



Etude de faisabilité du projet PASSPLAT

Présentation

Conformité réglementaire

Intérêt environnemental et sanitaire

Viabilité technico-économique

Août 2021



ZERODECHET
TOURAINÉ

Groupe consigne de l'association

Zéro Déchet Touraine

Coordination **Danielle GOUYE**

consigne@zerodechettouraine.org

Remerciements

L'association Zéro Déchet Touraine souhaite remercier l'ensemble des bénévoles qui ont contribué aux différentes phases des projets EXPERT et PASSPLAT: Candice BRANCARD, Alizée BUATOIS, Mélanie BEJON, Fabrice FRANÇOIS, Joanna GASTELLU, Virginie GORGEART, Danielle GOUYE, Lucille GUITTON, Mélanie GUELLIER, Gaëlle LEBLANC, Laura MENIGOT, Sébastien MOREAU, Marie PALLADIN, Antoine SALLADIN, Sophie SERRAULT, Isabelle TEIXEIRA, Camille THERON, David VIOLLEAU.

Nous souhaitons également remercier les structures qui nous ont apporté une aide conceptuelle, matérielle ou financière :

- Société ARC
- L'association France Active ;
- L'association l'écho Friendly ;
- L'association La Ressourcerie La Charpentière ;
- L'association Les Halles de Tours ;
- L'association REBOUT' ;
- Le Conseil Départemental de l'Indre-et-Loire ;
- La Fédération des Œuvres Laïques d'Indre-et-Loire et l'équipe du Centre social Equinoxe
- Le Réseau Consigne ;
- Zero Waste France
- Ainsi que tous les partenaires qui nous ont fait confiance et qui sont cités dans le présent rapport.

Pour citer ce rapport :

Zéro Déchet Touraine (2021) Etude de faisabilité du projet PASSPLAT. Rapport, 109 pages.

Coordination de l'écriture du rapport : Sébastien Moreau Président et Directeur de la publication de l'association Zéro Déchet Touraine.

Table des matières

Introduction.....	5
1. Présentation.....	7
1.1. Projet EXPERT	7
1.1.1. Commande d'un plat à emporter dans une boîte réemployable.....	8
1.1.2. Collecte de la boîte réemployable	8
1.1.3. Lavage de la boîte dans des conditions d'hygiène professionnelle....	9
1.1.4. Diffusion de la boîte auprès d'un nouveau client	9
1.1.5. Liste des partenaires	9
1.2. Projet PASSPLAT.....	10
2. Conformité réglementaire.....	12
2.1. Evolution du contexte réglementaire	12
2.1.1. Vers une guerre des plastiques	12
2.1.2. La prévention des déchets dans les droits français et européens	14
2.1.3. Le retour de la consigne, un objectif socio-économique et politique partagé	15
2.2. Points de vigilance sanitaires concernant la vente de denrées alimentaires en contenants réutilisables	17
2.2.1. Gourmet bag©.....	17
2.2.2. Conditionnement de denrées dans les contenants apportés par les clients	18
2.2.3. Emballages consignés	18
2.3. Adéquation de PASSPLAT avec les textes français et internationaux	19
2.4. Au-delà des lois, de l'Etat et de la propriété : dépasser le recyclage pour contribuer à l'émergence d'une économie des communs	20
3. Intérêt environnemental et sanitaire.....	24
3.1. Etude d'impacts environnementaux.....	24
3.1.1. Objet de l'étude d'impacts, terminologie employée et structure de l'étude	24
3.2. Objectifs de l'étude	25
3.2.1. Contexte	25
3.2.2. Applications envisagées.....	26
3.2.3. Raisons conduisant à réaliser l'étude et contexte de décision	26
3.2.4. Public visé par le rapport.....	27

3.2.5.	Déclaration relative à des affirmations comparatives destinées à être divulguées au public	27
3.2.6.	Commanditaire de l'étude et autres acteurs-clés	27
3.3.	Champ de l'étude	28
3.3.1.	Définition des systèmes étudiés	28
3.3.2.	Description des différents systèmes comparés	29
3.3.3.	Période d'évaluation	31
3.3.4.	Fonctions des systèmes et unités fonctionnelles.....	31
3.3.5.	Frontières des systèmes	36
3.3.6.	Logiciel de calcul d'impacts et base de donnée	39
3.3.7.	Inventaire du cycle de vie	40
3.3.8.	Adaptations du logiciel Bilan Produit® aux besoins de notre étude .	49
3.3.9.	Choix des catégories d'impacts et des indicateurs environnementaux	50
3.3.10.	Modes opératoires de calcul	51
3.3.11.	Validation des données	53
3.4.	Résultats de l'étude d'impacts et Discussion	54
3.4.1.	Comparaison des performances environnementales des différents systèmes étudiés.....	54
3.4.2.	Résultats par systèmes.....	56
3.5.	Suivi sanitaire de l'expérimentation EXPERT	61
3.5.1.	Contrôles microbiologiques de surface	61
3.5.2.	Autres bénéfices sanitaires du projet PASSPLAT	64
3.6.	Bilan de l'étude d'impacts environnementaux et sanitaires	64
4.	Viabilité technico-économique	65
4.1.	Comparaison des différents types de consignes sur emballages de plats à emporter	65
4.2.	Impacts des différents contenants	66
4.3.	Benchmark des initiatives de consigne sur emballages de plats à emporter	66
4.3.1.	Exemples d'initiatives françaises.....	66
4.3.2.	Exemples d'initiatives à l'étranger	75
4.4.	Bilan du benchmark.....	82
4.5.	Enquêtes auprès des consommateurs et des diffuseurs	82
4.5.1.	Enquête préalable auprès des consommateurs.....	83
4.5.2.	Enquête préalable auprès des professionnels	84

4.5.3.	Enquête auprès des clients-testeurs après le projet EXPERT	85
4.5.4.	Enquête auprès des diffuseurs après le projet EXPERT	86
4.5.5.	Enquête auprès des collecteurs après le projet EXPERT	88
4.6.	Construction de la politique tarifaire	89
4.6.1.	Coût du produit ou du service	90
4.6.2.	Offres concurrentes	91
4.6.3.	Valeur que les clients assignent à l'offre	92
4.6.4.	Autres facteurs internes et externes	93
4.7.	Evolutions possibles du plan de marchéage (<i>marketing mix</i>).....	95
4.7.1.	Stratégie de produit.....	95
4.7.2.	Stratégie de prix	95
4.7.3.	Stratégie de distribution.....	95
4.7.4.	Stratégie de communication	96
Conclusion.....		97
Bibliographie.....		98
Annexes.....		104
Annexe 1		104
Annexe 2		105
Annexe 3		105
Annexe 4		106
Résumé		108

Introduction

Actuellement, les restaurateurs et les détaillants tourangeaux de denrées alimentaires ont majoritairement recours à des emballages jetables pour la vente de plats à emporter. Ces emballages, collectés dans les ordures ménagères, partent vers un centre d'enfouissement à 28 km de Tours qui sera probablement saturé en 2031. Certains professionnels privilégient désormais des emballages compostables. Mais ceux-ci sont coûteux à produire et à importer et se dégradent difficilement dans des composteurs de proximité (composteurs individuels ou partagés). En l'absence de collecte sélective de biodéchets desservant le territoire de Tours Métropole Val de Loire, ces emballages compostables finissent bien souvent aussi en enfouissement. Cette situation a été remarquée par des membres de l'association Zéro Déchet Touraine, qui ont souhaité y apporter une solution durable.

L'association Zéro Déchet Touraine défend en effet les intérêts des citoyens, des consommateurs, des usagers et des contribuables dans le domaine de la prévention des déchets. Zéro Déchet Touraine est coutumière de l'innovation en matière de produits et de services. Elle a notamment lancé en 2017 le Compostou®, composteur partagé innovant (Moreau, 2019), et en 2020 la Tourpluche®, solution novatrice pour une collecte autogérée des biodéchets des ménages (Castaing, 2020). Fondée en 2017 et basée à La Riche, Zéro Déchet Touraine réunit à ce jour plus de 900 adhérents et sympathisants.

L'objectif de l'association Zéro Déchet Touraine est donc de proposer une alternative écologique et durable à l'utilisation des emballages alimentaires à usage unique et de faire en sorte que le secteur de la restauration tourangelle ne produise plus des tonnes de déchets évitables chaque année. C'est tout l'enjeu du projet EXPERT (EXpérimentation de Plats à Emporter Réutilisables à Tours) qui s'est déroulé du 12 avril au 12 juillet 2021 et qui a eu pour objectif de tester « PASSPLAT », un service innovant de location-entretien de boîtes en verre pour plats à emporter. La phase d'émergence économique de PASSPLAT est prévue, elle, à la rentrée 2021 et sera désignée dans la suite de ce rapport Projet PASSPLAT. Les deux projets se distinguent par l'envergure donnée au déploiement de la solution de réemploi PASSPLAT sur le territoire tourangeau : d'un test à petite échelle dans le cadre du projet EXPERT, portant sur la diffusion de quelques dizaines de boîtes, à l'émergence d'une nouvelle filière économique non délocalisable, dans le cadre du projet PASSPLAT, prévoyant la diffusion de plusieurs milliers de boîtes par semaine à Tours.

PASSPLAT est un service particulièrement novateur puisqu'il n'existe actuellement aucune structure en région Centre Val de Loire proposant aux métiers de bouche la mise à disposition, la collecte, le transport et le nettoyage d'emballages réemployables pour plats à emporter. L'innovation, il y en a qui en parlent... et d'autres qui la pratiquent !

Danielle GOUYE, initiatrice et coordinatrice bénévole du projet EXPERT au sein de l'association Zéro Déchet Touraine, s'est entourée d'une équipe de 8 bénévoles aux compétences complémentaires. Depuis juillet 2020, elles travaillent sur le sujet, en coordination avec le conseil d'administration de l'association. Elles ont notamment réalisé un sondage préalable auprès de 161 personnes afin de connaître les attentes des consommatrices et consommateurs de plats à emporter. Puis elles ont interrogé une vingtaine de restaurateurs ou de traiteurs tourangeaux pour recueillir leurs avis au sujet du réemploi de contenants en verre, en remplacement des emballages jetables. Plus récemment, elles ont recruté et encadré 2 étudiantes de la Licence professionnelle « Déchets et Economie Circulaire » de l'IUT de Tours, qui ont étudié les associations et entreprises proposant des contenants réutilisables pour plat à emporter, en France et dans le monde (Brancard et Gastellu, 2021). Elles ont enfin mis en œuvre le projet EXPERT sur une durée de 3 mois et encadré une étudiante du

DUT Génie Biologique option Génie de l'Environnement, qui a consacré son stage de fin d'étude au bilan environnemental du projet EXPERT (Palladin, 2021). PASSPLAT est le fruit de cette réflexion prudente et approfondie : un service qui se propose de garder les avantages des solutions déjà expérimentées, tout en innovant sur la base des retours d'expérience de quelques pionniers français (Emboîte le Plat, Boxeaty, Dabba-consigne, Reconcil...), diffusés *via* l'association nationale Réseau consigne. L'ensemble des données collectées par Danielle GOUYE et son équipe de bénévoles et de stagiaires, étayent la faisabilité du projet PASSPLAT. Leurs analyses sont présentées dans le présent rapport.

La première partie de l'étude de faisabilité présente le fonctionnement du service PASSPLAT, qui a fait l'objet de deux projets, EXPERT et PASSPLAT. Puis, la seconde partie démontre la conformité réglementaire du projet PASSPLAT. La troisième partie de cette étude apporte des éléments objectifs soulignant l'intérêt environnemental et sanitaire du projet PASSPLAT en s'appuyant à la fois sur le retour d'expérience du projet EXPERT et sur des prévisions d'impacts calculées à l'aide de différents logiciels d'analyse de cycle de vie et de bilan environnementaux de produits recommandés par l'ADEME. Enfin la quatrième partie de cette étude présente des éléments et projections indiquant la viabilité technico-économique du projet PASSPLAT, dont la phase d'émergence se déroulera durant 8 mois, du 1^{er} septembre 2021 au 1^{er} mai 2022.

1. Présentation

1.1. Projet EXPERT

Le projet EXPERT a consisté à faire tester gratuitement le service PASSPLAT à petite échelle, du 12 avril au 12 juillet 2021 (Figure 1).



Figure 1: Points-clés du projet EXPERT

Cette phase de test a permis d’ajuster le modèle économique de PASSPLAT et de recueillir des données importantes sur les habitudes de consommation de la clientèle des métiers de bouche. Elle visait aussi à éviter l’utilisation de contenants jetables qui auraient généré des déchets.

Dans cette configuration, le service PASSPLAT se décomposait en plusieurs étapes résumées dans la figure suivante (Figure 2).

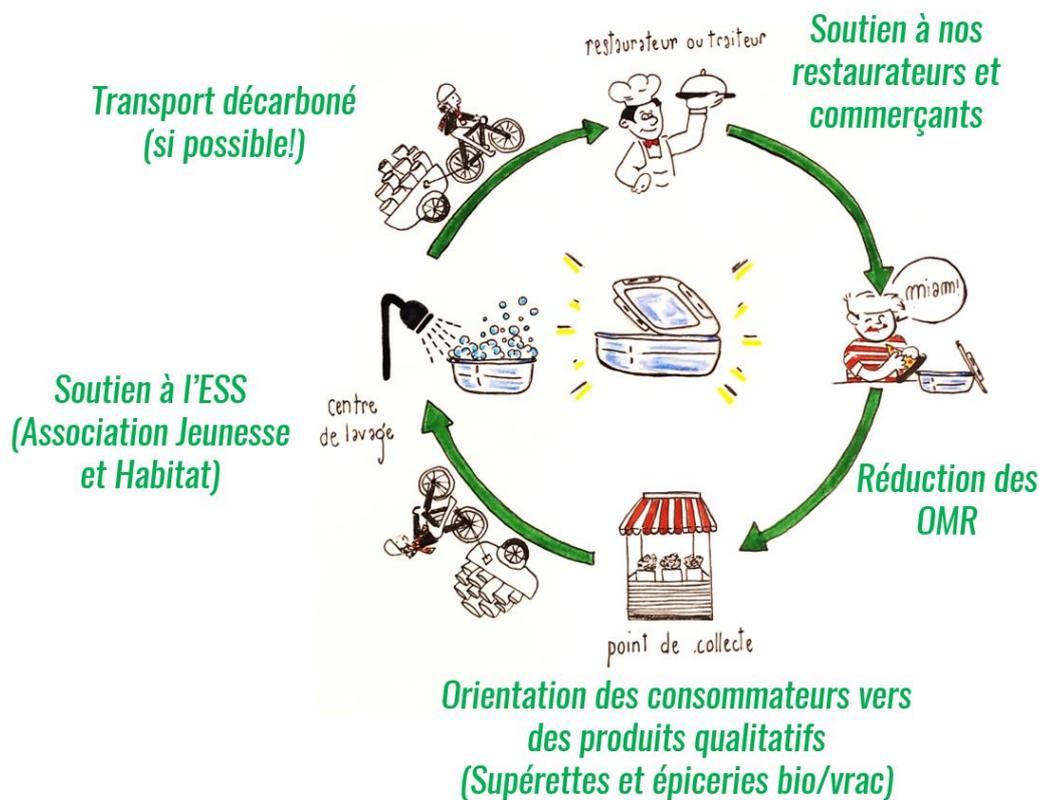


Figure 2: Service PASSPLAT testé lors du projet EXPERT

1.1.1. Commande d'un plat à emporter dans une boîte réemployable

Le client commande son repas dans un restaurant ou chez un traiteur partenaire (appelé **diffuseur**), le paye et l'emporte dans une boîte PASSPLAT en verre réemployable. Grâce à une application spécialement conçue, le client s'affranchit du versement d'une consigne et il est mieux informé des conditions d'emprunt des boîtes (date limite de retour, nombre de boîtes pouvant être encore empruntées, lieux de collecte des boîtes sales...). Dans le cadre de la phase d'expérimentation EXPERT, chacun des 50 clients-testeurs a pu emprunter successivement et gratuitement 10 boîtes réemployables. Ces clients-testeurs sont des personnes qui ont été recrutées sur motivation, à partir d'une liste de volontaires.

1.1.2. Collecte de la boîte réemployable

Pour que les boîtes PASSPLAT circulent au maximum, le client ne peut pas emprunter trop de boîtes à la fois. Dans le cadre du projet EXPERT, la limite a été fixée à 2 emprunts simultanés maximum par personne. Le client dispose d'un délai de deux semaines pour ramener la boîte empruntée dans un réseau de petites et moyennes surfaces partenaires vendant des produits en vrac, bio, locaux et/ou éthiques (établissements appelés **collecteurs**). Les boîtes rendues étant destinées à être lavées professionnellement, il est simplement demandé au client de rincer la boîte après consommation des aliments qu'elle contenait et de la rendre fermée. Via l'application, il indique dans quel établissement il a ramené chaque boîte PASSPLAT ce qui permet de le libérer de ses obligations de retour et de procéder à de nouveaux emprunts. Lorsque le client restitue la dixième boîte empruntée, il gagne un bon d'achat immédiatement valable dans l'établissement collecteur où il a effectué son dernier retour.

Ainsi les 2 flux de boîtes, propres et sales, sont séparés pour des raisons d'hygiène. Les clients peuvent rapporter leurs boîtes PASSPLAT là où ils font leurs courses, sans avoir besoin de revenir chez un restaurateur ou un traiteur en particulier.

1.1.3. Lavage de la boîte dans des conditions d'hygiène professionnelle

L'application signale la présence de la boîte sale chez l'un des collecteurs. Celle-ci est récupérée avec d'autres boîtes sales et transférée dans un centre de lavage équipé de lave-vaisselles professionnels. La boîte propre est reconditionnée et prête à être distribuée chez l'un des diffuseurs (restaurateurs et traiteurs partenaires). Au cours du projet EXPERT, différents modes de transport ont été testés, dont des solutions décarbonées en utilisant un triporteur électrique ou un vélo.

1.1.4. Diffusion de la boîte auprès d'un nouveau client

Le diffuseur partenaire reçoit la boîte propre lors du réassortiment de son stock de boîtes en verre. Il peut l'utiliser à nouveau pour conditionner salades, soupes, fruits frais, plats du jour... Les boîtes choisies (So Urban 58 ou 80 cl de chez ARC) peuvent être réutilisées jusqu'à 2000 fois, selon le fabricant.

La mise en place d'un système de contenants réemployables permet de proposer une solution écologique « clé en main » pour faciliter l'adaptation des restaurateurs aux contraintes réglementaires des produits jetables. L'association se charge de les sensibiliser et d'informer leur clientèle (distribution de flyers dans des présentoirs spécifiques). Elle met à disposition des professionnels un stock de boîtes en verre et elle se charge de toute la partie logistique : tournées de réapprovisionnement, collecte et lavage.

1.1.5. Liste des partenaires

Tous les établissements suivants se trouvent à Tours (37).

Fonction dans le projet	Nom	Localisation
Diffuseur	O' P'TIT POULET	Marché des Halles et marché Velpeau
	CAS'AL DENTE	Halles de Tours
	TRAITEUR-CHARCUTERIE RICHARD	Halles de Tours
	LA TARTERIE	Halles de Tours
	LE MASTROQUET	19 Place Gaston Paillhou
	CHEZ MADIE	37 rue Briçonnet
	BOLL'NROLL	17 rue du Commerce
	CHEZ ZEIN	7 rue du Commerce
	PASTA DI MAMA	86 rue du Commerce
	MON TRUC A PART	Devant Décathlon Tours nord
Collecteurs	SUR LA BRANCHE	2 bis place de la Victoire
	COOP'NATURE Tours Centre	17 rue Chalmel
	COOP'NATURE Tours Nord	25 rue de Hollande
Laveur	AUTOUR DU VRAC	43 rue des Abeilles
Associations-relais	ASSOCIATION JEUNESSE ET HABITAT	16 rue Bernard Palissy
	REBOUT'	59 rue Jolivet
	ASSOCIATION DES COMMERÇANTS DES HALLES	Halles de Tours

Tableau 1: Liste des partenaires du projet EXPERT

1.2. Projet PASSPLAT

A l'issue de la phase de test EXPERT, Zéro Déchet Touraine souhaite faire émerger le service innovant PASSPLAT à la rentrée 2021, au cours d'une expérimentation à plus large échelle. Ce changement d'échelle nous permettra de préciser le modèle économique et de créer une nouvelle filière en Région Centre Val de Loire, centrée sur le réemploi de contenants en verre pour plats à emporter. Voici les principales différences entre la phase de test (projet EXPERT) et la phase d'émergence (projet PASSPLAT) du service PASSPLAT (Tableau 1 et Tableau 2 ci-dessous):

Paramètres de l'expérimentation	Projet EXPERT	Projet PASSPLAT
Nombre de diffuseurs (=professionnels des métiers de bouche) dans le réseau	10	50
Nombre de collecteurs (=petites et moyennes surfaces alimentaires)	4	10
Nombre de collecteurs-laveurs-diffuseurs (=professionnels des métiers de bouche acceptant de collecter et de laver les boîtes PASSPLAT)	0	50
Nombre de laveurs	1	3
Nombre de centres de lavage (laveurs + collecteurs-laveurs-diffuseurs)	1	53
Nombre de clients-testeurs	50	Entre 1000 et 5000
Nombre moyen de boîtes diffusées/mois	53	16750
Stock total de boîtes réemployables	288	10000 ¹
Durée de l'expérimentation (mois)	3	8
Formats de boîtes testés	2	4
Origine des clients testeurs	Recrutement via les réseaux sociaux, sur motivation	Clientèle réelle des diffuseurs
Périmètre géographique	Tours-Centre	Tours

Tableau 2: Différences quantitatives entre le projet EXPERT et le projet PASSPLAT

¹ Comprenant : 5000 boîtes en circulation, 3000 boîtes chez les laveurs et collecteurs, 2000 boîtes en réserve.

Paramètres de l'expérimentation	Projet EXPERT	Projet PASSPLAT
Mode d'emprunt des boîtes	Application PASSPLAT V1.0	Application V2.0 ou consigne
Nombre maximal de boîtes empruntables simultanément	2	Jusqu'à 6 boîtes
Coût d'accès des diffuseurs au réseau	Gratuit	Forfait selon le nombre de boîtes à diffuser par semaine
Coût d'accès des collecteurs-laveurs-diffuseurs au réseau	-	
Coût d'accès des collecteurs au réseau	Gratuit	Gratuit
Coût d'accès des clients au réseau		
Coût du service de collecte, lavage, gestion des emprunts-retours et réapprovisionnement en boîtes	Gratuit	1 EUR HT/boîte (part client)
Montant de la consigne	Gratuit	Avec l'application PASSPLAT : gratuit Sans l'application : 1.5 EUR
Contrepartie offerte au client après 10 retours effectués dans les temps	1 bon d'achat d'une valeur de 2 EUR	Augmentation du nombre de boîtes empruntables, déblocage de fonctions spéciales sur l'application
Délai de restitution de chaque boîte empruntée	2 semaines	2 semaines
Pénalité en cas de non restitution d'une boîte empruntée avec l'application	Réduction du plafond de boîtes empruntables (si 2 boîtes non rendues), 2.5 EUR (si 3 boîtes non rendues)	1.5 EUR
Mode de commercialisation	Vente à emporter	Vente à emporter ou en livraison
Mode de transport des boîtes	Véhicule thermique Triporteur (essais)	Véhicule thermique (collecteurs→laveurs→stock) Vélo cargo à assistance électrique (stock→diffuseurs) Livres à vélo (diffuseurs→clients en cas de livraison à domicile)

Tableau 3: Différences qualitatives entre le projet EXPERT et le projet PASSPLAT

Le passage à la phase d'émergence introduira plusieurs changements majeurs dans le service proposé aux clients-testeurs. Ceux-ci seront recrutés parmi la clientèle réelle des diffuseurs. Ils pourront emprunter un nombre plus élevé de boîtes PASSPLAT (jusqu'à 6 boîtes au lieu de 2) et utiliser l'application PASSPLAT ou pas (paiement d'une consigne dans ce cas).

Lors de leur premier emprunt ou d'un emprunt avec consigne les clients devront payer un supplément sur leur plat à emporter d'1 euro pour le service PASSPLAT (destiné à couvrir les charges de fonctionnement pour collecte, lavage, gestion et réapprovisionnement) et 1.5 euros de consigne/boîte empruntée. Le remboursement s'effectuera auprès des collecteurs et collecteurs-laveurs-diffuseurs après restitution des boîtes dans le délai imparti (14 jours). L'inscription à l'application permettra de ne plus avoir à payer de consigne pour les emprunts suivants.

Les boîtes détériorées ou non rendues par un client utilisateur de l'application seront facturées 1.5 EUR/boîte au client à l'expiration du délai de restitution, après relance par texto et/ou courriel. Chaque semaine, l'association facturera aux diffuseurs de boîtes le service PASSPLAT :

- 1 EUR/ boîte diffusée si l'établissement est simple diffuseur ou 0.4 EUR/boîte diffusée si l'établissement assure lui-même les étapes de collecte et de lavage
- 1.5 EUR par consigne perçue.

Cette facture sera réduite du montant des consignes rendues aux clients par l'établissement (1.5 EUR/boîte rendue). L'association remboursera aussi chaque semaine les établissements collecteurs du montant des consignes rendues aux clients.

La phase d'émergence est l'occasion de nouer de nouveaux partenariats afin de donner de l'envergure et de l'impact à cette expérimentation à grande échelle :

ADEME

ASSOCIATION DES COMMERÇANTS DES HALLES

CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE

CHAMBRE DES METIERS ET DE L'ARTISANAT

FRANCE ACTIVE

FRERES TOQUE

REGION CENTRE VAL DE LOIRE

RESEAU CONSIGNE

TOURS METROPOLE VAL DE LOIRE

VILLE DE TOURS

ZERO WASTE France

2. Conformité réglementaire

2.1. Evolution du contexte réglementaire

2.1.1. Vers une guerre des plastiques

La Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination est l'un des premiers textes internationaux fixant un cadre au transport et à l'élimination des déchets, à l'échelle transfrontalière. La Convention, rédigée sous l'égide du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), a été adoptée le 22 mars 1989 et est entrée en vigueur le 5 mai 1992 (Programme des Nations Unies pour l'Environnement, 2014). Longtemps placée sur la liste verte de cette convention, l'exportation de déchets plastiques était soumise à simple déclaration, une situation génératrice de nombreux abus qui a conduit la Chine à fermer ses frontières à l'importation de déchets plastiques étrangers en 2018. Cette décision politique

unilatérale des autorités chinoises était d'autant plus facile à prendre que le cours du pétrole s'était effondré deux ans auparavant², aboutissant à des ventes de pétrole en dessous de leur coût de revient.

Le plastique vierge devenant moins cher à produire que le plastique recyclé, les marges des entreprises du secteur dit du « recyclage »³ ont été fortement impactées par ce contre-choc pétrolier, tandis que les gisements de déchets plastiques qu'elles détenaient se sont soudainement accumulés. En réponse à cette forte déstabilisation du marché du recyclage (ou plus exactement du marché de l'exportation de déchets), les pays membres de l'OCDE, principaux pays producteurs et exportateurs de déchets plastiques, ont mis en place plusieurs mesures permettant de faire regagner de la compétitivité aux entreprises du secteur. En France, plusieurs dispositifs d'atténuation ont été mis en place aux frais du contribuable et au bénéfice de deux entreprises françaises leaders mondiales du secteur du recyclage (Suez et Veolia), comme par exemple :

- L'incitation à l'emploi de matières plastiques recyclées Orplast (Objectif recyclage plastiques), un dispositif géré par l'Agence de l'environnement de la maîtrise de l'énergie (ADEME) ;
- La modernisation du parc de centres de tri pour permettre l'élargissement des consignes de tri, dont le coût initial était estimé à 1 milliard d'euros (CITEO, 2017).
- Des investissements dans l'écoconception, soutenus notamment par le Crédit Impôt Recherche ;
- L'expérimentation de nouveaux processus de recyclage matière des plastiques, notamment orientés vers la gazéification et cofinancée par le CNRS (Khodakov et al., 2020).

En 2016, Emmanuel Macron, alors Ministre de l'Économie et des Finances, se prononce en faveur d'un prix plancher du carbone qui participerait à rééquilibrer les coûts cachés de la production de pétrole. Cette taxe carbone, soutenue par les recycleurs (Delamarche, 2016), sera l'un des principaux déclencheurs de la crise des Gilets Jaunes.

Face à ces tentatives de rééquilibrage des marchés, les pays producteurs de pétrole s'organisent. Lors de la 14^{ème} Conférence des Parties de la Convention de Bâle, les pays participants entérinent le principe d'une régulation des transferts internationaux de déchets plastiques (Lacroux, 2021). Officiellement afin de limiter la pollution marine, la Norvège, 3^{ème} pays exportateur de pétrole en 2019, a ainsi proposé en mai 2019 un amendement plaçant les déchets plastiques sales, mélangés ou contaminés sur la liste orange de la convention de Bâle, qui nécessite l'accord préalable du pays destinataire des déchets avant envoi (Basel Convention, 2019a).

Cet amendement ayant été adopté (Basel Convention, 2019b), une nouvelle catégorie de déchets non dangereux a été introduite dans l'annexe IX de la Convention (catégorie B3011) qui inclut les principaux types de plastiques « à condition qu'ils soient destinés à être recyclés d'une manière écologiquement rationnelle et soient presque exempts de contamination et d'autres types de déchets »: Polyéthylène (PE), Polypropylène (PP), Polystyrène (PS), Acrylonitrile butadiène styrène (ABS), Polyéthylène téréphtalate (PET), Polycarbonates (PC), Polyethers. Les nouvelles dispositions sont entrées en vigueur au 1er janvier 2021. Afin de permettre leur application sur le territoire européen, la Commission européenne a dû modifier le Règlement CE n°1013/2006 sur les transferts de déchets,

² La baisse du prix du pétrole qui s'est déroulée de 2014 à 2016, avait notamment pour origines un ralentissement de l'économie chinoise et des autres pays émergents, l'exploitation du pétrole de schiste, une surproduction mondiale décidée par les pays membres de l'OPEP et due au retour de l'Iran sur le marché pétrolier

³ L'activité économique réelle de ces entreprises est en fait majoritairement basée sur l'exportation de déchets recyclables, fournis gratuitement par des usagers qui payent en outre pour être collectés. En Europe, la moitié du plastique collecté par ces entreprises pour recyclage est ainsi exportée hors de l'Union européenne, selon le Parlement européen (2021).

par le biais du Règlement délégué UE n°2020/2174. Cette évolution du droit international devrait fortement réduire les exportations massives de déchets plastiques des pays développés vers les pays en voie de développement pratiquées depuis des décennies par les entreprises du secteur du recyclage. Pour la seule année 2019, les entreprises européennes du secteur ont ainsi exporté 1,5 million de tonnes de déchets plastiques recyclables, principalement vers la Turquie, la Malaisie, l'Indonésie, le Vietnam, l'Inde et la Chine, selon la Direction Générale de l'Environnement de la Commission européenne (2020).

Pour autant, ces mesures ne devraient pas bénéficier à l'environnement car le secteur pétrolier a fait de la production de plastique vierge le principal moteur de sa future croissance : ce débouché, qui représentait 40% de la demande en pétrole en 2019, selon IEA's World Energy Outlook, devrait atteindre 95% de la demande en 2040 selon BP Energy outlook (Magdelaine, 2020). La guerre des plastiques ne fait donc que commencer.

2.1.2. La prévention des déchets dans les droits français et européens

La prévention des déchets était pourtant une priorité affichée par l'Union européenne et la France depuis la fin des années 1990 :

- Dans sa résolution du 24 février 1997 sur une stratégie communautaire pour la gestion des déchets, le Conseil de l'Union européenne (1997) a confirmé que la prévention devrait être la priorité première de la gestion des déchets, le réemploi et le recyclage devant être préférés à la valorisation énergétique des déchets, dans la mesure où ils représentent la meilleure option écologique.
- La Directive 2006/12/CE du 5 avril 2006 établit le cadre juridique pour le traitement de déchets dans la Communauté, définit des notions de base (déchets, valorisation, élimination...) et met en place les exigences essentielles relatives à la gestion des déchets.
- La Directive 2008/98/CE du 19/11/08 abroge la Directive 2006/12/CE qui n'était pas assez ambitieuse et détaillée, précise les définitions de 20 notions de base concernant les déchets, renforce les mesures à prendre en matière de prévention des déchets, introduit une approche qui tient compte de tout le cycle de vie des produits et des matières (pas seulement de la phase où ils sont à l'état de déchet), met l'accent sur la réduction des incidences de la production et de la gestion des déchets sur l'environnement, introduit la notion de responsabilité élargie du producteur ("pollueur-payeur"), renforce la valeur économique des déchets, encourage la valorisation des déchets et l'utilisation des matériaux de valorisation afin de préserver les ressources naturelles.

