



HAL
open science

Durabilité environnementale des filières territorialisées : méthodologie appliquée à l’approvisionnement local de légumes en restauration collective

Claire Lambert

► To cite this version:

Claire Lambert. Durabilité environnementale des filières territorialisées : méthodologie appliquée à l’approvisionnement local de légumes en restauration collective. Alimentation et Nutrition. 2020. dumas-03919046

HAL Id: dumas-03919046

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03919046>

Submitted on 3 Feb 2023

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

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

Mémoire de Mission Professionnelle

présenté pour l'obtention du diplôme de Mastère Spécialisé® Innovations et politiques pour une alimentation durable

Durabilité environnementale des filières territorialisées : Méthodologie appliquée à l'approvisionnement local de légumes en restauration collective

CONFIDENTIEL

Confidentiel jusqu'au 13/11/2023

Claire Lambert

Année de soutenance : 2020

Organisme d'accueil : Université de Bourgogne-Franche-Comté

Mémoire de Mission Professionnelle

présenté pour l'obtention du diplôme de Mastère Spécialisé® Innovations et politiques pour une alimentation durable

Durabilité environnementale des filières territorialisées : Méthodologie appliquée à l'approvisionnement local de légumes en restauration collective

CONFIDENTIEL

Confidentiel jusqu'au 13/11/2023

Claire Lambert

Année de soutenance : 2020

**Organismes d'accueil : Université de
Bourgogne-Franche-Comté**

UMR CESAER, AgroSup Dijon

**Mémoire préparé sous la direction de :
Hélène Simonin et Corinne Tanguy**

Présenté le : 13/11/2020

Devant le jury : Stéphane Fournier, Thibault Salou, Eléonore Loiseau, Corinne Tanguy, Hélène Simonin

Résumé

La reterritorialisation de l'alimentation est un projet qui cristallise de nombreux espoirs et attentes pour tendre vers un système alimentaire plus durable. On attend du développement des filières territorialisées un changement d'échelle par rapport aux circuits courts, mais leur durabilité environnementale reste à questionner.

En étudiant trois cas de relocalisation des approvisionnements de légumes en restauration collective en Bourgogne-Franche-Comté, notre étude montre des réalités d'organisation variées, liées à l'outil de transformation et la logistique en place dans ces initiatives de filières territorialisées. Une analyse du cycle de vie de la tonne de légumes prête à cuisiner a été réalisée pour chacune des 3 organisations. Celle-ci témoigne de la source non négligeable d'impacts liée aux emballages utilisés, et de la faible contribution des étapes de transformation dans les impacts environnementaux mais une interprétation plus approfondie est empêchée par plusieurs limites : nos choix de modélisation et un manque de données.

Afin d'identifier plus clairement de quelle façon la performance environnementale est liée à l'organisation des flux dans la filière, des pistes à poursuivre sont identifiées.

Mots clés

Filière territorialisée, légumes, restauration collective, analyse du cycle de vie, choix organisationnels

Abstract

Environmental sustainability of territorial food chain : Methodology applied to the local sourcing of vegetables for the collective catering

The reterritorialization of the food system is a project that crystallizes many expectations to move towards a more sustainable food system. The development of territorialized food chains is expected to bring about a scaling-up compared to short circuits, but their environmental sustainability remains to be questioned.

By analyzing three cases of local sourcing of vegetables for the collective catering in the region Bourgogne-Franche-Comté, our study showed different ways of organizations, that are connected to their processing tools and the logistic inside the supply chain. A life cycle analysis of the ton of vegetables ready to cook was conducted for each organization. This revealed that packaging of products are a great contributor to impacts but transformation steps represent a small source of impacts. However, limitations in our modelization choices and the lack of data do not allow us to interpret the results further.

In order to identify more clearly how environmental performance is linked to the organization of flows in the supply chain, potential future steps in the study have been identified.

Key words

Territorial food chain, vegetables, collective catering, life cycle analysis, organisational choices

Remerciements

Je souhaite remercier mes deux directrices de mémoire, Corinne Tanguy et Hélène Simonin, ainsi que Hai-Vu Pham pour m'avoir confié cette mission de stage et m'avoir ainsi montré ce qu'était la Recherche, de l'intérieur. Je remercie tout particulièrement Hélène Simonin pour son accompagnement jusqu'aux derniers instants.

Merci à l'ensemble des collègues du CESAER, à Gaëlle Petit et à Thibault Salou pour leur disponibilité, leur écoute et leurs conseils.

Je suis reconnaissante envers toutes les personnes interrogées pendant mon stage, à Dijon, à Lons-le-Saunier et à Autun ; et qui, par le temps qu'ils m'ont accordé, m'ont permis de réaliser cette étude.

Enfin, je remercie toutes les personnes de mon entourage qui m'ont soutenu durant ce stage mais aussi durant l'année entière 2019/2020, aux participants au mastère spécialisé IPAD, et aux encadrants de la formation à Montpellier.

Avant-propos

L'étude présentée ici s'inscrit dans un projet de recherche intitulé Food2C (Providing food to city), qui étudie et compare les systèmes d'approvisionnement alimentaire, et plus particulièrement de légumes, des populations urbaines au Vietnam (villes de Hanoi et Hué) et en France (Dijon métropole). Ce projet a débuté en Juin 2018 et doit se clôturer en Juin 2021. Financé par l'Université de Bourgogne Franche-Comté (lauréat projet I-SITE BFC), il est porté par plusieurs centres de recherche en France et au Vietnam, notamment par le Centre d'Economie et de Sociologie appliqué à l'Agriculture et les Espaces Ruraux (CESAER), une unité mixte de recherche (UMR) sous tutelles de l'INRAE et d'AgroSup Dijon et l'UMR PAM (Procédés agroalimentaires et microbiologiques) à Dijon. Il s'organise en plusieurs lots ou work packages (WP), ayant été définis au début du projet.

