d'un système. Les expérimentations classiques se focalisent sur quelques variables indépendantes afin d'expliquer une variable dépendante (ex. trier). Les systèmes complexes sont gouvernés par des boucles de rétroaction et composés d'éléments difficiles à isoler en raison de leurs interactions multiples (Stermann, 2000). Les expérimentations sur le tri portent également sur une courte période de temps (Varotto et Spagnoli, 2017), ce qui ne permet pas de détecter des effets qui supposent un certain délai. Par exemple, une intervention visant à renforcer les liens sociaux entre voisins pourrait n'avoir un effet qu'au bout de quelques mois. Dans certains cas, une baisse de performance temporaire est même nécessaire pour rendre possible une hausse de performance à long terme (Flaherty et al., 2020). Une collecte des données réalisée peu de temps après l'intervention pourrait conclure à tort à un effet négatif. Un système complexe a également d'autres propriétés qui ne sont pas reconstituables par l'intermédiaires d'expérimentations isolées, telles que des effets contre-intuitifs et la dépendance aux conditions initiales (Stermann, 2000). Dans cette perspective, une approche qualitative multipartite mobilisant certains outils spécifiques (ex. CLD) est utile pour décrire la réalité locale d'un système et planifier des interventions efficaces.

Dans une approche systémique, la simulation et le jumeau numérique sont des outils complémentaires aux expérimentations. En associant des modèles mathématiques et des simulations en temps réel, le jumeau numérique permet d'explorer plusieurs scénarios ou hypothèses concernant la structure de rétroaction d'un système, tout en intégrant les don-

nées actuelles provenant du système réel pour mieux appréhender les effets à long terme des politiques réalisées (Sterman, 2000). La simulation dynamique permet également d'explorer des effets non linéaires et des propriétés émergentes qui sont pas testables dans le cadre des protocoles expérimentaux. Cette modélisation opère sur plusieurs échelles de temps et d'espace, afin de rendre compte des interdépendances au sein d'un système. Toutefois, cette modélisation suppose de transformer une description en langue naturelle en un système d'équations différentielles (Forrester, 1961). L'approche qualitative, et notamment le recours à des outils tels que le CLD, facilite la transition entre la langue naturelle et les équations. Par exemple, un CLD peut identifier une boucle de rétroaction de renforcement, qui sera ensuite retranscrite avec précision en un réseau d'équations. D'autres diagrammes peuvent être utilisés, tels que le diagramme stock-and-flow. Bien que ce diagramme communique moins efficacement sur la structure de rétroaction d'un système, celui-ci permet de distinguer clairement les variables de flux (ex. taux d'écoulement) et de stock (ex. quantité d'eau accumulée). Cette distinction est cruciale pour transformer ce modèle en un système d'équations permettant ensuite une simulation numérique. Cette approche systémique suppose donc de collaborer avec des spécialistes des systèmes complexes dans le cadre d'une équipe pluri-disciplinaire.

Afin de modéliser un système, l'approche qualitative est une étape cruciale qui tente d'établir des liens causaux entre variables. Celle-ci permet de poser les hypothèses initiales et de cartographier la structure causale d'un système (Sterman, 2000). La modélisation qualitative reconstitue les modèles mentaux des différentes parties prenantes, clarifie les relations dynamiques (ex. boucles de rétroaction), et fournit ainsi un cadre pour une modélisation formelle. Cette modélisation permet également de tester et de réviser les hypothèses en fonction des résultats obtenus par les simulations, dans le cadre d'un processus itératif. Dans cette perspective, il s'agit donc de proposer une suite de liens causaux formant un système en l'absence d'expérimentations. Nous pensons que cette approche est valide dans le cadre d'une épistémologie bayésienne ancrée dans le réalisme critique (Bhaskar, 2013). La modélisation qualitative aide à reconstituer les mécanismes qui gouvernent le système étudié dans une approche abductive, sans observations directes. Le raisonnement bayésien consiste également à mettre à jour des croyances à partir des nouvelles données de manière répétée (Jaynes, 2003). Le chercheur propose ainsi une hypothèse initiale concernant le comportement d'un système, qui est ensuite confrontée aux résultats de la simulation numérique. Ce résultat permet de mettre à jour les croyances et de modifier ainsi le modèle qualitatif. Ce processus d'inférence bayésienne aide à reconstituer partiellement des

mécanismes réellement existants, mais qui ne sont pas intégralement observables.



# BIBLIOGRAPHIE

---

- ABC-HLM. (2017). *Guide pour réduire les jets de détritrus par les fenêtres et favoriser la propreté des parties communes*. <http://www.centreressources-gusp.org/sites/default/files/ressources/Guide%20jets%20au%20projets-final.pdf>
- Action-logement. (2023). *Logements sociaux PLAI, PLI, PLUS, PLS, quelles différences ?* <https://www.actionlogement.fr/guides/trouver-un-logement/logements-plai-pli-plus-plus>
- Addis, D. R., Cheng, T., P. Roberts, R., et Schacter, D. L. (2011). Hippocampal contributions to the episodic simulation of specific and general future events. *Hippocampus*, 21(10), 1045-1052.
- ADEME. (2012). *Détritrus, déchets, tri et usages sociaux*. Agence de la transition écologique. [https://etics.univ-tours.fr/medias/fichier/detritus-rapport-ademe-etics\\_1349882309234-pdf](https://etics.univ-tours.fr/medias/fichier/detritus-rapport-ademe-etics_1349882309234-pdf)
- ADEME. (2022). *Bilan national du recyclage 2010-2019*. Agence de la transition écologique. <https://librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/5233-bilan-national-du-recyclage-bnr-2010-2019.html>
- ADEME. (2023a). *Déchets Chiffres-clés : Edition 2023*. Agence de la transition écologique. <https://librairie.ademe.fr/economie-circulaire-et-dechets/6108-dechets-chiffres-cles-edition-2023.html>
- ADEME. (2023b). *La tarification incitative des déchets ménagers - Argumentaire*. Agence de la transition écologique. <https://librairie.ademe.fr/economie-circulaire-et-dechets/1957-tarification-incitative-du-service-public-des-dechets-la.html>
- ADEME. (2024). *Plastiques, textiles, métaux : le recyclage progresse en France au service de l'accélération de l'économie circulaire*. Agence de la transition écologique. <https://presse.ademe.fr/2024/03/plastiques-textiles-metaux-le-recyclage-progresse-en-france-au-service-de-lacceleration-de-leconomie-circulaire.html>
- Adriaanse, C. (2007). Measuring residential satisfaction : a residential environmental satisfaction scale (RESS). *Journal of housing and the built environment*, 22(3), 287-304.