Plusieurs textes ont transposé en droit français les principes édictés par la Directive européenne 2008/98/CE du 19/11/08:

- LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.
- Ordonnance n° 2010-1579 du 17 décembre 2010 portant diverses dispositions d'adaptation au droit de l'Union européenne dans le domaine des déchets.
- Décret n° 2011-828 du 11 juillet 2011 portant diverses dispositions relatives à la prévention et à la gestion des déchets.
- Décret n° 2016-811 du 17 juin 2016 relatif au plan régional de prévention et de gestion des déchets.

La mise en œuvre des dispositions et objectifs prévus ont été complétés notamment par les textes suivants :

- LOI n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République (Loi dite « NOTRe »).
- LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (Loi dite « TECV »).
- Décret n° 2016-288 du 10 mars 2016 (Décret dit « 5 flux »).
- LOI n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (Loi dite « Biodiversité »).
- Arrêté du 9 avril 2018 (Arrêté dit « Méthanisation et compostage de proximité »).
- LOI n° 2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous (Loi dite « égalité alimentation » ou « EGALIM »).
- LOI n° 2018-1317 du 28 décembre 2018 de finances pour 2019 (loi de finance instaurant l'augmentation programmée de la Taxe Générale sur les Activités Polluantes et prévoyant une compensation partielle du passage à une Taxe incitative d'Enlèvement des Ordures Ménagères).

La modification des annexes de la Convention de Bâle devrait fortement inciter les états européens à réduire leur production de plastiques souillés ou contaminés, notamment par des restes alimentaires, et à soutenir le déploiement d'alternatives réemployables ou réutilisables aux emballages alimentaire en plastique à usage unique.

2.1.3. Le retour de la consigne, un objectif socio-économique et politique partagé

Le programme national de prévention des déchets (PNPD) 2014-2020 distingue le réemploi de la réutilisation par le fait que, dans la première situation, les produits réemployés ne passent pas par un statut de déchets (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2014). Ces deux notions, ainsi que la réparation, sont soutenues au titre du PNPD. La mesure 2.5.3.6 du PNPD vise en particulier à « *développer, lorsqu'il est pertinent, le système de l'emballage consigné en vue d'un réemploi* ». Cette mesure prévoit que « *La généralisation de cette pratique lorsqu'elle a été caractérisée comme pertinente constitue donc un enjeu majeur pour la prévention des déchets, notamment en ce qui concerne les circuits de distribution des cafés-hôtels-restaurants (CHR) et les circuits ménagers de dimension régionale* ». La mesure prévoit un portage de l'action par des ONG ou la Fédération Nationale des Boissons, pour ce qui est de la consigne sur bouteilles réemployables.

La loi TECV prévoit des dispositions favorisant les dispositifs de réemploi ou de réutilisation d'emballages :

- L'intégration, dans les cahiers des charges des éco-organismes des filières REP, d'objectifs concernant la contribution de ces éco-organismes à la mise en place de dispositifs de consigne pour réemploi et recyclage ;
- Le lancement d'expérimentations volontaires sur le développement de nouveaux dispositifs de consigne pour réemploi.

La Feuille de route économie circulaire de 2018 vise notamment à « *renforcer l'offre des acteurs du réemploi, de la réparation et de l'économie de la fonctionnalité* » (mesure 8) et à « *étendre le champ de la filière REP « emballages » aux emballages professionnels et se donner pour objectif d'augmenter le pourcentage de bouteilles et canettes collectées dans le secteur des cafés, hôtels et restaurants* » (mesure 18).

La Loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, dite « Loi AGECE », entre autres dispositions :

- Fixe l'objectif d'atteindre la fin de la mise sur le marché d'emballages en plastique à usage unique d'ici 2040 ;
- Oblige les établissements de restauration à servir les repas consommés dans l'enceinte de l'établissement en emballages réemployables à compter du 1er janvier 2023 ;
- Impose aux éco-organismes des gammes standards d'emballages réemployables pour les secteurs de la restauration, ainsi que pour les produits frais et les boissons avant le 1^{er} janvier 2022 ;
- Oblige les services de portage de repas à domicile à proposer et à collecter des récipients réutilisables à partir du 1^{er} janvier 2022 ;
- Met fin à la mise à disposition de différents produits en plastique à usage unique dont les récipients en polystyrène expansé dès janvier 2021 ;

En modifiant l'Article L541-15-7 du Code de l'Environnement, la loi Egalité alimentaire 2018-938 du 1/11/2018 fait par ailleurs obligation aux restaurateurs de fournir un doggy bag ou gourmet bag aux clients qui en feront la demande : « *Les établissements de restauration commerciale et les débits de boissons à consommer sur place mettent à la disposition de leurs clients qui en font la demande des contenants réutilisables ou recyclables permettant d'emporter les aliments ou boissons non consommés sur place, à l'exception de ceux mis à disposition sous forme d'offre à volonté* ». Entrées en vigueur le 1^{er} juillet 2021, ces nouvelles dispositions encadrent aussi le service dans un contenant réutilisable ou recyclable apporté par le client (voir section suivante).

En réponse au mouvement des Gilets Jaunes, porteur de revendications sociales et environnementales largement partagées, le Président Macron a installé la Convention Citoyenne sur le Climat, chargée de proposer des mesures permettant d'atteindre une baisse d'au moins 40 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030, par rapport à 1990, dans un esprit de « justice sociale ». Ces propositions sont à l'origine du projet de Loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, dite Loi « Climat et résilience ». Ce projet de Loi a été définitivement adopté par le parlement le 20 juillet 2021. L'article 11 bannit, à compter du 1^{er} janvier 2025, les emballages constitués pour tout ou partie de polymères ou de copolymères styréniques (communément appelés polystyrène), non recyclables et dans l'incapacité d'intégrer une filière de recyclage.

Il est à noter que les parlementaires se sont opposés sur ce point à l'avis de la rapporteure du projet de loi, la députée LReM Aurore Berger, et à celui de la Ministre de la Transition écologique, Barbara Pompili (Collet, 2021). Pour rejeter cette disposition, elles ont tour à tour invoqué une pénalisation de la compétitivité de certaines entreprises françaises et une disposition qui serait contraire à la directive de 1994 relative aux emballages (Directive 94/62/CE). L'article 11 bis de la loi Climat et Résilience impose aux services de restauration collective, à partir du 1^{er} janvier 2025, des services de vente à emporter proposant au consommateur d'être servi dans un contenant réutilisable ou composé de matières recyclables. À titre expérimental, pour dix-huit mois à compter de la publication d'un futur décret, restaurants, cafés et plates-formes de vente à distance de repas pourront proposer une livraison dans un contenant réutilisable et consigné.

Substituer des emballages en verre réemployables à des emballages plastiques jetables ou recyclables est donc pleinement en accord avec l'esprit et la lettre du corpus législatif et réglementaire français et européen, élaboré depuis près de 25 ans, en matière de prévention des déchets.

2.2. Points de vigilance sanitaires concernant la vente de denrées alimentaires en contenants réutilisables

La réglementation s'appliquant à la pratique de la vente de denrées alimentaires dans des contenants réutilisables est le règlement CE 852/2004 pour les produits transformés.

Ce règlement a pour objectif d'établir des règles générales d'hygiène applicables à toutes les denrées alimentaires, par toutes les entreprises du secteur alimentaire et à tous les stades de la chaîne alimentaire humaine. Ce règlement ne s'applique pas à la remise au consommateur de petites quantités de produits primaires (les fruits, les légumes et le gibier non dépecé par exemple) ou aux productions domestiques privées des particuliers. En revanche, il s'applique aux œufs et à l'ensemble des denrées transformées (lait, fromages, pain, viandes, poissons, ...).

2.2.1. Gourmet bag©

Le « gourmet bag⁴ », également appelé « doggy bag »⁵, correspond à un conditionnement dans lequel le client d'un restaurant commercial peut emporter les restes de son repas. Peu ancrée dans la culture française, cette pratique tend à se développer en restauration commerciale dans le cadre de la lutte contre le gaspillage alimentaire.

Elle peut être assimilée à une activité de distribution de denrées alimentaires qui, contrairement au cas de l'activité de restauration commerciale, ne sont pas destinées à une consommation sur place ou immédiate. Si le restaurateur fournit les emballages, ceux-ci doivent être conformes (aptitude au contact alimentaire, étanchéité, etc.). Les emballages, ou conditionnements, doivent alors être entreposés dans un endroit propre, à l'abri de la poussière.

L'instruction technique DGAL/SDSSA/2017-164 sur le commerce de détail (Direction générale de l'alimentation, 2017) recommande au restaurateur de ne pas proposer de gourmet bags pour les produits dits « sensibles » (viandes hachées, tartares, carpaccio, préparations contenant des œufs crus, fruits de mer...). Si le consommateur emporte les produits dans un contenant qu'il a lui-même apporté sur le lieu de consommation, le restaurateur doit délivrer des recommandations sur l'aptitude au contact alimentaire du conditionnement, en particulier dans le cas d'un conditionnement manifestement inadapté. Il est à noter que, contrairement à une idée répandue, la Loi EGALIM n'impose pas au restaurateur de proposer un gourmet bag au client, mais seulement de le fournir obligatoirement au consommateur, si celui-ci en fait la demande.

L'instruction technique précise que le remplissage des conditionnements avec les restes du repas est effectué à la table des clients ou dans une autre zone définie et formalisée, afin d'éviter tout risque de contamination croisée. En particulier, cette opération n'est pas réalisée en zone de retour de plonge ni en zone de départ de plats. Le professionnel est tenu de délivrer des recommandations au client sur les bonnes pratiques de conservation et de consommation des restes du repas emporté et ce, dès la remise du gourmet bag. Des recommandations sur la température de conservation ou le délai de consommation peuvent ainsi être matérialisées via un étiquetage ou une impression directe

⁴ « Gourmet bag » est une marque déposée par le Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt qui s'inscrit dans une démarche de limitation du gaspillage alimentaire en restauration commerciale (voir <http://gourmetbag.fr/>). L'Office québécois de la langue française recommande lui d'utiliser le terme d'« *emporte-restes* ».

⁵ Surnommé ainsi car les premiers consommateurs à le réclamer auraient prétendu qu'il s'agissait de ramener chez eux des restes de repas « pour leur chien ».

du conditionnement du gourmet bag. En particulier, le consommateur doit être informé dans le cas de la remise de denrées alimentaires décongelées qui ne sont pas destinées à une recongélation en l'état.

Il est conseillé au consommateur d'effectuer un transport rapide du gourmet bag vers une enceinte froide, puis de consommer les denrées dans la journée suivant le repas au restaurant. Il peut être également recommandé au consommateur de consulter le recueil de bonnes pratiques d'hygiène à destination des consommateurs (Association Léo Lagrange Défense des Consommateurs *et al.*, 2013).

2.2.2. Conditionnement de denrées dans les contenants apportés par les clients

L'Article L541-15-7 du Code de l'Environnement modifié par la loi EGALIM stipule que « *le contenant réutilisable ou recyclable peut être apporté par le consommateur. Un affichage en établissement informe le consommateur final sur les règles de nettoyage et d'aptitude des contenants réutilisables ou recyclables. Le consommateur est responsable de l'hygiène et de l'aptitude du contenant. L'établissement peut refuser de servir le consommateur si le contenant apporté par ce dernier est manifestement sale ou inadapté* ». Ces nouvelles dispositions reprennent l'esprit de l'instruction technique DGAL/SDSSA/2017-164 sur le commerce de détail (Direction générale de l'alimentation, 2017) qui précisait déjà les attendus de l'administration : « *des recommandations doivent être délivrées au consommateur par le professionnel si le conditionnement s'avère manifestement inadapté (propreté du conditionnement, aptitude au contact alimentaire...)* ».

Pour les œufs, la réutilisation de boîtes cartons est déconseillée car elles ne sont pas nettoyables et conservent très bien les salmonelles. Ainsi les œufs se contaminent lors de leur rangement. La Direction Départementale de la Protection des Populations (DDPP) d'Indre-et-Loire, que nous avons interrogée à ce sujet en mai 2017, recommandait l'utilisation de boîtes plastiques lavables pour conditionner des œufs, tandis qu'elle conseillait de réserver la réutilisation de sacs en tissu ou en papier aux fruits et légumes. La réutilisation de sacs plastiques est à éviter pour le pain car ces sacs ne sont qu'imparfaitement lavables, à la différence des sacs en tissu.

2.2.3. Emballages consignés

Selon la DDPP, la consigne d'emballages réemployables est possible si un protocole efficace de nettoyage et de désinfection est mis en place avant réemploi des contenants. Les produits utilisés pour le nettoyage et la désinfection doivent être à usage professionnel. Le choix du matériau pour l'emballage réemployable est de la responsabilité du professionnel, qui doit être en mesure de prouver, par des analyses microbiologiques de surface, l'efficacité des procédés de nettoyage et de désinfection. En particulier, les contenants en plastique doivent pouvoir résister à ces protocoles et ne pas se dégrader dans le temps car les rayures de ces contenants forment des reliefs propices à la survie de bactéries, dont la listeria.

A peines promulguées les dispositions de l'article 9 de la loi AGEC concernant la consigne ont été modifiées par la Loi Climat et Résilience : cette dernière instaure un Observatoire du Réemploi et de la Réutilisation et précise ses missions, son périmètre d'intervention et les modalités de son fonctionnement, à travers un nouvel article du Code de l'Environnement (Article L. 541-9-10). Il est notamment « *chargé de collecter et de diffuser les informations et études liées au réemploi et à la réutilisation des produits soumis au principe de responsabilité élargie du producteur pour lesquelles des objectifs de réemploi et de la réutilisation sont fixés dans les cahiers des charges* ». L'observatoire « *peut mener (...), en lien avec les éco-organismes (...), toute étude nécessaire à l'évaluation de la pertinence des solutions de réemploi et de réutilisation d'un point de vue environnemental et*

économique ». Enfin, il « peut accompagner, en lien avec les éco-organismes, la mise en œuvre d'expérimentation » et il « assure l'animation des acteurs concernés par ces mesures ». D'un point de vue opérationnel, la Loi Climat et Résilience modifie également l'article L. 541-10-11 du code de l'environnement pour fixer les conditions dans lesquels un dispositif de consigne pour réemploi d'emballages en verre peut être mis en œuvre. Celui-ci peut être mis en œuvre lorsque son bilan environnemental global, qui doit tenir compte des distances de transport, est positif. Une évaluation de ce type de dispositifs doit être réalisée « en concertation avec les professions concernées, par l'Observatoire du réemploi et de la réutilisation » avant le 1^{er} janvier 2023.

A l'échelle régionale, la Loi Climat et Résilience confie au Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) la mission supplémentaire de veiller à « un maillage équilibré des dispositifs de consigne pour réemploi ou réutilisation, notamment des dispositifs de collecte mis en place par les producteurs ou leur éco-organisme, ainsi que des laveuses et lieux de stockage des emballages consignés, en tenant compte des fonctions urbaines sur les territoires et de manière à garantir un service de proximité ». L'ensemble de ces dispositions permettent donc d'espérer la structuration d'une nouvelle filière professionnelle pour le réemploi des emballages en verre pilotée par un observatoire national reprenant une partie des missions de l'ADEME.

2.3. Adéquation de PASSPLAT avec les textes français et internationaux

En résumé, un dispositif de consigne pour réemploi d'emballage en verre tel que nous le proposons à travers le système PASSPLAT, ne peut que contribuer à l'atteinte des objectifs régionaux et nationaux en matière de prévention des déchets. De plus, il a été élaboré en tenant compte des principales dispositions réglementaires ou objectifs officiels cités précédemment, à savoir :

- Rayon d'activité local, restreint à la Ville de Tours (37), avec des collectes d'emballages réemployables inférieures à 260 km aller-retour ;
- Mise en œuvre du système par une association à but non lucratif, acteur local important de l'économie sociale et solidaire ;
- Utilisation d'emballages réemployables aptes au contact alimentaire en verre recyclé (30% de calcin) et recyclables, de fabrication française (ARC), munis de couvercles en plastique recyclable (Polyéthylène Haute densité) ;
- Transports séparés des flux d'emballages propres et d'emballages sales, dans un rayon de 20 km autour des centres de lavage ;
- Transport des emballages en partie décarboné (dans la phase de diffusion d'emballages propres) ;
- Lavage des emballages selon les règles d'hygiène HACCP avec des produits et du matériel professionnels (les centres de lavages disposant de solutions de lavages performantes d'un point de vue environnemental seront privilégiés) ;
- Recyclage intégral des emballages en fin de vie via des filières déjà existantes (collecte sélective des déchets de verre et de plastique) ;
- Formation des acteurs de la filière afin qu'ils diffusent des recommandations sanitaires appropriées à leurs clients, dans le cas de la vente à emporter et des gourmet bags notamment ;
- Compatibilité du système avec le portage de repas à domicile (restauration privée ou collective), la vente à emporter et la consommation de repas pris sur place ;
- Usage raisonné des technologies de communication pour la gestion de la consigne par le développement d'une solution numérique développée en France et coexistence de celle-ci avec une solution de consigne monétaire low-tech, pour les personnes ne souhaitant pas utiliser de moyens numériques pour emprunter des emballages réemployables ;

- Approche multipartenariale et élaboration du projet dans la perspective de créer une nouvelle filière régionale pour le réemploi d’emballages en verre ;
- Réalisation d’une étude de marché préalable incluant deux enquêtes auprès des consommateurs et des professionnels du secteur (voir section 4.5) et un benchmarking des solutions existantes (Brancard et Gastellu, 2021) ;
- Réalisation d’une expérimentation préalable à petite échelle (projet EXPERT, voir ci-dessus) ;
- Réalisation d’une évaluation des impacts environnementaux du système et comparaison avec des systèmes mettant en œuvre des emballages jetables, compostables ou recyclables (voir section 3.1).

2.4. Au-delà des lois, de l’Etat et de la propriété : dépasser le recyclage pour contribuer à l’émergence d’une économie des communs

Il est à noter que, parmi les propositions de la convention citoyenne pour le climat, figure la « mise en place progressive d’un système de consigne de verre (lavable et réutilisable) jusqu’à une mise en place généralisée en 2025 » (proposition C3.2) (Convention citoyenne pour le Climat, 2021a). Si l’on admet que cette convention est représentative de la population française adulte, on ne peut que constater le plébiscite populaire en faveur des objets en verre réemployables et à contrario, l’exaspération des français à l’égard de la mise sur le marché d’emballages plastiques, même recyclables : « nous voulons qu’à partir de 2022 les déchets d’emballage soient massivement évités à la source grâce au développement du vrac et de la consigne. Finalement, nous voulons modifier les usages et pratiques de consommation pour réduire l’utilisation du plastique à usage unique jusqu’à la fin de sa mise sur le marché en 2030 ». Nous ne pouvons que souscrire à de telles intentions, même si nous pouvons diverger sur les moyens de leur mise en œuvre. En ce qui concerne les emballages consignés, les conventionnaires ont proposé des actions fortes et radicales, parmi lesquelles :

- Imposer aux distributeurs la mise en place d’un système de consigne rémunérée pour les contenants réutilisables en verre dès 2021 ;
- Obliger les grandes surfaces à mettre en place un système de consigne rémunérée (en numéraire ou en bon d’achat) pour les contenants plastiques réutilisables dès 2021 ;
- Interdire aux producteurs d’utiliser des contenants plastiques réutilisables dès 2022 afin de les remplacer par du verre ;
- Harmoniser les contenants consignés en créant des contenants standards par type de besoin ;
- Taxer les contenants non-standardisés à hauteur de 30 % du prix net ;
- Mettre en place des filières territorialisées de réutilisation des contenants consignés ;
- Créer pour les intercommunalités une nouvelle mission de gestion des consignes, sans possibilité de délégation de service à un tiers ;
- Réutiliser l’eau obligatoirement lors de l’étape de lavage.

La proposition C3.2 s’articule avec les propositions C3.1 (développement de l’offre de produits en vrac), C3.3 (développement des emballages biosourcés compostables) et C3.4 (augmentation de l’incitativité de la taxe d’enlèvement des ordures ménagères et augmentation de la contribution des producteurs au financement du service public de collecte et de gestion des déchets) pour former un programme ambitieux de réduction des déchets plastiques à la source. Même filtrées par le comité légistique de la convention, chargé de vérifier la compatibilité des propositions vis-à-vis du droit en vigueur, les propositions modifiées restent bien plus ambitieuses que la réponse apportée par le gouvernement à travers la première version de la Loi Climat et Résilience. Sur ce point, les

conventionnaires ont attribué aux propositions du gouvernement la note moyenne de 3.7/10 (Convention citoyenne pour le Climat, 2021b), qui sanctionne ce manque d'ambition.

En effet, contrairement aux conventionnaires, l'Etat français n'envisage pas de retour généralisé à la consigne, mais préfère promouvoir un retour à la consigne au cas par cas, lorsque celui-ci est jugé pertinent à l'issue d'un bilan environnemental global. En outre, il confie le soin à des éco-organismes tels que CITEO de mettre en place la consigne sur les emballages. La position actuelle de l'Etat est très problématique car :

- Tous les porteurs de projets de consigne n'ont pas forcément les ressources ou les compétences pour procéder à des bilans environnementaux ou à des analyses de cycles de vie ;
- Les méthodologies actuelles concernant les calculs d'inventaires du cycle de vie et d'indicateurs environnementaux présentent des incertitudes trop élevées pour être qualifiées de scientifiques. Par exemple, le Cabinet Deloitte Développement Durable (2018) reconnaît une incertitude de 20% sur les résultats d'impacts liés au changement climatique, allant jusqu'à 100% pour les résultats d'impacts concernant l'émission de particules ou la déplétion des ressources en eau... En l'absence de méthodologies d'évaluation robustes pour la réalisation des bilans environnementaux, on ne peut que s'interroger sur la fiabilité des critères conduisant l'Etat français et le futur Observatoire du réemploi et de la réutilisation à juger de la pertinence d'un nouveau projet de consigne;
- L'échelle territoriale d'un dispositif de consigne jugée pertinente par l'Etat doit être tout au plus régionale (distance aller/retour inférieure à 260 km). Mais on laisse des grands groupes, comme Carrefour ou Auchan, mettre en place leur propre système de réemploi à l'échelle nationale (les pots de Nutella consignés consommés en région parisienne repartent par exemple à l'usine française de Ferrero, en Seine-Maritime dans le cadre du système Loop de Carrefour) voire internationale. Plutôt que la distance à parcourir, il serait plus judicieux de considérer avant tout le mode de transport utilisé, la structuration du réseau de collecte-lavage-redistribution et les interactions éventuelles avec d'autres dispositifs de consigne pour évaluer la pertinence d'un système. Par exemple, un même commerce proposera certainement à l'avenir plusieurs dispositifs de consigne, pour des produits différents, et pour lesquels une mutualisation partielle ou complète des moyens de collecte pourrait être imaginée, diminuant ainsi les impacts environnementaux liés au transport de ces objets. Or les bases de données des principaux logiciels d'ACV n'intègrent pas tous les types de véhicules, notamment les moins polluants et ne tiennent pas compte de l'âge des véhicules⁶. Une incertitude de taille, quand on connaît à la fois le coût environnemental élevé de la production de certains véhicules électriques, ou les différences de consommation entre véhicules thermiques anciens et récents par exemple... En outre, il n'est qu'imparfaitement possible de rendre compte d'un fonctionnement en réseau dans de tels logiciels (nous reviendrons plus en détail sur la critique des bilans environnementaux que nous avons dû réaliser dans le cadre de cette étude de faisabilité, dans la section suivante) ;
- A l'heure actuelle, aucune limite de distance ne s'applique lors de la mise en place de circuits de recyclage (contrairement aux circuits d'élimination ou de consigne qui doivent être régionalisés), ce qui conduit à des pratiques abusives de la part de certaines entreprises privées qui profitent de la faiblesse des mécanismes de régulation des transferts

⁶ Deloitte Développement durable (2018) reconnaît ainsi page 51 que dans « *le cas d'utilisations de véhicules électriques, ces véhicules ont été modélisés par leur équivalent thermique. Cette hypothèse ne tient pas compte des différences d'impacts environnementaux entre ces deux types de véhicules* ».

internationaux de déchets. Ainsi les flux de déchets plastiques propres et monomatériaux peuvent librement circuler à l'échelle mondiale car ils ne sont pas concernés par la Convention de Bâle. Aucune instance administrative ne semble se préoccuper de la pertinence de ces circuits-là et seule compte leur viabilité financière ;

- Jusqu'à présent, les éco-organismes et lobbys, tels qu'Eco-emballages, Adelphe, puis Citeo en France (Pack2Go Europe à l'échelle européenne), Gestes Propres (ou Clean Europe Network à l'échelon européen) et les grandes multinationales qui les soutiennent, ont fait partie du problème, et non de la solution. La quasi disparition de la consigne en France puis le retard pris pour son retour ou pour l'interdiction des emballages plastiques peuvent leur être directement imputés. Des observateurs aussi divers que Zero Waste France (Chatel, 2018), la Cour des Comptes (Guichardaz, 2014) ou l'ONG altermondialiste Corporate Europe Observatory (Corporate Europe Observatory, 2018 ; Petitjean, 2018) ont témoigné de l'opacité des pratiques de ces organismes, voire de certaines prises de position et actions objectivement contraires à l'intérêt général. Même si un changement de doctrine est toujours possible à tout moment et dans tout type de structure, on ne peut qu'être très réservés sur le zèle que ces acteurs privés pourraient mettre à la transformation du paradigme économique actuel. Ils ont tout intérêt à le conserver en l'état ou à le faire évoluer uniquement dans le sens de la « Croissance verte », nouvelle idéologie économique capitaliste, donc mortifère, qui ne vise rien moins que la maîtrise et l'instrumentalisation de toutes les formes de vie sur Terre par le biais de technologies de pointe (Tordjmann, 2021).

Mais l'écologie marchande n'est pas une fatalité et les arguments de Jean Gadrey et d'Aurore Lalucq (2015) valent bien ceux de Jeremy Rifkin (2019). Au-delà de la proposition d'un service innovant, la création d'un nouveau dispositif de consigne est l'occasion d'aller plus loin que la réglementation actuelle et de donner corps à certains espoirs formulés par la Convention citoyenne pour le climat, qui eux-mêmes reflètent les aspirations de la majorité de la population française. Il est urgent d'abandonner le capitalisme et toutes formes de productivisme nuisibles socialement et écologiquement. Il est urgent d'agir aussi, très concrètement, pour réduire les déchets que de tels systèmes engendrent à chaque seconde, non pour qu'ils prétendent être plus vertueux et donc encore tolérables, mais pour débarrasser de leurs scories le monde de nos enfants. Encore faut-il pouvoir élaborer des solutions alternatives « amphibies », suffisamment compétitives pour survivre dans une société capitaliste déclinante et pré-adaptées à une ère post-capitaliste, qui sera forcément marquée par de grandes pénuries et de grandes incertitudes⁷ héritées des excès passés.

Le prix Nobel d'économie Elinor Ostrom (1990), l'économiste Serge Latouche (2010), le philosophe Murray Bookchin et l'auteure Janet Biehl (2013), l'anthropologue David Graeber (2013), l'ingénieur Philippe Bihouix (2014), la journaliste Naomi Klein (2015), le biologiste Pablo Servigne (2018), l'économiste Benoit Borrits (2018) ou le philosophe Pierre Crétois (2020) nous invitent, parmi d'autres, à penser nos activités sociales et économiques dans des cadres conceptuels radicalement différents de celui de l'idéologie néolibérale dominante. Au centre de la plupart de ces systèmes de pensée, basés le plus souvent sur l'observation d'exemples historiques et l'analyse d'expérimentations nombreuses, figurent une critique de l'extractivisme, des technologies impactantes, de l'idéologie propriétaire ou croissantiste, du libre-échange, ou des structures de domination que peuvent constituer l'Etat et les grandes entreprises privées. Ces auteurs proposent de refonder notre contrat social sur des bases différentes qui incluent par exemple démocratie directe, autogestion, résilience,

⁷ Parmi lesquelles on peut citer de très probables ruptures d'approvisionnement sur les matières premières, l'eau, les sources d'énergie, l'espace disponible, les moyens de communication, les outils de production, et une stochasticité accrue des facteurs climatiques, sécuritaires, sanitaires, économiques, géopolitiques, sociaux...

durabilité, sobriété, circuits-courts et souveraineté économique, partage de communs, redistribution égalitaire, échanges commerciaux non monétaires, socialisation des pertes et des profits, coopération et collaboration...

Ces idées sont très inspirantes et un effort de synthèse particulier a été effectué pour les intégrer autant que possible, avec une distanciation critique, dans notre modèle économique. Sans cet effort et les valeurs profondes qu'il sous-tend, prétendre participer à l'économie sociale et solidaire, créer une nouvelle filière d'économie circulaire et œuvrer à la transition écologique, ne serait que de l'écoblanchiment d'affaires habituelles (*greenwashing of business as usual*), c'est-à-dire un verbiage aussi creux et superficiel que des éléments de langage d'écoles de commerce.

A titre d'exemple de transposition de ces principes, aux consommateurs et aux restaurateurs qui souhaitent acheter un droit de propriété sur nos emballages réemployables, nous proposons de leur accorder un droit d'accès temporaire à ces emballages, en tant que communs, ressources matérielles partagées dont nous assumons la gestion dans l'intérêt général. Aux professionnels qui ne souhaitent pas gérer la consigne, nous proposons de mutualiser des moyens informatiques permettant d'assurer et de simplifier cette tâche. Aux consommateurs qui ne souhaitent pas utiliser notre application numérique d'emprunt, nous proposons la consigne monétaire, payable en Euros ou en Gabares (monnaie locale complémentaire tourangelle à parité avec l'Euro). Vis-à-vis des prestataires pressentis (lavage, informatique, livraison d'emballages propres), nous accordons une attention particulière à leur éthique d'entreprise, tant d'un point de vue social (conditions de travail, inclusion, diversité, gouvernance...) qu'environnemental. Aux partenaires et bénévoles qui souhaitent intervenir dans la gouvernance du projet, nous proposons de participer à son futur comité de pilotage. Aux structures en émergence qui souhaitent s'inspirer de notre modèle, nous proposons des temps d'échange et de mutualisation d'informations, de manière désintéressée.

3. Intérêt environnemental et sanitaire

3.1. Etude d'impacts environnementaux

3.1.1. Objet de l'étude d'impacts, terminologie employée et structure de l'étude

3.1.1.1. *Objet de l'étude*

Cette étude a pour principe d'évaluer l'impact environnemental de PASSPLAT, un système de réemploi de contenants en verre pour la restauration à emporter dont la phase d'émergence économique est prévue pour se dérouler de septembre 2021 à mai 2022. Aux fins d'évaluer la pertinence du système de consigne (ou dispositif) proposé, les impacts théoriques de celui-ci ont été comparés à 5 autres systèmes (voir section 3.3.1) :

3.1.1.2. *Terminologie employée*

Définitions du réemploi et de la réutilisation

Selon l'Article L541-1-1 du Code de l'Environnement, « *le réemploi désigne toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus* ».

La réutilisation, quant à elle, désigne « toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau » (Article L541-1-1 du Code de l'Environnement).

Dans la suite de cette étude, nous avons considéré comme réemployables les emballages en verre communs aux systèmes EXPERT et PASSPLAT et comme réutilisables les emballages recyclables en plastique du système RECYCLABLE et les emballages primaires et secondaires de l'ensemble des systèmes étudiés.

Définitions de produit et d'emballages primaires, secondaires et tertiaires

Dans le cadre de cette étude et au sens du logiciel Bilan Produit®, un produit est un contenant permettant de conditionner un plat en vue de sa consommation ultérieure. C'est un objet physique qui correspond au corps creux en verre, en carton ou en plastique, et son éventuel couvercle (en plastique ou en carton), réemployé dans le cas des systèmes avec réemploi. Un emballage primaire est un emballage utilisé pour conserver l'intégrité d'un produit. Un emballage secondaire est utilisé pour conserver l'intégrité d'un emballage primaire. Un emballage tertiaire est utilisé pour conserver l'intégrité d'un emballage secondaire.

Dans la suite de cette étude, nous avons considéré comme produits les emballages en verre communs aux systèmes EXPERT et PASSPLAT, les emballages en carton compostable des systèmes COMPOSTABLE, COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ et JETABLE et les emballages recyclables en plastique du système RECYCLABLE. Les emballages primaires correspondent à des cartons d'emballage contenant 50% de carton recyclé dans tous les systèmes à l'exception du système RECYCLABLE, dans lequel l'emballage primaire est un sachet en polyéthylène vierge et pour lequel le carton d'emballage contenant 50% de carton recyclé est l'emballage secondaire. Aucun emballage tertiaire n'a été considéré dans cette étude (palettes par exemple) car les quantités de produits envisagés par unité fonctionnelle sont modestes et peuvent être acheminées directement en cartons d'expédition individuels.