Les travaux, du lot 1 (WP1) ont pour objectif d'identifier les filières existantes, des besoins des villes en légumes ainsi que des filières d'approvisionnement en légumes locaux. Le lot 2 (WP2) s'intéresse aux techniques de transformation et de conservation utilisées dans ces filières et leur perception par les habitants. Enfin, le lot 3, dans lequel s'inscrit mon travail, a pour objectif de produire une configuration théorique d'une chaîne de valeur territorialisée de légumes transformés, basée en partie sur des données collectées localement, afin d'en évaluer la performance environnementale. Le travail réalisé dans ce lot servira également de travail méthodologique préliminaire dans le nouveau projet OPERANT (2020-2022). Ce projet, financé par l'ADEME, a pour ambition de mettre en perspective performance économique, performance environnementale et durabilité des systèmes alimentaires territorialisés afin de dégager les déterminants technologiques et organisationnels de la réussite de ces systèmes. Les déterminants majeurs de la performance environnementale des filières locales de produits alimentaires transformés seront ainsi étudiés dans deux régions d'étude : la Bourgogne Franche-Comté et les Pays de Loire. Dans ce contexte, ma mission a consisté à évaluer la performance environnementale de plusieurs filières existantes de légumes locaux, intégrant une étape de transformation, en Bourgogne Franche-Comté. Les objectifs de la mission portent sur l'élaboration d'une méthodologie d'évaluation environnementale appropriée à l'étude des filières territorialisées, et sur les résultats de cette évaluation : une comparaison détaillée des filières observées et des recommandations d'amélioration.

Table des matières

Résumé.....	i
Abstract	ii
Remerciements	iii
Avant-propos	iv
Table des matières	v
Introduction	1
1 Cadrage générale de l'étude.....	2
1.1 Définition d'une filière territorialisée	2
1.2 La durabilité environnementale des filières alimentaires.....	3
1.3 Quelques chiffres sur la filière légume en France.....	3
1.4 La relocalisation des approvisionnements de légumes dans la restauration collective	4
1.5 Présentation de la problématique	5
2 Méthodes.....	6
2.1 Présentation rapide de nos 3 cas d'étude et de la démarche générale	6
2.2 Analyse qualitative et diagnostic des systèmes d'approvisionnements	6
2.3 ACV des trois cas d'étude.....	7
3 Résultats du diagnostic qualitatif	9
3.1 Gouvernance, chiffres clés, échelle du local pour les cuisines	9
3.2 Contexte et environnement politique, objectifs et approvisionnement local	10
3.3 Schéma des flux et fonctionnement des légumeries	11
3.3.1 Approvisionnements de la cuisine d'Autun.....	11
3.3.2 Approvisionnements de la cuisine de LONS LE SAUNIER.....	12
3.3.3 Approvisionnements du RU Montmuzard.....	14
3.3.4 Amont des filières : description des producteurs.....	15
3.4 Synthèse et comparaison des trois cas d'étude	17
4 Analyse du cycle de vie appliqué à nos trois cas d'étude	20
4.1 Objectif et champ d'étude de l'ACV	20
4.2 Modélisation des scénarios et inventaire du cycle de vie (ICV).....	21
4.3 Résultats des 3 ACV	23
4.3.1 Résultats pour la cuisine de Lons le Saunier	24
4.3.2 Résultats pour la cuisine du RU Montmuzard à Dijon	26
4.3.3 Résultats pour la cuisine centrale d'Autun	28
4.4 Comparaison des trois cas d'étude et interprétation des résultats.....	29
4.5 Discussions et limites de l'ACV	30
4.5.1 Analyse de sensibilité sur les choix de modélisation.....	31
4.5.2 Le manque de données.....	32
4.5.3 La modélisation du transport des processus ecoinvent.....	32
4.5.4 Retour sur le choix de l'unité fonctionnelle	33
5 Discussions	33
5.1 Discussion autour de l'approvisionnement local	34
5.2 Capacité de transformation	35
5.3 Logistique et transport.....	36
Conclusion.....	37
Références bibliographiques	38

Table des Annexes	40
Table des illustrations.....	52

Introduction

La reterritorialisation de notre alimentation est un enjeu majeur dans notre société actuelle. C'est un sujet discuté et soutenu par les politiques nationales. En France, la loi d'avenir pour l'agriculture du 13 octobre 2014 introduit ainsi la notion de projets alimentaires territoriaux, dont s'emparent les collectivités locales, notamment par la relocalisation des approvisionnements de la restauration collective. Dans les territoires, cette dynamique regroupe une multitude d'initiatives, communes par leur volonté d'accroître la proximité entre producteur et consommateur, mais disparates dans leur mode d'action, leur périmètre, leur porteur et leurs impacts réels sur la durabilité de notre alimentation. En effet, souvent annoncée comme synonyme de plus de durabilité, cette territorialisation de nos systèmes alimentaires est un sujet qui, du point de vue environnemental, nécessite encore d'être approfondie.

Notre étude s'inscrit dans cette volonté de mieux comprendre et analyser ces initiatives en cours. Elle cherche à comprendre les choix organisationnels mobilisés par les acteurs des filières alimentaires territorialisées, avec une attention particulière portée sur les étapes de transformation et d'approvisionnement et leurs conséquences sur la performance environnementale du système.