- 
- Aguilar-Luzón, M. d. C., García-Martínez, J. M. Á., Calvo-Salguero, A., et Salinas, J. M. (2012). Comparative Study Between the Theory of Planned Behavior and the Value–Belief–Norm Model Regarding the Environment, on Spanish Housewives’ Recycling Behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 42(11), 2797-2833.
- Ainsworth, M. D. S. (1978). The bowlby-ainsworth attachment theory. *Behavioral and brain sciences*, 1(3), 436-438.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Andreasen, A. R. (2002). Marketing Social Marketing in the Social Change Marketplace. *Journal of Public Policy & Marketing*, 21(1), 3-13.
- Axelrod, R. (2015). *Structure of decision : The cognitive maps of political elites*. Princeton university press.
- Baddeley, A. D., et Hitch, G. J. (1994). Developments in the concept of working memory. *Neuropsychology*, 8(4), 485.
- Balleine, B. W., et O’doherly, J. P. (2010). Human and rodent homologues in action control : corticostriatal determinants of goal-directed and habitual action. *Neuropsychopharmacology*, 35(1), 48-69.
- Bamberg, S., et Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera : A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of environmental psychology*, 27(1), 14-25.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy : Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Barbey, A. K., et Sloman, S. A. (2007). Base-rate respect : From ecological rationality to dual processes. *Behavioral and Brain Sciences*, 30(3), 241-254.
- Barr, S. (2007). Factors influencing environmental attitudes and behaviors : A UK case study of household waste management. *Environment and behavior*, 39(4), 435-473.
- Barr, S., Gilg, A. W., et Ford, N. J. (2001). Differences between household waste reduction, reuse and recycling behaviour : a study of reported behaviours, intentions and explanatory variables. *Environmental & Waste Management*, 4(2), 69-82.
- Bateson, M., Nettle, D., et Roberts, G. (2006). Cues of being watched enhance cooperation in a real-world setting. *Biology letters*, 2(3), 412-414.
- Bateson, M., Robinson, R., Abayomi-Cole, T., Greenlees, J., O’Connor, A., et Nettle, D. (2015). Watching eyes on potential litter can reduce littering : evidence from two field experiments. *PeerJ*, 3, e1443.

- 
- Becker, N. (2014). Increasing high recycling rates. *IIIEE Masters thesis*.
- Belsley, D. A., Kuh, E., et Welsch, R. E. (2005). *Regression diagnostics : Identifying influential data and sources of collinearity*. John Wiley & Sons.
- Bem, D. J. (1972). Self-perception theory. In *Advances in experimental social psychology* (p. 1-62, T. 6). Elsevier.
- Berger, I. E. (1997). The demographics of recycling and the structure of environmental behavior. *Environment and behavior*, 29(4), 515-531.
- Bernard, C. (1865). *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*. Baillière.
- Beveridge, A. A. (1976). Review : The Quality of American Life : Perceptions, Evaluations, and Satisfactions. *Political Science Quarterly*, 91(3), 529-531.
- Bhaskar, R. (2013). *A realist theory of science*. Routledge.
- Böhm, G. (2003). Emotional reactions to environmental risks : Consequentialist versus ethical evaluation. *Journal of environmental psychology*, 23(2), 199-212.
- Boldero, J. (1995). The prediction of household recycling of newspapers : The role of attitudes, intentions, and situational factors 1. *Journal of Applied Social Psychology*, 25(5), 440-462.
- Boonrod, K., Towprayoon, S., Bonnet, S., et Tripetchkul, S. (2015). Enhancing organic waste separation at the source behavior : A case study of the application of motivation mechanisms in communities in Thailand. *Resources, Conservation and Recycling*, 95, 77-90.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., et Johnson, J. C. (2018). *Analyzing social networks*. Sage.
- Bosnjak, M., Ajzen, I., et Schmidt, P. (2020). The theory of planned behavior : Selected recent advances and applications. *Europe's journal of psychology*, 16(3), 352.
- Bouchet, L., Thoms, M. C., et Parsons, M. (2022). Using causal loop diagrams to conceptualize groundwater as a social-ecological system. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 836206.
- Bratman, G. N., Hamilton, J. P., Hahn, K. S., Daily, G. C., et Gross, J. J. (2015). Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation. *Proceedings of the national academy of sciences*, 112(28), 8567-8572.
- Brehm, J. W. (1966). *A Theory of Psychological Reactance*. Academic Press.
- Brennan, L., Previte, J., et Fry, M.-L. (2016). Social marketing's consumer myopia : Applying a behavioural ecological model to address wicked problems. *Journal of Social Marketing*, 6(3), 219-239.

- 
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development : Experiments by nature and design*. Harvard university press.
- Brown, G., Raymond, C. M., et Corcoran, J. (2015). Mapping and measuring place attachment. *Applied Geography*, 57, 42-53.
- Brownson, R. C., Smith, C. A., Pratt, M., Mack, N. E., Jackson-Thompson, J., Dean, C. G., Dabney, S., et Wilkerson, J. C. (1996). Preventing cardiovascular disease through community-based risk reduction : the Bootheel Heart Health Project. *American Journal of Public Health*, 86(2), 206-213.
- Buckner, R. L., et Carroll, D. C. (2007). Self-projection and the brain. *Trends in cognitive sciences*, 11(2), 49-57.
- Burchell, K., Rettie, R., et Patel, K. (2012). Marketing social norms : Social marketing and the ‘social norm approach’. *Journal of Consumer Behaviour*, 12(1), 1-9.
- Burn, S. M. (1991). Social psychology and the stimulation of recycling behaviors : The block leader approach. *Journal of applied social psychology*, 21(8), 611-629.
- Carrus, G., Bonnes, M., Fornara, F., Passafaro, P., et Tronu, G. (2009). Planned behavior and “local” norms : an analysis of the space-based aspects of normative ecological behavior. *Cognitive Processing*, 10(2), 198-200.
- Castellani, B., et Gerrits, L. (2021). 2021 Map of the Complexity Sciences. [https://www.art-sciencefactory.com/complexity-map\\_feb09.html](https://www.art-sciencefactory.com/complexity-map_feb09.html)
- Cattell, R. B. (1971). *Abilities : Their Structure, Growth, and Action*. Houghton Mifflin.
- CDC-habitat. (2022). *Habitation à loyer modéré ou HLM : tout savoir*. <https://www.cdc-habitat.fr/actualite-immobiliere/habitation-a-loyer-moderate-ou-hlm--tout-savoir>
- Centola, D. (2018). *How behavior spreads : The science of complex contagions* (T. 3). Princeton University Press Princeton, NJ.
- Chaiken, S. (1980). Heuristic versus systematic information processing and the use of source versus message cues in persuasion. *Journal of personality and social psychology*, 39(5), 752.
- Chapman, S., et Wakefield, M. (2001). Tobacco control advocacy in Australia : reflections on 30 years of progress. *Health Education & Behavior*, 28(3), 274-289.
- Chaudhary, A. H., Polonsky, M. J., et McClaren, N. (2021). Littering behaviour : A systematic review. *International Journal of Consumer Studies*, 45(4), 478-510.
- Chen, S., et Chaiken, S. (1999). The Heuristic-Systematic Model in Its Broader Context. In S. Chaiken et Y. Trope (Éd.), *Dual-Process Theories in Social Psychology* (p. 73-96). The Guilford Press.