Définitions de collecteurs, laveurs, stock, diffuseurs

Un collecteur est une structure assurant la collecte des emballages réemployables.

Un laveur est une structure disposant d'une solution de lavage professionnelle pour le nettoyage des emballages réemployables

Le stock est le lieu physique où sont entreposés les emballages propres en attente de distribution auprès des diffuseurs.

Un diffuseur est une structure qui diffuse les emballages (réemployables ou non) en BtoC (business to consumer, d'une entreprise à un consommateur).

Définitions d'analyse de cycle de vie et d'inventaire de cycle de vie

D'après la norme ISO 14040, l'analyse de cycle de vie (ACV) est une « *compilation et évaluation des intrants, des extrants et des impacts environnementaux potentiels d'un système de produits au cours de son cycle de vie* ».

L'inventaire de cycle de vie (ICV) est un bilan complet des flux entrants et des flux sortants, c'est-à-dire des ressources énergétiques, matières premières et transports nécessaires pour fabriquer un produit ou un système. Le périmètre est défini.

3.1.1.3. Structure de l'étude

Cette étude reprend la structure du rapport réalisé pour l'ADEME par le cabinet Deloitte Développement Durable (2018) sur « *l'analyse du cycle de vie de dispositifs de réemploi ou réutilisation (B to C) d'emballages ménagers en verre* », qui suit lui-même les exigences de la norme ISO 14 044 :2006 sur l'analyse du cycle de vie ainsi que des recommandations de l'ILCD handbook du Joint Research Centre de la Commission européenne (European Commission et al., 2010).

Notre étude a été réalisée de juin à juillet 2021, conformément aux normes ISO régissant la réalisation d'ACV :

- NF EN ISO 14040 (Octobre 2006) : Management Environnemental – Analyse de Cycle de Vie – Principes et cadre,
- NF EN ISO 14044 (Octobre 2006) : Management Environnemental – Analyse de Cycle de Vie – Exigences et lignes directrices.

En complément de ces normes, le guide des bonnes pratiques pour l'application de ces normes (European Commission et al., 2010) a également été consulté.

3.2. Objectifs de l'étude

3.2.1. Contexte

Les restaurants et traiteurs ont très souvent recours à des emballages jetables ou biodégradables pour la restauration à emporter. Selon le cabinet Food Service Vision, au cours de l'année 2020, 46% des Français ont eu recours au moins une fois à la livraison de repas, soit une hausse de 50 % depuis 2018 (Karache, 2021). A l'occasion de la pandémie de COVID-19, la part de la vente à emporter a plus que doublé, passant de 17 % à 35 % du total des visites entre mars et octobre 2020 (Karache, 2021). Toujours selon Food Service Vision, la livraison à domicile représentera à elle seule près de 20 % du chiffre d'affaires de la restauration commerciale d'ici à 2024.

Ces pratiques commerciales demandent d'utiliser des contenants pour transporter les repas. Pour des raisons économiques, de temps ou d'organisation, les emballages utilisés sont la plupart du temps à usage unique et, actuellement, les systèmes d'emballages consignés restent très minoritaires.

Ainsi en Région Centre Val de Loire il n'existe aucune structure dédiée à ce type d'activité, pouvant assurer un service d'approvisionnement, collecte et lavage d'emballages réemployables pour plats à emporter. Sur le territoire de Tours Métropole Val de Loire, les emballages alimentaires jetables diffusés par les restaurateurs sont enfouis à Sonzay. Le contexte réglementaire a récemment évolué de sorte à reconnaître et encadrer l'émergence de nouveaux projets territoriaux de réemploi d'emballages en verre.

En Région Centre Val de Loire, l'association REBOUT' a proposé en 2020 à l'ADEME et à CITEO la mise en place d'une filière pour le réemploi de bouteilles et de bocaux permettant à des producteurs de conditionner des boissons et des aliments dans des emballages consignés. Formulée fin 2020 dans le cadre de l'AMI (appel à manifestations d'intérêt) ADEME CITEO « Dispositifs performants de réemploi d'emballages en verre », cette proposition a été retenue et financée. Une étude de faisabilité est donc en cours de réalisation par le cabinet ATMOTERRA et une phase d'expérimentation devrait démarrer à l'automne 2021. Toutefois, REBOUT' et les autres parties prenantes de l'étude cofinancée par CITEO sont assujetties à un devoir de réserve concernant le recyclage, imposé contractuellement par CITEO. L'association REBOUT', qui ne peut imposer de telles réserves à Zéro Déchet Touraine, n'a pas souhaité intégrer le projet PASSPLAT et la thématique des contenants réemployables pour plats à emporter à cette nouvelle filière régionale « bouteilles-bocaux » en création.

Zéro Déchet Touraine a donc proposé à l'ADEME la création d'une filière régionale spécifique, centrée sur le réemploi d'emballages en verre pour le conditionnement de plats à emporter. Cette filière se distingue de la filière promue par REBOUT' par des typologies de conditionneurs différents (métiers de bouches vs producteurs artisanaux et industriels de boissons ou d'aliments transformés), des circuits de diffusion différents (restaurants et commerces alimentaires vs petites et moyennes surface), des emballages différents (boîtes en verre vs bouteilles et bocaux), des systèmes de gestion de consigne différents (consigne monétaire et application vs consigne monétaire seule) et des solutions de lavages différentes (du fait de formes d'emballages différents). En revanche les deux filières pourront partager certaines caractéristiques : des finalités similaires (réduction des déchets à la source), des lieux de collecte identiques (petites et moyennes surfaces), des centres de lavages mutualisés.

3.2.2. Applications envisagées

L'objectif de cette étude est d'évaluer les impacts environnementaux du système PASSPLAT afin de permettre son émergence économique.

Pour cela nous nous proposons :

- D'évaluer la performance environnementale du système PASSPLAT
- D'estimer le bénéfice environnemental d'une application de ce système à grande échelle, comparativement à une expérimentation à petite échelle et à l'utilisation d'emballages ménagers à usage unique faisant l'objet d'un traitement par enfouissement, compostage de proximité ou recyclage.

3.2.3. Raisons conduisant à réaliser l'étude et contexte de décision

La détermination du contexte de décision de l'étude a des conséquences sur le type de modèle d'ACV devant être choisi. Il convient donc de bien définir ce contexte. Comme mentionné ci-dessus, l'objectif principal de cette étude est d'identifier les principaux points clés du bilan environnemental

de systèmes avec réemploi et de comparer ces résultats avec des systèmes sans réemploi fonctionnellement équivalents.

Les deux principales applications visées sont donc l'analyse des points faibles écologiques des systèmes (« *weak point analysis* » telle que définie par l'ILCD handbook) et la comparaison de produits systèmes spécifiques (« *comparison of specific goods or services* » telle que définie par l'ILCD handbook). Le contexte de décision est la situation A, à savoir l'aide à la décision au niveau micro (« *micro-level decision support* », telle que définie dans l'ILCD handbook) (European Commission et al., 2010).

Par conséquent, l'approche choisie pour cette ACV est l'approche attributionnelle, une ACV conséquentielle n'étant pertinente que dans l'hypothèse où de tels systèmes auraient été déployés à l'échelle nationale (Deloitte Développement Durable, 2018).

3.2.4. Public visé par le rapport

Il est fait deux versions de cette étude :

- Une version figurant dans le rapport de stage de Marie Palladin (2021) rédigée à des fins de validation de stage de fin de cursus universitaire ;
- Cette version publique, dont les résultats sont identiques à la présente version, mais enrichie d'analyses et de commentaires supplémentaires. Cette version est publiée sur le site de Zéro Déchet Touraine et est accessible à tous.

3.2.5. Déclaration relative à des affirmations comparatives destinées à être divulguées au public

Les résultats seront utilisés dans des affirmations comparatives des systèmes avec et sans consigne destinées à être divulguées au public :

- Dans la version publique du présent rapport d'étude ;
- Le cas échéant, dans des communications dont la forme et le contenu exact sont encore à définir par Zéro Déchet Touraine.

Cette étude n'entre pas dans le périmètre d'une revue critique effectuée par un tiers. Toutefois, Zéro Déchet Touraine tient à la disposition des personnes et organismes intéressés les données de bases ayant servi aux calculs.

3.2.6. Commanditaire de l'étude et autres acteurs-clés

Cette étude a été menée par Marie Palladin, dans le cadre d'un stage de fin d'étude de DUT Génie Biologique Option Génie de l'Environnement (IUT de Tours), à la demande de l'association Zéro Déchet Touraine. Ont contribué à l'encadrement du stage et à l'analyse des résultats obtenus Laura Ménigot, étudiante en sociologie, Gaëlle Leblanc, ingénieure, David Violleau, enseignant-chercheur en chimie et Sébastien Moreau, enseignant-chercheur en biologie des organismes, tous bénévoles de Zéro Déchet Touraine. L'étude a bénéficié d'informations techniques aimablement transmises par les sociétés ARC, Favry Emballage et Zeapack et l'association Jeunesse et Habitat.

3.3. Champ de l'étude

3.3.1. Définition des systèmes étudiés

Cinq systèmes seront comparés dans cette étude :

- Le système EXPERT : données réelles issue d'une expérimentation du service PASSPLAT menée à petite échelle, du 12 avril au 12 juillet 2021, mettant en œuvre des emballages en verre réemployables ;
- Le système PASSPLAT : situation théorique correspondant à la mise en œuvre du service PASSPLAT à plus grande échelle, dans le cadre du projet PASSPLAT (septembre 2021-mai 2022). Ce système emploie les mêmes emballages en verre réutilisables que le système EXPERT⁸
- Le système COMPOSTABLE : situation théorique proche de la réalité, qui met en jeu un emballage en carton compostable qui ne serait pas systématiquement composté par manque d'accès des utilisateurs à des composteurs de proximité ;
- Le système COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ : situation théorique peu probable, dans laquelle l'emballage en carton compostable serait systématiquement composté à proximité immédiate du lieu de consommation de la nourriture qu'il contenait ;
- Le système JETABLE : situation théorique dans laquelle l'emballage en carton compostable serait systématiquement jeté et traité par enfouissement en fin de vie ;
- Le système RECYCABLE : situation théorique dans laquelle la nourriture à emporter serait conditionnée dans un emballage en plastique en partie recyclé et recyclable.

⁸ Par soucis de simplification, nous n'avons retenu dans le système PASSPLAT que les 2 formats d'emballages en verre mis en œuvre dans le cadre du système EXPERT, même si le projet PASSPLAT prévoit à moyen terme une diversification de ces formats avec l'utilisation de 2 formats additionnels, pour lesquels les données techniques ne sont pas encore disponibles.

3.3.2. Description des différents systèmes comparés

Nous présentons ci-dessous les différents systèmes étudiés, classés ici par complexité croissante.

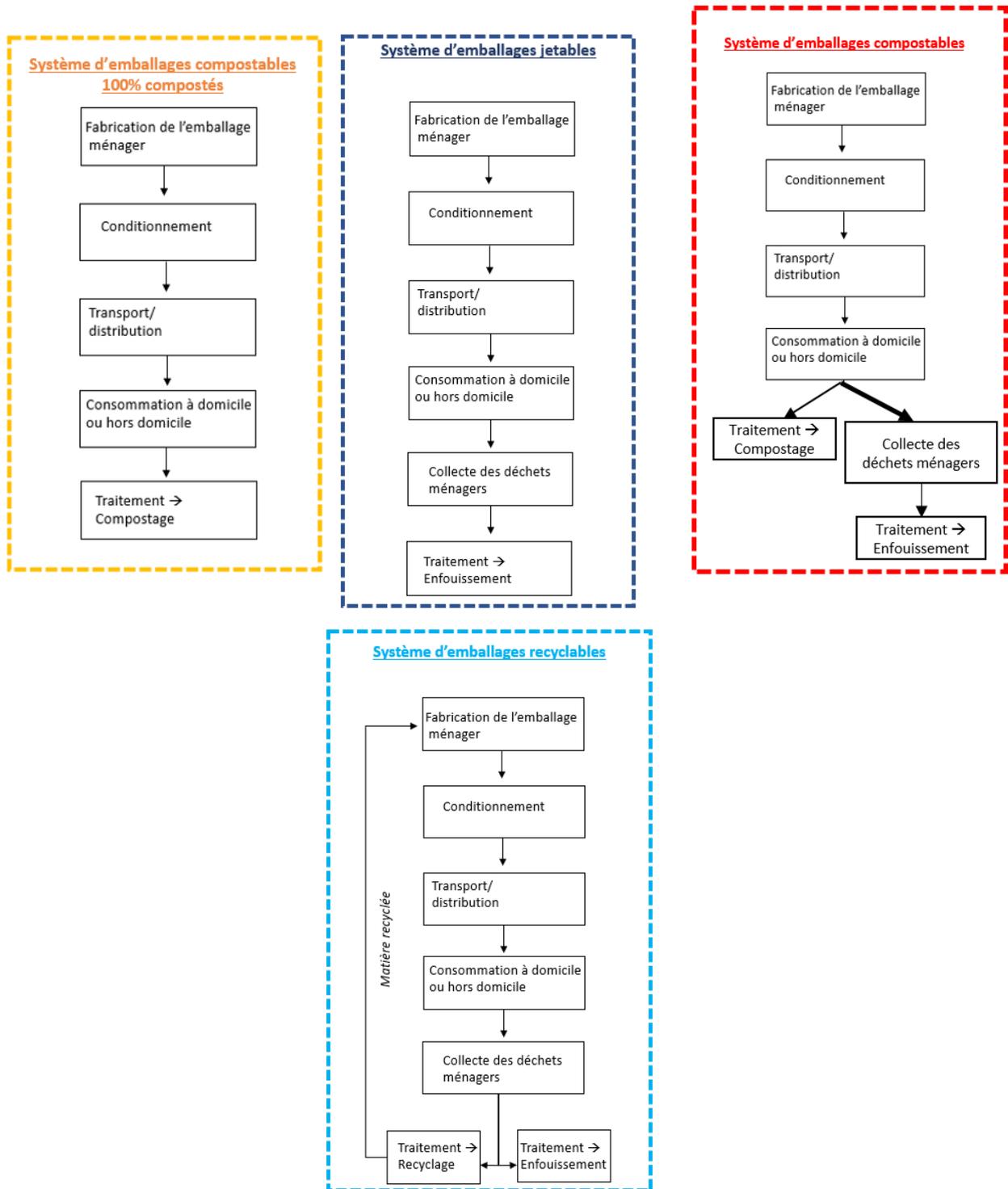


Figure 3: Systèmes COMPOSTABLE, JETABLE, COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ et RECYCLABLE

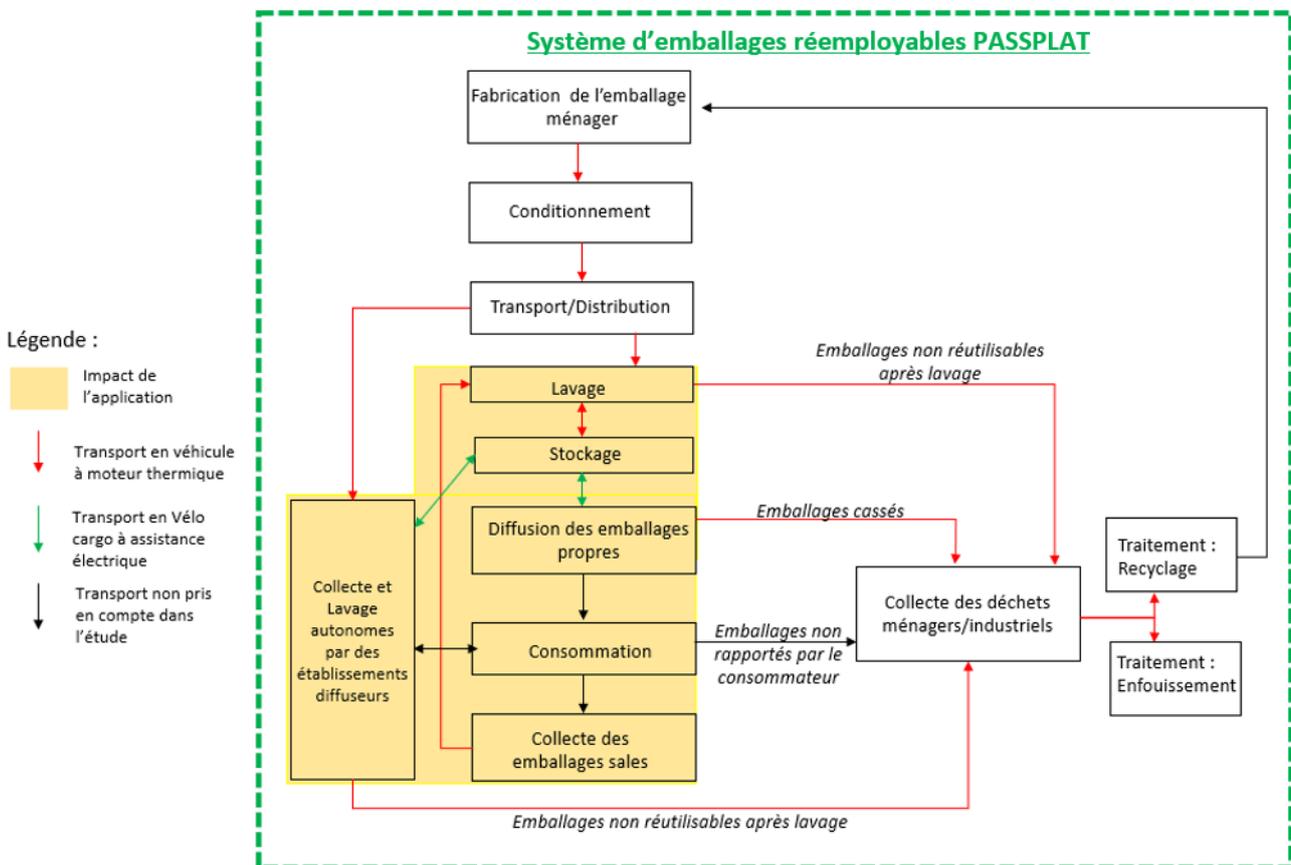
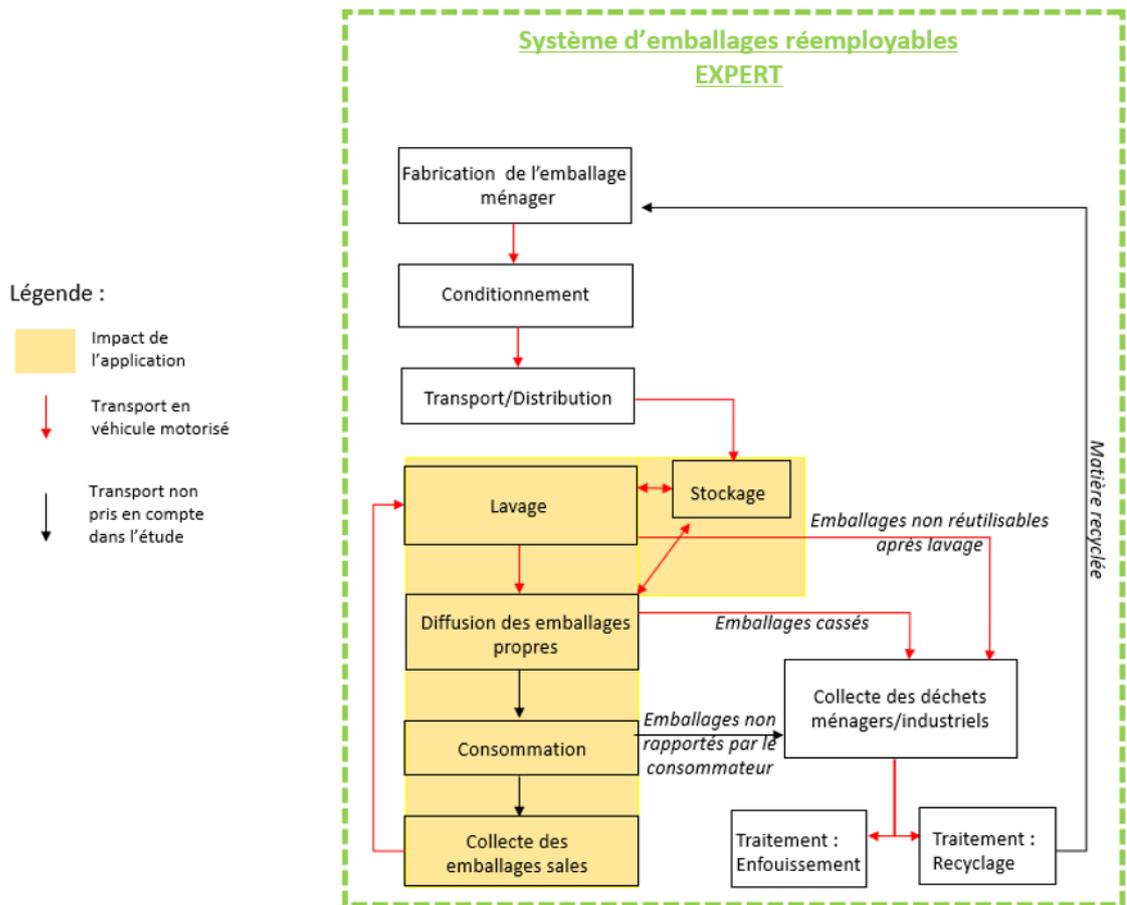


Figure 4: Systèmes de réemploi EXPERT et PASSPLAT

3.3.3. Période d'évaluation

La phase de test du projet PASSPLAT, le projet EXPERT, a commencé le 12 Avril 2021 et s'est déroulé sur 3 mois. Au début de cette période, un confinement a été mis en place, ce qui a été propice à la vente à emporter. Les restaurants, cafés et bars ont pu servir en terrasse à compter du 19 mai, et accueillir des clients à l'intérieur à partir du 9 Juin avec une jauge réduite à 50 %. Ces décisions politiques ont pu influencer le nombre de commandes de plats à emporter.

Le projet PASSPLAT (test du service PASSPLAT à grande échelle, ou phase d'émergence en termes économiques) est un projet prévu pour septembre 2021 qui durera 8 mois ; la période d'évaluation n'ayant pas encore commencé, les données indiquées dans ce rapport correspondront donc à des hypothèses.

3.3.4. Fonctions des systèmes et unités fonctionnelles

3.3.4.1. Fonctions des systèmes

Pour les systèmes EXPERT et PASSPLAT, la fonction de chaque système est de permettre de commander des repas dans des emballages réemployables.

Pour les systèmes JETABLE et RECYCLABLE, la fonction de chaque système est de permettre la collecte des déchets d'emballages aux fins de traitement par élimination ou recyclage partiel.

Pour les systèmes COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ et COMPOSTABLE, la fonction de chaque système est de permettre un traitement total ou partiel du déchet d'emballage par compostage de proximité (qui relève des méthodes de recyclage).

Du point de vue des consommateurs, les emballages à usage unique ont une fonction principale semblable aux emballages réemployables, celle de contenir un plat à consommer de manière immédiate ou différée.

3.3.4.2. Unités fonctionnelles

L'unité fonctionnelle est une mesure de la performance du service rendu par le produit. Elle permet d'avoir la même unité pour la comparaison.

1 unité fonctionnelle (UF) correspond au conditionnement de 1000 L de nourriture.

3.3.4.3. Flux de référence

Le flux de référence est la quantité de produits nécessaires pour fournir une unité fonctionnelle (Deloitte Développement Durable, 2018). Il varie selon la masse de l'emballage ménager et le nombre d'utilisations de chaque emballage. Pour le calculer, il faut prendre en compte le nombre d'unités de vente Consommateur.

1 UVC (Unité de Vente Consommateur) correspond à 1 utilisation de l'emballage⁹

Dans le cas des systèmes avec réemploi/réutilisation, 1 emballage correspond à plusieurs UVC (jusqu'à 2000 au maximum selon le fabricant ARC pour les emballages en verre), c'est-à-dire qu'il est réutilisé ou réemployé plusieurs fois lors de la phase d'utilisation de son cycle de vie.

Système EXPERT (service PASSPLAT testé à petite échelle)

Afin de déterminer le nombre moyen d'utilisations de chaque emballage, on peut s'appuyer sur les données suivantes concernant le projet EXPERT. Les chiffres en gras sont les données réelles

⁹ Dans le cadre du projet EXPERT, les emballages n'étaient pas vendus, mais diffusés gratuitement. Nous avons néanmoins conservé cette dénomination pour le système EXPERT pour faciliter la comparaison avec les autres systèmes étudiés.

issues de l'expérimentation, qui a duré 3 mois. Ils ont été extrapolés à l'année et ont donc été multipliés par 4 pour les calculs:

- Nombre d'UVC vendues en « BtoC » par an : $159 \times 4 = 636$
- Nombre d'emballage retournés en « BtoC » par an : $159 \times 4 = 636$
- Nombre d'emballage non collectés en « BtoC » par an¹⁰ : $0 \times 4 = 0$
- Nombre d'emballages refusés (inaptes à être réutilisés dans le circuit commercial) par an : $7 \times 4 = 28$
- Le volume moyen de l'emballage¹¹, exprimé en litres : 0,69
- La masse unitaire moyenne de l'emballage, exprimée en kilogrammes¹² : 0,3185

Grâce à ces données on peut déterminer :

- Le taux de retour (pourcentage d'emballages ramenés par les consommateurs chez les collecteurs par rapport aux emballages mis sur le marché, ou nombre d'UVC par an) : 100 %
- Le taux de refus/taux de casse annuel (nombre d'emballages refusés par an par rapport au nombre d'UVC par an) : 4,4 %
- Le taux de renouvellement par cycle (nombre d'emballages non collectés ou refusés par an par rapport au nombre d'UVC par an) : 4,4 %
- Le nombre moyen d'utilisations de l'emballage (inverse du taux de renouvellement par cycle, soit le nombre d'UVC par an divisé par le nombre d'emballages non collectés ou refusés par an) : 22,71 cycles par emballage
- Le nombre d'Unité de Vente Consommateur par Unité Fonctionnelle (1000 Litres de nourriture conditionnée / volume moyen de l'emballage) : 1449,28
- Le flux de référence massique exprimé en kilogrammes d'emballages par UF (masse unitaire moyenne de l'emballage x nombre d'UVC par UF)/nombre moyen d'utilisations de l'emballage) : 20,33
- Le flux de référence numérique exprimé en nombre d'emballages par UF (flux de référence en kilogramme d'emballages par UF/ masse unitaire moyenne de l'emballage) : 63,83



Figure 5: Boîtes So Urban utilisées dans les systèmes EXPERT et PASSPLAT (source ARC)

¹⁰ C'est-à-dire des emballages conservés par le consommateur ou dont il s'est défait en dehors du système.

¹¹ Nous avons diffusé 50% d'emballages de 0,8 l et 50% d'emballages de 0,58 l. Le volume moyen est donc de $(0,80+0,58)/2 = 0,69$ l.

¹² Le poids moyen des deux emballages utilisés est de $(0,351+0,286)/2 = 0,318.5$ kg

Système PASSPLAT (service PASSPLAT testé à grande échelle)

Les données suivantes correspondent au Projet PASSPLAT à grande échelle tel qu'il est envisagé (données hypothétiques):

- Nombre d'UVC vendues en « BtoC » par an : 134 000
- Nombre d'emballage retournés en « BtoC » par an : 132 000
- Nombre d'emballage non collectés en « BtoC » par an : 1300
- Nombre d'emballages refusés par an : 700
- Volume moyen de l'emballage, exprimé en litres : 0,69
- Masse unitaire moyenne de l'emballage, exprimée en kilogrammes : 0,3185

Grâce à ces données on peut déterminer :

- Le taux de retour : 98,5 %
- Le taux de refus/taux de casse : 0,5 %
- Le taux de renouvellement par cycle : 1,5 %
- Le nombre moyen d'utilisations de l'emballage : 67 cycles par emballage
- Le nombre d'Unité de Vente Consommateur par Unité Fonctionnelle : 1449,28
- Le flux de référence exprimé en kilogrammes d'emballages par UF: 6,89
- Le flux de référence exprimé en nombre d'emballages par UF : 21,63

Systèmes à usage unique JETABLE, COMPOSTABLE et COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ

Les données suivantes correspondent à l'utilisation hypothétique d'un emballage en carton compostable (boîte à hamburger en carton Kraft de chez Zeapack : https://www.zeapack.com/shop/vaisselle_jetable_ecologique/boite/boites-a-hamburger-en-carton-kraft/) qui serait soit jeté (système JETABLE), composté partiellement (COMPOSTABLE) ou composté intégralement (COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ), pour des volumes de ventes comparables au système PASSPLAT:

- Nombre d'UVC vendues en « BtoC » par an : 134 000
- Nombre d'emballage retournés en « BtoC » par an : 0
- Nombre d'emballage non collectés en « BtoC » par an : 134 000
- Nombre d'emballages refusés par an : 0
- Volume moyen de l'emballage, exprimé en litres : 0,8
- Masse unitaire moyenne de l'emballage, exprimée en kilogrammes : 0,02912

Grâce à ces données on peut déterminer :

- Le taux de retour : 0 %
- Le taux de refus/taux de casse : 0 %
- Le taux de renouvellement par cycle : 100 %

- Le nombre moyen d'utilisations de l'emballage : 1 cycle par emballage
- Le nombre d'Unité de Vente Consommateur par Unité Fonctionnelle : 1250
- Le flux de référence exprimé en kilogrammes d'emballages par UF: 36,4
- Le flux de référence exprimé en nombre d'emballages par UF : 1250



Figure 6: Emballage en carton compostable Zeapack (source zeapack.com)

Système RECYCLABLE

Les données suivantes correspondent à une utilisation hypothétique d'emballages recyclables pour des volumes de ventes comparables au Projet PASSPLAT. Les calculs ont été réalisés sous la triple hypothèse suivante :

- Un taux de collecte moyen des contenants en plastique de 50% : c'est-à-dire qu'un consommateur sur deux jetterait l'emballage dans les OMR¹³ ;
- Un taux d'incorporation de 50% de plastique recyclé par emballage ;

¹³ Sachant que le MODECOM™ 2017 indique une performance de tri nationale moyenne de 84% sur les plastiques (ADEME, 2019).

- Aucun retour des emballages recyclés vers la production de nouveaux emballages recyclables identiques, compte tenu de la distance entre le lieu de production des emballages (Espagne) et leur lieu d'utilisation (Tours)¹⁴.

Nous avons considéré que les granules de plastiques vierges provenaient du Portugal. Nous nous sommes basés sur la boîte WAVE CLAIRE 75 cl de chez Favry emballage (<https://www.favryemballage.fr/barquette/plastique-recycle/3785-barquette-wave-claire-rpet-750ml>).



Figure 7: Boîte en PET recyclé Favry-emballage (source : www.favryemballage.fr)

Cette boîte est fabriquée en matériau monocouche contenant 50% de PET recyclé, conditionnée en cartons de 400 boîtes et couvercles (poids total : 9.2 kg dont 1 kg de carton). Nous avons considéré qu'il n'y aurait pas d'emballages en plastique refusé en entrée de recyclage (la casse n'altérant que marginalement le recyclage):

- Nombre d'UVC vendues en « BtoC » par an : 134 000
- Nombre d'emballage retournés en « BtoC » par an : 0
- Nombre d'emballage non collectés en « BtoC » par an : 134000

¹⁴ A titre de comparaison, la meilleure performance française espérée en 2023 sur des bouteilles en PET est de 50% de plastique PET issu de bouteilles recyclables réincorporés dans de nouvelles bouteilles recyclables (<https://www.coca-cola-france.fr/nos-engagements/environnement/recyclage>). Un tel pourcentage mène à un nombre moyen d'utilisations de l'emballage de seulement 1,5 cycle.

- Nombre d’emballages refusés par an : 0
- Volume moyen de l’emballage, exprimé en litres : 0,75
- Masse unitaire moyenne de l’emballage, exprimée en kilogrammes : 0,0205

Grâce à ces données on peut déterminer :

- Le taux de retour : 0 %
- Le taux de refus/taux de casse : 0 %
- Le taux de renouvellement par cycle : 100 %
- Le nombre moyen d’utilisations de l’emballage : 1 cycle par emballage
- Le nombre d’Unité de Vente Consommateur par Unité Fonctionnelle : 1333
- Le flux de référence exprimé en kilogrammes d’emballages par UF: 18,22
- Le flux de référence exprimé en nombre d’emballages par UF : 1333

3.3.5. Frontières des systèmes

Cette partie permet de renseigner les étapes du cycle de vie des emballages ainsi que les étapes exclues de cette étude.