En s'intéressant à la filière légumes en Bourgogne-Franche-Comté, notre étude se place dans un contexte agricole particulier, que nous recentrons davantage autour de l'approvisionnement de la restauration collective. Un axe d'étude qui est pertinent au regard de l'évolution actuelle des cantines scolaires, notamment du fait de la loi EGALIM, et des leviers existants de politiques publiques en faveur de la relocalisation de notre alimentation (C. Dutilleul, F. *et al.*, 2016). A travers une méthodologie centrée sur l'analyse et la comparaison détaillée de trois cas de restauration collective s'approvisionnant en légumes locaux, notre objectif est d'identifier des éléments organisationnels permettant le fonctionnement de cet approvisionnement. Cette approche descriptive est complétée par l'analyse environnementale de ces trois systèmes d'approvisionnement afin de discuter des conséquences sur la performance environnementale de ces différences d'organisation.

Ce mémoire se divise en 5 parties. Dans la première partie, il s'agira de définir notre objet d'étude et notre orientation méthodologique grâce à des références bibliographiques. La deuxième partie concernera la présentation de nos objectifs et la méthodologie employée au cours de cette étude. Les troisièmes et quatrièmes parties témoigneront des résultats obtenus : un diagnostic des systèmes d'approvisionnements en légumes de nos cas d'étude et leur analyse environnementale selon la méthode ACV. Enfin, la cinquième partie abordera des éléments de discussion sur les résultats de cette étude et des préconisations quant au devenir de la méthodologie employée.

1 Cadrage générale de l'étude

1.1 Définition d'une filière territorialisée

On définit une filière agricole comme « un système économique d'activités où différents acteurs interdépendants assurent une succession de fonctions pour produire, transformer, vendre et consommer un produit fini » (Tallec et Bockel, 2005). Entre ces acteurs s'établissent ainsi des flux de produits, des flux économiques et des flux d'informations (figure 1). Pour décrire ces flux, on utilise le terme de logistique au sein de la filière. Par ailleurs, d'autres acteurs en arrière-plan de la filière peuvent participer à son fonctionnement, ou à sa régulation ; formant un environnement fait d'incitants (*incentives*) et de facteurs de gouvernance (*governance*).

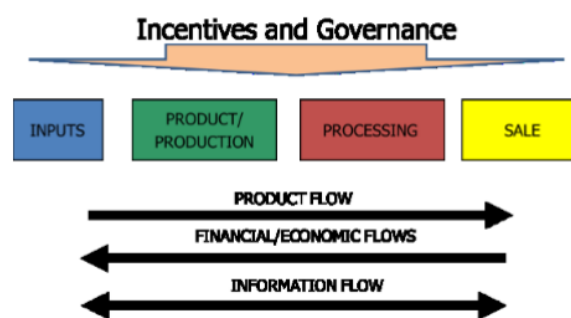


Figure 1 Principales dimensions d'une filière (Balié, 2013)

Le concept de filière territorialisée apparaît dans les années 2010, évoquée par l'assemblée des chambres d'agriculture de France (APCA, 2012) comme une filière liée à une spécificité du territoire, une démarche collective et qui permet de créer ou relocaliser la production de richesse. Ces systèmes émergents se situent entre circuit-court, défini comme circuit de commercialisation avec un intermédiaire au maximum entre le producteur et le consommateur, et filières longues, c'est-à-dire les filières industrialisées intégrées dans le système agro-industriel mondial. Le terme de chaînes alimentaires courtes de proximité (CACP) utilisée par le RMT Alimentation locale correspond également à cet entre-deux. Le terme de chaîne intègre ainsi l'ensemble des étapes et acteurs entre production et consommation, le RMT limite cependant à 2 le nombre d'intermédiaires et la proximité à une échelle infrarégionale (Coudray, M., 2017).

Dans la présente étude, nous considérons la filière territorialisée comme une organisation où l'ensemble des étapes d'élaboration d'un produit (production, collecte, transformation(s)) sont assurées dans un espace géographique restreint. La dimension du territoire reste variable et doit être définie par les acteurs. Elle constitue une chaîne de production à proprement parler, qui peut comprendre plusieurs intermédiaires et un lien fort au territoire. Chaque maillon a une fonction particulière dans cette filière, et l'environnement (incitants et facteurs de gouvernance) peut notamment être influencé par les collectivités locales à travers les projets alimentaires territoriaux.

1.2 La durabilité environnementale des filières alimentaires

De nombreuses recherches s'inscrivent dans l'étude environnementale des filières alimentaires. La méthode d'analyse de cycle de vie (ACV) est particulièrement employée pour évaluer la durabilité environnementale. Elle présente en effet l'intérêt d'être une analyse multi-étapes et multi-critères, c'est-à-dire prenant en compte toutes les phases du cycle de vie du produit et permettant de couvrir différents enjeux environnementaux associés aux produits. De nombreuses ACV ont été publiées sur des produits alimentaires variés et s'accordent sur la contribution importante de la partie agricole dans les impacts. En moyenne, 50 à 80% des impacts environnementaux d'un produit alimentaire se situent lors de la phase de production agricole (Agribalyse, 2020). Les étapes de transformation, transport et de distribution arrivent ensuite (Nemecek *et al.*, 2016). Les impacts se rapportant à une unité fonctionnelle, souvent déterminée comme le kilo de produit fini, ils sont liés au niveau de rendement de la phase agricole et aux économies d'échelles pouvant s'observer dans les étapes suivant la production.