- 
- Chetty, R., Hendren, N., et Katz, L. F. (2016). The effects of exposure to better neighborhoods on children : New evidence from the moving to opportunity experiment. *American Economic Review*, 106(4), 855-902.
- Churchman, C. W. (1967). Guest editorial : Wicked problems. *Management science*, 14(4), B141-B142.
- Cialdini, R. B., Reno, R. R., et Kallgren, C. A. (1990). A focus theory of normative conduct : Recycling the concept of norms to reduce littering in public places. *Journal of personality and social psychology*, 58(6), 1015.
- Citeo. (2020). *Extension des Consignes de Tri à tous les emballages plastiques*. [https://bo.citeo.com/sites/default/files/2022-06/CITEO\\_RAPPORT%20ECT%202020.pdf](https://bo.citeo.com/sites/default/files/2022-06/CITEO_RAPPORT%20ECT%202020.pdf)
- Citeo. (2023a). *Comment fonctionne le recyclage des emballages hors de nos frontières ?* <https://www.citeo.com/le-mag/comment-fonctionne-le-recyclage-des-emballages-hors-de-nos-frontieres>
- Citeo. (2023b). *L'emballage idéal existe-t-il ?* <https://www.citeo.com/le-mag/leemballage-ideal-existe-t-il>
- Citeo. (2023c). *Les chiffres du recyclage en France*. <https://www.citeo.com/le-mag/les-chiffres-du-recyclage-en-france>
- Citeo et Ipsos. (2019). *Le geste de tri des emballages en France : 3ème vague*. <https://tinyurl.com/29kyrchf>
- Cohen, J., Cohen, P., West, S. G., et Aiken, L. S. (2013). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. Routledge.
- Corral-Verdugo, V. (1997). Dual "Realities" of Conservation Behavior : Self-Reports vs Observations of Re-use and Recycling Behavior. *Journal of environmental psychology*, 17(2), 135-145.
- Cotterill, S., John, P., Liu, H., et Nomura, H. (2009). Mobilizing citizen effort to enhance environmental outcomes : A randomized controlled trial of a door-to-door recycling campaign. *Journal of Environmental Management*, 91(2), 403-410.
- Cour des comptes. (2023). *Rapport public annuel 2023 : Les déchets ménagers - Un défi quotidien pour les intercommunalités et un nouvel enjeu pour les régions*. <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/rapport-public-annuel-2023>
- Dai, Y., Gordon, M., Ye, J., Xu, D., Lin, Z., Robinson, N., Woodard, R., et Harder, M. (2015). Why doorstepping can increase household waste recycling. *Resources, Conservation and Recycling*, 102, 9-19.

- 
- Daryanto, A., et Song, Z. (2021). A meta-analysis of the relationship between place attachment and pro-environmental behaviour. *Journal of Business Research*, 123, 208-219.
- Davidson, R. J. (2003). Affective neuroscience and psychophysiology : Toward a synthesis. *Psychophysiology*, 40(5), 655-665.
- Davies, J., Foxall, G. R., et Pallister, J. (2002). Beyond the intention-behaviour mythology : an integrated model of recycling. *Marketing theory*, 2(1), 29-113.
- Davis, R., Campbell, R., Hildon, Z., Hobbs, L., et Michie, S. (2014). Theories of behaviour and behaviour change across the social and behavioural sciences : a scoping review. *Health Psychology Review*, 9(3), 323-344.
- Davis, R., Campbell, R., Hildon, Z., Hobbs, L., et Michie, S. (2015). Theories of behaviour and behaviour change across the social and behavioural sciences : a scoping review. *Health psychology review*, 9(3), 323-344.
- De Young, R. (1988). Exploring the difference between recyclers and non-recyclers : The role of information. *Journal of Environmental Systems*, 18(4), 341-351.
- Dear, K., Dutton, K., et Fox, E. (2019). Do ‘watching eyes’ influence antisocial behavior ? A systematic review & meta-analysis. *Evolution and Human Behavior*, 40(3), 269-280.
- Dehaene, S. (2018). *Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*. Odile Jacob.
- Derksen, L., et Gartrell, J. (1993). The social context of recycling. *American sociological review*, 58(3), 434-442.
- D’Esposito, M., Postle, B. R., Ballard, D., et Lease, J. (1999). Maintenance versus manipulation of information held in working memory : an event-related fMRI study. *Brain and cognition*, 41(1), 66-86.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168.
- Dienes, Z., et Perner, J. (1999). A theory of implicit and explicit knowledge. *Behavioral and brain sciences*, 22(5), 735-808.
- Domegan, C., Collins, K., Stead, M., McHugh, P., et Hughes, T. (2013). Value co-creation in social marketing : functional or fanciful ? *Journal of Social Marketing*, 3(3), 239-256.
- Domegan, C., McHugh, P., Biroscak, B. J., Bryant, C., et Calis, T. (2017). Non-linear causal modelling in social marketing for wicked problems. *Journal of Social Marketing*, 7(3), 305-329.

- 
- Domegan, C., McHugh, P., Devaney, M., Duane, S., Hogan, M., Broome, B. J., Layton, R. A., Joyce, J., Mazzonetto, M., et Piwowarczyk, J. (2016). Systems-thinking social marketing : conceptual extensions and empirical investigations. *Journal of Marketing Management*, 32(11-12), 1123-1144.
- Doppelt, B. (2011). Systems Social Marketing and Sustainability : First and Second-Order Changes. *Journal of Social Marketing*, 1(1), 85-99.
- Dowek, G. (2019). *Ce dont on ne peut parler il faut l'écrire. Langues et langages*. Le Pommier.
- Dul, J. (2016). Necessary condition analysis (NCA) logic and methodology of “necessary but not sufficient” causality. *Organizational Research Methods*, 19(1), 10-52.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of management review*, 14(4), 532-550.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition and Emotion*, 6, 169-200.
- Epstein, S., Lipson, A., Holstein, C., et Huh, E. (1992). Irrational reactions to negative outcomes : Evidence for two conceptual systems. *Journal of personality and social psychology*, 62(2), 328.
- Evans, J. S. B. (2007). On the resolution of conflict in dual process theories of reasoning. *Thinking & Reasoning*, 13(4), 321-339.
- Evans, J. S. B., et Curtis-Holmes, J. (2005). Rapid responding increases belief bias : Evidence for the dual-process theory of reasoning. *Thinking & Reasoning*, 11(4), 382-389.
- Evans, J. S. B., et Stanovich, K. E. (2013a). Dual-process theories of higher cognition : Advancing the debate. *Perspectives on psychological science*, 8(3), 223-241.
- Evans, J. S. B., et Stanovich, K. E. (2013b). Theory and metatheory in the study of dual processing : Reply to comments. *Perspectives on Psychological Science*, 8(3), 263-271.
- Fishbein, M., et Ajzen, I. (2011). *Predicting and changing behavior : The reasoned action approach*. Taylor & Francis.
- Flaherty, T., Domegan, C., Duane, S., Brychkov, D., et Anand, M. (2020). Systems social marketing and macro-social marketing : A systematic review. *Social Marketing Quarterly*, 26(2), 146-166.
- Fornara, F., Carrus, G., Passafaro, P., et Bonnes, M. (2011). Distinguishing the sources of normative influence on proenvironmental behaviors. *Group Processes & Intergroup Relations*, 14(5), 623-635.