3.3.5.1. Etapes du cycle de vie

Les étapes et procédés communs à tous les systèmes

- **La fabrication**
 - L’extraction de la matière première, des ressources naturelles
 - La fabrication du produit et de ses éventuelles sous-parties
 - Le transport jusqu’au site de conditionnement
- **La distribution**
 - Le conditionnement
 - Fabrication des emballages secondaires et tertiaires (avec extractions des ressources)
 - Transport des emballages primaires et secondaires jusqu’au site de conditionnement
 - Le conditionnement éventuel de l’emballage primaire dans un emballage secondaire (cas du système RECYCLABLE)
 - Transports entre le site de conditionnement et les diffuseurs, en passant par un grossiste
- **L’utilisation**
 - Consommation hors domicile ou à domicile qui prend en compte le transport entre le restaurant et le lieu de consommation.
- **La fin de vie**
 - La collecte des déchets
 - Transport des produits et des emballages primaires et secondaires, de la poubelle ou du point d’apport volontaire vers un centre de traitement des déchets
 - Le traitement des déchets
 - Enfouissement, recyclage ou compostage

Les étapes et procédés spécifiques aux systèmes de réemploi

Avec les systèmes de réemploi, d'autres étapes s'ajoutent au cycle de vie de l'emballage :

- La distribution

Transports des emballages du grossiste vers le stock, puis du stock vers le laveur (avant la première utilisation) et du laveur vers les diffuseurs. Dans le système EXPERT, les emballages réemployables étaient généralement transportés directement entre le laveur et les diffuseurs. Cette étape est différente pour le système PASSPLAT car il faut compter le trajet entre le laveur et le stock, puis du stock aux restaurants/traiteurs partenaires (voir Annexe 2 et Annexe 3).

- L'utilisation

La consommation d'énergie induite par la gestion des droits des utilisateurs et des stocks de boîtes PASSPLAT via une application dédiée est incluse. Dans le système EXPERT, c'est un prototype d'application développé sous ADALO et hébergé en Californie qui a été utilisé. Cette application sera réécrite et améliorée ultérieurement. L'évaluation approfondie de sa consommation énergétique pourra se faire selon les recommandations du groupement de recherche GreenIT, par exemple en utilisant PowerAPI, ou un logiciel d'évaluation similaire, permettant de se passer de mesures au wattmètre. Les données de bases issues du projet EXPERT ont été réutilisées et extrapolées pour les systèmes EXPERT et PASSPLAT.

Le réemploi nécessite une sous-étape de lavage, qui engendre une consommation d'eau, de détergents et d'énergie. Les données de consommation de la laveuse de l'association jeunesse et Habitat, mobilisée dans le cadre du projet EXPERT ont été utilisées pour modéliser les impacts liés à cette sous-étape de lavage dans les systèmes EXPERT et PASSPLAT.

Les étapes et procédés spécifiques des systèmes avec compostage

- La fin de vie

Les emballages compostables peuvent être compostés directement par le consommateur, soit en composteur domestique individuel, soit en composteur partagé de bas d'immeuble (méthodes dites de compostage de proximité). Le traitement s'effectue donc avec une consommation d'énergie négligeable et sans transport, mais il engendre l'émission de gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O principalement) et nécessite la fourniture de broyat de branches. Les impacts du compostage ont été pris en compte dans la modélisation en choisissant le paramétrage « Mise en décharge de biodéchets FR » dans Base Impacts.

Dans le système COMPOSTABLE, on considère que 15,6%¹⁵ des consommateurs ont accès à un composteur et l'utilisent pour traiter l'emballage compostable (les 84,4% restant jetant l'emballage dans les OMR). Dans le système COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ, on considère que 100% des consommateurs traitent l'emballage compostable par compostage de proximité.

¹⁵ Actuellement, Tours Métropole Val de Loire ne propose pas de collecte sélective des biodéchets. Le parc de composteurs domestiques est de 22 000 unités et celui de composteurs partagés est d'environ 50 unités en 2021. Ces dispositifs rendent service à environ 47000 utilisateurs, sur une population globale estimée à un peu plus de 300 000 personnes. Ainsi seulement 15.6% de la population du territoire d'étude a accès à un composteur. En admettant que le pourcentage de consommateurs de plats à emporter ayant accès à un composteur soit identique au pourcentage d'utilisateurs de composteurs dans la population générale de Tours Métropole, 84.4% des emballages compostables diffusés sont susceptibles d'être finalement jetés dans les OMR par des utilisateurs, privés d'accès à un composteur.

3.3.5.2. Les exclusions

Plusieurs procédés sont exclus de l'étude :

- **Le stockage pour la phase de test du projet EXPERT**

Celui-ci a été réalisé dans la pièce d'un bâtiment d'habitation occupé par sa propriétaire. Le projet EXPERT n'a donc pas engendré de dépenses énergétiques spécifiques, d'autant plus que cette expérimentation a eu lieu à une époque de l'année où le chauffage est éteint.

- **Modes de transport doux utilisés lors du projet EXPERT**

Au cours des trois mois de test, plusieurs moyens de transport doux ont été utilisés (voir Annexe 1) comme le vélo, le tram et la marche à pied. Nous avons fait le choix de ne pas les prendre en compte dans le bilan car un faible kilométrage a été parcouru ainsi et ils ont eu très peu d'impact environnemental.

- **Le trajet des consommateurs, entre diffuseurs et collecteurs ou entre diffuseur et dispositif de collecte de déchets.**

Les systèmes EXPERT et PASSPLAT sont conçus pour que les clients ramènent leurs emballages réemployables en même temps qu'ils font leurs courses. De plus, les trajets effectués par les clients dans ces systèmes, souvent sur de courtes distances à pied ou à vélo, ne sont pas pris en compte.

Les trajets effectués entre le lieu de consommation des plats conditionnés dans des emballages jetables, compostables ou recyclables et une poubelle ou un point d'apport volontaire ne sont pas considérés. Ces trajets sont souvent très courts et effectués à pied.

- **La déconsignation**

Une consigne monétaire est proposée aux clients qui ne souhaiteraient pas utiliser une application numérique dans le système PASSPLAT. La déconsignation n'est pas prise en compte dans l'étude car elle ne modifie pas les transports déjà comptabilisés et elle s'effectue sans dépense énergétique spécifique. Le montant de la consigne est soit rendu directement par le commerçant en numéraires, soit soustrait du montant TTC d'un achat effectué à l'occasion de la restitution de l'emballage. Il n'y a pas d'utilisation de machine de déconsignation.

- **Le lavage autonome en établissements diffuseurs pour le système PASSPLAT**

Le projet PASSPLAT prévoit la création d'un statut spécial pour certains établissements diffuseurs, celui de « collecteur-laveur-diffuseur ». Il correspond au cas des établissements diffuseurs pouvant aussi assurer une collecte et un lavage autonomes respectant le cahier des charges sanitaires imposé par l'association Zéro Déchet Touraine. Les emballages réemployables collectés par cette filière n'engendrent donc pas de transports entre collecteur, laveur, stock et diffuseurs, mais leur lavage est susceptible d'être moins économe en eau, énergie et détergent et plus impactant. Le nombre d'établissements diffuseurs qui pourront entrer dans cette catégorie est difficile à déterminer. Par soucis de simplification, nous n'avons donc pas pris en compte cette catégorie d'établissements et nous avons considéré que tous les emballages réemployables utilisés dans le système PASSPLAT étaient collectés puis lavés par un laveur professionnel comme dans le cas du système EXPERT.

- Les phases de prospections commerciales

L'impression de flyers et de porte flyers pour faire de la publicité chez les diffuseurs n'a pas été prise en compte. La nécessité de ce matériel de communication n'est pas encore certaine et les informations à diffuser pourrait au moins en partie être dématérialisées, au prix d'une consommation énergétique de terminaux numériques, de serveurs et d'infrastructures réseaux très faible.

3.3.6. Logiciel de calcul d'impacts et base de donnée

L'association Zéro Déchet Touraine, comme beaucoup d'acteur de l'Economie sociale et solidaire, n'a pas le budget permettant de financer les droits d'utilisation des bases de données et logiciels d'analyse de cycle de vie (ACV) professionnels, qui sont majoritairement privés et payants. C'est là l'une des limites de la privatisation des normes et des méthodologies comparatives professionnelles, qui devraient être transparentes, publiques, libres de droits et soustraites à toute forme de marchandisation, afin de garantir une égalité d'accès de l'ensemble des acteurs économiques aux outils d'innovation économique et environnementale.

Une des contraintes de cette étude a donc été de trouver des logiciels gratuits adaptés aux besoins de celle-ci. L'étude visant en premier lieu à comparer le système PASSPLAT à d'autres systèmes pour en évaluer l'intérêt environnemental et sanitaire, plutôt qu'à calculer précisément ses impacts dans le cadre d'un affichage environnemental, nous avons considéré qu'il était acceptable d'utiliser des logiciels plus simples que des outils sectoriels ou des logiciels professionnels, tout en nous astreignant à travailler au plus près des modélisations ACV conformes aux normes ISO 14040 et 14044.

Après plusieurs essais, cette étude a été réalisée avec deux logiciels de calcul d'impacts : la réalisation d'un bilan environnemental avec l'outil Bilan Produit® utilisant la version 2.01 de Base Impacts (<http://www.base-impacts.ademe.fr/bilan-produit2>) et la réalisation d'une ACV avec Open LCA. Néanmoins, les résultats obtenus avec Open LCA étaient trop partiels et entachés d'incertitudes trop élevées pour être versés à l'évaluation de l'intérêt environnemental et sanitaire des systèmes de réemploi proposés. Nous ne présenterons donc dans la suite de cette étude que les résultats obtenus avec Bilan Produit® et la base de données Base impacts.

3.3.6.1. Bilan Produit®

Selon le descriptif du logiciel Bilan Produit®, ce logiciel est « *un outil simplifié d'évaluation de l'empreinte environnementale des produits ou des services.*

Le Bilan Produit® est un outil de sensibilisation à l'éco-conception et à l'approche cycle de vie et multi-critères. Il n'est pas destiné à être utilisé pour de l'affichage environnementale ni de l'ACV.

Le Bilan Produit® est basé sur la méthodologie de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV), qui est une démarche normalisée de quantification des impacts environnementaux, basée sur trois principes :

- *Une approche fonctionnelle : le logiciel Bilan Produit® évalue les impacts environnementaux induits par la fonction rendue par le produit.*
- *Une approche cycle de vie : toutes les étapes de la vie du produit sont prises en compte, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à son élimination en fin de vie.*

- Une approche multi-critères : les consommations de matière et d'énergie, les rejets et émissions dans l'air, la pollution de l'eau et des sols, sont quantifiés à chaque étape du cycle de vie et exprimés selon divers indicateurs.

Les indicateurs d'impacts environnementaux sont évalués sur base des modèles/méthodes recommandées par la Commission européenne dans le cadre des travaux PEF (EF package 3.0).

Les procédés (production de matières premières, mise en forme...) accessibles dans Bilan Produit® sont ceux acquis par l'ADEME dans le cadre du processus de mise en œuvre de l'affichage environnemental français pour les produits de grande consommation. Ils concernent principalement les secteurs de l'ameublement, du textile, du tourisme et de l'électronique ».

3.3.6.2. Base Impacts

Base Impacts est une base de données appartenant à l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) et accessible à l'adresse suivante : <http://www.base-impacts.ademe.fr/>. Base Impacts est présentée comme « la base de données générique d'inventaire officielle pour le programme gouvernemental français d'affichage environnemental des produits de grande consommation ». L'outil Bilan Produit® et la base de donnée Base Impacts permettent de calculer l'ensemble des indicateurs d'impacts qui figurent dans la version publique de l'analyse comparative de systèmes de bouteilles consignées réalisée par Deloitte Développement Durable (2018), à l'exception de la consommation en eau et du potentiel de déplétion des ressources abiotiques.

3.3.7. Inventaire du cycle de vie

Après avoir choisi les logiciels à utiliser, nous avons rassemblé les données et hypothèses nécessaires pour réaliser le bilan environnemental et trouver leurs modules équivalents.

3.3.7.1. Méthodes de recueil de données

Pour cette étude, deux types de données ont été utilisées : les données brutes (ou données d'activité qu'elles soient réelles ou hypothétiques) et les données d'inventaire (issues de bases de données accessibles gratuitement).

Les données brutes

Elles ont été collectées par des bénévoles de l'association Zéro Déchet Touraine auprès de différentes catégories de partenaires (diffuseurs, collecteurs, laveurs) réunis à l'occasion du projet EXPERT. Un complément d'informations a été obtenu auprès de plusieurs fournisseurs d'emballages. La troisième source de données brutes est le bilan quantitatif du projet EXPERT qui a pu être réalisé à la fin de la période de test, en juillet 2021. Enfin, le périmètre des informations recherchées a été étendu aux caractéristiques, paramètres et perspectives d'évolution anticipées pour chaque système testé.

Cet ensemble de données comprend :

- Les noms et localisations des fournisseurs d'emballages,
- Les types d'emballages utilisés,
- Les matériaux entrant dans leur constitution,
- Leurs volumes et masses respectives,
- Le nombre d'emballages utilisés par an pour chacun des systèmes,

- Le coût unitaire des emballages,
- La nature des modes de transport utilisés,
- Les distances à parcourir,
- La localisation des différents acteurs du système,
- Les données relatives aux procédés de lavage et de traitement des déchets potentiellement mis en œuvre,
- Les données techniques concernant les emballages primaires et secondaires

Les données d'inventaire

Ces données proviennent de plusieurs bases de données agrégées au sein de Base Impacts. Elles permettent d'obtenir automatiquement un calcul des variables, telles que les indicateurs d'impacts environnementaux, selon les procédés sélectionnés, à partir de constantes de modélisation regroupées par modules. Dans la plupart des cas des constantes françaises ou européennes sont disponibles à travers des modules FR ou RER. Néanmoins nous avons constaté que certains procédés sont absents ou lacunaires, comme par exemple l'absence de procédés de compostage parmi les procédés de traitement proposés par Base Impacts, absence d'autant plus étonnante que l'ADEME a fait évaluer la pertinence environnementale de ce type de pratiques...

La plupart des jeux de données proposés par Base impacts sont obsolètes (date de validité des données 2014 ou 2015). Les sources de données techniques sont souvent invérifiables (« *Individual industry data* », « *Expert judgement* ») et anciennes comme dans le cas du module « *Verre d'emballage, RER* » qui se réfère à la source suivante : « *Reference Document on best available techniques in the glas manufacturing industry, 2007* ».

3.3.7.2. Inventaire et description des données

L'étape de fabrication

Le tableau suivant détaille, pour chaque produit, le type de matériau, le lieu de production, les kilomètres parcourus entre le producteur et le grossiste et les modules correspondant dans Base Impacts.

Tableau 4 : Données brutes pour chaque produit

Produit	Matériau	Producteur	Grossiste	Km parcourus	Module Base Impacts
Emballage réemployable : sous-partie « Boîte en verre So urban »	70% verre vierge et 30% verre recyclé	Société Arc, Arques (62)	Chomette, Grigny (91)	280	Verre d'emballage, RER
Emballage réemployable : sous-partie « Couvercle de boîtes en verre So Urban »	Couvercle en polyéthylène haute densité	Société Arc, Arques (62)	Chomette, Grigny (91)	280	Polyéthylène haute densité, granulés (PE-HD), RER PET
Emballage jetable ou compostable : Boîte en carton à hamburger	Carton (pulpe cellulose KRAFT)	Italie	Zeapack, Fabregues (34)	1036	Carton; à l'usine
Emballage recyclable : Boîte Wave claire en plastique	50% polyéthylène téréphtalate (PET) vierge et 50% PET recyclé	Espagne	Favry emballage, Saint-Barthélemy-d'Anjou (49)	903	Polyéthylène haute densité, granulés (PE-HD), RER PET

Manquant d'informations sur la provenance des matières premières, nous avons émis l'hypothèse que la fabrication se fait à en un seul lieu afin de ne pas prendre en compte l'impact de l'origine de la matière première. Ainsi, par exemple, le verre est réputé être créé à Arques, même si la silice ou la soude entrant dans sa composition proviennent probablement d'ailleurs. Nous n'avons pas la certitude que le module « Verre d'emballage, RER » prenne en compte l'origine de ces matières premières.

Bilan Produit® permet de renseigner le taux de matière recyclé par produit.

L'étape de conditionnement

Dans cette étape, on retrouve les emballages primaires et secondaires de tous les systèmes étudiés.

Tableau 5: Données des emballages secondaires et tertiaires

Matériau	Type d'emballage	Poids (en kg)	Pourcentage de matière recyclée	Module Base Impacts
Carton d'emballage	primaire	1 et 0,34 (pour les systèmes de réemploi)	50%	Caisses en carton ondulé
Sachet plastique		0.034	0%	Polyéthylène basse densité, granulés (PE-LD), RER
Carton d'emballage	secondaire	1	50%	Caisses en carton ondulé

L'étape de distribution

Le tableau suivant présente les données de transport, des grossistes jusqu'à Tours centre.

Tableau 6 : Données des trajets effectués des différents distributeurs à Tours

Produit	Km parcourus	Module Base Impacts
Emballage réemployable : sous-partie « Boîte en verre So urban »	225	Camion 14t - 20t (10t) chargé à 100%
Emballage réemployable : sous-partie « Couvercle de boîtes en verre So Urban »	225	Camion 14t - 20t (10t) chargé à 100%
Emballage jetable ou compostable : Boîte en carton à hamburger	667	Camion 14t - 20t (10t) chargé à 100%
Emballage recyclable : Boîte Wave claire en plastique	125	Camion 14t - 20t (10t) chargé à 100%

L'étape d'utilisation

Seuls les systèmes de réemploi intègrent un procédé de transport dans l'étape d'utilisation. Ceux-ci ont été effectués en vélo triporteur ou en voiture dans le cadre du projet EXPERT et seront effectués en vélo cargo à assistance électrique dans le cadre du projet PASSPLAT.

- **Transport liés au système EXPERT**

Lors du projet EXPERT, 17.54 km ont été parcourus en triporteur, pour un total de 159 emballages réemployables diffusés.

Pour la diffusion de 1449,28 emballages réemployables, nécessaires pour 1 UF, il faudrait parcourir :

$$(17.54*1449.28)/159 = 159,88 \text{ km}$$

Afin de déterminer la consommation électrique engendrée par ce transport, nous nous sommes appuyés sur un modèle de vélo-cargo avec une motorisation similaire, le Babboe Pro Bike Midmotor (<https://www.babboe.fr/babboe-pro-bike-midmotor>). Ce vélo a une autonomie minimale de 40 km avec une batterie qui consomme 400 Wh. Dans le système EXPERT, la consommation électrique causée par l'utilisation du triporteur est donc de 1598,77 Wh/UF, soit 1,1 Wh par produit utilisé. Bilan Produit® ne tenant pas compte du réemploi du produit analysé, il faut multiplier cette consommation énergétique par le nombre moyen d'utilisations de l'emballage pour en évaluer l'impact avec ce logiciel (sinon celle-ci ne serait multipliée que par le flux de référence pour calculer les impacts environnementaux de la consommation électrique). Ceci est également valable pour tous les fluides et consommables consommés dans le système à chaque cycle de réemploi.

Environ 246 km ont été également parcourus en voiture individuelle pour 159 emballages réemployables mis en circulation. Ainsi pour 1449,28 emballages réemployables diffusés, il faudrait parcourir théoriquement 2242,28 km en voiture individuelle par UF. Bilan Produit® ne permettant pas d'intégrer du transport dans l'étape d'utilisation, les kilomètres parcourus en voiture dans ce système ont été comptabilisés dans l'étape de distribution.

- **Transport liés au système PASSPLAT :**

Dans ce système, les trajets collecteurs-laveur-stock sont effectués en voiture. L'hypothèse suivante sur la collecte des emballages réemployables sales est émise : Le trajet de récupération des emballages sales chez les collecteurs correspond à une boucle de 24,4 à 41,9 km débutant au stock et comptant jusqu'à 10 arrêts chez des collecteurs, effectuée en voiture individuelle (consommation moyenne 6 litres/100 km, taux moyen de remplissage en charge 20.46%, taux de distance à vide 5.21%, charge utile max 0,46 tonne). Ce trajet permettra de collecter jusqu'à 500 boîtes sales par jour en moyenne.

Le calendrier des trajets (disponible en annexe) a permis de calculer une estimation du nombre de kilomètres théoriquement parcourus dans le cas du système PASSPLAT : 6816 km pour 134000 emballages diffusés pendant 8 mois. Donc, pour 1449,28 contenants en circulation, 73,72 km devraient être effectués par UF. Bilan Produit® ne permettant pas d'intégrer du transport dans l'étape d'utilisation, les 73,72 km parcourus en voiture ont été comptabilisés dans l'étape de distribution du système.

Une fois arrivés chez le laveur (avant dernière étape du circuit de collecte), les emballages sales sont déposés et des emballages propres sont récupérés pour être acheminé vers le stock (dernière étape du circuit). Le distance calculée ci-dessus prend donc également en compte le transport des emballages réemployables propres vers le stock.

Pour l'approvisionnement des diffuseurs en emballages réemployables propres depuis le stock, le vélo-cargo à assistance électrique sera le moyen de transport utilisé. Le calendrier des trajets (voir annexe) permet d'estimer une distance de 1454 km parcourue pour 134000 boîtes diffusées. Donc pour 1449,28 emballages réemployables diffusés, 15,73 km devront être parcourus. En

repreant une consommation électrique de 400 Wh pour 40 km, la consommation électrique liée aux transports en vélo-cargo des emballages vers les diffuseurs sera de 157,26 Wh/UF, soit 0,108 Wh par produit (=emballage réemployable) utilisé. Cette consommation électrique a été multipliée par le nombre de cycles d'utilisation du produit dans le système PASSPLAT (67 cycles) pour fournir à Bilan Produit® une consommation prenant en compte le réemploi du produit.

- Stockage d'emballages réemployables

Seul le projet PASSPLAT est concerné par cette étape du cycle de vie, car lors de la phase d'expérimentation du projet EXPERT, les emballages réemployables étaient stockés dans le lieu d'habitation d'une des bénévoles de l'association et aucune dépense énergétique particulière n'a été occasionnée par leur présence.

Le tableau suivant présente les types de consommation engendrés par le stockage des emballages réemployables et leurs modules correspondant.

Tableau 7: Données brutes liées au stockage dans le système PASSPLAT

Type de données	Type de flux	Module Base Impacts
Consommation d'énergie	Electricité	Mix électrique réseau, FR
Consommation d'eau	Eau	Eau potable, mix de provenances

Le futur lieu de stockage sera un T2 de 50 m², comportant un bureau et un espace de stockage permettant de stocker 10 000 emballages réemployables propres simultanément. Afin d'estimer la consommation électrique, nous avons utilisé le calculateur de consommation moyenne Selectra-info (<https://selectra.info/energie/guides/conso/consommation-moyenne-electricite/tout-electrique>). Le calcul indique une consommation annuelle de 9150 kWh, soit 0,9157 Wh par produit (=emballage réemployable) stocké. Pour la consommation d'eau liée aux toilettes du local, le site internet « tousurmoneau » (<https://www.toutsurmoneau.fr/evaluer-ma-consommation-foyer>) permet de d'évaluer à 13 m³ la consommation moyenne annuelle d'eau du local, soit 1,3 L d'eau/produit stocké en moyenne.

Le lavage dans les systèmes EXPERT et PASSPLAT

Le tableau ci-dessous présente les modules utilisés pour modéliser les impacts liés à l'étape de lavage

Tableau 8 : Les différents modules utilisés pour l'étape de lavage

Type de données	Type de flux	Module Base Impacts
Consommation d'énergie	Electricité	Mix électrique réseau, FR
Consommation d'eau	Eau	Eau potable, mix de provenances

Consommation de produit chimique	Détergent	Détergent sanitaire

Afin de connaître la consommation d'eau, il faut connaître le nombre de casiers nécessaires pour laver le nombre d'emballages réemployables nécessaires pour 1 UF. L'association Jeunesse et Habitat, qui était le centre de lavage pendant le projet EXPERT, possède des casiers qui peuvent contenir 12 emballages réemployables. Pour 1449,28 emballages réemployables, cela fait 120,77 casiers à laver/UF. La capacité maximale de lavage de la laveuse est de 69 casiers/heure et le débit maximal est de 3,9 L/min (COSTIC, 2020). Le temps de lavage nécessaire pour laver et rincer 120,77 casiers est donc de :

$$120,77/69 = 1,75 \text{ h}$$

La quantité d'eau nécessaire pour laver 1449,28 emballages réemployables est de :

$$3,9 * 1,75 * 60 = 409,58 \text{ L, soit } 0,283 \text{ L par produit (=emballage réemployable) utilisé}$$

L'association Jeunesse et Habitat nous a transmis un document sur le coût de fonctionnement de leur machine de lavage. Grâce à cela, nous savons que 3 g de détergent par litre d'eau sont utilisés à chaque lavage. La quantité de détergent nécessaire pour laver 1449,28 emballages réemployables est de :

$$3 * 409,58 = 1228,74 \text{ g, soit } 0,000848 \text{ kg/produit utilisé}$$

Cette consommation de détergent a été multipliée par le nombre de cycles d'utilisation du produit dans les systèmes EXPERT (22,71 cycles) et PASSPLAT (67 cycles) pour fournir à Bilan Produit® une consommation de détergent prenant en compte le réemploi du produit. Le document du centre de lavage informe aussi sur la consommation électrique de la laveuse qui est de 35 kWh. La consommation électrique pour le lavage de 1449,28 emballages réemployables est donc de :

$$1,75 * 35 = 61,25 \text{ kWh, soit } 0,042271 \text{ kWh/produit utilisé}$$

La consommation en eau, énergie et détergent pour le lavage est identiques pour les systèmes EXPERT et PASSPLAT car les deux systèmes utilisent les mêmes emballages réemployables et les mêmes dispositifs de lavage. Le nombre d'emballages réemployables est donc le même pour remplir l'unité fonctionnelle de 1000L (c'est uniquement le nombre de réutilisations qui change).

- L'application d'emprunt

L'impact de l'utilisation de l'application se simplifie à une consommation électrique.

Au cours du projet EXPERT, il y a eu au total 93 emprunts et 159 retours, ce qui fait 252 évènements de connexion pour 159 emballages réemployables en circulation. La double hypothèse suivante a été émise :

- Chaque évènement de connexion a duré 5 min avec un Smartphone.
- La capacité de batterie d'un Smartphone est d'environ 10 Wh (Connaissance des énergies, 2014).

Le nombre d'évènements de connexion pour 1 UF est donc de :

$$252/159 * 1449,28 = 2296,97 \text{ évènements de connexion/UF}$$

La durée cumulée de ces connexions est de :

$$2296,97 * 5 = 11485 \text{ min}$$

La consommation énergétique de l'application pour l'emprunt et le retour de 1449.28 emballages réemployables est donc de :

$$(11485 * 10) / 60 = 1914,14 \text{ Wh, soit } 1,32 \text{ Wh/produit utilisé.}$$

On retrouve des résultats identiques pour le système PASSPLAT car ils ont le même nombre d'emballages réemployables/UF et la même application.

L'étape de fin de vie

- Collecte des déchets

Le tableau ci-dessous renseigne sur les distances de transport de chaque type de collecte.

Tableau 9 : Distances des différents types de collecte de fin de vie

Type de données	Données	Unité	Source
Distance de transport des emballages jetables pour enfouissement	28.2	km	Estimation Zéro Déchet Touraine
Distance de transport des emballages compostables pour enfouissement	23.8	km	Estimation Zéro Déchet Touraine
Distance de transport de la sortie du centre de transfert à l'entrée du recycleur pour le verre	253	km	Estimation Zéro Déchet Touraine
Distance de transport de la sortie du centre de transfert à l'entrée du recycleur pour le plastique	300	km	Deloitte, 2018
Distance de transport des emballages en carton	26	km	Estimation Zéro Déchet Touraine

La distance de transport des ordures ménagères de 28.2 km correspond au trajet de Tours à Sonzay (installation de stockage). En effet, les déchets de la métropole de Tours sont stockés et non incinérés.

Pour le trajet au composteur, nous avons opté pour une distance de 0 km (trajet à pied). De plus, une partie seulement des emballages compostables est compostée. En effet, entre les composteurs domestiques et partagés, seulement 15,6% de la population de Tours Métropole Val de Loire a accès à un composteur. Si l'on applique ce pourcentage aux consommateurs de plats à emporter, cela signifie que 84,4% des emballages compostables diffusés seront finalement jetés dans

les OMR. Ce qui veut dire que la distance de transport moyenne pour la collecte des emballages compostables peut être évaluée à 84,4% de la distance de transport d'emballages jetables.

Le prestataire de Tours Métropole Val de Loire pour le recyclage des déchets de verre est VERALLIA, dont l'établissement le plus proche se trouve à 253 km de Tours, à Châteaubernard (16).

Le prestataire de Tours Métropole Val de Loire pour le recyclage des déchets de plastique est COVED. Ne sachant pas où se trouve l'usine de recyclage de COVED, nous avons utilisé l'estimation de Deloitte Développement Durable (2018), indiquant une distance moyenne de transport de 300 km. Toutefois, il est fort probable que la distance réellement parcourue par ces déchets plastiques recyclables soit bien plus importante, la maison mère de COVED étant connue pour pratiquer l'exportation vers l'Asie de déchets de plastique.

Les déchets carton de la Métropole de Tours sont collectés par PAPREC et envoyé à la cartonnerie de Truyes (37).

- Les traitements en fin de vie

Le tableau suivant présente les différents modules choisis sur Base impacts pour modéliser l'impact du traitement des différents emballages en fin de vie.

Tableau 10 : Données des différentes fins de vie des matériaux

Produit	Module Base Impacts		Ratios de traitements
Boîte en verre So urban	Mise en décharge (Ordures ménagères), FR	Recyclage (donnée vide)	26,5%/73,5%
Couvercle de boîtes en verre So Urban	Mise en décharge (Ordures ménagères), FR	Recyclage (donnée vide)	50%/50%
Boîte en carton compostable (système COMPOSTABLE)	Mise en décharge (Ordures ménagères), FR	Mise en décharge de déchets biodégradables, FR	84,4%/15,6%
Boîte en carton compostable (système COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ)	Mise en décharge de déchets biodégradables, FR		100%
Boîte en carton compostable (système JETABLE)	Mise en décharge (Ordures ménagères), FR		100%
Boîte en plastique recyclable	Mise en décharge (Ordures ménagères), FR	Recyclage (donnée vide)	50%/50%

Carton d'emballage	Mise en décharge (Ordures ménagères), FR	Recyclage (donnée vide)	50%/50%
Carton d'emballage (systèmes EXPERT et PASSPLAT)		Recyclage (donnée vide)	100%
Sachet plastique (emballage secondaire)	Mise en décharge (Ordures ménagères), FR	Recyclage (donnée vide)	50%/50%

Le taux de recyclage du carton d'emballage dans les système EXPERT et PASSPLAT est de 100% car les membres de Zéro Déchet Touraine sont très bien sensibilisés au tri. Pour les autres systèmes, il n'est que de 50%.

3.3.8. Adaptations du logiciel Bilan Produit® aux besoins de notre étude

Après les avoir définies et/ou calculées, les données sont entrées dans le logiciel Bilan Produit® les champs de remplissage de données n'étaient pas tous adaptés aux spécificités du projet :

- Bilan Produit® sert à faire le bilan environnemental d'un produit conçu dans une logique de consommation linéaire. Pour permettre au logiciel de faire le bilan environnemental d'un système, il faut qu'il puisse tenir compte de la possibilité de réemployer le produit analysé. Or Bilan Produit® ne demande pas le nombre de cycles d'utilisation du produit (puisque'il n'est pas censé être réemployé). Pour les systèmes EXPERT et PASSPLAT, il a donc fallu multiplier les quantités de fluides et de consommables consommés lors de l'étape d'utilisation du produit par le nombre de cycle de réemploi pour en évaluer les impacts avec ce logiciel.
- Le stockage se trouve dans l'étape de distribution tandis que nous en avons besoin dans l'étape d'utilisation pour les systèmes EXPERT et PASSPLAT.
- Les distances parcourues en voiture pendant l'étape d'utilisation des systèmes EXPERT et PASSPLAT ont dû être comptées dans l'étape de distribution car Bilan Produit® ne permet pas d'ajouter des procédés de transport dans l'étape d'utilisation.
- La fin de vie de l'emballage en carton du système RECYCLABLE n'a pas été prise en compte car l'étape de fin de vie n'est pas proposée pour les emballages secondaires dans Bilan Produit®,
- Il a été nécessaire d'indiquer systématiquement à Bilan Produit® un pourcentage supérieur à 0 et de sélectionner un procédé de traitement pour tous les scénarios de fin de vie même s'ils ne sont pas pertinents dans le contexte (par exemple le logiciel nous oblige à déclarer au moins 0.0001 % de produit partant en incinération même si nous souhaitons orienter tout le produit en fin de vie vers le recyclage et l'enfouissement).
- L'utilisateur ne peut pas intégrer des données spécifiques (fiches matières ou procédés nouveaux) dans Base Impacts. Nous nous sommes donc limités aux choix proposés.
- L'utilisateur ne peut pas comparer plus de 2 produits (ou systèmes) avec Bilan Produit® et ne peut pas exporter ses données sous un format directement lisible avec un tableur (.xlsx ou csv par exemple). Nous avons donc dû effectuer ces comparaisons sous Excel après copie manuelle des données dans un tableur.