Encore peu de travaux se sont intéressés à l'évaluation environnementale de filières territorialisées. Certains travaux se sont intéressés au bilan environnemental des chaînes courtes. Le RMT Alimentation locale propose une synthèse de ces recherches sur laquelle nous nous basons. Ainsi, elle montre qu'il y a une très forte variabilité des performances environnementales de ces chaînes, et qui s'explique par l'impact de la logistique au sein de celle-ci. Les facteurs influant sur la logistique sont : la distance parcourue, le type de véhicule et l'environnement dans lequel il roule, son taux de chargement, le schéma d'organisation des transports, les caractéristiques du point de vente et de l'éventuel point de stockage, ainsi que les déplacements des consommateurs (Pignal, A-C., 2017). En ce sens, Loiseau *et al.* (2020) proposent un cadre de comparaison de la performance environnementale des circuits de distribution de la pomme, en modélisant plusieurs schémas de distribution comportant des variations de la distance parcourue et du temps de stockage, se rapprochant des archétypes de circuit long et circuit court. L'article conclut que le problème n'est plus de savoir si un scénario vaut mieux qu'un autre mais de déterminer les paramètres permettant de meilleures performances.

Dans notre travail, nous utilisons comme sujet d'étude la filière légume à destination de la restauration collective. Ce choix n'est pas anodin : la filière légume a comme particularité d'avoir un haut rendement à sa phase agricole, ce qui augmente la part des impacts dû au reste du cycle de vie du légume, donc sa transformation et sa distribution. En fonction des légumes considérés, la partie production agricole n'est en effet pas toujours l'étape qui a le plus d'impact environnemental (Frankowska *et al.*, 2019).

1.3 Quelques chiffres sur la filière légume en France

La France est l'un des principaux pays producteurs de fruits, de légumes et de pomme de terre de consommation au sein de l'union européenne. Caractérisée par une très grande diversité de produits, elle s'oriente sur deux segments de marché : le marché du frais et le marché de la transformation. La filière des légumes transformés (conserves et surgelés) s'appuie sur des productions agricoles dédiées

aux industries. On compte 6000 exploitations spécialisés en production de légumes dédiés à l'industrie, centrés autour de bassins de production localisés en Bretagne, Nord-Picardie, région Centre et Sud-Ouest (FranceAgriMer, 2020). C'est donc une filière très organisée qui utilise des circuits longs et optimisés.

Au contraire, la filière des légumes frais est plus hétérogène. Ses circuits de distribution sont multiples, depuis la vente directe dans le champ ou à la ferme jusqu'aux systèmes d'import/export à l'échelle globale : 75% des volumes sont commercialisés par la grande distribution et 25% le sont par les autres circuits (primeurs, marchés, vente directe). Les producteurs de légumes répartis sur le territoire se distinguent par leur mode de production : plein champ (production extensive, très mécanisée), maraichage (production intensive, très variée) mais aussi par leur stratégie de commercialisation : vente en directe (vente au détail), demi-gros (vente au colis à des moyennes surfaces, magasins spécialisés, restauration collective), ou gros (vente à la palette aux grossistes ou industriels).

En ce qui concerne la production légumière en région Bourgogne-Franche-Comté, les chiffres indiquent que 1 960 hectares de surface agricole y sont dédiés, ce qui représente 0,08% de la surface agricole totale de la région (FranceAgriMer, 2018). Ce chiffre la place comme la plus petite région productrice de légumes en France, juste après la Corse.

Les études statistiques sur l'approvisionnement en légumes de la restauration collective montrent que celle-ci s'approvisionne majoritairement en légumes transformés : 66% des volumes de légumes achetés par la restauration collective le sont sous leur forme transformés (2^{ème} ou 3^{ème} gamme¹), 6% sous leur forme 4^{ème} gamme et 28% sont achetés en frais (Interfel-FranceAgriMer, 2018).

1.4 La relocalisation des approvisionnements de légumes dans la restauration collective

La restauration collective est définie comme une « activité de restauration hors foyer caractérisée par la fourniture de repas à une collectivité de consommateurs réguliers, liée par accord ou par contrat » (Article R112-14 du code de la consommation). En restauration collective, la première exigence du consommateur est le prix (Lessirard, J. *et al.*, 2017). Dans ce type d'entreprises, la masse salariale représente un poste budgétaire important, plus difficile à réguler que le poste « achats alimentaires ». Pour maîtriser les prix, il est donc plus facile d'avoir recours à des entreprises intermédiaires et à des produits transformés. De plus, tout autant que le prix, la sécurité et la régularité de l'approvisionnement sont décisifs ; ce qui explique le recours majoritaire aux distributeurs qui ont un rôle essentiel dans la chaîne complexe des acteurs. Face à ce constat qui permet de comprendre la structuration actuelle des approvisionnements de la restauration collective tournés principalement

1



(Abadie et al., 2017)

vers les grossistes spécialisés, comment se met en place la relocalisation des approvisionnements ?

Le nombre de lois et de recommandations ministérielles en faveur d'une alimentation plus saine, sûre et durable en restauration collective tend à augmenter considérablement ces dernières années. La loi du 30 Octobre 2018, dite « EGAlim » en fait partie et prévoit qu'au 1^{er} janvier 2022, au moins 50% des produits en valeur d'achat (en €) soient de qualités et durables dont au moins 20% biologiques. Cela dit, le caractère « local » ne rentre pas dans la définition de produit de qualité et durable et ne peut d'ailleurs pas être considéré comme un critère de sélection dans un marché public.

Pour autant, le soutien à l'émergence et la mise en œuvre des PAT depuis 2016 et l'édition de multiples guides sur l'approvisionnement local de la restauration collective par le ministère de l'Agriculture favorisent cet ancrage territorial des approvisionnements. Ces guides témoignent des nombreux enjeux liés à cette dynamique : développement économique local, maintien de l'agriculture sur le territoire, augmentation de la qualité des produits en restauration collective (Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2014) tout comme des contraintes et changements nécessaires concernant l'organisation et le fonctionnement de la cuisine.