- 
- Forrester, J. W. (1961). Industrial dynamics. *Mit press cambridge*.
- Frankenhuis, W. E., Panchanathan, K., et Nettle, D. (2016). Cognition in harsh and unpredictable environments. *Current Opinion in Psychology*, 7, 76-80.
- French, J., et Gordon, R. (2015). *Strategic social marketing*. SAGE Publications.
- French, J., et Blair-Stevens, C. (2006). *Social Marketing National Benchmark Criteria*. National Social Marketing Center.
- Geiger, J. L., Steg, L., van der Werff, E., et Ünal, A. B. (2019). A meta-analysis of factors related to recycling. *Journal of Environmental Psychology*, 64, 78-97.
- Gibson, J. J. (1977). The theory of affordances. *Hilldale, USA*, 1(2), 67-82.
- Gifford, R. (2007). The consequences of living in high-rise buildings. *Architectural science review*, 50(1), 2-17.
- Gifford, R. (2014). Environmental psychology matters. *Annual review of psychology*, 65, 541-579.
- Girandola, F., et Joule, R.-V. (2008). La communication engageante. *Revue électronique de psychologie sociale*, 2, 41-51.
- Goldstein, H. (2011). *Multilevel statistical models*. John Wiley & Sons.
- González-Torre, P. L., et Adenso-Díaz, B. (2005). Influence of distance on the motivation and frequency of household recycling. *Waste management*, 25(1), 15-23.
- Goodman, M. R. (1997). Study notes in system dynamics. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1147-1147.
- Gordon, R. (2013). Unlocking the potential of upstream social marketing. *European Journal of Marketing*, 47(9), 1525-1547.
- Granovetter, M. S. (1973). The strength of weak ties. *American journal of sociology*, 78(6), 1360-1380.
- Guagnano, G. A., Stern, P. C., et Dietz, T. (1995). Influences on attitude-behavior relationships : A natural experiment with curbside recycling. *Environment and behavior*, 27(5), 699-718.
- Gurviez, P., et Raffin, S. (2019). *Nudge et Marketing social*. Dunod.
- Hage, O., Söderholm, P., et Berglund, C. (2009). Norms and economic motivation in household recycling : Empirical evidence from Sweden. *Resources, Conservation and Recycling*, 53(3), 155-165.
- Hair, J., Matthews, L. M., Matthews, R. L., et Sarstedt, M. (2017). PLS-SEM or CB-SEM : updated guidelines on which method to use. *International Journal of Multivariate Data Analysis*, 1(2), 107-123.

- 
- Hair, J., Hult, T., Ringle, C., Sarstedt, M., Danks, N., et Ray, S. (2021). An introduction to structural equation modeling. *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R : a workbook*, 1-29.
- Haldeman, T., et Turner, J. W. (2009). Implementing a Community-Based Social Marketing Program to Increase Recycling. *Social Marketing Quarterly*, 15(3), 114-127.
- Hale, J., Hastings, J., West, R., Lefevre, C. E., Direito, A., Bohlen, L. C., Godinho, C., Anderson, N., Zink, S., Groarke, H., et Michie, S. (2020). An ontology-based modelling system (OBMS) for representing behaviour change theories applied to 76 theories. *Wellcome Open Research*, 5, 177.
- Hartig, T., Mang, M., et Evans, G. W. (1991). Restorative effects of natural environment experiences. *Environment and behavior*, 23(1), 3-26.
- Hastings, G., et Domegan, C. (2013). *Social marketing : From tunes to symphonies*. Routledge.
- Henseler, J., Ringle, C. M., et Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the academy of marketing science*, 43, 115-135.
- Hopper, J. R., et Nielsen, J. M. (1991). Recycling as altruistic behavior : Normative and behavioral strategies to expand participation in a community recycling program. *Environment and behavior*, 23(2), 195-220.
- Hummon, D. M. (1992). Community attachment : Local sentiment and sense of place. In *Place attachment* (p. 253-278). Springer.
- INEC. (2019). *Economie circulaire : Et si on changeait nos modes d'agir ?* Institut National de l'Economie Circulaire.
- INSEE. (2013). Cinq millions de personnes vivent dans un logement suroccupé. <https://www.insee.fr>
- INSEE. (2016). *Les habitants des quartiers de la politique de la ville : Insee Première - 1593*. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2121538>
- INSEE. (2021). *Indicateurs de pauvreté dans les quartiers prioritaires de la politique de la ville et les unités urbaines englobantes*. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/5414575#tableau-figure1>
- INSEE. (2023a). *Comparateur de territoires*. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=REG-11>
- INSEE. (2023b). *En Île-de-France, 13 % des habitants vivent dans un QPV, deux fois plus qu'en province*. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6441141>

- 
- INSEE. (2023c). *Habiter en HLM : quelles différences ?* <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1521323>
- INSEE. (2024). Définition - Logement collectif. <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1943>
- INSERM. (2023). *Indice de défavorisation sociale FDep par IRIS*. <https://tinyurl.com/na9h88xt>
- Institut National de la Jeunesse et de l'Éducation Populaire. (2019). *Qui sont les jeunes des quartiers de la politique de la ville (QPV) ?* <https://injep.fr/publication/qui-sont-les-jeunes-des-quartiers-de-la-politique-de-la-ville-qpv/>
- Jaynes, E. T. (2003). *Probability theory : The logic of science*. Cambridge university press.
- Jesson, J. (2009). Household Waste Recycling Behavior : A Market Segmentation Model. *Social Marketing Quarterly*, 15(2), 25-38.
- Joanna, W., et Susan, M. (2024). *Theory Database*. <https://theory-database.appspot.com>
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational technology research and development*, 48(4), 63-85.
- Jones, E. E., et Harris, V. A. (1967). The attribution of attitudes. *Journal of experimental social psychology*, 3(1), 1-24.
- Junot, A., Paquet, Y., et Fenouillet, F. (2018). Place attachment influence on human well-being and general pro-environmental behaviors. *Journal of Theoretical Social Psychology*, 2(2), 49-57.
- Kahneman, D. (2003). Maps of bounded rationality : Psychology for behavioral economics. *American economic review*, 93(5), 1449-1475.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Macmillan.
- Kaiser, F. G., Hübner, G., et Bogner, F. X. (2005). Contrasting the theory of planned behavior with the value-belief-norm model in explaining conservation behavior. *Journal of applied social psychology*, 35(10), 2150-2170.
- Keizer, K., Lindenberg, S., et Steg, L. (2008). The spreading of disorder. *Science*, 322(5908), 1681-1685.
- Keizer, K., Lindenberg, S., et Steg, L. (2013). The importance of demonstratively restoring order. *PloS one*, 8(6), e65137.
- Kellert, S. R., Heerwagen, J., et Mador, M. (2011). *Biophilic design : the theory, science and practice of bringing buildings to life*. John Wiley & Sons.