- L'utilisateur ne peut pas exporter directement les graphiques proposés par Bilan Produit®. Nous avons donc dû faire des captures d'écran.
- L'outil Bilan PRODUIT® ne propose à ce jour pas de méthode d'agrégation des différentes problématiques environnementales en vue d'obtenir un score unique.
- Les valeurs calculées par Bilan PRODUIT® pour l'indicateur d'impact « Changement climatique – Usage des sols (kg éq. CO2) » étaient systématiquement nulles, quel que soit le système analysé. Les valeurs de cet indicateur ont donc été retirées de notre étude.

Bilan PRODUIT® est donc un outil relativement simple à prendre en main et intéressant mais pas encore adapté à l'évaluation de systèmes de réemploi/réutilisation dans sa version de base.

3.3.9. Choix des catégories d'impacts et des indicateurs environnementaux

Concernant les méthodes de caractérisation permettant d'évaluer les impacts retenus, le JRC-IES (*Joint Research Center, Institute for Environment and Sustainability*) de la Commission Européenne a publié une analyse approfondie des méthodes de caractérisation disponibles pour chaque catégorie d'impact (approche dite « *mid-point* ») et de dommage (approche dite « *end-point* ») (Huppés et van Oers, 2011). Cette analyse a débouché sur la recommandation, pour chaque catégorie d'impact, de la méthode de caractérisation la plus aboutie pour une utilisation dans un contexte européen, assortie d'un niveau de recommandation (I, II, III ou interim) (European Commission et al., 2011). La signification de chaque niveau de recommandation est la suivante (Deloitte Développement Durable, 2018) :

- I : Méthode recommandée et satisfaisante. Elle peut être appliquée à tous types d'études basées sur des approches de cycle de vie ;
- II : Méthode recommandée, mais nécessitant des améliorations. Elle peut être appliquée à tous types d'études basées sur des approches de cycle de vie mais les résultats issus de cet indicateur doivent cependant être interprétés avec précaution, notamment en cas de comparaison.
- III : Méthode recommandée, mais devant être utilisée avec beaucoup de prudence compte tenu de la grande incertitude et du manque de complétude de la méthode. Elle doit être utilisée avec réserve en cas de comparaison. Il est ainsi recommandé de présenter les résultats et de discuter de la comparaison avec et sans cette méthode.
- Interim : Méthode prometteuse, mais encore trop peu mature pour être recommandée. Elle doit être utilisée avec beaucoup de précautions et limitée à des études internes

Lors de la réalisation de l'étude, nous avons décidé de choisir les indicateurs d'impacts « *mid-point* » car ils indiquent des effets et impacts alors que les indicateurs « *end-point* », montrent eux des dommages potentiels. De plus, la méthode « *mid-point* » a moins d'incertitudes dans la chaîne de causalité, grâce à une évaluation faite en amont par le JRC-IES (*Joint Research Center, Institute for Environment and Sustainability*) de la Commission Européenne (Université de Valenciennes, 2021).

Nous avons retenu les indicateurs d'impacts « *mid-point* » suivants :

Tableau 11 : Les catégories d'impacts choisies

Catégories d'impacts	Niveaux de recommandation selon le JRC-IES
Changement climatique - Biogénique (kg éq. CO2)	I
Changement climatique - Fossile (kg éq. CO2)	I
Utilisation de ressources fossiles (MJ)	III
Utilisation de ressources minérales et métalliques (kg éq. Sb)	III
Utilisation des sols (sans dimension (pt))	III
Changement climatique (kg éq. CO2)	I
Eutrophisation eaux douces (kg éq. P)	II
Particules (incidence de maladie)	I
Formation d'ozone photochimique (kg éq. COVNM)	II
Acidification (mol éq. H+)	II
Eutrophisation terrestre (mol éq. N)	II
Eutrophisation marine (kg éq. N)	II
Appauvrissement de la couche d'ozone (kg éq. CFC 11)	I
Radiations ionisantes (éq. kBq U235)	II

Ces indicateurs correspondent à ceux fournis par le logiciel Bilan Produit®. En 2013, la Commission européenne a rédigé le Guide PEF (*Product Environmental Footprint*) qui avait pour objectif de définir l'impact environnemental des produits et de proposer une méthode commune de mesure pour l'Union Européenne. Ce guide recense les 13 types d'impacts que nous avons choisis d'étudier (European Commission, 2013).

3.3.10. Modes opératoires de calcul

3.3.10.1. Calcul de l'inventaire du cycle de vie et des indicateurs environnementaux

Les inventaires de cycle de vie et les indicateurs d'impact des systèmes étudiés ont été calculés à l'aide du logiciel Bilan Produit® lié à la base de données Base Impacts. Le jeu de méthodes de caractérisation utilisé depuis mars 2020 dans Base Impacts est le jeu « EF reference package 3.0 »¹, développée par la Commission européenne dans le cadre du programme « Environmental Footprint » (PEF - Product Environmental Footprint et OEF - Organisation Environmental Footprint).

3.3.10.2. Evaluation de l'incertitude

Les résultats d'impacts de chaque système analysé sont entachés d'une incertitude qui résulte (Deloitte Développement Durable, 2018) :

- De l'incertitude des données utilisées dans le calcul de l'ICV
- De l'incertitude des modèles de caractérisation utilisés pour calculer les impacts environnementaux potentiels à partir de l'ICV.

Nous avons suivi la méthode proposée par Deloitte Développement Durable (2018) pour caractériser des différences significatives entre des systèmes différents, compte tenu des niveaux

d'incertitudes pesant sur les impacts calculés. Les auteurs de ce rapport fixent arbitrairement¹⁶ 3 niveaux d'incertitudes, reprenant globalement les niveaux de recommandation du JRC-IES : I (20% d'incertitude), II (50% d'incertitude) et III (100% d'incertitude). Sans le justifier, ils accordent toutefois 20% seulement d'incertitude au calcul de l'indicateur d'impact « acidification » (pourtant en catégorie II) et 100% d'incertitude à l'indicateur « Particules » (catégorie I).

Deloitte Développement Durable (2018) retiennent ensuite un intervalle de confiance à 75% pour comparer les valeurs moyennes d'un même indicateur d'impact calculées pour deux systèmes différents (voir figure suivante). Cette méthode de comparaison ne convient que si la distribution des valeurs autour de la moyenne de l'impact suit une loi logarithmique normale et symétrique, ce qui n'est pas certain pour tous les indicateurs calculés. Néanmoins, par soucis de simplification, nous considérerons ce postulat méthodologique comme vrai.

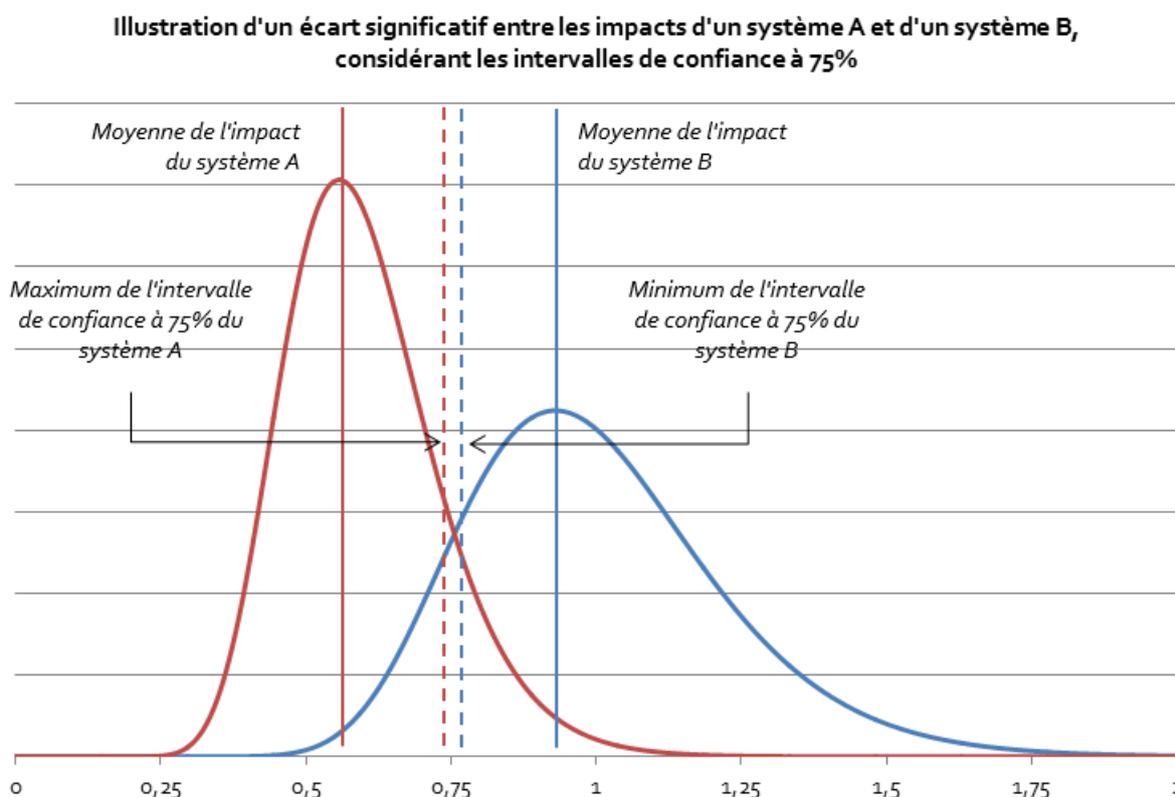


Figure 8: Illustration d'un écart d'impact jugé significatif entre 2 systèmes (source: Deloitte Développement Durable, 2018).

Avec cette méthode il est possible de calculer facilement l'écart d'intervalles de confiance nécessaire pour obtenir une différence significative au risque consenti de 0,02 (c'est-à-dire 2% de risque de se tromper dans l'affirmation d'une différence) entre 2 systèmes comparés, compte-tenu des niveaux d'incertitude choisis arbitrairement.

Niveau d'incertitude	min IC75 %	max IC75 %
20 %	88 %	112 %
50 %	77 %	125 %
100 %	57 %	147 %

Tableau 12: Relations entre niveaux d'incertitude et étendues des intervalles de confiance (d'après Deloitte Développement Durable, 2018).

¹⁶ Autrement dit, Deloitte Développement Durable introduisent de l'incertitude... dans l'évaluation de l'incertitude !

Ainsi, si la valeur moyenne d'un indicateur d'impact du système A est par exemple de 100, la valeur moyenne de l'indicateur d'impact du système B aura 98% de chances d'être significativement différente, si celle-ci est inférieure à 57 ou supérieure à 147, dans le cas d'une incertitude de 100% liée au calcul de cet impact (dernière ligne du tableau). Si l'incertitude n'est que de 20% sur le calcul de l'impact, une valeur moyenne d'indicateur d'impact pour le système B inférieure à 88 ou supérieure à 112 suffira pour la déclarer significativement différente de la valeur moyenne de l'indicateur d'impact du système A.

Les niveaux d'incertitude et les étendues d'intervalles de confiance appliqués aux différents indicateurs d'impact de notre étude sont donc les suivants :

Tableau 13: niveaux d'incertitude et les étendues d'intervalles de confiance appliqués aux différents indicateurs d'impact.

Catégories d'impacts	Niveau d'incertitude	min IC75 %	max IC75 %
Changement climatique - Biogénique (kg éq. CO2)	20 %	88 %	112 %
Changement climatique - Fossile (kg éq. CO2)	20 %	88 %	112 %
Utilisation de ressources fossiles (MJ)	100 %	57 %	147 %
Utilisation de ressources minérales et métalliques (kg éq. Sb)	100 %	57 %	147 %
Utilisation des sols (sans dimension (pt))	100 %	57 %	147 %
Changement climatique (kg éq. CO2)	20 %	88 %	112 %
Eutrophisation eaux douces (kg éq. P)	50 %	77 %	125 %
Particules (incidence de maladie)	20 %	88 %	112 %
Formation d'ozone photochimique (kg éq. COVNM)	50 %	77 %	125 %
Acidification (mol éq. H+)	50 %	77 %	125 %
Eutrophisation terrestre (mol éq. N)	50 %	77 %	125 %
Eutrophisation marine (kg éq. N)	50 %	77 %	125 %
Appauvrissement de la couche d'ozone (kg éq. CFC 11)	20 %	88 %	112 %
Radiations ionisantes (éq. kBq U235)	50 %	77 %	125 %

Notre étude ayant pour objectif de comparer le système PASSPLAT à d'autres systèmes possibles pour la distribution de nourriture à emporter, les intervalles de confiance de référence seront centrés sur les valeurs moyennes d'indicateurs d'impact données pour ce système par Bilan Produit®.

3.3.11. Validation des données

La méthodologie de validation de la qualité des données suit également la méthodologie proposée par Deloitte Développement Durable (2018) et prend en compte, pour chaque système étudié et pour chaque impact modélisé, les critères suivants :

- Contrôle global de la complétude des données ;
- Cohérence des unités avec la valeur déclarée ;
- Contrôle de périmètre géographique couvert par les principales données.

Aucune analyse de sensibilité pour l'affinage des frontières des systèmes n'a été réalisée dans cette étude.

3.4. Résultats de l'étude d'impacts et Discussion

3.4.1. Comparaison des performances environnementales des différents systèmes étudiés

Le résultat de la comparaison des impacts environnementaux des différents systèmes étudiés est donné dans les tableaux ci-dessous. Les valeurs d'impacts significativement supérieures à celles du système de référence (PASSPLAT) sont sur fond rouge, celles qui sont significativement inférieures aux valeurs du système de référence sont sur fond vert.

Tableau 14: Résultat de l'étude d'impacts environnementaux.

Catégorie d'impact	Classification	EXPERT	PASSPLAT	JETABLE	COMPOSTABLE	COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ	RECYCLABLE	Unité
Changement climatique - Biogénique	I	6,10E-04	6,00E-04	6,60E+02	6,00E+02	6,00E+02	6,40E-04	kg éq. CO2
Changement climatique - Fossile	I	3,70E+03	4,30E+02	1,00E+05	9,90E+04	8,70E+04	1,10E+05	kg éq. CO2
Utilisation de ressources fossiles	III	4,70E+04	6,00E+03	7,70E+05	7,10E+05	7,30E+05	3,00E+06	MJ
Utilisation de ressources minérales et métalliques	III	3,60E-04	4,60E-05	1,40E-01	1,30E-01	1,30E-01	1,10E-02	kg éq. Sb
Utilisation des sols	III	5,40E+00	5,40E+00	8,10E+07	7,40E+07	7,40E+07	4,10E+00	sans dimension (pt)
Changement climatique	I	3,70E+03	4,30E+02	1,00E+05	9,90E+04	8,80E+04	1,10E+05	kg éq. CO2

Tableau 15: Résultat de l'étude d'impacts environnementaux (suite).

Catégorie d'impact	Classification	EXPERT	PASSPLAT	JETABLE	COMPOSTABLE	COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ	RECYCLABLE	Unité
Eutrophisation eaux douces	II	1,10E-02	1,40E-03	1,50E+01	1,40E+01	1,60E+01	1,50E-01	kg éq. P
Particules	I	1,20E-03	1,40E-04	2,70E-03	2,50E-03	2,60E-03	3,20E-03	incidence de maladie
Formation d'ozone photochimique	II	1,00E+01	1,20E+00	3,40E+02	3,10E+02	3,20E+02	3,70E+02	kg éq. COVNM
Acidification	II	1,60E+01	1,90E+00	2,00E+02	1,90E+02	1,90E+02	3,30E+02	mol éq. H+
Eutrophisation terrestre	II	4,50E+01	5,20E+00	7,30E+02	6,80E+02	6,90E+02	5,90E+02	mol éq. N
Eutrophisation marine	II	4,00E+00	4,60E-01	1,10E+02	1,00E+02	1,20E+02	5,50E+01	kg éq. N
Appauvrissement de la couche d'ozone	I	7,20E-07	2,30E-07	5,90E-03	5,40E-03	5,40E-03	2,00E-06	kg éq. CFC 11
Radiations ionisantes	II	9,20E+02	3,50E+02	3,20E+04	3,00E+04	3,10E+04	2,90E+02	éq. kBq U235

Le système PASSPLAT est moins impactant pour l'environnement que tous les autres systèmes étudiés.

Il est significativement moins impactant que les systèmes JETABLE, COMPOSTABLE et COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ, quels que soient les indicateurs d'impact environnementaux considérés. Le système PASSPLAT est également significativement moins impactant que le système EXPERT pour 12 des 14 indicateurs d'impacts comparés et semblable à celui-ci pour les deux autres indicateurs, ce qui indique que le développement à grande échelle du service PASSPLAT, simulé à travers le système PASSPLAT, devrait être plus performant d'un point de vue environnemental que le système testé au cours du projet EXPERT (service PASSPLAT testé à petite échelle). Ceci est dû aux optimisations qui ont été apportées au système PASSPLAT, au niveau du transport notamment.

Le système PASSPLAT est également significativement plus performant que le système RECYCLAGE pour 11 indicateurs sur 14. Pour les trois autres indicateurs (« Changement climatique – Biogénique », « utilisation des sols » et « radiations ionisantes ») les performances environnementales du système PASSPLAT seraient équivalentes à celles du système RECYCLAGE. Les performances environnementales du système PASSPLAT sont cohérentes avec les valeurs obtenues par le fabricant ARC suite à l'ACV des boîtes So Urban de 80 cl (ARC, 2021).

3.4.2. Résultats par systèmes

3.4.2.1. Impacts environnementaux du système PASSPLAT

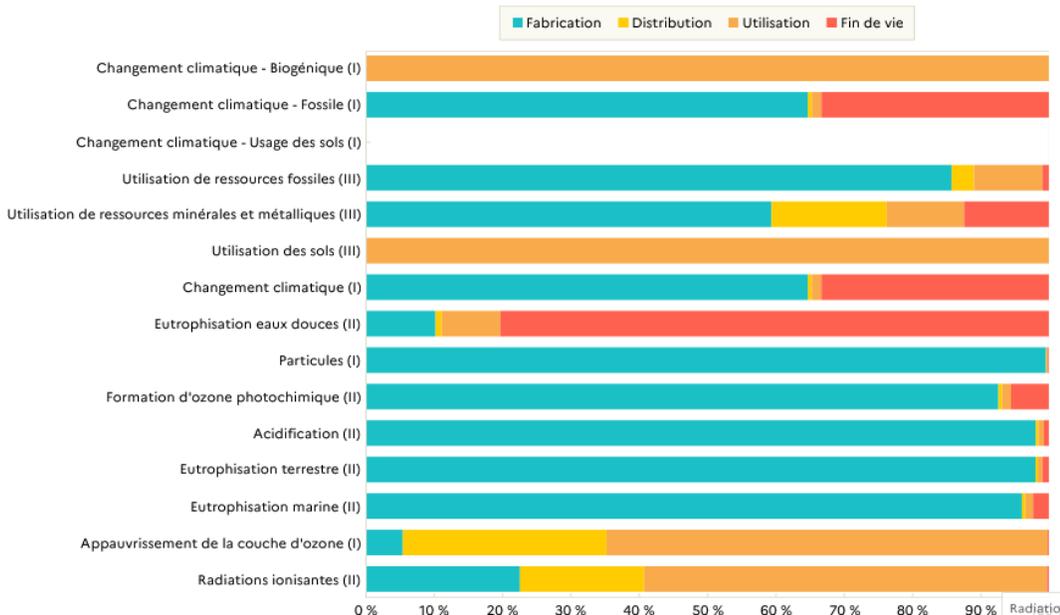


Figure 9: Bilan environnemental du système PASSPLAT.

Le graphique ci-dessus permet de visualiser la contribution de chaque étape du cycle de vie de l'emballage réemployable mis en œuvre pour le système PASSPLAT aux différents impacts environnementaux du système. **L'évaluation du bilan environnemental de ce système met en évidence l'incidence majeure de l'étape de fabrication (en bleu) sur la plupart des impacts évalués.** L'étape d'utilisation du système a majoritairement des impacts sur le changement climatique (émissions d'origine biogénique) et l'appauvrissement de la couche d'ozone. Elle aurait en outre un effet sur les radiations ionisantes et l'utilisation des sols (méthodes de

caractérisation d'impacts de catégories II et III, à considérer avec prudence). La fin de vie des produits et des emballages (en rouge) aurait principalement un effet sur l'eutrophisation des eaux douces.

3.4.2.2. Impacts environnementaux du système EXPERT

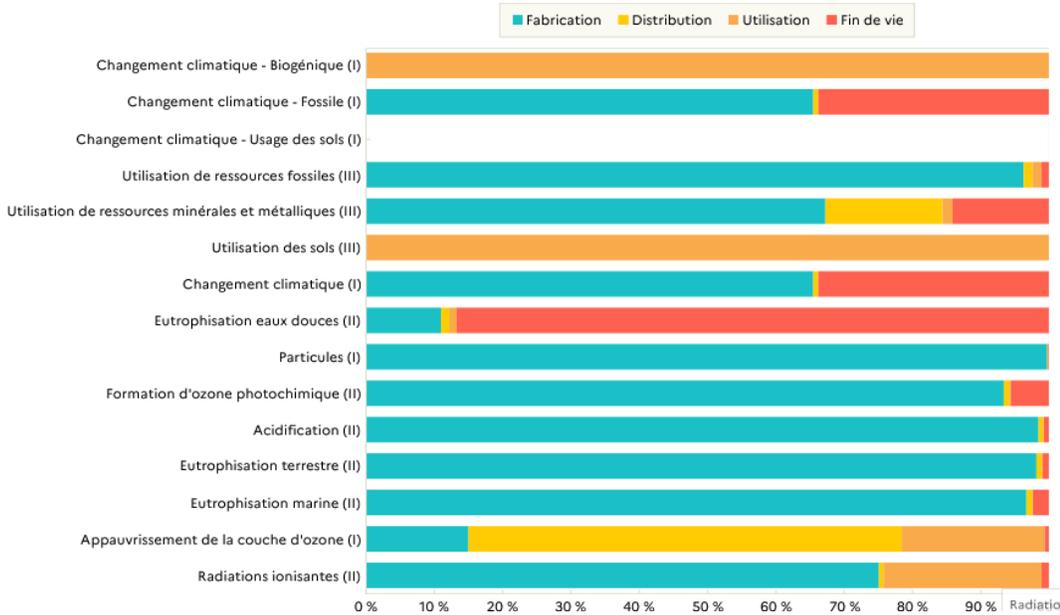


Figure 10: Bilan environnemental du système EXPERT.

Le bilan environnemental du système EXPERT offre un profil d'impacts similaire à celui du projet PASSPLAT. Les étapes de distribution (en jaune) et d'utilisation (en orange) contribuent légèrement moins aux impacts évalués, probablement en raison de l'absence de consommation d'eau et d'énergie pour le stockage des emballages réemployables.

3.4.2.3. Impacts environnementaux du système JETABLE

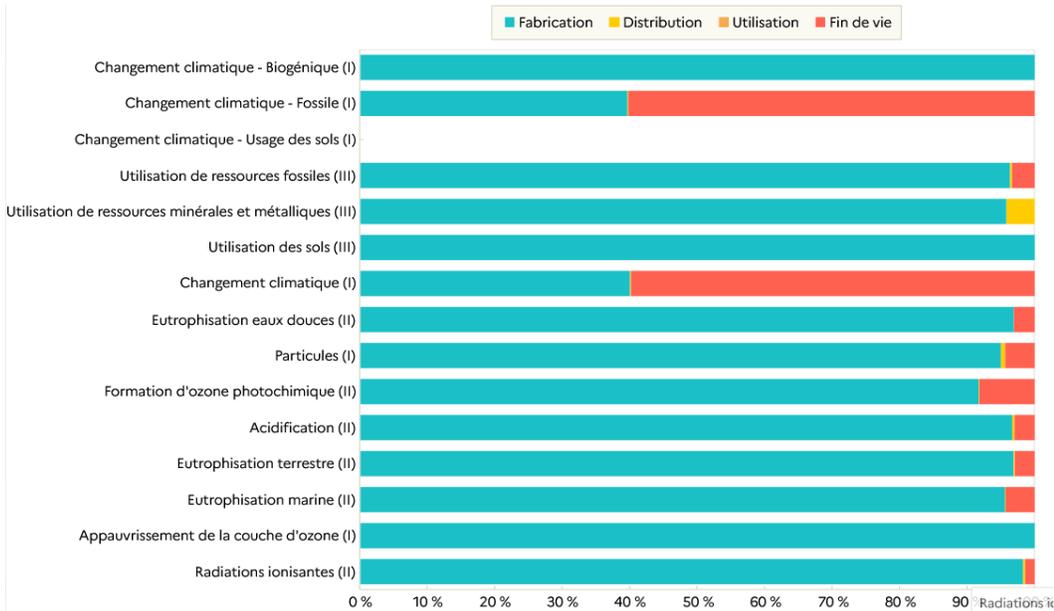


Figure 11: Bilan environnemental du système JETABLE

L'intérêt de ce système était de visualiser les conséquences de la commercialisation et du traitement, exclusivement par enfouissement, d'emballages en carton pourtant compostables. **Les impacts environnementaux du système JETABLE sont principalement générés par les étapes de fabrication et de fin de vie de l'emballage en carton compostable que nous avons choisis.** L'étape de distribution contribue quant à elle faiblement à l'utilisation de ressources minérales et métalliques. La comparaison des valeurs calculées pour le système JETABLE avec celles des autres systèmes est donnée en Annexe 4.

3.4.2.4. Impacts environnementaux du système COMPOSTABLE

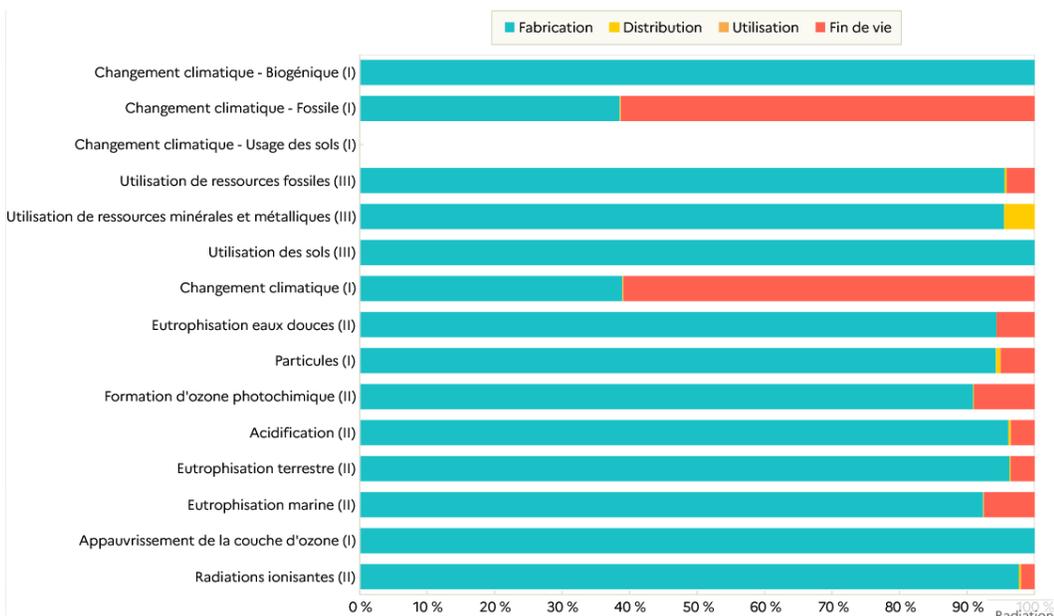


Figure 12: : Bilan environnemental du système COMPOSTABLE.

Si l'on réduit de 15.6% la part d'emballages jetables mis en enfouissement grâce au compostage de proximité (composteurs domestiques ou partagés), aucune différence significative d'impact n'apparaît entre ce système et le système JETABLE. Les contributions des étapes du cycle de vie de l'emballage en carton compostable dans le système COMPOSTABLE sont similaires à celles observées dans le système JETABLE. Ceci indique que **les capacités actuelles de traitement d'emballages compostables par compostage de proximité proposées actuellement aux habitants de Tours Métropole ne sont probablement pas assez développées pour permettre d'observer un effet significatif sur l'environnement**. Il serait donc nécessaire d'intensifier cette pratique dans la perspective d'un développement des emballages biosourcés pour le conditionnement de produits alimentaires.

Il faut néanmoins rappeler que Base Impacts ne propose pas actuellement de procédés de traitement correspondant spécifiquement au compostage et que nous avons dû prendre le module par défaut « mise en décharge de biodéchets FR » qui est peut-être plus impactant que le compostage de proximité. Toutefois, celui-ci n'est pas toujours correctement pratiqué, même avec un accompagnement professionnel, et il est connu que le compostage de proximité est une solution de traitement des biodéchets particulièrement émettrice de gaz à effet de serre (APESA et al., 2015).

3.4.2.5. Impacts environnementaux du système COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ

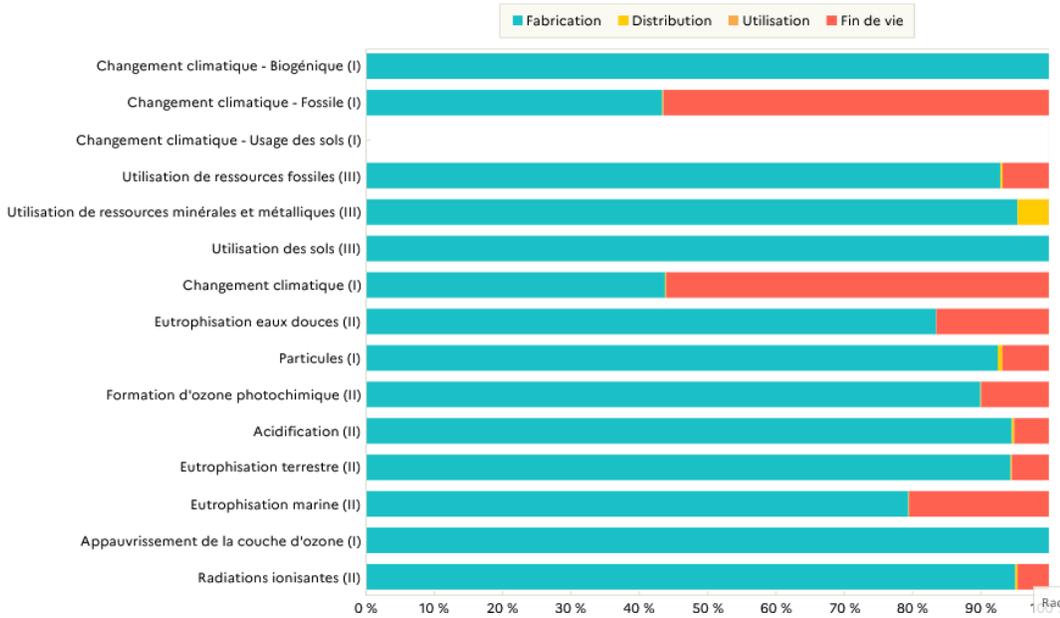


Figure 13: : Bilan environnemental du système COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ.