Une première étude réalisée par Agreste Bourgogne-Franche-Comté (2019) nous donne un aperçu des pratiques d'achat de proximité dans la restauration collective de la région. L'étude se concentrait sur environ 1500 établissements des domaines de la santé, de l'enseignement et du travail servant au total un nombre de repas estimé à 175 millions par an. En ce qui concerne les achats de fruits et légumes frais de l'année 2017, ils proviennent pour seulement un quart de la production de proximité, définie dans cette étude comme du département ou des départements limitrophes à la restauration collective interrogée. Les freins concernant ces achats de proximité de légumes, recueillis dans cette étude, concernent :

- La fréquence et les délais de livraisons des produits, associé à un prix souvent supérieur aux produits achetés par les circuits classiques ;
- Un manque de producteurs situés à proximité de certains établissements ;
- Des outils de transformation non disponibles (légumerie).

1.5 Présentation de la problématique

A travers trois études de cas choisies en Bourgogne-Franche-Comté, nous cherchons à comprendre comment s'organisent les approvisionnements en légumes de proximité, et dans quelles mesures, de ces réalités d'organisation et de fonctionnement, peuvent émerger des filières territorialisées. Puis nous nous intéresserons à construire une méthodologie d'évaluation environnementale par ACV des trois cas d'étude qui permette d'identifier des déterminants organisationnels et technologiques de leur performance. Ainsi, nous nous intéresserons particulièrement aux étapes de transformation des légumes et de transport.

2 Méthodes

2.1 *Présentation rapide de nos 3 cas d'étude et de la démarche générale*

Nous avons choisi d'étudier trois cuisines fonctionnant en régie directe, et qui sont également des cuisines centrales, ce qui signifie qu'elles préparent des repas destinés à être livrés à une ou plusieurs structures.

La cuisine centrale de Lons le Saunier est située dans le département du Jura, elle produit 1,5 millions de repas par an à destination des restaurants scolaires environnants mais aussi de l'hôpital de Lons, de plusieurs centres sociaux, et de personnes âgées qu'elle livre à leur domicile.

La cuisine centrale d'Autun est située dans le département de la Saône-Et-Loire, en milieu rural. Elle produit 190 000 repas par an à destination des élèves de la communauté de communes et des personnes âgées à domicile.

La cuisine centrale du RU Montmuzard est située à Dijon, dans le département de la Côte d'Or, en milieu urbain. Etant un service du CROUS (centre régionale des œuvres universitaires et scolaires), elle prépare 720 000 repas par an à destination des étudiants de Dijon.

Notre démarche générale se veut qualitative et quantitative. Elle a démarré par une première prise de contact auprès des personnes ressources identifiées au sein de ces 3 cuisines centrales dès le mois de Juin. Dans la perspective d'une collaboration sur plusieurs mois, nous avons besoin de les inclure dans la démarche en leur expliquant les objectifs de l'étude et le déroulé de notre méthodologie. En effet, celle-ci a nécessité plusieurs phases de collecte de données, premièrement générales et par la suite précises et chiffrées. A partir de ces premières rencontres, nous avons pu dessiner les contours de la filière territorialisée et identifier les autres interlocuteurs la composant. Nous avons ensuite recueilli les données nécessaires à notre analyse comparative et à l'analyse environnementale de façon continue entre Juillet et Septembre auprès des différents maillons composant la filière.

2.2 *Analyse qualitative et diagnostic des systèmes d'approvisionnements*

Les premiers entretiens semi-directifs ont été réalisés auprès de diverses personnes identifiées comme personne ressource :

- Pour la cuisine centrale de Lons : M.Thevenet, le directeur ;
- Pour la cuisine centrale d'Autun : Mme Latour, la chargée de mission Agriculture de la communauté de commune du Grand Autunois Morvan (CCGAM) ;
- Pour la cuisine du RU Montmuzart : M. Monteiro, le chef de la cuisine, M. Kerveillant le responsable des approvisionnements et Mme Cunin, la directrice du pôle restauration Dijon du Crous.

Les grilles d'entretien ont été structuré de telle sorte à obtenir des informations de divers ordres, un modèle est indiqué en annexe A. Celles-ci se déroulaient autour de 5 parties :

- La présentation générale des personnes interrogées et de la structure ;

- La description des approvisionnements en légumes ;
- L'organisation de la légumerie ;
- La description de la partie aval, concernant toutes les étapes ayant lieu après le passage en légumerie ;
- Les démarches autour de la durabilité, du développement durable au sein de la structure.

Afin de compléter notre base de données, différents va-et-vient se sont opérés entre nous et les personnes enquêtées : visite des locaux, échange de mail, documents, rapports. En fonction des dispositifs d'enregistrement existant dans chaque structure, nous avons pu collecter des documents variés, tel que le suivi des approvisionnements en légumes locaux pour la cuisine d'Autun. Parallèlement, les entretiens téléphoniques ont été réalisés auprès des producteurs, des intermédiaires de la filière et d'autres partenaires pouvant être impliqués dans le fonctionnement de la filière. L'ensemble des personnes enquêtées sont indiquées sous forme de tableau en annexe B.

Empruntant certains outils de l'analyse des filières, nous avons tâché d'identifier des éléments techniques et organisationnels structurant les schémas d'approvisionnement en légumes des trois cuisines autour de données quantitatives ainsi que les modes de coordination existant entre les acteurs de la chaîne.

Pour estimer la part de légumes frais dans les approvisionnements, nous avons calculé le besoin total de légumes pour permettre la production des repas. Ce calcul du besoin total de légumes se base sur un plan alimentaire suivant le GEM-RCN¹ (document fourni par la cuisine de Lons) nous donnant la fréquence des entrées et accompagnements à base de légumes et le grammage moyen de ces éléments selon les âges des consommateurs, ainsi que sur la quantité totale de repas pour enfants et pour adultes préparés dans l'année, chiffre qui nous a été fournie par les trois cuisines.