- 
- Kemper, J. A., et Ballantine, P. W. (2020). Targeting the structural environment at multiple social levels for systemic change : The case of climate change and meat consumption. *Journal of Social Marketing*, 10(1), 38-53.
- Kennedy, A.-M. (2017). Macro-social marketing research : philosophy, methodology and methods. *Journal of Macromarketing*, 37(4), 347-355.
- Klöckner, C. A., et Oppedal, I. O. (2011). General vs. domain specific recycling behaviour—Applying a multilevel comprehensive action determination model to recycling in Norwegian student homes. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(4), 463-471.
- Knickmeyer, D. (2020). Social factors influencing household waste separation : A literature review on good practices to improve the recycling performance of urban areas. *Journal of cleaner production*, 245, 118605.
- Knussen, C., et Yule, F. (2008). “I’m Not in the Habit of Recycling” The Role of Habitual Behavior in the Disposal of Household Waste. *Environment and Behavior*, 40(5), 683-702.
- Kormos, C., et Gifford, R. (2014). The validity of self-report measures of proenvironmental behavior : A meta-analytic review. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 359-371.
- Kotler, P., et Lee, N. (2008). *Social marketing : Influencing behaviors for good*. Sage.
- Krishna, A., et Strack, F. (2017). Reflection and Impulse as Determinants of Human Behavior. In P. Meusburger, B. Werlen et L. Suarsana (Éd.), *Knowledge and Action* (p. 145-167, T. 9). Springer International Publishing.
- Kubacki, K., Rundle-Thiele, S., Pang, B., Carins, J., Parkinson, J., Fujihira, H., et Ronto, R. (2017). An umbrella review of the use of segmentation in social marketing interventions. *Segmentation in social marketing : Process, methods and application*, 9-23.
- Kuhn, T. S., et Meyer, L. (1983). *La structure des révolutions scientifiques* (T. 2). Flammarion Paris.
- Lane, D. C. (2008). The emergence and use of diagramming in system dynamics : a critical account. *Systems Research and Behavioral Science : The Official Journal of the International Federation for Systems Research*, 25(1), 3-23.
- Lavorata, L., Nillès, J.-J., et Pontier, S. (2005). La méthode des scénarios : une méthode qualitative innovante pour le marketing. Application au comportement éthique du vendeur en B to B. *Décisions marketing*, 67-75.

- 
- Lefebvre, R. C. (2013). *Social marketing and social change : Strategies and tools for improving health, well-being, and the environment*. John Wiley & Sons.
- Lemaire, A. (2020). *Les déchets ménagers et assimilés en Île-de-France*. ORDIF. <https://tinyurl.com/yunnunaf>
- Levi, J. (2003). *Confucius*. Albin Michel.
- Lewicka, M. (2011). Place attachment : How far have we come in the last 40 years? *Journal of environmental psychology, 31*(3), 207-230.
- Lewin, K. (1931). Environmental Forces in Child Behavior and Development. In C. Murchison (Éd.), *A Handbook of Child Psychology* (p. 590-625). Clark University Press.
- Lin, Z. Y., Wang, X., Li, C. J., Gordon, M. P., et Harder, M. K. (2016). Visual prompts or volunteer models : An experiment in recycling. *Sustainability, 8*(5), 458.
- Lindenberg, S., et Steg, L. (2013). Goal-framing theory and norm-guided environmental behavior. In *Encouraging sustainable behavior* (p. 37-54). Psychology Press.
- Linder, N., Lindahl, T., et Borgström, S. (2018). Using behavioural insights to promote food waste recycling in urban households—Evidence from a longitudinal field experiment. *Frontiers in psychology, 9*, 352.
- Linternaute. (2024). *Délinquance à Trappes (78190) : les chiffres*. Linternaute. <https://www.linternaute.com/actualite/delinquance/trappes/ville-78621/violence>
- Low, S. M., et Altman, I. (1992). Place attachment : A conceptual inquiry. In *Place attachment* (p. 1-12). Springer.
- Mannemar Sønderskov, K. (2011). Explaining large-N cooperation : Generalized social trust and the social exchange heuristic. *Rationality and Society, 23*(1), 51-74.
- McAndrew, F. T. (1998). The Measurement of Rootedness and the Prediction of Attachment to Home-towns in College Students. *Journal of environmental psychology, 18*(4), 409-417.
- McClure, S. M., Laibson, D. I., Loewenstein, G., et Cohen, J. D. (2004). Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards. *Science, 306*(5695), 503-507.
- McKay, R. B., et Buck, K. (2004). Removing maximum kitchen organics from the waste stream : A case study. *Journal of Environmental Systems, 30*(2), 159-171.
- McKenzie-Mohr, D. (2000). Fostering sustainable behavior through community-based social marketing. *American Psychologist, 55*(5), 531-537.
- McKenzie-Mohr, D. (2011). *Fostering sustainable behavior : An introduction to community-based social marketing*. New society publishers.

- 
- McKenzie-Mohr, D., et Schultz, P. W. (2014). Choosing effective behavior change tools. *Social Marketing Quarterly*, 20(1), 35-46.
- Meadows, D. H. (2008). *Thinking in systems : A primer*. Chelsea green publishing.
- Meloni, A., Fornara, F., et Carrus, G. (2019). Predicting pro-environmental behaviors in the urban context : The direct or moderated effect of urban stress, city identity, and worldviews. *Cities*, 88, 83-90.
- Miafodzyeva, S., et Brandt, N. (2013). Recycling behaviour among householders : Synthesizing determinants via a meta-analysis. *Waste and Biomass Valorization*, 4, 221-235.
- Michie, S., et Prestwich, A. (2010). Are interventions theory-based? Development of a theory coding scheme. *Health Psychology*, 29(1), 1-8.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., et Saldaña, J. (2019). *Qualitative Data Analysis : a method's sourcebook, 4th Ed.* SAGE Publications.
- Milligan, M. J. (1998). Interactional past and potential : The social construction of place attachment. *Symbolic interaction*, 21(1), 1-33.
- Mingers, J. (2004). Real-izing information systems : critical realism as an underpinning philosophy for information systems. *Information and organization*, 14(2), 87-103.
- Monnot, E., Reniou, F., et Rouquet, A. (2014). Le tri des déchets ménagers : une caractérisation des logistiques déployées par les consommateurs. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 29(3), 74-98.
- Moreland, J., et Melsop, S. (2014). Design interventions to encourage pro-environmental behavior. *30th International PLEA Conference*.
- Moscovici, S., Lage, E., et Naffrechoux, M. (1969). Influence of a consistent minority on the responses of a majority in a color perception task. *Sociometry*, 32(4), 365-380.
- Neal, J. W., et Neal, Z. P. (2013). Nested or networked? Future directions for ecological systems theory. *Social development*, 22(4), 722-737.
- Nettle, D. (2011a). Behaviour of parents and children in two contrasting urban neighbourhoods : An observational study. *Journal of Ethology*, 30, 109-116.
- Nettle, D. (2011b). Flexibility in reproductive timing in human females : integrating ultimate and proximate explanations. *Philosophical Transactions of the Royal Society B : Biological Sciences*, 366(1563), 357-365.
- Nettle, D. (2015). *Tyneside neighbourhoods : Deprivation, social life and social behaviour in one British city*. Open Book Publishers.