Si tous les emballages en carton compostable sont compostés par compostage de proximité, comme le prévoit le système COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ, la part de l'étape de fin de vie dans les impacts modélisés progresse sensiblement par rapport aux systèmes JETABLE et COMPOSTABLE. On observe par ailleurs une seule différence d'impact significative avec le système JETABLE, au niveau « Changement climatique – Fossile » (10^5 kg éq CO₂ par UF lorsque les emballages sont totalement enfouis contre $8,7 \cdot 10^4$ kg éq CO₂ par UF lorsque les emballages sont totalement compostés). Cette différence vient du fait que le compostage intégral des emballages compostables n'engendre pas de collecte ni de transport de déchets en fin de vie. **L'intérêt environnemental de ces emballages compostables est donc très limité tant que l'ensemble de la population ne dispose pas de solutions permettant la massification de leur compostage.**

3.4.2.6. Impacts environnementaux du système RECYCLABLE

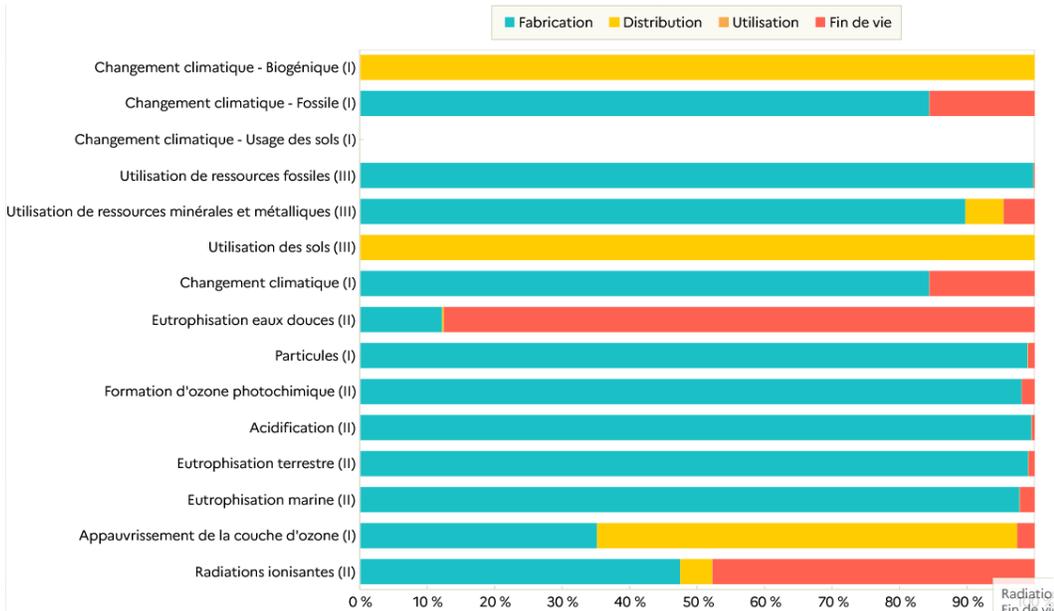


Figure 14: : Bilan environnemental du système RECYCLABLE.

Dans le système RECYCLABLE, l'étape de fabrication contribue le plus lourdement aux impacts modélisés, suivie de l'étape d'utilisation et de fin de vie. Comparativement au système JETABLE ce système, qui met en jeu un emballage en plastique partiellement recyclé et recyclable, présente des impacts environnementaux potentiellement moindre vis-à-vis de 7 des 14 indicateurs étudiés. Pour trois indicateurs, ce système est toutefois moins performant que le système JETABLE (« Utilisation de ressources fossiles », « Particules » et « Acidification ») ce qui serait assez cohérent avec l'utilisation de 50% de plastique vierge dans la matière constituant l'emballage recyclable.

3.5. Suivi sanitaire de l'expérimentation EXPERT

3.5.1. Contrôles microbiologiques de surface

3.5.1.1. Protocole d'analyses

Afin d'évaluer les impacts sanitaires du service PASSPLAT, nous avons procédé à deux contrôles microbiologiques de surface au cours du projet EXPERT, expérimentation à petite échelle du service PASSPLAT qui s'est déroulée du 12 avril au 12 juillet 2021.

L'objectif de ces contrôles était de vérifier l'efficacité du plan de nettoyage et de désinfection mis en œuvre par le prestataire de lavage du projet, l'association Jeunesse et Habitat (Tours) et d'évaluer si un stockage prolongé pouvait favoriser le développement de bactéries.

Les micro-organismes contrôlés, par application d'une lame gélosée (bilame), étaient la flore totale mésophile et les entérobactéries. Deux prélèvements ont été effectués par un technicien de la société Inovalys (Tours) selon la méthode de prélèvement instantané sur une surface N-LPRE/M/002 :

- Prélèvement 1 (16/04/2021) : prélèvements de surface effectués sur 5 boîtes en verre So Urban (ARC) et 4 couvercles en plastiques (ARC) réputés propres, en sortie de processus de lavage-désinfection-séchage ;

- Prélèvement 2 (10/06/2021) : prélèvements de surface effectués sur 5 boîtes en verre So Urban (ARC) et 5 couvercles en plastiques (ARC) réputés propres, à l'issue d'un processus de lavage-désinfection-séchage suivi d'une période de stockage de 56 jours à 20°C durant laquelle les boîtes sont restées fermées dans des bacs de transport.

Les lames ont été conservées à 3°C jusqu'à analyse par le laboratoire Inovalys. Le protocole interne d'évaluation de la biocontamination des surfaces porte le n° N-EBIO-M/028 et a été validé par le Comité Français d'accréditation COFRAC dans le cadre de la délivrance de l'attestation d'accréditation n° 1-5753 rév. 19 (COFRAC, 2021). Le tableau suivant donne la grille d'interprétation des résultats.

Analyses	Par lame	Résultat
Microorganismes aérobies à 30°C	0 à 15 colonies	Satisfaisant
	16 à 45 colonies	Acceptable
	Plus de 45 colonies	Non satisfaisant
Entérobactéries	0 colonie	Satisfaisant
	Différent de 0 colonie	Non satisfaisant

Tableau 16: Interprétation des résultats du contrôle microbiologique de surface.

3.5.1.2. Analyses statistiques

Les résultats obtenus ont été analysés à l'aide du logiciel Tanagra pour Microsoft Excel. Les valeurs de nombres de colonies par lame ont fait l'objet d'un test de normalité de Shapiro-Wilk afin de savoir si la distribution des données suivait une loi normale, puis d'un test non paramétrique (test H de Kruskal-Wallis) afin de déterminer si les moyennes calculées différaient significativement. Un test à posteriori de Newman-Keuls a été réalisé afin de connaître l'origine des différences significatives observées.

3.5.1.3. Résultats

Toutes les surfaces analysées satisfont au respect du critère d'innocuité (nombre de colonies bactériennes mésophiles/lame < 16 et aucune entérobactérie détectée).

Le résultat du contrôle microbiologique de surface pour la faune mésophile figure sur le graphique suivant.

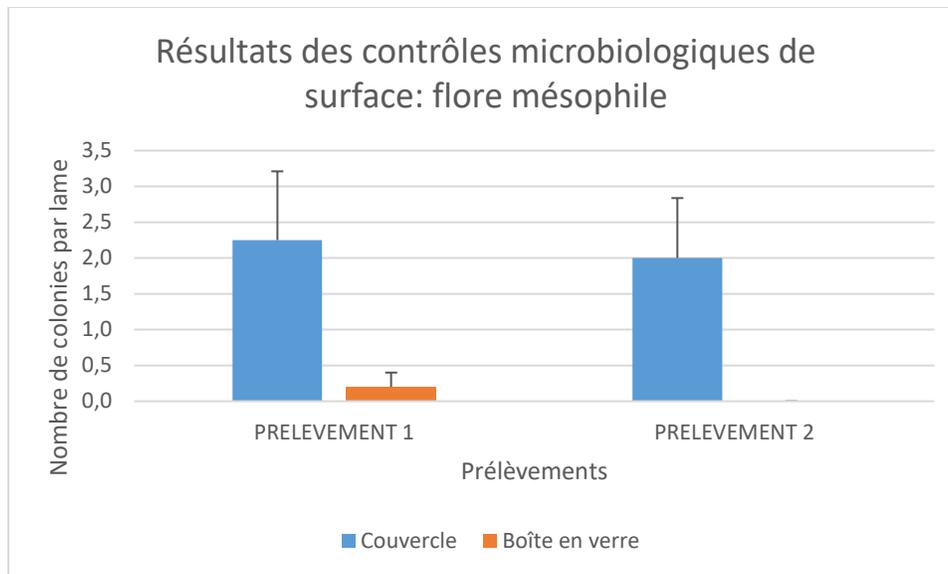


Figure 15: Résultat de la recherche de bactéries mésophiles.

Au risque consenti ($\alpha = 0,05$), l'hypothèse nulle de conformité à une distribution normale de chaque série de données peut être écartée (p -value inférieure au risque consenti). Les valeurs ont en effet une distribution fortement asymétrique car la plupart des boîtes et couvercles analysés ne présentent pas de colonies bactériennes. La série de données ne suivant pas une loi normale, il faut analyser les variances grâce à un test non-paramétrique (Test H de Kruskal-Wallis). Ce test indique que les nombre de colonies bactériennes relevés à l'intérieur les couvercles ou des boîtes lors des 2 prélèvements diffèrent significativement (p -value = 0,026161 inférieure au risque consenti $\alpha = 0,05$). Il faut procéder à une comparaison multiple des nombres de colonies grâce à un test à posteriori de Newman-Keuls. Ce test ne permet pas d'identifier l'origine de la ou des différences significatives détectées précédemment, probablement en raison des effectifs qui sont trop peu nombreux (4 à 5 lames par prélèvement).

Si on regroupe les données par types de surface, on note que le nombre moyen de colonies observées à partir de la surface interne des couvercles ($2,11 \pm 1,90$) est significativement plus élevé que le nombre moyen de colonies observées à partir de la surface interne des boîtes ($0,1 \pm 0,3162$) (Test H de Kruskal-Wallis, p -value = 0,002620 inférieure au seuil critique $\alpha = 0,05$). Ces résultats, qui nécessiteraient d'être confirmés avec des effectifs de prélèvements plus élevés, peuvent s'expliquer par au moins 2 hypothèses non exclusives :

- Bien qu'étant conforme aux normes sanitaires, le processus de lavage-désinfection serait un peu moins efficace sur le plastique des couvercles, que sur le verre des boîtes à cause de la présence de micro-rayures.
- Alternativement, c'est le processus de séchage qui pourrait être en cause, l'eau séchant plus rapidement sur le verre que sur le plastique, à cause d'inerties thermiques différentes de ces matériaux.

Il serait peut-être utile de s'assurer à l'avenir que les laveurs attendent bien le séchage complet des boîtes et de leurs couvercles avant de les restituer à l'association Zéro Déchet Touraine, d'effectuer des contrôles microbiologiques de surface de manière régulière (1 fois par mois par exemple) et d'introduire une étape de désinfection des couvercles par trempage avant lavage en cas de résultats d'analyses non conformes. Afin d'agir

également de manière préventive, il faudrait prévoir un renouvellement régulier des couvercles, afin d'éviter l'apparition de micro-rayures propices à la survie bactérienne et le respect d'une hygiène stricte lors du conditionnement, du stockage et du transport des boîtes propres.

3.5.2. Autres bénéfices sanitaires du projet PASSPLAT

Les impacts sanitaires du projet PASSPLAT sont susceptibles d'être globalement positifs sur la qualité de l'air et la santé des consommateurs, ce qui s'ajoute à la sécurité sanitaire de son procédé de lavage :

- En décarbonant les transports liés à l'approvisionnement des diffuseurs en boîtes propres, par l'utilisation de vélo-cargo à assistance électrique et/ou de vélos à assistance électrique équipés de remorques, le projet PASSPLAT contribuera, par l'exemple, à la promotion de la mobilité professionnelle douce et donc au désengorgement du centre-ville de Tours.
- En utilisant des boîtes en verre plutôt que des boîtes en plastique, les utilisateurs seront moins exposés aux composés organiques volatiles, notamment émis par des plastiques chauffés.
- En permettant de conditionner de la nourriture dans des contenants parfaitement propres, le projet PASSPLAT contribuera à renforcer la sécurité sanitaire de la distribution de denrées alimentaires, tout en évitant la production de déchets.

3.6. Bilan de l'étude d'impacts environnementaux et sanitaires

Le bilan environnemental du projet PASSPLAT prouve la pertinence du projet, notamment au regard d'autres solutions existantes pour l'emballage de nourriture, mais à usage unique (emballages jetables, compostables ou recyclables).

Les contrôles sanitaires effectués indiquent également que le process de lavage et de stockage expérimenté dans le cadre du projet EXPERT et qui sera réutilisé dans le cadre du projet PASSPLAT est efficace.

4. Viabilité technico-économique

La section qui suit est une synthèse des informations collectées par Candice Brancard et Joanna Gastellu (2021) au cours de leur projet tutoré sur le thème de la consigne sur plats à emporter que des membres bénévoles de l'association Zéro Déchet Touraine ont encadré de fin 2020 au printemps 2021. **Ces informations indiquent clairement l'existence d'un marché en forte croissance pour la location et l'entretien d'emballages réemployables pour le conditionnement de plats à emporter.**

4.1. Comparaison des différents types de consignes sur emballages de plats à emporter

Beaucoup d'initiatives et de partenariats entre entreprises se développent, pour tester et développer différents modèles de consigne pour la vente à emporter et la livraison de nourriture, mais aussi pour réduire l'empreinte écologique de leurs emballages. Cette volonté s'illustre par la signature d'une Charte d'engagement le 15 février 2021 entre « une vingtaine d'opérateurs de la livraison/plats à emporter » et le Ministère de la Transition Ecologique (Durand, 2021). Toutes les combinaisons sont possibles entre les différentes caractéristiques de consigne, résumées ci-dessous :

Services proposés :

- Livraison
- A emporter
- Restes à emporter

Fonctionnement :

- Entreprise et réseau d'établissements partenaires
- Association et réseau d'établissements partenaires

Commande :

- Sur place
- via internet
- via une Application

Paiement :

- Pour le client :
 - Gratuit
 - Abonnement payant
 - Payant par consommation
- Pour l'établissement :
 - Gratuit
 - Abonnement au réseau
 - Achat des contenants

Type de contenant utilisé :

- Récipient :
 - Métal

- Verre
- Plastique

○ Couvercle :

- Métal
- Plastique
- Bois

Caractéristique supplémentaire des contenants :

- Isotherme
- Antichoc
- Rectangle
- Carré
- Rond
- Tasse

Lavage :

- Par un restaurateur
- Par une entreprise spécialisée
- Par l'entreprise

Transport :

- Voiture
- Vélo
- Vélo avec caisse en métal

Lieux de remise des contenants :

- Etablissement partenaire
- Machine de déconsignation

4.2. Impacts des différents contenants

D'après le Programme national de prévention des déchets 2014-2020, l'impact sur l'ensemble du cycle de vie des contenants consignés par rapport aux jetables dépend de trois critères, à savoir :

- La distance de transport entre le conditionneur et le lieu de distribution et mode de transport retenu ;
- Le nombre d'utilisation des emballages réemployables et le poids des emballages à usage unique ;
- Le taux de recyclage des emballages à usage unique.

Ainsi, les contenants en verre à usage unique ont un impact écologique bien supérieur aux emballages réemployables consignés (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2014).

Mais ces différents systèmes se valent-ils d'un point de vue environnemental et sanitaire ? En raison d'un grand nombre de paramètres entrant dans l'inventaire de cycle de vie des différents emballages réemployables considérés et des nombreux biais et incertitudes méthodologiques, une réponse générique ne peut pas être donnée. En effet, c'est le fonctionnement global du système de consigne qu'il faut considérer, comme nous l'avons fait dans la partie 3.1. La diversité des systèmes mis en place en France et à l'étranger traduit sans doute la nécessité d'adapter les solutions techniques au contexte local et aux potentialités économiques et industriels des territoires d'activité.

4.3. Benchmark des initiatives de consigne sur emballages de plats à emporter

Ci-après sont présentées 14 initiatives permettant d'illustrer différentes possibilités de fonctionnement et d'application de la consigne et qui ont servi d'inspiration à l'élaboration du service PASSPLAT. Comme nous allons le voir, dans certains pays, notamment nordiques et germanophones (Damgé, 2017), la consigne sur emballages alimentaires réemployables est bien plus ancrée dans les habitudes de consommation qu'en France et certains réseaux sont présents à l'échelle nationale. Les fiches sont toutes présentées de la même manière, avec le nom du système, une fiche d'identité, la localisation, le type de contenant utilisé, le type de système de commercialisation concerné, les structures cibles, le système de lavage, le mode de transport des contenants, le lieu de retour des contenants, l'année de création et enfin une description du principe de fonctionnement.

4.3.1. Exemples d'initiatives françaises

NoWW – Paris

GreenGo – Paris

Loopeat – Montpellier

Reconcil – Paris

BarePack – Paris

Emboîte-le-plat – Toulouse

Milubo – Paris

Dabba-consigne – Grenoble

Ramène ton plat – Lille



Figure 16 logo de l'entreprise NoWW
(Source : NoWW.fr)

Localisation: Paris

Type de contenant : Verre, différentes tailles possibles selon la demande

Service : A emporter

Structures cibles : Pour des restaurateurs

Lavage : L'entreprise récupère les contenants et les fait laver par une entreprise d'insertion.

Transport : Véhicule à moteur thermique

Lieu de retour des contenants : Soit aux restaurateurs ou dans les bornes NoWW

Année de création : Juin 2020

Principe :

Comme le montre la figure suivante, pour 2 euros, les clients paient la caution aux restaurateurs pour leur contenant en verre. Les clients peuvent ensuite ramener le plat soit au restaurateur soit dans des bornes NoWW à disposition. Celles-ci proposent aux clients de récupérer leurs cautions sous forme de bons d'achats ou de faire un don à des associations.



Figure 17: Schéma de fonctionnement du service proposé par l'entreprise NoWW (Source : noww.fr)

Figure 18: logo de l'entreprise Reconcil (Source : Reconcil.fr)

Localisation : Paris

Type de contenant : Plastique rectangulaire, neutre et sans logo

Service : A emporter

Structures cibles : Restaurants

Lavage : L'entreprise propose un service de lavage industriel

Transport : Livraison et récupération des contenants à vélo

Lieu de retour des contenants : Etablissement partenaires

Année de création : Juillet 2017



Figure 19: Carte des établissements partenaires de l'entreprise Reconcil (Source : Reconcil.fr)

Principe :

Pour une consigne de 2 euros, les clients peuvent prendre leur repas à emporter dans des emballages réemployable en plastique. Les clients ramènent leurs emballages consignés chez les restaurateurs et récupèrent leurs 2 euros. Un livreur de Reconcil s'occupe de venir récupérer les contenants en vélo et les emmène en station de lavage. Une fois lavés, les contenants retournent dans les restaurants partenaires pour un nouveau cycle.

Un service s'inscrivant dans l'économie circulaire



Figure 20: Schéma du fonctionnement du service proposé par l'entreprise Reconcil (Source : reconcil.fr)



Figure 21 : logo de l'entreprise Milubo (Source : Milubo.fr)

Localisation : Paris

Type de contenant : Polypropylène ou verre

Service : A emporter

Structures cibles : Restaurateurs

Lavage : Lavage industriel journalier des contenants par Milubo

Transport : Camion

Lieu de retour des contenants : Etablissements partenaires

Année de création : 2019



Figure 22: Carte des restaurants partenaires de Milubo (Source : Milubo.fr)

Principe :

Milubo propose, en plus de ses contenants, une application afin de pouvoir commander exclusivement dans les restaurants partenaires de Milubo. La consigne est de 1 euro. Les clients récupèrent leur consigne soit par l'application (en déduction d'une prochaine commande), ou en numéraires. Les restaurateurs ont le choix entre deux formules : la première formule ne comprend que la livraison des contenants aux restaurants et leur intégration dans l'application de Milubo. Dans la seconde formule, Milubo s'occupe également du lavage industriel des contenants, collectés de manière quotidienne.



Figure 23: Schéma du fonctionnement du service proposé par l'entreprise Milubo (Source : milubo.com)



Figure 24: Logo de l'entreprise Greengo (source : laconsignegreengo.com)

Localisation : Paris

Type de contenant : Bol en verre, avec QR code, couvercle plastique

Service : A emporter

Structures cibles Restaurateurs, cafétérias d'entreprise, magasins

Lavage : Lavage industriel des plats de manière optionnelle

Transport : Vélo

Lieu de retour des contenants : Bornes Greengo ou restaurateurs

Année de création : 2018

Principe :

Greengo propose des contenants réemployables de type lunchbox et une application grâce à laquelle les clients peuvent commander des plats. La caution à payer est de 10 euros. Les clients rendent leur lunchbox et peuvent récupérer leur caution via l'application ou obtiennent un bon d'achat à valoir sur une prochaine commande. Si les restaurants confient le lavage des contenants à Greengo, un livreur à vélo vient récupérer les plats pour un lavage industriel.



Figure 25: Carte des restaurants partenaires de l'entreprise Greengo (source : laconsignegreengo.com)



Figure 26: Schéma du fonctionnement du service proposé par l'entreprise Greengo (source : greengo).



Figure 27: logo de l'entreprise BarePack
(Source : BarePack.fr)

Localisation : Paris

Type de contenant : Lunchbox Monbento 860 mL hermétique et incassable ; barCup plastique 300 mL sans BPA

Service : A emporter, livraison

Structures cibles : 120 restaurants partenaires, dont 60 en partenariat avec Deliveroo pour la livraison et Eatic

Lavage : rincé par le consommateur, lavé par le restaurateur

Transport : Vélo, moyen de locomotion Deliveroo

Lieu de retour des contenants : dans n'importe quel restaurant du réseau

Année de création : 2020

Principe :

BarePack est une entreprise mettant en relation des restaurateurs et clients, à travers une application. Les restaurants souhaitant faire partie de ce réseau se voient mettre à disposition des contenants gratuitement. C'est à chaque restaurant de s'occuper du lavage. Les consommateurs s'abonnent au service via l'application et peuvent disposer simultanément de 5 contenants pour 2€ par mois. Ils paient uniquement l'abonnement, il n'y a pas de consigne à déboursier pour la consigne. Le retour de chaque contenant doit être déclaré via l'application.

Pour la livraison, il faut d'abord se connecter sur l'application barePack en sélectionnant le restaurant et le nombre de contenants souhaités. Cela permet d'obtenir un code qu'il suffit de rentrer dans l'un des deux sites partenaires (Deliveroo ou Eatic).

Figure 28: logo de l'entreprise dabba-consigne (source : dabba-consigne.fr)

Localisation : Grenoble

Type de contenant : Bol verre avec couvercle plastique

Service : A emporter

Structures cibles : Restaurateurs, traiteurs, cafétérias d'entreprises

Lavage : Par Dabba-consigne si abonnement « Premium » du restaurateur

Transport : Non renseigné

Lieu de retour des contenants : Restaurateurs partenaires

Année de création : 2019



Figure 29: Carte des structures partenaires de Dabba-Consigne

Principe :

Les clients payent 5 euros de consigne par emballage réemployable. Une fois le repas terminé, les clients ont le choix entre récupérer leur consigne immédiatement ou obtenir un jeton qui leur servira à emprunter un autre emballage lors d'une future commande. Si les restaurateurs ont choisi la formule « Premium », le lavage est effectué quotidiennement par un laveur professionnel.



Localisation : Montpellier

Type de contenant : Plastique

Service : A emporter et livraison

Structures cibles : Restaurants

Lavage : Loopeat

Transport : Vélo

Lieu de retour des contenants : Restaurants partenaires

Année de création : Août 2019

Figure 30: logo de l'entreprise LoopEat (Source : loopeat.fr)



Figure 31: Carte des restaurants partenaires de l'entreprise Loopeat (Source : loopeat.fr)

Principe :

Les restaurateurs payent 60 euros par an pour le service et 30 centimes pour chaque commande en emballage réemployable. Les clients payent 10 euros de consigne qu'ils peuvent récupérer dans les restaurants. Loopeat s'occupe de toute la logistique du transport et du lavage. Loopeat propose également une plateforme pour faire connaître les restaurants partenaires et grâce à laquelle les clients peuvent déposer/récupérer le montant de leur consigne.

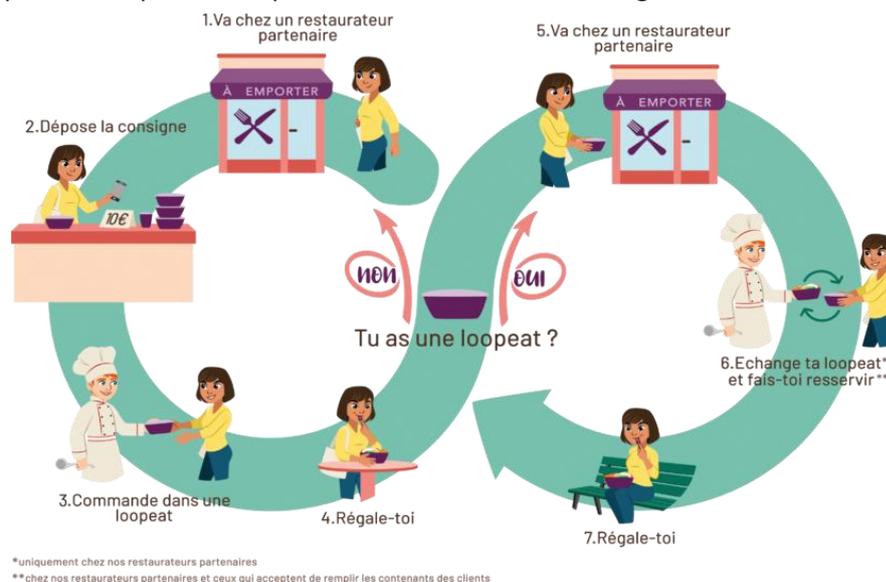


Figure 32: Schéma de fonctionnement du service proposé par l'entreprise Loopeat (Source : loopeat.fr)

Localisation : Lille

Type de contenant : Verre, rectangulaire, couvercle plastique neutre

Service : A emporter

Structures cibles : Restaurateurs

Lavage : Par l'entreprise

Transport : Non renseigné

Lieu de retour des contenants : Restaurants partenaires (cf. figure 25)

Année de création : octobre 2020

Principe :

Les clients payent 5 euros de consigne pour l'emballage réutilisable. Une fois le plat terminé, ils peuvent ramener leur emballage en échange de leur consigne ou bien emprunter un autre emballage lors d'une nouvelle commande. Le lavage professionnel des boîtes est effectué par l'entreprise.

HAUT LA CONSIGNE !



Figure 36: logo de l'entreprise Ramène ton plat - haut la consigne



Figure 37: Carte des restaurants partenaires de Haut la Consigne - Ramène ton plat (Source: Hautlaconsigne.fr)

4.3.2. Exemples d'initiatives à l'étranger

Rebowl – Allemagne

Recircle – Suisse

Green To-Go – Etats-Unis

Vytal – Allemagne

Ecobox – Luxembourg

Retournzy - Québec



Figure 38: logo de l'entreprise Rebowl (source : rebowl.de)

Localisation : Allemagne (réseau national)

Type de contenant : Plastique

Service : A emporter

Structures cibles : Restaurants, cantines, cafétérias d'entreprise, communes et établissements publics susceptibles de faire de la vente à emporter

Lavage : Par les restaurants

Transport : Non renseigné

Lieu de retour des contenants : Structures partenaires

Principe :

Les clients payent 5 euros de caution. Une fois leur repas terminé, ils ramènent leur plat dans l'un des restaurants partenaires (plus de 5000 points de distribution existant en Allemagne). Au vu du nombre et de l'emprise géographique de ce système de consigne, l'entreprise ne propose pas de lavage industriel, qui sera donc exclusivement à la charge des restaurateurs.



Figure 39: Logo de l'entreprise Vytal (vytal.org)

Localisation : Allemagne (réseau national)

Type de contenant : Plastiques, rectangulaires, disponibles en 3 formats. Il existe un format spécial Sushi.

Service : A emporter

Structures : Cantines, restaurants, villes et communes, cafétéria d'entreprises, toutes structures susceptibles

Lavage : Par les structures de ventes à emporter

Transport : Non renseigné

Lieu de remise : Structures partenaires

Principe :

Le client ne paye pas de caution pour la consigne, en revanche il doit télécharger l'application Vytal et renseigner ses coordonnées bancaires. Les contenants sont munis de QR code qui permettent d'identifier chaque contenant et de le relier informatiquement à chaque emprunteur. Les clients n'avancent pas de caution lorsqu'ils commandent, cependant ils ont 14 jours pour retourner leurs contenants dans les structures partenaires sous peine d'être prélevés de 10 euros.



Figure 40: Logo de l'entreprise Recircle (source : recircle.ch)

Localisation : Suisse (réseau national)

Type de contenant : Plastique

Service : A emporter

Structures : Restaurants, cantines, communes, toutes structures susceptibles de proposer des plats à emporter

Lavage : Par la structure de vente à emporter

Transport : Non renseigné

Lieu de remise : Structures partenaires



Figure 41: Carte des structures partenaires de l'entreprise Recircle (Source: recircle.ch)

Principe :

Le client paye la caution de 10 francs suisses mais doit s'enregistrer dans l'application et scanner le QR code de ses contenants. Après avoir fini son repas, le client ramène son plat dans les multiples restaurateurs partenaires et peut soit récupérer sa caution ou prendre un nouvel emballage pour ses plats à emporter. Vu l'implantation géographique de Recircle, qui couvre la quasi-totalité du territoire suisse, c'est à la charge des structures proposant la vente à emporter de laver les contenants.

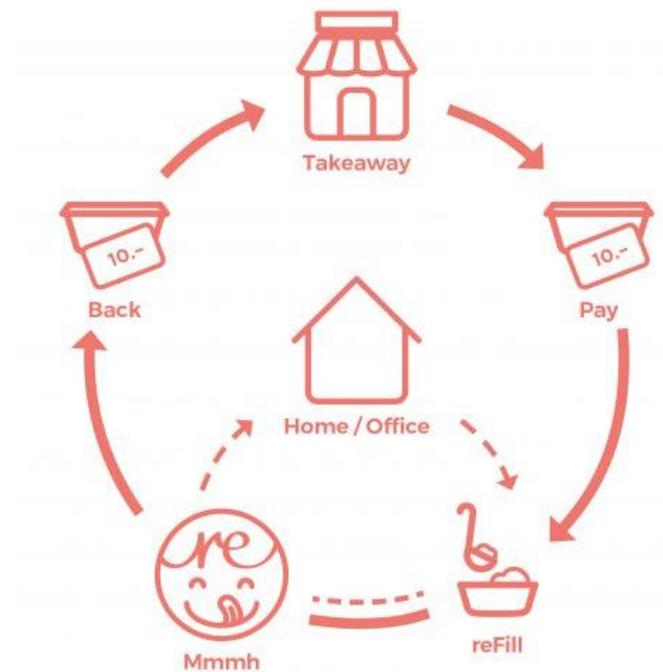


Figure 42: Schéma du fonctionnement de l'entreprise Recircle (Source Recircle.ch)



Figure 43: Logo de l'entreprise EcoBox (source : ecobox.lu)

Localisation : Luxembourg

Type de contenant : Contenant en plastique dur PBT, couvercle PE

Service : Plats à emporter et restes de repas à emporter

Structures : Restaurants participant à l'opération

Lavage : Prélavage par le client, puis lavage par les partenaires

Transport : Non renseigné

Lieu de remise : Etablissement partenaires

Principe :

Ecobox diffuse des contenant en plastique fabriqué au Luxembourg dans un réseau de restaurateurs, cantines et cafés. Les établissements disposent d'une vingtaine de boîtes en stock, avec le logo Ecobox. Le client paie 5 euros pour pouvoir la ramener chez lui, montant qu'il récupère après avoir lavé et ramené le contenant dans l'un des restaurants, cantines ou cafés partenaires. Cette initiative a été lancée par le ministère de l'environnement du Luxembourg (Emwelt.lu, 2018).



Figure 44: logo de l'entreprise GreenToGo
(source : <https://durhamgreentogo.com/>)

Localisation : Durham, Etats-Unis

Type de contenant : Plastique, carré et compartimenté, avec logo GreenToGo

Service : Adhésion sur application mobile, pour plat à emporter et doggy-bag

Structures cibles : Entreprises et restaurants partenaires

Lavage : Non renseigné

Transport : Non renseigné, probablement voiture

Lieu de retour des contenants : Dans les restaurants partenaires et « dropbox » (machines de déconsignation).



Figure 45: carte des restaurants partenaires de GreenToGo

Principe :

Les restaurateurs intéressés rejoignent le réseau, et se voient attribués des contenants en plastiques, avec un étiquetage GreenToGo.

Pour emprunter des emballages réemployables, les clients doivent télécharger l'application mobile et se créer un compte en amont et se rendre dans un établissement partenaire. En montrant qu'ils sont adhérents, ils peuvent repartir avec leurs restes dans un contenant GreenToGo, s'ils ont mangé sur place, ou venir récupérer leur commande à emporter dans un contenant Green To-Go. Lorsqu'ils ont fini, un rinçage est nécessaire avant de déposer le contenant en « Drop-box » ou dans les restaurants partenaires.