Cette phase d'analyse apporte ainsi des données intéressantes sur l'émergence des filières territorialisées de légumes en Bourgogne-Franche-Comté et met en évidence des contraintes liées à chaque structure. De plus, elle est une base de connaissance nécessaire avant de démarrer une analyse ACV.

2.3 ACV des trois cas d'étude

L'ACV est une méthode normée (ISO 14040) qui se décompose en 4 étapes (figure 2). Elle se base sur la modélisation du système étudié pour en déterminer les impacts environnementaux. Il faut avant tout définir le champ d'étude et l'unité fonctionnelle, c'est-à-dire la quantification de la fonction du produit étudié (étape 1). L'étape suivante est l'inventaire du cycle de vie : collecte des informations relatives aux flux de matières et d'énergies entrants et sortants à chaque étape du cycle de vie. L'évaluation des impacts environnementaux, l'étape 3, se fonde sur plusieurs critères d'analyse et se traduit par des indicateurs d'impacts potentiels sur l'environnement permettant de quantifier les

¹ Recommandations nutritionnelles issues du Groupe d'Etude des Marchés de Restauration Collective et Nutrition

contributions du système étudié sur une catégorie d'impact, comme le changement climatique, l'eutrophisation, etc. Les indicateurs peuvent être de type *midpoint* (impacts ou effets) et traduire des phénomènes globaux (réchauffement climatique, destruction de la couche d'ozone) ou des phénomènes localisés (toxicité humaine, eutrophisation des eaux), ou de type *endpoint* et traduire des dommages potentiels sur la santé humaine, la qualité de l'écosystème et la disponibilité des ressources. L'étape 4, l'interprétation du cycle de vie, a pour but de vérifier la cohérence des résultats avec les objectifs et le champ d'étude et de conclure en expliquant les limitations et en fournissant des recommandations.

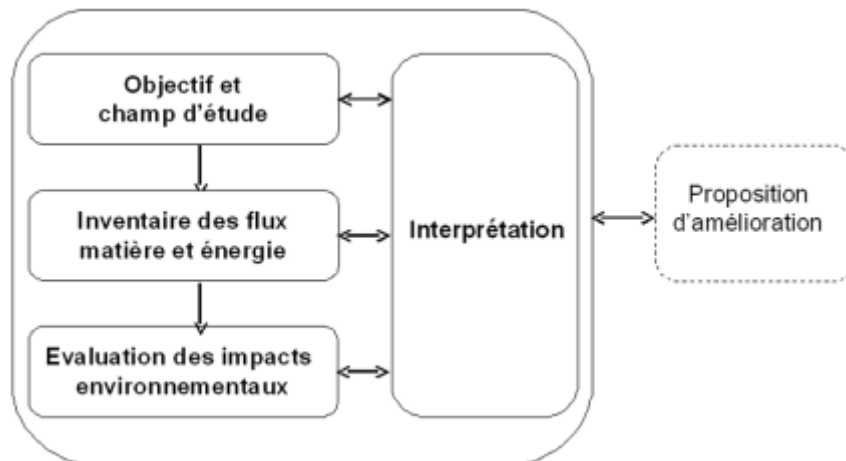


Figure 2 Etapes de l'ACV (norme ISO 14040)

Pour modéliser nos trois cas d'études, nous avons utilisé au maximum des données quantitatives collectées auprès des acteurs. Pour cela, des tableaux excels ont été envoyés aux responsables des cuisines afin qu'ils puissent nous fournir les chiffres concernant leurs achats de légumes et leurs consommations (eau, électricité, gaz). Un autre tableau concernait les données spécifiques aux livraisons des légumes et a été envoyé aux producteurs locaux. Enfin, d'autres données utiles ont été recueillies auprès des grossistes, telles que leurs statistiques de livraison des cuisines.

Ces données ont servi à moduler les paramètres d'entrées de différents processus intégrés dans les bases de données existantes : Agribalyse pour les productions agricoles françaises de légumes frais et transformés, Ecoinvent pour les mix d'électricité, les matériaux d'emballage ou encore les transports. Pour réaliser nos ACV, nous avons utilisé le logiciel Simapro, outil de modélisation d'ACV, qui contient l'ensemble de ces bases de données.

En évaluant l'existant, au plus proche des caractéristiques réelles, relevées ou estimées grâce aux entretiens, nous avons plusieurs objectifs :

- Hiérarchiser, dans chaque cas, les étapes du cycle de vie des légumes selon leur impact environnemental ;
- Identifier les substances ou les consommations d'énergie à l'origine des impacts environnementaux principaux ;
- Comparer les trois cas d'étude, identifier potentiellement un modèle plus performant du point de vue environnemental.

Enfin, l'objectif est d'également proposer des recommandations futures pour l'analyse de la performance environnementale des filières territorialisées.

3 Résultats du diagnostic qualitatif

3.1 Gouvernance, chiffres clés, échelle du local pour les cuisines

La cuisine centrale d'Autun est gérée par une collectivité : la communauté de communes du Grand Autunois Morvan (CCGAM). Son périmètre d'action, ou bassin de service, en terme de restauration concerne les établissements scolaires de la crèche au primaire (liaison froide) ainsi qu'un service de portage de repas à domicile sur l'ensemble de son territoire (250 repas/jour). D'autres cantines périphériques de plus petite taille gèrent la restauration de certains établissements. La cuisine d'Autun prépare 190 000 repas à l'année, avec une équipe de 11 employés dont 3 administratifs. En 2019, la part de légumes frais représente environ 50% de ses approvisionnements en légumes, dont la moitié est d'origine locale, c'est-à-dire provenant du territoire de la CCGAM et d'une distance inférieure à 25km de la cuisine.