- 
- Nettle, D., Pepper, G. V., Jobling, R., et Schroeder, K. B. (2014). Being there : a brief visit to a neighbourhood induces the social attitudes of that neighbourhood. *PeerJ*, 2, e236.
- Neys, W. D. (2006). Dual processing in reasoning : Two systems but one reasoner. *Psychological science*, 17(5), 428-433.
- Neys, W. D., Vartanian, O., et Goel, V. (2008). Smarter than we think : When our brains detect that we are biased. *Psychological Science*, 19(5), 483-489.
- Nketiah, E., Song, H., Cai, X., Adjei, M., Obuobi, B., Adu-Gyamfi, G., et Cudjoe, D. (2022). Predicting citizens' recycling intention : Incorporating natural bonding and place identity into the extended norm activation model. *Journal of Cleaner Production*, 377, 134425.
- Nolan, J. M., Schultz, P. W., Cialdini, R. B., Goldstein, N. J., et Griskevicius, V. (2008). Normative Social Influence is Underdetected. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34(7), 913-923.
- Ohly, H., White, M. P., Wheeler, B. W., Bethel, A., Ukoumunne, O. C., Nikolaou, V., et Garside, R. (2016). Attention Restoration Theory : A systematic review of the attention restoration potential of exposure to natural environments. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 19(7), 305-343.
- Oskamp, S., Harrington, M. J., Edwards, T. C., Sherwood, D. L., Okuda, S. M., et Swanson, D. C. (1991). Factors influencing household recycling behavior. *Environment and behavior*, 23(4), 494-519.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons : The evolution of institutions for collective action*. Cambridge university press.
- Payne, G., et Payne, J. (2004). *Key concepts in social research*. Sage.
- Peattie, K., et Peattie, S. (2009). Social marketing : A pathway to consumption reduction ? *Journal of Business Research*, 62(2), 260-268.
- Pei, Z. (2019). Roles of neighborhood ties, community attachment and local identity in residents' household waste recycling intention. *Journal of Cleaner Production*, 241, 118217.
- Peirce, C. S. (1992). *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Harvard University Press.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., et Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research : A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879-903.

- 
- Proshansky, H. M. (1978). The city and self-identity. *Environment and behavior*, 10(2), 147-169.
- Proshansky, H. M., Fabian, A. K., et Kaminoff, R. (1983). Place-Identity : Physical World Socialization of the Self. *Journal of Environmental Psychology*, 3(1), 57-83.
- Ramkissoon, H., et Mavondo, F. T. (2015). The satisfaction–place attachment relationship : Potential mediators and moderators. *Journal of Business Research*, 68(12), 2593-2602.
- Ramkissoon, H., Smith, L. D. G., et Weiler, B. (2013). Testing the dimensionality of place attachment and its relationships with place satisfaction and pro-environmental behaviours : A structural equation modelling approach. *Tourism Management*, 36, 552-566.
- Randers, J. (1997). Elements of the system dynamics method. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1144-1145.
- Raymond, C. M., Brown, G., et Robinson, G. M. (2011). The influence of place attachment, and moral and normative concerns on the conservation of native vegetation : A test of two behavioural models. *Journal of Environmental Psychology*, 31(4), 323-335.
- Raymond, C. M., Kyttä, M., et Stedman, R. (2017). Sense of place, fast and slow : The potential contributions of affordance theory to sense of place. *Frontiers in psychology*, 8, 1674.
- Read, A. D. (1999). “A weekly doorstep recycling collection, I had no idea we could!” : overcoming the local barriers to participation. *Resources, Conservation and Recycling*, 26(3-4), 217-249.
- Reams, M. A., Geaghan, J. P., et Gendron, R. C. (1996). The link between recycling and litter : A field study. *Environment and Behavior*, 28(1), 92-110.
- Région Île-de-France. (2019). *Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) d’Île-de-France*. Région Île-de-France.
- Resnicow, K., et Page, S. E. (2008). Embracing chaos and complexity : a quantum change for public health. *American journal of public health*, 98(8), 1382-1389.
- Richter, N. F., Schubring, S., Hauff, S., Ringle, C. M., et Sarstedt, M. (2020). When predictors of outcomes are necessary : Guidelines for the combined use of PLS-SEM and NCA. *Industrial management & data systems*, 120(12), 2243-2267.

- 
- Robertson, S., et Walkington, H. (2009). Recycling and waste minimisation behaviours of the transient student population in Oxford : results of an on-line survey. *Local Environment*, 14(4), 285-296.
- Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of innovations*. Simon Schuster.
- Rothschild, M. L. (1999). Carrots, Sticks, and Promises : A Conceptual Framework for the Management of Public Health and Social Issue Behaviors. *Journal of Marketing*, 63(4), 24.
- Rousta, K., Bolton, K., Lundin, M., et Dahlén, L. (2015). Quantitative assessment of distance to collection point and improved sorting information on source separation of household waste. *Waste management*, 40, 22-30.
- Rundle-Thiele, S. (2015). Rétrospective et perspective d'avenir : un plan d'action pour la recherche en marketing social. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 30(3), 133-139.
- Rundle-Thiele, S., David, P., Willmott, T., Pang, B., Eagle, L., et Hay, R. (2019). Social marketing theory development goals : an agenda to drive change. *Journal of Marketing Management*, 35(1-2), 160-181.
- Rundle-Thiele, S., Dietrich, T., et Carins, J. (2021). CBE : A Framework to Guide the Application of Marketing to Behavior Change. *Social Marketing Quarterly*, 27(3), 175-194.
- Russell, B., et Moore, G. (2015). *The Collected Papers of Bertrand Russell, Volume 5 : Toward Principia Mathematica, 1905-08*. Routledge.
- Russell-Bennett, R., Wood, M., et Previte, J. (2013). Fresh ideas : services thinking for social marketing. *Journal of Social Marketing*, 3(3), 223-238.
- Saint-Quentin-en-Yvelines. (2019). *Rapport annuel déchets*. Saint-Quentin-en-Yvelines. [https://prevention-dechets.sqy.fr/library/userfiles/jeconsulte/Rapport\\_\\_service\\_\\_dechets\\_SQY\\_-\\_2019.pdf](https://prevention-dechets.sqy.fr/library/userfiles/jeconsulte/Rapport__service__dechets_SQY_-_2019.pdf)
- Salingaros, N. A. (2020). Proposing a biophilic healing index of design and architecture. *Urban Experience and Design : Contemporary Perspectives on Improving the Public Realm*.
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., Cheah, J.-H., Ting, H., Moisescu, O. I., et Radomir, L. (2020). Structural model robustness checks in PLS-SEM. *Tourism Economics*, 26(4), 531-554.
- Scannell, L., Williams, E., Gifford, R., et Sarich, C. (2020). Parallels between interpersonal and place attachment : An update. In *Place attachment* (p. 45-60). Routledge.