Pour utiliser l'application, une inscription est nécessaire. Elle est valide pour plusieurs membres d'un même foyer. Le client choisi un abonnement selon le nombre de contenants maximum qu'il souhaite emprunter par repas. Les tarifs sont les suivants :

- 1 boîte = 25 dollars/an ou 3 dollars/mois
- 2 boîtes = 30 dollars/an ou 3,5 dollars/mois
- 3 boîtes = 35 dollars/an ou 4 dollars/mois
- 4 boîtes = 40 dollars/an ou 4,5 dollars/mois

Ainsi, s'il commande toujours 2 boîtes à emporter, il paiera 30 dollars à l'année, mais il peut en avoir plusieurs chez lui, issus de commandes antérieures. Les restaurateurs ne semblent pas payer d'abonnement. Le lavage a également l'air d'être pris en charge par l'entreprise (Grover, 2018)



Localisation : Québec

Type de contenant : Non renseigné

Service : A emporter auprès des restaurants et traiteurs

Structures cibles : Coopérative de restaurateurs, traiteurs et laveurs

Lavage : Service de lavage professionnel

Transport : Vélo

Lieu de retour des contenants : Dans un établissement membre de la coopérative

Principe :

Retournzy est un système canadien de consigne de contenants soit en plastique soit en verre, diffusés par une coopérative de restaurateurs et traiteurs. Un abonnement pour les restaurateurs est défini selon le nombre de contenants mis à leur disposition. Les consommateurs commandent leurs plats en ligne principalement et viennent les récupérer dans l'établissement en versant une consigne. Les consommateurs peuvent rapporter leurs contenants quand ils veulent dans les établissements partenaires. Ils seront lavés par un laveur professionnel et redistribués aux partenaires par transport en vélo.

Figure 46: Logo de l'entreprise Retournzy (source : retournzy.ca)

4.4. Bilan du benchmark

L'étude des différents systèmes de réemploi d'emballages pour les plats à emporter a mis en évidence la diversité des contenant et des systèmes actuellement déployés dans le but de réduire les impacts environnementaux de la restauration à emporter.

Le benchmark met en lumière une utilisation fréquente de contenants en plastique à l'international et une situation plus nuancée en France, où coexistent parfois, au sein d'un même service, des contenants en plastiques ou en verre. La culture gastronomique et l'histoire industrielle des pays influence probablement ces caractéristiques des systèmes de consigne pour réemploi.

Les contenants en verre sont appréciés des consommateurs pour leur plus-value esthétique. Ils semblent être surtout utilisés pour la vente à emporter et lorsque la collecte des emballages sales peut s'effectuer à vélo. Les contenants en verre réemployables sont globalement plus chers que les contenants en plastique réemployables et le risque de casse est plus élevé. Le taux de remplacement peut être important.

En France, parmi les 8 systèmes que nous avons étudiés et qui pratiquent la consigne, le montant moyen de cette consigne est de 4,75 euros, avec un minimum à 1 euro (Milubo) et un maximum à 10 euros (Loopeat, GreenGo). En outre, huit systèmes de consignes sur les quinze étudiés utilisent des solutions numériques pour passer des commandes et/ou gérer les emprunts et les retours. Développer un outil digital afin de mieux gérer les contenants, aussi bien pour les clients que pour les restaurants est donc incontournable.

Dans la plupart des modèles économiques, les restaurateurs sont mis à contribution sous la forme d'abonnements qui incluent (offres premium), ou pas, le service de lavage. Lorsque le professionnel ne paye pas pour ce service, il lave lui-même les emballages. Le service de location et entretien d'emballages réemployables est présenté au consommateur comme « gratuit », alors que son coût est en fait inclus dans le prix du plat.

Enfin et non des moindres, il semble inévitable de travailler sur la livraison à domicile, qui est l'un des enjeux majeurs liés aux emballages dans la restauration. En effet, de nombreux acteurs expérimentent des possibilités de consignes. Ainsi, UberEats, en partenariat avec deux restaurants parisiens Bioburger, testent depuis le 3 juin 2021 les livraisons consignées (Bravo, 2021). Son concurrent Deliveroo propose avec barePack la livraison de contenants consignés (barePack, 2021). Les acteurs majeurs de la livraison se lancent donc dans la consigne et ont identifié des partenaires potentiels dans certains territoires.

4.5. Enquêtes auprès des consommateurs et des diffuseurs

Outre la prise en compte des solutions commerciales déjà développées, le service PASSPLAT a été élaboré sur la base des opinions exprimées par :

- 161 consommateurs, interrogés du 9/10/2020 au 9/11/2020.
- 21 professionnels (restaurateurs ou traiteurs), sur 160 sollicités, interrogés du 10/12/2020 au 10/01/2021.
- 21 clients-testeurs ayant participé au projet EXPERT, interrogés du 12/07/2021 au 12/08/2021.
- 21 diffuseurs ayant participé au projet EXPERT, interrogés du 12/07/2021 au 12/08/2021.
- 2 collecteurs ayant participé au projet EXPERT, interrogés du 12/07/2021 au 12/08/2021.

Voici une synthèse des principales données collectées.

4.5.1. Enquête préalable auprès des consommateurs

En résumé, selon notre enquête¹⁷ :

- 92,5% des personnes interrogées seraient prêtes à utiliser des contenants consignés si un restaurateur leur proposait ;
- 100% des personnes interrogées sont convaincues que les principaux avantages d'un système de contenants consignés seraient de réduire les déchets et de procurer un avantage écologique. Mais elles mettent également en avant d'autres avantages:
 - o La santé (contenant jugé plus « sain ») et l'hygiène (contenant lavé de manière professionnelle) ;
 - o La praticité du contenant (plus hermétique, solide, plus agréable à utiliser)
 - o Le lien social (lien avec le restaurateur amélioré, fidélisation de la clientèle)
 - o La réduction du gaspillage alimentaire
- En ce qui concerne les principales difficultés qu'un tel système pourrait rencontrer, les personnes interrogées ont identifié :
 - o La contrainte logistique (transport de la boîte avec soi, poids, délai de retour, insuffisance des points de collecte etc.)
 - o Le coût supplémentaire et/ou une consigne trop élevée
 - o Mais aussi:
 - L'hygiène
 - La fragilité du contenant
 - Le choix en taille de contenant
- 94% des personnes interrogées seraient d'accord pour verser une consigne de 2 euros/contenant, et 57% d'entre elles pourraient aller jusqu'à 4 euros.
- 35,2% des personnes interrogées seraient prêtes à payer un maximum de 50 centimes d'euros à chaque commande pour financer un système de consigne, 24,7% pourraient aller jusqu'à 1 euro, tandis que 17,9% n'accepteraient de payer que 30 centimes. Plus de 22% (22,2) des personnes interrogées ne sont pas prêtes à payer un supplément pour ce service.
- 46,3% des interrogées commandent des plats à emporter moins d'une fois par mois et 38,3% en commandent occasionnellement (plusieurs fois par mois).
- 51,2% des personnes interrogées ne se font jamais livrer à domicile et 35,8% se font livrer rarement (moins de 1 fois par mois).
- Les pizzas, les burgers/kebabs/bagels et les Plats cuisinés exotiques sont les 3 catégories de plats les plus fréquemment achetés en vente à emporter par les sondés.
- 78% des personnes interrogées pourraient acheter plus de plats à emporter si les contenants étaient consignés.
- 74,7% des personnes interrogées pourraient rendre le contenant consigné dans le mois suivant son emprunt.
- 92% des sondés pourraient rincer le contenant avant de le rendre.

¹⁷ Profil des 161 répondants : 72,8% de femmes et 27,2% d'hommes interrogés, 71,4% habitant à Tours et 28,6% en dehors de Tours, 35,2% ayant entre 35 et 65 ans, 32,7% ayant entre 18 et 25 ans, 29,6% ayant entre 25 et 35 ans, 2,5% ayant moins de 18 ans.

4.5.2. Enquête préalable auprès des professionnels

En résumé, selon notre enquête¹⁸ :

- 76,2% des professionnels interrogés proposent des plats à emporter.
- Les professionnels répondants commercialisent entre 5 et 2200 plats à emporter/semaine au maximum.
- Au minimum, les professionnels répondants commercialisent entre 1 et 1800 plats à emporter/semaine.
- L'activité de vente à emporter peut passer de 430 à 205 plats à emporter/semaine en moyenne par établissement, en cas de réduction saisonnière d'activité.
- 68,75% des professionnels interrogés constatent une réduction d'activité saisonnière, généralement associée à la période hivernale.
- 62,5% des professionnels ne font pas appel aux services de livreurs à vélo.
- Lorsqu'ils y ont recours, les établissements commercialisent au maximum 158 plats livrés/semaine en moyenne.
- 87,5% des professionnels déclarent avoir de la place pour le stockage de plus de 20 boîtes réutilisables propres.
- En revanche, ils sont moins nombreux à déclarer avoir de la place pour stocker des boîtes sales (56,25%)
- Pour 44,44% des professionnels a pouvoir stocker des boîtes sales, un maximum de 20 boîtes sales pourraient être stockées.
- 68,75% des professionnels interrogés peuvent nettoyer sur place des boîtes réutilisables et 50% accepteraient de le faire.
- 75% des professionnels interrogés qui pourraient collecter, laver et diffuser des boîtes réutilisables souhaiteraient en être propriétaires.
- 81,25% des professionnels interrogés estime qu'une consigne d'environ 2 euros sur des boîtes réemployables serait acceptable.
- 68,75% des professionnels interrogés n'ont pas encore eu de demande significative pour ce service.
- Une majorité de professionnels interrogés apprécierait d'être référencé dans le cadre d'un réseau de diffusion de boîtes réutilisables (68,75%) et se dit prête à communiquer auprès de la clientèle au sujet des boîtes réutilisables (87,5%).
- 64,28% des professionnels souhaitant communiquer auraient besoin d'une assistance à la communication au sujet des boîtes réutilisables (communication orale, communication numérique, affichage)
- Les principaux freins à ce système identifiés par les professionnels interrogés sont :
 - o Des contenants non adaptés aux plats vendus ;
 - o Le prix du service ;
 - o La gestion du retour des boîtes sales par manque de place ;
 - o Le manque de temps ;
 - o Le poids de la boîte ;
 - o Le montant de la consigne.

¹⁸ Profils des 21 répondants : 85,71% de professionnels exerçant à Tours, 14,29% en dehors de Tours, 42,85% de professionnels travaillant dans une structure de 3 salariés ou moins, 28,57% de 4 à 7 salariés, 14,29% de 8 à 11 salariés et 14,29% de 12 salariés et plus.

4.5.3. Enquête auprès des clients-testeurs après le projet EXPERT

En résumé, selon notre enquête¹⁹ :

- Les 3 principales motivations des clients-testeurs pour participer à l'expérimentation du service PASSPLAT (projet EXPERT) étaient de faire un geste pour l'environnement (100% des répondants), aider Zéro Déchet Touraine (66,7%), tester un nouveau service (52,4%) ;
- La note moyenne attribuée à l'expérience utilisateur au cours du projet PASSPLAT était de 7,1/10
- Les clients-testeurs ont attribué les notes suivantes aux choix faits préalablement à l'expérimentation : Formats des contenants proposés (5,43/10), sélection des points de collecte (7,52/10), fonctionnement du service (7,45/10), prototype d'application (5,84/10), sélection de traiteurs et de restaurateurs (6,1/10).
- 100% des personnes interrogées recommanderaient à d'autres personnes de tester des produits et des services nouveaux avec Zéro Déchet Touraine
- 80,95% des répondants ont estimé que les diffuseurs n'étaient pas assez nombreux pour cette phase de test (ils étaient 10).
- 61,9% des répondants ont trouvé que les diffuseurs étaient bien situés par rapport à leurs possibilités de déplacement. Parmi les 8 personnes n'ayant pas été satisfaites de l'emplacement des diffuseurs, 75% auraient souhaité qu'ils se trouvent un peu partout à Tours.
- 90,47% des répondants ont trouvé facilement nos diffuseurs.
- 71,43% des personnes interrogées n'ont eu aucun problème pour emprunter les boîtes PASSPLAT.
- Parmi les 6 personnes qui ont eu des difficultés pour emprunter, 67% ont indiqué que le diffuseur avait refusé de les servir en boîtes PASSPLAT, en général au motif qu'une boîte PASSPLAT n'aurait pas été appropriée à leur commande.
- Parmi les pistes d'amélioration du service, 90,48% des répondants ont souhaité avoir un plus grand choix de diffuseurs, 76,19% auraient souhaité emprunter simultanément un plus grand nombre de boîtes ou se faire livrer à domicile.
- Les personnes qui auraient apprécié de pouvoir emprunter davantage de boîtes ont indiqué un nombre moyen de 4,625 boîtes (arrondi à 5).
- 100% des répondants ont été satisfaits de la propreté des boîtes PASSPLAT, 90,48% n'ont pas rencontré de difficultés particulières avec ces boîtes.
- 25% des personnes interrogées ont réutilisé une boîte PASSPLAT pour leur usage personnel avant de la rendre.
- 81% des répondants ont respecté les délais d'emprunt des boîtes.
- La majorité des personnes interrogées a estimé que les collecteurs étaient assez nombreux (57%) et bien situés par rapport à leur déplacements (76,19%). 90,48% ont pu se rendre facilement chez les collecteurs et 85,71% n'ont pas eu de difficultés pour y rendre les boîtes.
- En cas de difficulté, les motifs suivants ont été évoqués : Le collecteur était fermé (66,67%), la connexion à l'application était difficile voire impossible (66,67%).
- 71,43% des personnes interrogées auraient apprécié que le diffuseur déclare lui-même le retour de leur boîte (en scannant un code-barres sur la boîte par exemple) et 52,38% auraient aimé pouvoir rendre leur boîte en point-relais ou chez un diffuseur.

¹⁹ Parmi les 50 clients-testeurs recrutés sur motivation pour essayer gratuitement le service PASSPLAT dans le cadre du projet EXPERT, seules 38 personnes ont effectivement participé en empruntant au moins une boîte. Parmi elles, 21 ont répondu à notre questionnaire dans les temps, soit 42% des clients-testeurs.

- Seuls 9,52% des répondants auraient aimé garder leur boîte plus longtemps et ont indiqué un délai moyen de 30 jours au lieu des 15 jours imposés.
- 61,90% des personnes interrogées n'ont pas eu de problèmes particuliers avec notre prototype d'application. Celles qui en ont eu ont indiqué que ces problèmes étaient plutôt survenus lors de l'emprunt d'une boîte chez un diffuseur (62,5%) ou lors d'un retour chez un collecteur (50%) et soit parce qu'elles étaient limitées par le nombre de boîtes empruntables simultanément (37,5%), soit parce que la connexion était difficile voire impossible (37,5%), soit pour une autre raison (37,5%).
- Globalement, l'utilisation de l'application n'a été un frein à l'emprunt d'une boîte que pour 15% des personnes interrogées.
- Trois pistes d'amélioration de l'application ont été plébiscitées : Utiliser un seul code-retour pour rendre un lot de plusieurs boîtes (85,71% des réponses), pouvoir choisir et se faire livrer à domicile un plat en boîte Passplat avec une seule et même application (61,90%) et recevoir une notification à l'approche de la date limite de retour d'une boîte (42,86%).
- 80,95% des personnes interrogées sont prêtes à participer au projet PASSPLAT en tant qu'ambassadrices, pour faire connaître ce nouveau service autour d'elles.
- 65% des répondants pensent qu'il est légitime que le client paye pour ce type de service qui prendrait en charge la logistique de collecte et de réapprovisionnement, le lavage et la gestion des droits des utilisateurs.
- 61,90% des personnes interrogées pensent qu'un montant de 1 euro pour ce supplément est acceptable. Celles qui ne sont pas d'accord proposent plutôt un montant moyen de 0,58 euro pour ce supplément.
- 85,71% des personnes interrogées pensent qu'une consigne de 1,5 euro est un montant acceptable. Celles qui ne sont pas d'accord proposent plutôt un montant de 0,5 euro pour cette consigne.
- Dans la configuration de service pressentie pour le projet PASSPLAT, 70% des personnes interrogées envisageraient de commander des plats en vente à emporter et en boîtes PASSPLAT via une application, 36,84% en vente à emporter et sans application (donc en versant une consigne) et 60% en livraison à domicile avec une application.
- Le nombre moyen de boîtes PASSPLAT que les personnes interrogées souhaiteraient emprunter chaque mois est de 6,7 boîtes.
- 90,48% des répondants seraient prêts à recommander PASSPLAT à un·e ami·e.
- Seules 4,76% des personnes interrogées seraient prêtes à payer un supplément pour qu'un coursier à vélo vienne collecter les boîtes sales à domicile.

4.5.4. Enquête auprès des diffuseurs après le projet EXPERT

En résumé, selon notre enquête²⁰ :

- Les diffuseurs répondants ont attribué la note moyenne de 8,4/10 à la qualité de l'accompagnement mis en place par notre association au cours du projet EXPERT.
- Voici les notes moyennes données par les diffuseurs répondants aux informations apportées par nos bénévoles avant le démarrage du projet EXPERT :

²⁰ Seuls la moitié des diffuseurs partenaires du projet EXPERT (5 sur 10) ont répondu à notre questionnaire dans les temps. Compte tenu de la faiblesse de l'effectif, nous présentons ici leurs réponses de manière qualitative et non quantitative, excepté pour lorsque des valeurs numériques (notes, montants...) ont été demandées.

- « Présentation des objectifs du projet EXPERT et du service Passplat (pour quoi faire ?) » : 9,2/10
- « Présentation du rôle de votre établissement dans le dispositif expérimental (pourquoi vous ?) » : 7,2/10
- « Présentation de vos droits et de vos devoirs dans le cadre du projet (qui doit faire quoi ?) » : 8,6/10
- « Utilisation de l'application (comment ça fonctionne ?) » : 8,75/10
- Voici les notes moyennes attribuées par les répondants à différents éléments survenus au cours du projet EXPERT :
 - Fonctionnement général du service (réassortiment en boîtes propres, reprise éventuelle de boîtes non utilisées) : 7,8/10
 - Fonctionnement de l'application : 6/10
 - Ponctualité de nos bénévoles lors des rendez-vous : 9,6/10
 - Réactivité du suivi commercial : 8/10
 - Attitude de nos bénévoles vis-à-vis des membres de votre équipe : 9,5/10
 - Attitude de nos bénévoles vis-à-vis de votre clientèle : 9,5/10
- Tous les diffuseurs interrogés :
 - Ont pu vendre des plats à emporter dans des boîtes PASSPLAT ;
 - Ont constaté que des clients, autres que nos clients-testeurs, ont manifesté de l'intérêt pour les boîtes Passplat ;
 - Considèrent que les contenants des boîtes Passplat (bacs de transport bleus 300 x 400 mm) étaient adaptés à leur environnement de travail ;
 - Ont été satisfaits de la propreté des boîtes Passplat ;
 - Ont disposé d'un stock suffisant de boîtes PASSPLAT, sans rupture d'approvisionnement pendant la phase de test ;
 - Pensent utiliser à nouveau des contenants en verre pour conditionner leurs plats à emporter.
- La plupart des répondants (60 à 80% des personnes interrogées) :
 - Recommanderaient à d'autres professionnels de travailler avec Zéro Déchet Touraine ;
 - Estiment que leur intégration dans notre test a eu des conséquences positives en termes de ventes ou de d'image ;
 - Ne considèrent pas que le conditionnement en boîtes Passplat ait apporté une plus-value commerciale à leurs plats à emporter ;
 - Ne considèrent pas que les boîtes proposées étaient adaptées à leurs besoins ;
 - N'ont pas rencontré de difficultés avec les boîtes Passplat ;
 - Auraient préféré des boîtes de forme rectangulaire,
 - Auraient pu laver eux-mêmes les boîtes PASSPLAT et auraient souhaité être autorisés à le faire ;
 - Estiment que la fréquence de l'approvisionnement en boîtes propres (1 fois par semaine) était adaptée à leurs besoins ;
 - Auraient apprécié de pouvoir choisir le volume de l'approvisionnement de départ et celui des réapprovisionnements ;
 - Auraient aimé laver ou faire relaver des boîtes après un certain délai ;
 - N'ont pas rencontré de difficultés avec l'appli Passplat ;
 - Souhaitent participer à la phase d'émergence du service PASSPLAT (=projet PASSPLAT) ;

- Estiment qu'il est légitime de devoir payer pour ce type de service qui prendrait en charge la logistique de collecte et de réapprovisionnement, le lavage et la gestion des droits des utilisateurs ;
- Se déclarent favorables à l'idée d'un forfait d'entrée au réseau pour les diffuseurs
- Considèrent que le montant de la consigne (1,5 euro) serait acceptable par leur clientèle ;
- Envisageraient de proposer à leurs clients des boîtes Passplat selon les plats proposés ou à la demande du client ;
- Certains répondants (40% des personnes interrogées) :
 - Auraient préféré des boîtes plus grandes, passant au four et/ou plus adaptées ;
 - Auraient apprécié que les boîtes soient conditionnées dans des sacs de transport souples et anti-choc ;
 - Auraient voulu choisir la fréquence de leurs réapprovisionnements ;
 - Estiment que l'application a été un frein à la diffusion des boîtes PASSPLAT
 - Considèrent que le montant du supplément demandé pour le service PASSPLAT (1 euro) ne serait pas acceptable par leur clientèle et font valoir que le montant du panier étant souvent faible (quelques euros) ce supplément serait proportionnellement trop élevé. Ils proposent alors un montant alternatif moyen de 0,325 euro pour le supplément ;
 - Envisageraient de proposer à leurs clients des boîtes Passplat de manière systématique ;
 - Déclarent que leur activité connaît des creux saisonniers (plutôt en hiver ou en été) ;
- Parmi les retours d'expérience évoqués, un diffuseur s'est plaint de ne pas avoir pu dresser à l'avance un plat dans une boîte Passplat, un autre nous a mentionné qu'un client-testeur avait été bloqué par l'application lors de l'emprunt alors qu'il était certain d'avoir rendu toutes ses boîtes. Enfin, un client-testeur a fait part auprès d'un diffuseur qu'il considérait le service PASSPLAT comme trop compliqué.
- Un diffuseur avait des craintes au sujet de l'encaissement et du décaissement de la consigne.
- Le nombre moyen de boîtes PASSPLAT, que les personnes interrogées pourraient diffuser chaque semaine, serait de 80 boîtes. Soit approximativement 62,5% du volume de vente réalisé en vente à emporter ou livraison à domicile par ces personnes.

4.5.5. Enquête auprès des collecteurs après le projet EXPERT

Malgré nos relances, deux des quatre collecteurs du projet EXPERT n'ont pas répondu dans les temps. Seule la direction de Coopnature, représentant 2 collecteurs (Coopnature Tours centre et Tours nord) nous a répondu. Voici ses réponses :

Participation au test

Votre établissement avait-il déjà participé à une phase de test dans le cadre d'une étude de marché, de faisabilité ou de travaux de recherche? **Non**

Les échanges avec la clientèle Passplat se sont-ils globalement bien passés ? **Oui**

Combien de minutes avez-vous consacré, en moyenne, à la réception d'une boîte Passplat? **3**

Avez-vous rencontré des difficultés au cours du test? **Non**

Avez-vous été incommodé par la présence de nos boîtes Passplat ? **Non**

La fréquence d'enlèvement des boîtes sales était-elle satisfaisante? **Oui**

Votre participation au test en tant que collecteur vous a-t-elle amené de nouvelles clientes? **Non**

Des clientes Passplat ont-elles acheté des produits dans votre magasin? **Oui**

Avez-vous distribué des bons d'achat à des clientes Passplat? **Non**

Pourquoi (plusieurs réponses possibles) ? **Aucune cliente n'a atteint le 10ème retour dans mon magasin**

Et après?

Souhaiteriez-vous participer à cette nouvelle phase de notre projet ? **Oui**

Votre établissement serait-il intéressé pour devenir également diffuseur (par exemple pour conditionner vos produits frais ou en saumure? **Non**

Seriez-vous favorable à l'idée de forfait d'entrée pour les diffuseurs ? **Oui**

Le montant de ce supplément vous semble-t-il acceptable par votre clientèle ? **Oui**

Accepteriez-vous de rendre la consigne (qui vous serait remboursée lors de l'enlèvement des boîtes sales) aux clients qui en feront la demande ? **Oui**

Le montant de la consigne vous semble-t-il acceptable par votre clientèle ? **Oui**

Quel nombre maximal de boîtes Passplat souhaiteriez-vous DIFFUSER par semaine ? **0**

Quel nombre maximal de boîtes Passplat souhaiteriez-vous COLLECTER par semaine ? **30**

Combien d'enlèvements de boîtes sales par mois souhaiteriez-vous? **8**

Combien de semaines par an votre établissement est-il totalement fermé? **0**

4.6. Construction de la politique tarifaire

Selon Armstrong *et al.*, 2019, la définition d'une politique tarifaire doit résulter :

- du coût du produit ou du service ;
- des offres concurrentes;
- de la valeur que les clients assignent à l'offre ;
- d'autres facteurs internes et externes (stratégie de vente, mesures de compensation environnementales, subventions et récompenses ...).

4.6.1. Coût du produit ou du service

Budget mensuel	sept-21	oct-21	nov-21	déc-21	janv-22	févr-22	mars-22	avr-22	TOTAL
Investissement: achat de boîtes, couvercles et bacs de transport	9620	0	0	9610	0	0	0	9610	28840
Fonctionnement: loyer local commercial (8 mois)	500	500	500	500	500	500	500	500	4000
Fonctionnement: charges locatives (8 mois)	160	160	160	160	160	160	160	160	1280
Fonctionnement: prestation de lavage (8 mois)	2044	2336	2620	2920	2920	2920	2920	2920	21600
Fonctionnement: prestation de transport de boîtes (8 mois)	2044	2336	2620	2920	2920	2920	2920	2920	21600
Fonctionnement: salaire (8 mois)	1627,42	1601,99	1525,7	1754,55	1525,7	1525,7	1754,55	1601,99	12918
Fonctionnement: cotisations sociales (8 mois)	1325,3	1304,59	1242,47	1428,84	1242,47	1242,47	1428,84	1304,59	10520
Fonctionnement: médecine du travail (annuel)	0	0	0	91,2	0	0	0	0	91
Fonctionnement: Honoraires pour étude juridique	2000	0	0	2000	0	0	0	2000	6000
Fonctionnement: Honoraires pour création et développement d'une application	5000	0	0	12500	0	0	0	12500	30000
Fonctionnement: frais d'hébergement et noms de domaine site web (8 mois)	100	100	100	100	100	100	100	100	800

Tableau 17: Dépenses prévisionnelles du projet PASSPLAT

Le premier poste de dépense du projet est l'amélioration du prototype d'application utilisé pour le projet EXPERT (30 000 euros TTC). Construit sous ADALO (logiciel en ligne américain de programmation sans ligne de codes), ce prototype ne permet pas de commander des plats directement auprès des professionnels. S'il nous a été très utile pour tester le concept de gestion numérique des droits d'emprunt des clients et des stocks de boîtes, ses possibilités de développement et d'évolution sont limitées. De plus, il n'a reçu qu'une note moyenne de 5,84/10 de la part des clients-testeurs et est hébergé en Californie. Nous souhaitons donc pouvoir confier à une entreprise française spécialisée dans la création et la maintenance d'applications la conception d'une nouvelle application qui pourrait permettre :

- D'héberger en France les données concernant les utilisateurs de l'application ;
- D'éviter la communication à Alphabet (maison mère de Google) des données des utilisateurs ;
- D'envoyer des notifications aux utilisateurs via textos et mails ;
- De communiquer avec des applications de commande de plats en livraison à domicile ou à emporter, afin que les clients puissent obtenir leurs plats en boîtes PASSPLAT ;
- D'emprunter et de rendre des boîtes PASSPLAT en toute sécurité ;
- Aux clients réguliers et assidus de gagner des privilèges ;
- Aux membres de l'association qui gèrent PASSPLAT de pouvoir accéder aux statistiques d'emprunt et de retour et aux états de stocks facilement ;
- et d'autres fonctions stratégiques pour le développement du service.

Nous envisageons de lancer le projet PASSPLAT en complétant l'utilisation du prototype par la consigne monétaire, puis de faire migrer les comptes utilisateurs vers la seconde application en fin d'année 2021, après une période de tests.

Le second poste de dépenses important est l'achat de 10 000 boîtes PASSPLAT et de bacs de transport (28840 euros TTC).

Les autres postes de dépenses significatives concernent le fonctionnement du service : salaires et cotisations sociales (23438 euros TTC) pour un temps plein, prestation de lavage (21600 euros TTC), transport des boîtes (21600 euros TTC), étude juridique pour sécuriser l'établissement de contrats et le fonctionnement de la structure qui portera le service PASSPLAT à l'issue de la phase d'émergence (6000 euros TTC) et loyers et charges locatives (5280 euros TTC).

Au total, le budget prévisionnel pour 8 mois de projet est de 137 648 euros TTC, dont 28 840 euros TTC de dépenses d'investissement et 108 808 euros TTC de fonctionnement. Il est à noter que l'association pourra mettre à disposition du projet deux vélos-cargo à assistance électrique, un triporteur à assistance électrique et deux vélos à assistance électrique équipés de remorques professionnelles, obtenus de précédents projets. Ce matériel de mobilité pourra être utilisé par des membres de l'association et par des transporteurs indépendants pour le projet PASSPLAT.

4.6.2. Offres concurrentes

Il n'existe pas pour l'instant d'offres concurrentes sur Tours. Toutefois, le benchmark a montré que des réseaux nationaux commencent à se structurer, à partir de différentes régions françaises, où certains acteurs ambitionnent de créer des franchises sur la base de leurs modèles économiques. C'est aussi la voie qu'ont suivie des pays plus avancés tels que l'Allemagne. Il est donc très probable qu'un réseau national de plats à emporter consignés tentera de s'implanter à Tours dans les prochaines années. Pour que notre offre soit durablement compétitive lorsque cette concurrence arrivera, il semble important :

- de proposer aux diffuseurs une gamme de boîtes adaptée à l'essentiel de leurs besoins afin qu'ils ne soient pas obligés de passer à la concurrence sur ce seul critère ;
- de proposer aux diffuseurs 3 services complémentaires :
 - o Un droit d'accès à notre réseau de boîtes réemployables, payable sous la forme d'un forfait proportionnel au nombre de boîtes dont souhaite bénéficier le diffuseur chaque semaine. Ce service évite au diffuseur de devoir mettre en place son propre système de consigne et lui permet de contribuer solidairement au financement d'un stock de boîtes mutualisées, acquises à un tarif avantageux car négocié et potentiellement subventionné. Le montant du forfait pourra être dégressif pour encourager les diffuseurs à massifier le recours aux boîtes PASSPLAT ;
 - o Une offre de base qui inclut la gestion des droits d'emprunt des clients via notre application (ce qui dispense le diffuseur de devoir encaisser et décaisser systématiquement une consigne) et du réassortiment en boîtes propres (ce qui dispense les diffuseurs de devoir gérer un stock d'emballages à usage unique). Le coût de cette offre s'appliquera sur chaque boîte diffusée (de l'ordre de 40 centimes HT/boîte).
 - o Une option lavage qui dispense le diffuseur de devoir collecter et laver lui-même les boîtes sales, s'appliquera également sur chaque boîte diffusée (de l'ordre de 30 centimes HT/boîte pour le lavage et 30 centimes HT/boîte pour le transport).
- De garantir aux diffuseurs une grande qualité de service basée sur une bonne réactivité, un bon rapport qualité/prix et une adaptation en temps réel à leurs besoins ;
- De sécuriser certains aspects clés du système : qualité du lavage, réseau de collecteurs correctement réparti à l'échelle de Tours, réseau de diffuseurs concentrés dans les zones de chalandise importantes, maîtrise des coûts généraux de fonctionnement, etc.
- De proposer aux clients un large choix de diffuseurs et la possibilité d'emprunter simultanément un nombre suffisant de boîtes.
- De créer une communauté de valeurs avec ces différents partenaires et de les associer à la gouvernance du projet et à celle de la structure qui gèrera PASSPLAT sur le long terme
- De soigner notre relationnel vis-à-vis de l'ensemble des acteurs impliqués ;
- De valoriser les efforts consentis par les différents acteurs pour aboutir à un système de qualité, socialement utile et peu impactant écologiquement.

4.6.3. Valeur que les clients assignent à l'offre

Si l'on se base sur les résultats de nos enquêtes auprès des clients, une majorité de clients :

- Trouve légitime de payer un supplément pour le service PASSPLAT et en fixe le montant entre 0,58 et 1 euro ;
- Valide le principe d'une consigne dont le montant serait de 1,5 euro/boîte ;
- Pourrait utiliser une application pour commander des plats à emporter ou en livraison à domicile ;
- Seraient prêtes à recommander PASSPLAT à un-e ami-e

Nous pouvons donc raisonnablement affirmer que la politique tarifaire proposée dans le cadre du projet PASSPLAT conviendrait financièrement à une majorité de clients et que ceux-ci pourraient faire la promotion du service auprès de leurs connaissances.

Le benchmark a révélé que certaines structures appliquent des montants de consigne parfois élevés (jusqu'à 10 euros) mais qu'elles présentent généralement le service rendu au client comme

« gratuit ». Ce service ne l'est évidemment pas et ses coûts réels sont généralement intégrés au prix unitaire des plats commandés.