La cuisine centrale de Montmuzard est gérée par le CROUS de Bourgogne-Franche-Comté, un établissement public à caractère administratif, placé sous la tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur. Son bassin de service concerne majoritairement la restauration des étudiants, sur place et sous forme de self (multi-choix), ainsi que la préparation de repas (liaison froide) et de sandwiches distribués sur 4 antennes universitaires dans un périmètre proche (2km). L'ensemble représente environ 720 000 repas préparés à l'année, par une équipe de 60 employés (hors-administratif). En 2019, la part de légumes frais représentait environ 10% de ses approvisionnements en légumes, dont 18% est d'origine locale c'est-à-dire provenant d'un rayon de moins de 150km.

La cuisine centrale de Lons le Saunier est gérée par un syndicat mixte ouvert : un établissement public composé de collectivités territoriales, du centre communal d'action social de Lons (CCAS), de l'hôpital de Lons, du département du jura, et d'une cinquantaine de communes dont la ville de Lons. Cette gouvernance lui confère un fonctionnement autonome, les bâtiments appartiennent à la ville de Lons, mais les couts de fonctionnement sont entièrement financés par la vente des repas. La cuisine prépare et livre ainsi les repas (liaison froide) pour une grande partie des établissements publics (scolaire, santé, social) qui sont sous la responsabilité de ses adhérents, mais également pour d'autres clients externes sous convention, tels que l'ADMR. Le restaurant municipal propose aussi des repas consommés sur place sous forme de self (500 repas/jour). L'ensemble représente 1,5 millions de repas préparés à l'année, par une équipe de 45 employés (hors-administratif). La part de légumes frais représente environ 65% de ses approvisionnements en légumes, dont la part d'origine locale, c'est-à-dire provenant d'un rayon de 50km autour de la cuisine (Jura et Sud Cote d'or), varie selon les années et les rendements agricoles. Cette part se situe entre 65 et 80%.

3.2 Contexte et environnement politique, objectifs et approvisionnement local

Les entités gestionnaires de chaque cuisine déterminent un contexte politique spécifique. S'ancrant dans des enjeux de différentes échelles, elles orientent leur stratégie et leur organisation selon leur propre objectif, avec une marge de manœuvre en terme de développement de l'approvisionnement local, et plus généralement d'actions liées au développement durable.

Ainsi, la volonté du CCGAM est d'agir sur le développement local de son territoire, rural et à fort potentiel agricole. Pour cela, elle promeut la relocalisation et la diversification de ses filières alimentaires, historiquement tournées vers la production en bovin viande. Elle débute un projet alimentaire territorial en 2018. Travailler sur l'approvisionnement de la cuisine d'Autun est ainsi un moyen de rendre visible et effective cette volonté politique. Pour se faire, un chargé de mission de la CCGAM joue le rôle d'intermédiaire et de facilitateur entre les agriculteurs et la cuisine et des investissements sont faits dans la cuisine centrale pour gérer la production plus efficacement. Par ailleurs, les fruits et légumes qui ne sont pas achetés aux producteurs sont principalement fournis par un commerçant local, RIBAS, bien que lui ne s'approvisionne pas en local. Un travail sur la diminution du gaspillage a aussi été réalisé en coordination avec les écoles. Le coût matière d'un repas est d'environ 1,55€. Les produits d'origine locale sont indiqués dans les menus que l'on peut voir dans les différents lieux de restauration scolaire et sur le site internet de la CCGAM.

Le restaurant universitaire (RU) de Montmuzard est soumis à de fortes contraintes budgétaires, et des directives appliquées à l'échelle nationale. Son premier objectif est de fournir une alimentation saine et abordable à tous les étudiants. Les appels d'offre pour l'approvisionnement alimentaire se font à l'échelle nationale et n'incluent pas de contrainte en termes de dimension locale des produits. Ce n'est qu'en cas de rupture d'un produit qu'une marge de manœuvre s'offre aux gestionnaires du RU. Cela dit, le fournisseur actuel de légumes, Pomona Terre Azur, n'est basé qu'à quelques kilomètres de la cuisine et propose, selon les saisons, des légumes issus d'une production régionale (ie jusqu'à 150km de leur plateforme à Dijon). Encouragée par la métropole de Dijon qui est lauréate de l'appel à projet « territoire 0 déchets 0 gaspillage », le RU a été pilote dans des démarches de réduction du gaspillage et adhère au label « mon restau responsable » du réseau interprofessionnel Restau'co. Sa principale contrainte est de ne pas pouvoir prévoir la quantité de repas à préparer chaque jour, ne connaissant pas à l'avance le nombre d'étudiants déjeunant au RU. Le coût matière d'un repas est d'environ 1,70€. Il n'y a pas de communication faite sur l'approvisionnement local du RU auprès des étudiants.

La cuisine centrale de Lons a construit sa politique d'approvisionnement dans les années 2000, sous l'impulsion de la ville et en concertation avec la régie des eaux. En créant des débouchés stables pour une filière blé biologique, cette politique avait pour but de favoriser l'agriculture biologique sur le bassin de captation d'eau potable de la ville de Lons, et ainsi réduire la pollution de l'eau à sa source. Devenant syndicat mixte afin d'élargir son bassin de service, la cuisine poursuit ses approvisionnements en local et en bio avec les produits carnés et les légumes entre 2010 et 2014, aboutissant à la construction et la mise en fonctionnement d'une légumerie en 2016. Des actions concernant le gaspillage alimentaire sont aussi menées conjointement entre des établissements livrés par la cuisine, et la cuisine, accompagnée par des associations locales (CPIE Bresse du Jura). La réflexion

sur la performance énergétique de la cuisine centrale est forte avec la mise en place des cuissons basse température par exemple, le recyclage de la chaleur produite par les groupes de froid ou encore le projet d'installer des panneaux photovoltaïques sur le toit des bâtiments. Le coût matière d'un repas est d'environ 1,99€. La communication sur les produits locaux se fait via les menus visibles sur le site internet de la ville et directement auprès des enfants par une charte « Cartes sur table », en cogestion avec les cantines scolaires. Par ailleurs, le développement de l'agriculture biologique est devenu un marqueur de la politique de la communauté de Lons (ECLA) et du pôle d'équilibre territorial et rural (PETR) du Pays Lédonien. Le besoin de structurer à plus grande échelle les filières biologiques a ainsi fait émerger un PAT bio porté par le pays lédonien en 2020.