- 
- Schultz, P. W. (2002). Inclusion with nature : The psychology of human-nature relations. In *Psychology of sustainable development* (p. 61-78). Springer.
- Schultz, P. W. (2014). Strategies for promoting proenvironmental behavior. *European Psychologist*, 19(2), 107-117.
- Schultz, P. W., Bator, R. J., Large, L. B., Bruni, C. M., et Tabanico, J. J. (2013). Littering in context : Personal and environmental predictors of littering behavior. *Environment and Behavior*, 45(1), 35-59.
- Schultz, P. W., Oskamp, S., et Mainieri, T. (1995). Who recycles and when? A review of personal and situational factors. *Journal of environmental psychology*, 15(2), 105-121.
- Schwartz, S. H. (1973). Normative explanations of helping behavior : A critique, proposal, and empirical test. *Journal of experimental social psychology*, 9(4), 349-364.
- Schwartz, S. H. (1994). Are there universal aspects in the structure and contents of human values? *Journal of social issues*, 50(4), 19-45.
- Serres, M. (2001). *Hominescence*. Le Pommier.
- Service d'Information Géographique et de Cartographie. (2024). *Les quartiers prioritaires de la politique de la ville 2024*. <https://sig.ville.gouv.fr/page/224/les-quartiers-prioritaires-de-la-politique-de-la-ville-2024>
- Sewak, A., Kim, J., Rundle-Thiele, S., et Deshpande, S. (2021). Influencing household-level waste-sorting and composting behaviour : What works? A systematic review (1995–2020) of waste management interventions. *Waste Management & Research : The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 39(7), 892-909.
- Shamai, S. (1991). Sense of place : An empirical measurement. *Geoforum*, 22(3), 347-358.
- Sheeran, P., et Webb, T. L. (2016). The intention–behavior gap. *Social and personality psychology compass*, 10(9), 503-518.
- Shiffman, S., Stone, A. A., et Hufford, M. R. (2008). Ecological momentary assessment. *Annu. Rev. Clin. Psychol.*, 4, 1-32.
- Skinner, B. F. (1982). Contrived reinforcement. *The Behavior Analyst*, 5(1), 3-8.
- Stanovich, K. (2011). *Rationality and the reflective mind*. Oxford University Press, USA.
- Stanovich, K., et Toplak, M. (2012). Defining features versus incidental correlates of Type 1 and Type 2 processing. *Mind & Society*, 11, 3-13.
- Stanovich, K., et West, R. (1998). Individual differences in rational thought. *Journal of experimental psychology : general*, 127(2), 161-188.

- 
- Stephens, D. W. (1981). The logic of risk-sensitive foraging preferences. *Animal Behaviour*, 29(2), 628-629.
- Sterman, J. (1989). Misperceptions of feedback in dynamic decision making. *Organizational behavior and human decision processes*, 43(3), 301-335.
- Sterman, J. (2000). *Business Dynamics : Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw-Hill Higher Education.
- Sterman, J. (2002). *System Dynamics : Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Massachusetts Institute of Technology, Engineering Systems Division.
- Stern, P. C. (2000). New environmental theories : toward a coherent theory of environmentally significant behavior. *Journal of social issues*, 56(3), 407-424.
- Stern, P. C., Dietz, T., Abel, T., Guagnano, G. A., et Kalof, L. (1999). A value-belief-norm theory of support for social movements : The case of environmentalism. *Human ecology review*, 6(2), 81-97.
- Stroh, D. P. (2015). *Systems thinking for social change : A practical guide to solving complex problems, avoiding unintended consequences, and achieving lasting results*. Chelsea Green Publishing.
- Stroh, D. P., et Goodman, M. (2007). A systemic approach to ending homelessness. *Applied Systems Thinking Journal*, 4, 2-8.
- Sun, R., Slusarz, P., et Terry, C. (2005). The interaction of the explicit and the implicit in skill learning : a dual-process approach. *Psychological review*, 112(1), 159.
- Sussman, R., et Gifford, R. (2019). Causality in the theory of planned behavior. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 45(6), 920-933.
- Suttles, G. D. (1984). The cumulative texture of local urban culture. *American Journal of Sociology*, 90(2), 283-304.
- Taberner, C., Hernández, B., Cuadrado, E., Luque, B., et Pereira, C. R. (2015). A multilevel perspective to explain recycling behaviour in communities. *Journal of environmental management*, 159, 192-201.
- Thøgersen, J. (2006). Norms for environmentally responsible behaviour : An extended taxonomy. *Journal of environmental Psychology*, 26(4), 247-261.
- Thøgersen, J., et Grunert-Beckmann, S. C. (1997). Values and attitude formation towards emerging attitude objects : From recycling to general, waste minimizing behavior. *Advances in consumer research*, 24(1), 147-167.
- Timlett, R., et Williams, I. (2011). The ISB model (infrastructure, service, behaviour) : A tool for waste practitioners. *Waste Management*, 31(6), 1381-1392.

- 
- Tonglet, M., Phillips, P. S., et Read, A. D. (2004). Using the Theory of Planned Behaviour to investigate the determinants of recycling behaviour : a case study from Brixworth, UK. *Resources, conservation and recycling*, 41(3), 191-214.
- Tracy, J. L., Robins, R. W., et Tangney, J. P. (2007). The self-conscious emotions. *New York : Guilford*.
- Trischler, J., Dietrich, T., et Rundle-Thiele, S. (2019). Co-design : from expert-to user-driven ideas in public service design. *Public management review*, 21(11), 1595-1619.
- Truong, V. D. (2014). Social Marketing. *Social Marketing Quarterly*, 20(1), 15-34.
- Truong, V. D., Saunders, S. G., et Dong, X. D. (2018). Systems social marketing : a critical appraisal. *Journal of Social Marketing*, 9(2), 180-203.
- Tsujii, T., et Watanabe, S. (2009). Neural correlates of dual-task effect on belief-bias syllogistic reasoning : a near-infrared spectroscopy study. *Brain research*, 1287, 118-125.
- Turner, J. C. (2010). *Social categorization and the self-concept : A social cognitive theory of group behavior*. Psychology Press.
- Tversky, A., et Kahneman, D. (1992). Advances in prospect theory : Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and uncertainty*, 5, 297-323.
- Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420-421.
- Union Sociale pour l'habitat. (2017). *Les HLM en chiffres 2017*. <https://www.union-habitat.org/sites/default/files/actualites/documents/2018-01/Les%20Hlm%20en%20chiffres%202017.pdf>
- Union Sociale pour l'habitat. (2020). *HLM en chiffres, Édition 2020*. [https://www.union-habitat.org/sites/default/files/articles/pdf/2020-09/reperes\\_\\_68\\_\\_hlm\\_\\_en\\_\\_chiffres\\_\\_edition\\_\\_2020.pdf](https://www.union-habitat.org/sites/default/files/articles/pdf/2020-09/reperes__68__hlm__en__chiffres__edition__2020.pdf)
- Valente, T. W. (2012). Network interventions. *Science*, 337(6090), 49-53.
- Varotto, A., et Spagnoli, A. (2017). Psychological strategies to promote household recycling. A systematic review with meta-analysis of validated field interventions. *Journal of Environmental Psychology*, 51, 168-188.
- Verplanken, B. (2018). *Psychology of habit*. Springer.
- Vicente, P., et Reis, E. (2008). Factors influencing households' participation in recycling. *Waste Management & Research*, 26(2), 140-146.
- Vohs, K. D., Mead, N. L., et Goode, M. R. (2006). The psychological consequences of money. *Science*, 314(5802), 1154-1156.