Par simplicité et pour ne pas subir une concurrence qui pourrait utiliser la même grosse ficelle, nous pensons nous aligner sur cette pratique et recommander aux diffuseurs de ne pas faire apparaître le coût du service sur les tickets des clients. Le diffuseur sera ainsi libre de répercuter tout ou partie du coût du service sur le panier du client voire d'intégrer totalement ce surcoût au fonctionnement général de l'établissement, ce qui permettrait de ne pas avoir à recalculer les prix à la carte (mais aurait un impact sur la marge bénéficiaire).

Néanmoins dans un souci de vraie transparence²¹ vis-à-vis des clients, nous pensons communiquer sur les coûts du service et sur son financement depuis le site internet de l'association. Il est en effet temps que les consommateurs et les contribuables fassent des choix économiques en conscience et en toute connaissance de cause. Nous devons assumer solidairement que la sortie d'un système marchand basé sur des emballages à usage unique, dont le coût marginal est proche de zéro, et dont les externalités négatives ne sont pas intégrées au prix des produits qu'ils protègent, ne peut pas se faire à coûts constants. La France ne bénéficie pas encore d'une autorité régulatrice des prix soucieuse de réintégrer ces externalités dans la valeur économique des biens et services commercialisés. En attendant, il faut donc aider le public à s'émanciper d'une pensée dominante qui promeut une fausse gratuité et qui dissimule de vrais impacts socio-environnementaux.

4.6.4. Autres facteurs internes et externes

Les recettes prévisionnelles du projet PASSPLAT sont essentiellement de 2 ordres :

- Autofinancement et ressources propres générées par le projet (95 067 euros TTC) : ces fonds proviennent :
 - o D'une part de mécénat au profit du projet (3000 euros)
 - o De la perception du forfait d'accès au réseau auprès des diffuseurs (« participation des diffuseurs », 4500 euros) ;
 - o De la facturation aux diffuseurs du coût du service (appelée « participation des clients », en partant de l'hypothèse que le service leur serait refacturé par les diffuseurs en général) (87 567 euros TTC)
- Subventions publiques permettant de couvrir partiellement :
 - o Les frais d'investissement (subvention ADEME demandée pour le réemploi d'objets en verre) (15862 euros TTC) ;
 - o Les frais d'investissements et certains frais de fonctionnement (Prime Fonds de confiance obtenue auprès de France Active) (15 000 euros TTC) ;
 - o La moitié des salaires et des cotisations sociales (aide du dispositif A vos ID demandée auprès de la Région Centre Val de Loire) (11 719 euros TTC).

A ces ressources pourraient s'ajouter d'éventuels prix, récompenses et contributions, en numéraires ou en nature, que le projet mériterait d'obtenir en raison de son utilité sociale et environnementale et de son caractère innovant.

La part de l'autofinancement dans le projet PASSPLAT est donc de 69%.

²¹ Au sens de « parfaite accessibilité de l'information dans les domaines qui regardent l'opinion publique » et non pas de « ce qui est translucide, qui ne se voit pas »...

Budget mensuel	sept-21	oct-21	nov-21	déc-21	janv-22	févr-22	mars-22	avr-22	TOTAL
Autofinancement	3000	0	0	0	0	0	0	0	3000
Prime Fonds de confiance	7500	0	0	7500	0	0	0	0	15000
ADEME investissement réemploi objets en verre	7931	0	0	0	0	0	0	7931	15862
A vos ID	1476,36	1453,29	1384,085	1591,695	1384,085	1384,085	1591,695	1453,285	11719
Participation des diffuseurs	2250	0	0	2250	0	0	0	0	4500
Participation des clients	7000	8000	9000	10567	9000	8000	16000	20000	87567

Tableau 18: Recettes prévisionnelles du projet PASSPLAT.

4.7. Evolutions possibles du plan de marchéage (*marketing mix*)

Voici quelques lignes directrices possibles pour l'évolution future du plan de marchéage dans le sens d'une efficacité économique, d'une autogestion équilibrée et durable et d'une consultation des acteurs de la filière en amont des décisions importantes.

4.7.1. Stratégie de produit

- Toujours adapter les contenants réemployables aux besoins des diffuseurs.
- Assurer une veille régulière des solutions techniques (nouveaux matériaux, nouveaux produits) en participant à des salons professionnels et en surveillant l'actualité des fabricants et des fournisseurs ;
- Diversifier progressivement la gamme de contenants afin de s'assurer que chacun réponde à un besoin ;
- Interroger en permanence la pertinence de la gamme de contenants proposée.
- Evaluer le rapport coûts/bénéfices globaux du maintien de certains modèles dans la gamme.
- Remplacer les pertes lorsqu'un volume de commande suffisant est atteint, pour bénéficier de tarifs négociés ;
- Evaluer le bilan environnemental de nouveaux emballages avant d'y avoir recours ;
- Proposer des emballages réemployables pour sandwiches, pizzas, crêpes, kebabs, etc.
- Effectuer un double contrôle qualité vis-à-vis des boîtes (propreté et intégrité) avant approvisionnement des diffuseurs ;
- Consulter les acteurs de la filière et les consommateurs en amont d'un changement significatif dans cette stratégie (nouvel emballage, nouveau service, etc).

4.7.2. Stratégie de prix

- Proposer des tarifs réduits et des prestations adaptées pour les grands comptes (grandes entreprises, collectivités) ;
- Adapter le prix et la prestation pour la restauration collective ;
- Expliquer aux clients la composition du coût du service PASSPLAT et ses évolutions par différents médias ;
- Consulter les acteurs de la filière et les consommateurs en amont d'une modification de cette stratégie (changement de grille tarifaire, nouvelle formule commerciale, etc).

4.7.3. Stratégie de distribution

- Prévoir de collecter occasionnellement des boîtes sales ou cassées auprès des diffuseurs pour lavage ou recyclage matière ;
- Offrir ce service aux diffuseurs si les flux restent marginaux ou le faire payer s'il prend de l'ampleur ;
- Ajuster la fréquence des approvisionnements en boîtes propres si nécessaire ;
- Suivre en temps réel la tournée d'approvisionnement grâce à l'application. S'assurer que chaque diffuseur valide la qualité de la commande reçue (pas de casse, nombre de boîtes livrées correct à la demande) ;
- Ajuster la fréquence des collectes afin que les boîtes sales n'encombrent pas les collecteurs.
- Tendre vers une collecte des boîtes sales décarbonée, comme le réapprovisionnement des diffuseurs en boîtes propres.

- Maîtriser l'accroissement du réseau de diffuseurs en le densifiant géographiquement plutôt qu'en l'étendant.
- Créer une nouvelle base de départ (stock) pour l'approvisionnement en boîtes propres de diffuseurs situés à plus de 10 km du stock précédent, afin que les transports puissent continuer à se faire en vélos à assistance électrique.
- Consulter les acteurs de la filière et les consommateurs en amont d'une modification de cette stratégie (extension du réseau à une autre ville, intégration de nouvelles catégories de diffuseurs, etc).
-

4.7.4. Stratégie de communication

- Développer un site web spécifique pour PASSPLAT avec du contenu multimédia de qualité : infographies, vidéos, textes...
- Proposer du merchandising intelligent autour de PASSPLAT afin que la marque soit visible dans l'espace public (t-shirts, sacs de transport de boîtes, etc...) ;
- Procéder à des opérations de destockage pour revendre les emballages qui ne satisferaient plus aux critères de qualité de PASSPLAT (verre rayé, couvercles tâchés, format non adapté et remplacé...) au bout de quelques années.
- Devenir partenaires de certains événements pour compenser les fluctuations saisonnières d'activité (guingettes et foires expositions l'été, marchés de Noël l'hiver...) ;
- Convaincre les diffuseurs d'utiliser exclusivement les boîtes PASSPLAT pour certains plats à la carte, puis de conditionner l'intégralité de leurs plats en boîtes réemployables, pour remplacer un maximum d'emballages jetables ;
- Valoriser socialement les clients PASSPLAT, qui sont des clients éveillés et conscients. Animer la communauté par un réseau d'ambassadrices ;
- Faire du plaidoyer ciblé afin que les grandes enseignes autorisent leurs franchisés à utiliser les boîtes PASSPLAT ;
- Rejoindre le Réseau Consigne ;
- Consulter les acteurs de la filière et les consommateurs en amont d'une modification de cette stratégie (campagne de communication, nouveaux outils de communication, nouvelle version d'application, etc)
- Soutenir le développement d'initiatives similaires en Région Centre Val de Loire afin de constituer un réseau régional d'acteurs impliqués dans le réemploi d'objets en verre pour plats à emporter.

Conclusion

PASSPLAT est un service innovant de location-entretien d'emballages réemployables en verre, pour plats à emporter porté par l'association par Zéro Déchet Touraine. Ce service sera proposé, dès l'automne 2021, aux professionnels des métiers de bouche de Tours (37), au cours d'une phase d'émergence économique appelée projet PASSPLAT. Ce service a été testé à petite échelle d'avril à juillet 2021 au cours d'un projet appelé EXPERT, quasiment autofinancé par Zéro Déchet Touraine.

La conformité du projet avec les textes juridiques français et européens a été vérifiée. Non seulement ce projet respecte l'esprit et la lettre des lois et règlements en vigueur, mais il les devance en s'inscrivant pleinement dans les objectifs affichés par les pouvoirs publics en matière de transition écologique ou formulés par la convention citoyenne pour le climat. Cette double légitimité, juridique et populaire, nous conforte dans l'idée que PASSPLAT devrait rendre un réel service d'intérêt général.

Afin d'évaluer les impacts environnementaux et sanitaires du projet PASSPLAT, nous avons réalisé un bilan environnemental comparatif de différents systèmes permettant de conditionner de la nourriture à emporter. Notre étude d'impacts a été menée dans le respect des normes et standards professionnels qui s'appliquent à la réalisation d'analyses de cycles de vie de produits et de services. Elle a démontré que le système PASSPLAT, correspondant à la mise en œuvre du projet PASSPLAT, aura un meilleur bilan environnemental que toutes les autres alternatives étudiées (emballages jetables, compostables ou recyclables). Cette solution est donc très pertinente d'un point de vue environnemental car elle fait appel à une nouvelle génération de boîtes en verre allégées, de fabrication française, qui seront en partie transportées en vélos ou vélos-cargos à assistance électrique, dans un périmètre restreint.

Nous avons également évalué la sécurité sanitaire du système PASSPLAT en faisant réaliser, par un laboratoire indépendant, des contrôles microbiologiques de surface au cours du projet EXPERT. Ceux-ci ont révélé que les conditions de lavage professionnel des boîtes PASSPLAT que nous avons imposées à notre prestataire aboutissaient à un nettoyage et une désinfection efficaces des boîtes lavées et que leurs surface internes restaient saines d'un point de vue microbiologique, même après un stockage prolongé de près de 2 mois.

Enfin, nous avons apporté la preuve de la viabilité technico-économique du projet en formulant une offre technico-commerciale adaptée aux besoins des professionnels diffuseurs de nos boîtes et répondant aux attentes des consommateurs. Cette offre se base sur l'analyse de plusieurs enquêtes, effectuées avant et après le test à petite échelle EXPERT, complétée par un benchmark des solutions d'emballages alimentaires consignés et le retour d'expérience obtenu grâce au projet EXPERT. Le projet PASSPLAT pourrait être autofinancé à 69%, grâce aux revenus générés progressivement par la mise en service des boîtes réemployables. Un accord de principe portant sur une subvention de 15 000 euros nous a déjà été donné par France Active, sous réserve que nous obtenions un financement complémentaire d'un montant comparable. Si cette subvention complémentaire nous est accordée (par l'ADEME par exemple), ce service innovant pourra être mis en œuvre dès septembre 2021 et éviter chaque année l'enfouissement de 134 000 emballages jetables, représentant près de 4 tonnes d'ordures ménagères.

Nous remercions très sincèrement toutes les personnes et les structures qui ont pris part à cette étude de faisabilité, aboutissement de plus d'un an de travail, et nous vous disons à très bientôt pour déguster de succulents plats dans nos petites boîtes !

Bibliographie

- ADEME (2019) MODECOM™ 2017. Campagne nationale de caractérisation des déchets ménagers et assimilés. Paris, ADEME Editions, 62 pages. [<https://librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/4351-modecom-2017-campagne-nationale-de-caracterisation-des-dechets-menagers-et-assimiles.html>]
- APESA, OLENTICA, BIO Intelligence Service (2015) Impacts sanitaire et environnementaux du compostage domestique – Rapport. Partie B, 109 pages.
- ARC (2021) ACV du contenant So Urban. ACV cradle to gate. Mise à jour du 16/08/2021.
- Armstrong G, Kotler P, Le Nagard-Assayag E, Butori R, Dion D, Lardinois T, Oble F (2019) Principes de marketing. 14^{ème} édition. Paris, Pearson France, 508 pages.
- Arrêté du 9 avril 2018. [<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000036830969>]
- Association Léo Lagrange Défense des Consommateurs, Confédération Syndicale des Familles, Familles Rurales, Organisation Générale des Consommateurs, Union Féminine Civique et Sociale (2013) Recueil de recommandations de bonnes pratiques d'hygiène à destination des consommateurs. Les éditions des Journaux officiels, Paris, 101 pages. [http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/GBPH_Consommateurs_5958_cle8bb1ad.pdf]
- Barepack (2021) Le concept Barepack. [<https://www.barepack.fr/>]
- Basel Convention (2019a) Basel Convention Plastic Waste Amendments. [<http://www.basel.int/tabid/8426>]
- Basel Convention (2019b) décision BC-14/12. Amendements aux annexes II, VIII et IX de la Convention de Bâle. [<http://www.basel.int/Implementation/Plasticwaste/Decisions/tabid/6069/Default.aspx>]
- Biehl J (2013) Le municipalisme libertaire : la politique de l'écologie sociale, avec Murray Bookchin. Montréal, Les Éditions Écosociété, 206 pages.
- Bihoux P (2014) L'âge des low-tech. Vers une civilisation techniquement soutenable. Paris, Seuil, coll. « Anthropocène », 336 pages.
- Borrits B (2018) Au-delà de la propriété. Pour une économie des communs. Paris, La Découverte. 247 pages.
- Brancard C, Gastellu J (2021) Rapport de projet tutoré sur les solutions de réutilisation de contenants pour plats à emporter. Licence Professionnelle Déchets et Economie Circulaire, Tours, 45 pages. [<https://www.zerodechettouraine.org/files/rapports/2021/projet-tutore-20210607.pdf?8da55c6932>]
- Bravo E (2021) Uber Eats et Bioburger testent un système de consigne à Paris. Neo Restauration. [<https://www.neorestauration.com/article/uber-eats-et-bioburger-testent-un-systeme-de-consigne-a-paris,58443>]
- Castaing M (2020) Concevoir le compostage en zone d'habitat urbain dense. Rapport de stage d'Ingénieur, Institut Supérieur de Mécanique de Paris, Paris, 43 pages.

- [<https://www.zerodechettouraine.org/files/rapports/2020/2019-2020-stg3-rapport-castaing-m.pdf?4ceeb30862>]
- Chatel L (2018) Zero Waste France interpelle l'Etat à propos de CITEO. [<https://www.zerowaste-france.org/zero-waste-france-interpelle-letat-a-propos-de-citeo/>]
- CITEO (2017) Elargissement des consignes de tri. Rapport d'étape 2017. 94 pages. [https://bo.citeo.com/sites/default/files/2019-07/Citeo_Rapport%20Plastique%20VF.pdf]
- COFRAC (2021) Certificat d'accréditation n° 1-5753 rév. 19. [<https://tools.cofrac.fr/annexes/sect1/1-5753.pdf>]
- Collet P (2021) Consigne pour réemploi et vente en vrac : les députés se penchent de nouveau sur les emballages. Actu-Environnement. [<https://www.actu-environnement.com/ae/news/projet-loi-climat-resilience-consigne-verre-vente-vrac-seance-emballages-polystyrene-37342.php4>]
- Connaissance des énergies (2014) Recharger son smartphone quotidiennement coûte cher. [<https://www.connaissancedesenergies.org/recharger-son-smartphone-quotidiennement-coute-cher-141127#notes>]
- Conseil de l'Union européenne (1997) Résolution du Conseil du 24 février 1997 sur une stratégie communautaire pour la gestion des déchets. [<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6e9aa3f6-7f86-4d43-9f2a-d76fb17ea9f5/language-fr/format-PDFA1B>]
- Convention citoyenne pour le climat (2021a) Thématique : Consommer. [<https://propositions.conventioncitoyennepourleclimat.fr/consommer/>]
- Convention citoyenne pour le climat (2021b) Avis de la convention citoyenne pour le climat sur les réponses apportées par le gouvernement à ses propositions. [https://www.conventioncitoyennepourleclimat.fr/wp-content/uploads/2021/03/CCC-rapport_Session8_GR-1.pdf]
- Corporate Europe Observatory (2018) Comment les lobbies des emballages se cachent derrière des associations anti-déchets pour éviter des solutions plus radicales. Observatoire des multinationales. [<https://multinationales.org/Comment-les-lobbies-des-emballages-se-cachent-derriere-des-associations-anti>]
- COSTIC (2020) Vers une meilleure connaissance des besoins en eau chaude sanitaire en tertiaire. 150 pages. [<https://librairie.ademe.fr/urbanisme-et-batiment/3878-vers-une-meilleure-connaissance-des-besoins-en-eau-chaude-sanitaire-en-tertiaire.html>]
- Crétois P (2020) En finir avec la propriété privée. Paris, Editions Amsterdam, 250 pages.
- Damgé M (2017) Recyclage : comment la consigne a disparu en France ? Le Monde. [https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2017/11/15/recyclage-comment-la-consigne-a-disparu-en-france_5215413_4355770.html]
- Décret n° 2011-828 du 11 juillet 2011 portant diverses dispositions relatives à la prévention et à la gestion des déchets. [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000024353443/>]
- Décret n° 2016-288 du 10 mars 2016. [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000032187830/>]
- Décret n° 2016-811 du 17 juin 2016 relatif au plan régional de prévention et de gestion des déchets. [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000032724719/>]

- Delamarche M (2016) La chute des cours des matières écrase les marges du recyclage. L'Usine Nouvelle. [<https://www.usinenouvelle.com/article/la-chute-des-cours-des-matieres-ecrase-les-marges-du-recyclage.N396807>]
- Deloitte Développement Durable (2018) Analyse du cycle de vie de dispositifs de réemploi ou réutilisation (BtoC) d'emballages ménagers en verre. 291 pages. [https://www.fnb-info.fr/medias/fichiers/etude_ademe_reemploi.pdf]
- Direction générale de l'alimentation (2017) Instruction technique DGAL/SDSSA/2017-164 sur le commerce de détail. Paris. 40 pages. [<https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2017-164>]
- Direction Générale de l'Environnement de la Commission européenne (2020) Plastic waste shipments: new EU rules on importing and exporting plastic waste. [https://ec.europa.eu/environment/news/plastic-waste-shipments-new-eu-rules-importing-and-exporting-plastic-waste-2020-12-22_fr]
- Directive 2006/12/CE du Parlement et du Conseil du 5 avril 2006 relative aux déchets. Journal officiel de l'Union européenne, L114 :9-21 [<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:114:0009:0021:fr:PDF>]
- Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives. Journal officiel de l'Union européenne, L312 :3-30 [<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0098>]
- Durand S (2021) Le réemploi des emballages, une solution possible dans la livraison de repas ? Neo Restauration. [<https://www.neorestauration.com/article/le-reemploi-des-emballages-une-solution-possible-dans-la-livraison-de-repas,55603>]
- Emwelt.lu (2018) La ministre de l'Environnement a présenté le projet Ecobox. Son objectif : réduire le gaspillage alimentaire et les emballages. [<https://environnement.public.lu/fr/actualites/2018/juin-2018/Ecobox.html>]
- European Commission (2013) European Platform on Life Cycle Assessment. [<https://eplca.jrc.ec.europa.eu/EFVersioning.html>]
- European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability (2010) International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook -General guide for Life Cycle Assessment -Detailed guidance. Luxembourg. Publications Office of the European Union, 417 pages.
- European Commission, Joint Research Centre-Institute, for Environment and Sustainability (2011) International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook-Recommendations for Life Cycle Impact Assessment in the European context. Luxembourg. Publications Office of the European Union, 159 pages.
- Gadrey J, Lalucq A (2015) Faut-il donner un prix à la nature ? Paris, Les petits matins, 128 pages.
- Graeber D (2013) Dette : 5000 ans d'histoire. Paris, Les liens qui libèrent, 624 pages.
- Grover S (2018) Reusable to-go container schemes: Does your city have one? TreeHugger. [<https://www.treehugger.com/reusable-go-container-schemes-does-your-city-have-one-4856745>]

- Guichardaz O (2014) Cour des comptes : une grosse opération de lobbying d'Eco-emballages. Déchets Infos. [<https://dechets-infos.com/une-grosse-operation-de-lobbying-deco-emballages-493968.html>]
- Huppès G, van Oers L (2011) Evaluation of weighting methods for measuring the EU-27 overall environmental impact. Luxembourg, JRC Scientific and Technical Reports, 90 pages. [<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC67216>]
- Karache J (2021) Restaurateurs : quelles solutions numériques de vente à emporter ou de livraison pour maintenir votre activité ?
<https://www.francenum.gouv.fr/comprendre-le-numerique/restaurateurs-quelles-solutions-numeriques-de-vente-emporter-et-de>
- Khodakov A, Barrios A, Peron D (2020) Recyclage et valorisation des déchets plastiques : comment ça marche ? The Conversation. [<https://theconversation.com/recyclage-et-valorisation-des-dechets-plastiques-comment-ca-marche-149288>]
- Klein N (2015) Tout peut changer. Capitalisme et changement climatique. Paris, Actes sud, 540 pages.
- Lacroux M (2021) En 2021, En 2021, refourguer les déchets plastiques aux pays pauvres devient plus compliqué. Libération. [https://www.liberation.fr/planete/2021/01/01/en-2021-refourguer-les-dechets-plastiques-aux-pays-pauvres-devient-plus-complique_1809895/]
- Latouche S (2010) Le pari de la décroissance. Paris, Fayard, 304 pages.
- LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement. [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000022470434/>]
- LOI n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République. [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000030985460/>]
- LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000031044385/>]
- LOI n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages. [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000033016237/>]
- LOI n° 2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000037547946/>]
- LOI n° 2018-1317 du 28 décembre 2018 de finances pour 2019. [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000037882341/>]
- LOI n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire. [<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000041553759/>]
- Magdelaine C (2020) Pourquoi le plastique ne sauvera pas l'industrie du pétrole. Notre planète info. [<https://www.notre-planete.info/actualites/4718-plastique-petrochimie-fin-petrole>]
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2014) Programme national de prévention des déchets 2014-2020.

[\[https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Programme_national_prevention_dechets_2014-2020.pdf\]](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Programme_national_prevention_dechets_2014-2020.pdf)

Ministère de la Transition écologique et solidaire (2018) Feuille de route économie circulaire. 50 mesures pour une économie 100% circulaire.

[\[https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Feuille-de-route-Economie-circulaire-50-mesures-pour-economie-100-circulaire.pdf\]](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Feuille-de-route-Economie-circulaire-50-mesures-pour-economie-100-circulaire.pdf)

Moreau S (2019) Compostou. Compostage de basse énergie. Mémoire de fin de Formation de Maître Composteur. [\[https://www.zerodechettouraine.org/files/rapports/2019/bilan-technique-projet-compostou.pdf\]](https://www.zerodechettouraine.org/files/rapports/2019/bilan-technique-projet-compostou.pdf)

Ordonnance n° 2010-1579 du 17 décembre 2010 portant diverses dispositions d'adaptation au droit de l'Union européenne dans le domaine des déchets. [\[https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000023246129/\]](https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000023246129/)

Ostrom E (1990) Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action, New York, Cambridge University Press. 295 pages

Palladin M (2021) Bilan environnemental d'un projet de réemploi de contenants en verre pour la restauration à emporter. Rapport de stage, Diplôme Universitaire Technologique DUT Génie Biologique option Génie de l'Environnement, Tours, 57 pages.

Parlement européen (2021) Déchets plastiques et recyclage dans l'UE : faits et chiffres (infographie).

[\[https://www.europarl.europa.eu/news/fr/headlines/society/20181212STO21610/dechets-plastiques-et-recyclage-dans-l-ue-faits-et-chiffres-infographie\]](https://www.europarl.europa.eu/news/fr/headlines/society/20181212STO21610/dechets-plastiques-et-recyclage-dans-l-ue-faits-et-chiffres-infographie)

Petitjean O (2018) « Gestes propres » : quand les industriels du plastique culpabilisent les citoyens. Basta mag. [\[https://www.bastamag.net/Gestes-propres-quand-les-industriels-du-plastique-culpabilisent-les-citoyens#nb2\]](https://www.bastamag.net/Gestes-propres-quand-les-industriels-du-plastique-culpabilisent-les-citoyens#nb2)

Programme des Nations Unies pour l'Environnement (2014) Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination. Protocole sur la responsabilité et l'indemnisation en cas de dommages résultant de mouvements transfrontières et de l'élimination de déchets dangereux. Nations Unies, Genève, 123 pages. [\[https://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-f.pdf\]](https://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-f.pdf)

Projet de LOI portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets. [\[https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/textes/l15b4336_texte-adoptee-commission#D Article 56\]](https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/textes/l15b4336_texte-adoptee-commission#D Article 56)

RÈGLEMENT (CE) N°1013/2006 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 14 juin 2006 concernant les transferts de déchets. [\[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1013&from=EN\]](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1013&from=EN)

RÈGLEMENT DÉLÉGUÉ (UE) 2020/2174 DE LA COMMISSION du 19 octobre 2020 modifiant les annexes I C, III, III A, IV, V, VII et VIII du règlement (CE) n° 1013/2006 du Parlement européen et du Conseil concernant les transferts de déchets. [\[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R2174&from=EN\]](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R2174&from=EN)

Rifkin J (2019) Le New Deal vert mondial. Paris, Les Liens qui libèrent, 304 pages.

Servigne P, Stevens R, Chapelle G (2018) Une autre fin du monde est possible : vivre l'effondrement (et pas seulement y survivre). Paris, Seuil, coll. « Anthropocène », 327 pages.

Tordjman H (2021) La croissance verte contre la nature. Critique de l'écologie marchande. La Découverte, 352 pages.

Université Valencienne (2021) Catégories des impacts et méthodes existantes. [http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_110_2-1.html]

Annexes

Annexe 1

Tableau 19: Tableau des types de déplacement et des kilomètres parcourus pour le projet EXPERT.

Types de déplacements, par modes de transport	Somme de Distance (km)
Transport vers centre de lavage	27,8066
Triporteur	1,6812
Vélo	5,0436
Voiture individuelle	21,0818
Transport vers collecteurs	129,7332
Marche à pied	1,6501
Tram	5,3148
Triporteur	8,7085
Vélo	19,7785
Voiture individuelle	94,2813
Transport vers diffuseurs	29,3668
Marche à pied	0,8055
Vélo	2,466
Voiture individuelle	26,0953
Transport vers prestataire communication	4,8621
Voiture individuelle	4,8621
Transport vers résidence de bénévole	22,1399
Tram	5,6877
Voiture individuelle	16,4522
Transport vers station de tram	2,6301
Vélo	2,6301
Transport vers stockage	95,9505
Tram	1,8108
Triporteur	7,1508
Vélo	3,5623
Voiture individuelle	83,4266
Total général	312,4892

Annexe 2

Tableau 20: Calendrier des trajets du projet PASSPLAT (source : association Zéro Déchet Touraine).

Mois	Nombre de collecteurs dans le réseau	Nombre de boîtes collectées/jour	Distance de la tournée quotidienne (km)	Distance parcourue par mois (20 jours travaillés)
sept-21	7	350	24,4	488
oct-21	8	400	30,4	608
nov-21	9	450	34,6	692
déc-21	10	500	41,9	838
janv-22	10	500	41,9	838
févr-22	10	500	41,9	838
mars-22	10	500	41,9	838
avr-22	10	500	41,9	838
			TOTAL	5978

Annexe 3

Tableau 21: Calendrier des trajets : lieu de stockage-diffuseurs (source : association Zéro Déchet Touraine).

Mois	Nombre de diffuseurs dans le réseau	Nombre de boîtes distribuées/jour	distance de la tournée quotidienne (km)	Distance parcourue par mois (20 jours travaillés)
sept-21	17	350	8,1	162
oct-21	17	400	8,1	162
nov-21	17	450	8,1	162
déc-21	34	500	9,6	192
janv-22	34	500	9,6	192
févr-22	34	500	9,6	192
mars-22	34	500	9,6	192
avr-22	50	500	10	200
			TOTAL	1454

Ces trajets auront lieu en vélo-cargo à assistance électrique. Ils permettront d'approvisionner les diffuseurs en boîtes propres, depuis le lieu de stockage.

Annexe 4

Tableau 22: Comparaison des impacts environnementaux des différents systèmes étudiés, par rapport aux valeurs issues du système JETABLE.

Catégorie d'impact	Classification	EXPERT	PASSPLAT	JETABLE	COMPOSTABLE	COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ	RECYCLABLE	Unité
Changement climatique - Biogénique	I	6,10E-04	6,00E-04	6,60E+02	6,00E+02	6,00E+02	6,40E-04	kg éq. CO2
Changement climatique - Fossile	I	3,70E+03	4,30E+02	1,00E+05	9,90E+04	8,70E+04	1,10E+05	kg éq. CO2
Utilisation de ressources fossiles	III	4,70E+04	6,00E+03	7,70E+05	7,10E+05	7,30E+05	3,00E+06	MJ
Utilisation de ressources minérales et métalliques	III	3,60E-04	4,60E-05	1,40E-01	1,30E-01	1,30E-01	1,10E-02	kg éq. Sb
Utilisation des sols	III	5,40E+00	5,40E+00	8,10E+07	7,40E+07	7,40E+07	4,10E+00	sans dimension (pt)
Changement climatique	I	3,70E+03	4,30E+02	1,00E+05	9,90E+04	8,80E+04	1,10E+05	kg éq. CO2

Les valeurs d'impacts significativement supérieures à celles du système de référence (JETABLE) sont sur fond rouge, celles qui sont significativement inférieures aux valeurs du système de référence sont sur fond vert.

Tableau 23: Comparaison des impacts environnementaux des différents systèmes étudiés, par rapport aux valeurs issues du système JETABLE (suite).

Catégorie d'impact	Classification	EXPERT	PASSPLAT	JETABLE	COMPOSTABLE	COMPOSTABLE 100% COMPOSTÉ	RECYCLABLE	Unité
Eutrophisation eaux douces	II	1,10E-02	1,40E-03	1,50E+01	1,40E+01	1,60E+01	1,50E-01	kg éq. P
Particules	I	1,20E-03	1,40E-04	2,70E-03	2,50E-03	2,60E-03	3,20E-03	incidence de maladie
Formation d'ozone photochimique	II	1,00E+01	1,20E+00	3,40E+02	3,10E+02	3,20E+02	3,70E+02	kg éq. COVNM
Acidification	II	1,60E+01	1,90E+00	2,00E+02	1,90E+02	1,90E+02	3,30E+02	mol éq. H+
Eutrophisation terrestre	II	4,50E+01	5,20E+00	7,30E+02	6,80E+02	6,90E+02	5,90E+02	mol éq. N
Eutrophisation marine	II	4,00E+00	4,60E-01	1,10E+02	1,00E+02	1,20E+02	5,50E+01	kg éq. N
Appauvrissement de la couche d'ozone	I	7,20E-07	2,30E-07	5,90E-03	5,40E-03	5,40E-03	2,00E-06	kg éq. CFC 11
Radiations ionisantes	II	9,20E+02	3,50E+02	3,20E+04	3,00E+04	3,10E+04	2,90E+02	éq. kBq U235

Résumé

PASSPLAT est un service innovant de location-entretien d’emballages réemployables en verre, pour plats à emporter porté par l’association par Zéro Déchet Touraine. Ce service sera proposé, dès l’automne 2021, aux professionnels des métiers de bouche de Tours (37), au cours d’une phase d’émergence économique appelée projet PASSPLAT, après avoir été testé à petite échelle au cours d’un projet appelé EXPERT.

L’étude de faisabilité du projet PASSPLAT est structurée en 4 parties : la description du service PASSPLAT, la démonstration de la conformité réglementaire du service proposé, l’étude des impacts environnementaux et sanitaires potentiels du service PASSPLAT et la viabilité technico-économique du projet PASSPLAT.

Les éléments que nous avons rassemblés et analysés indiquent que le projet PASSPLAT devrait rendre un réel service d’intérêt général tant il est pertinent d’un point de vue environnemental et socialement utile.