- 
- Vorkinn, M., et Riese, H. (2001). Environmental concern in a local context : The significance of place attachment. *Environment and behavior*, 33(2), 249-263.
- Wagenaar, W. A., et Timmers, H. (1979). The pond-and-duckweed problem ; Three experiments on the misperception of exponential growth. *Acta Psychologica*, 43(3), 239-251.
- Wagenaar, W. A., et Sagaria, S. D. (1975). Misperception of exponential growth. *Perception & Psychophysics*, 18, 416-422.
- Wallack, L. M. (1993). *Media advocacy and public health : Power for prevention*. Sage.
- Wan, C., Shen, G. Q., et Choi, S. (2017). Experiential and instrumental attitudes : Interaction effect of attitude and subjective norm on recycling intention. *Journal of environmental psychology*, 50, 69-79.
- Wan, C., Shen, G. Q., et Choi, S. (2021). The place-based approach to recycling intention : Integrating place attachment into the extended theory of planned behavior. *Resources, Conservation and Recycling*, 169, 105549.
- Wan, C., Shen, G. Q., et Choi, S. (2022). Pathways of place dependence and place identity influencing recycling in the extended theory of planned behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 81, 101795.
- Weinstein, N., Przybylski, A. K., et Ryan, R. M. (2009). Can nature make us more caring ? Effects of immersion in nature on intrinsic aspirations and generosity. *Personality and social psychology bulletin*, 35(10), 1315-1329.
- Wenger, C. (2019). *Améliorer le tri sélectif en habitat collectif*. SUEZ Recyclage & Valorisation. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02059640/document>
- West, R., Toplak, M., et Stanovich, K. (2008). Heuristics and biases as measures of critical thinking : Associations with cognitive ability and thinking dispositions. *Journal of educational psychology*, 100(4), 930.
- West, R., Godinho, C. A., Bohlen, L. C., Carey, R. N., Hastings, J., Lefevre, C. E., et Michie, S. (2019). Development of a formal system for representing behaviour-change theories. *Nature Human Behaviour*, 3(5), 526-536.
- White, K., MacDonnell, R., et Dahl, D. W. (2011). It's the mind-set that matters : The role of construal level and message framing in influencing consumer efficacy and conservation behaviors. *Journal of Marketing Research*, 48(3), 472-485.
- Williams, D. R., et Vaske, J. J. (2003). The measurement of place attachment : Validity and generalizability of a psychometric approach. *Forest science*, 49(6), 830-840.

- 
- Wynn, D., et Williams, C. (2012). Principles for conducting critical realist case study research in information systems. *MIS quarterly*, 36(3), 787-810.
- Yau, Y. (2012). Stakeholder engagement in waste recycling in a high-rise setting. *Sustainable Development*, 20(2), 115-127.
- Zbinden, A., Souchet, L., Girandola, F., et Bourg, G. (2011). Communication engageante et représentations sociales : une application en faveur de la protection de l'environnement et du recyclage. *Pratiques psychologiques*, 17(3), 285-299.
- Zhao, X., Lynch Jr, J. G., et Chen, Q. (2010). Reconsidering Baron and Kenny : Myths and truths about mediation analysis. *Journal of consumer research*, 37(2), 197-206.
- Zhong, C.-B., et Liljenquist, K. (2006). Washing away your sins : Threatened morality and physical cleansing. *Science*, 313(5792), 1451-1452.

**Titre :** Dis-moi où tu habites, je te dirai si tu tries ! Le rôle du contexte résidentiel pour expliquer le tri des foyers

**Mot clés :** recyclage ; attachement au lieu ; modèles duals ; marketing social systémique ; analyse de condition nécessaire ; diagramme en boucles causales

**Résumé :** Malgré les services de recyclage, de nombreux matériaux sont mal triés en habitat collectif. Les modèles explicatifs se concentrent sur des variables individuelles, alors que les recherches en prise de décision montrent l'importance du contexte immédiat. Les décisions peuvent être influencées automatiquement par le contexte résidentiel, sans croyances conscientes ni intention. La résidence peut aussi générer un attachement cognitif et émotionnel, dont les effets sur le tri restent mal compris. Une étude qualitative (1) en habitat collectif a révélé des mécanismes résidentiels peu explorés. Un modèle axé sur le contexte résidentiel a été testé avec la méthode SEM-PLS et NCA (2). Ce modèle explique 51 % de la variance du tri et identifie des variables significatives et nécessaires. Toutefois, ces résultats ne sont pas généralisables à tous les habitats collectifs, notamment aux HLM en Quartier Prioritaire de la Ville. Ce contexte cumule des obstacles au tri et influence plusieurs paramètres psychologiques. Une approche systémique est nécessaire pour modéliser cette complexité et intervenir efficacement. Une étude (réalisée à Trappes) fondée sur des entretiens et des visites de sites a permis de construire un Diagramme en Boucles Causales (3). Cet outil a révélé des boucles de rétroaction et le rôle clé des parties prenantes. Cette recherche doctorale contribue à une théorie systémique du tri, favorisant un changement social au-delà des comportements individuels.

**Title:** Tell me where you live, and I'll tell you if you sort! The role of residential context in explaining household waste sorting.

**Keywords:** recycling; place attachment; dual-process models; systems social marketing; necessary condition analysis; causal loop diagram

**Abstract:** Despite the availability of recycling services, many materials are poorly sorted in collective housing. Explanatory models tend to focus on individual variables, whereas decision-making research highlights the importance of the immediate context. Decisions can be automatically influenced by the residential context, without activating conscious beliefs or intentions. The residential environment can also generate cognitive and emotional attachment, whose effects on recycling are still poorly understood. A qualitative study (1) in collective housing revealed under-explored residential mechanisms. A model centered on the residential context was tested using the SEM-PLS and NCA methods (2).

---

This model explains 51% of the variance in recycling behavior and identifies both significant and necessary variables. However, these results are not generalizable to all collective housing settings, especially in social housing within Priority Urban Area. This context accumulates barriers to recycling and influences several psychological factors. A systemic approach is needed to model this complexity

and intervene effectively. A study (conducted in Trappes) based on interviews and site visits enabled the construction of a Causal Loop Diagram (3). This tool revealed feedback loops and the key role of stakeholders. This doctoral research contributes to a systemic theory of sorting, promoting social change beyond individual behaviors.