3.3 Schéma des flux et fonctionnement des légumeries

Afin de visualiser le fonctionnement de la filière locale, en lien avec les autres approvisionnements en légumes de la cuisine, des schémas ont été réalisés indiquant : les flux de légumes, les fréquences de livraison, les modalités d'échange d'informations. En complément de ces schémas, il est nécessaire d'approfondir les modes de coordination entre acteurs, ainsi que les aspects logistiques et technologiques mis en œuvre.

3.3.1 Approvisionnements de la cuisine d'Autun

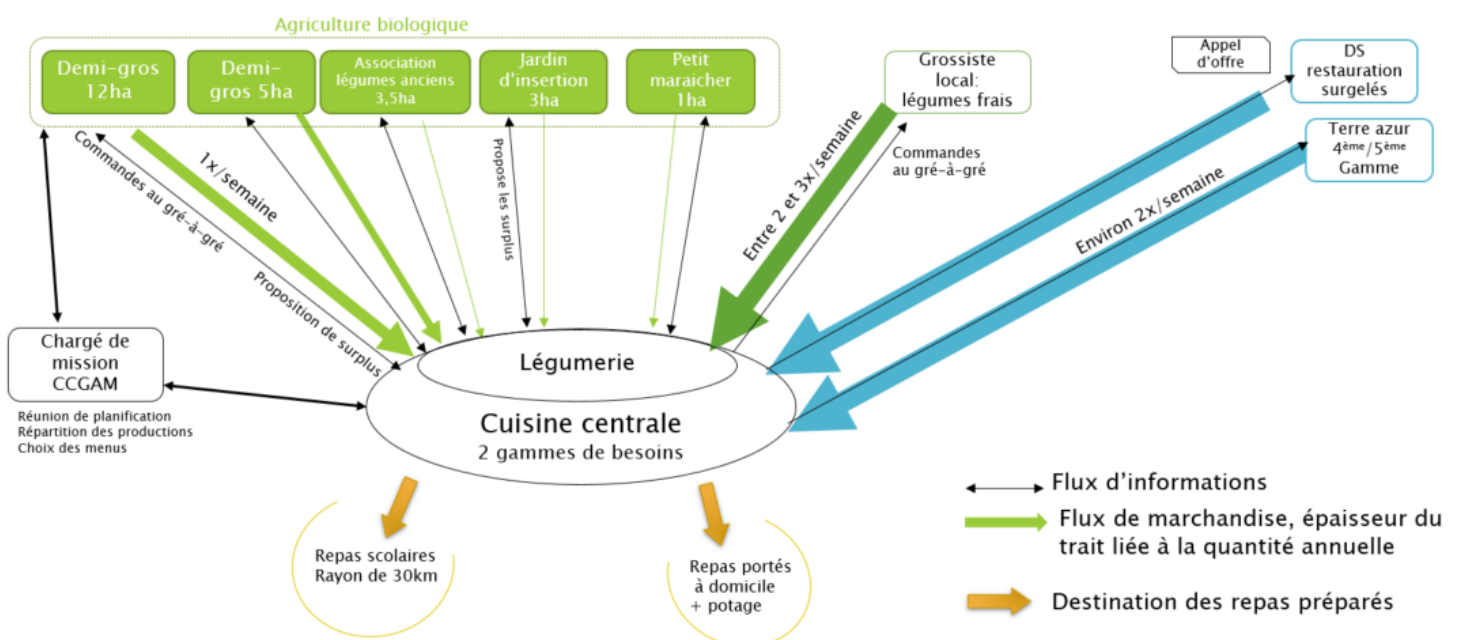


Figure 3 Schéma des approvisionnements en légumes de la cuisine centrale d'Autun

La CCGAM, par le biais d'un chargé de mission, a joué le rôle d'intermédiaire ou du moins d'animateur

au démarrage du partenariat entre les producteurs locaux et la cuisine. Les besoins et caractéristiques de chacun (agriculteur et cuisinier) ont été discutés. A l'issue de ces échanges, le planning des menus s'est adapté au calendrier de production local. Les commandes se font au gré-à-gré, les achats auprès du grossiste local complètent les besoins. La spécificité des repas portés à domicile permet de commander de plus petites quantités (menus distincts du scolaire), notamment les surplus des petits maraichers. Une communication tout au long de l'année s'établit directement entre chaque producteur et la cuisine pour informer de la disponibilité des légumes.

Chaque producteur gère lui-même la livraison de ses produits, ce qui représente parfois de très petites quantités (inférieur à 50 kilos). Celle-ci se fait au maximum 1 fois par semaine.

La légumerie et ses équipements n'ont pas une grosse capacité de transformation. Elle traite en tout 16T de légumes frais/an. La préparation des légumes se fait grâce à une gestion efficace de la main d'œuvre et du temps de travail ; les menus sont adaptés à la charge de travail et chaque employé en cuisine est amené à changer de poste ou de tâche selon les besoins. La cuisine prépare alternativement les repas pour les scolaires (900 plateaux repas environ), et deux ou trois tournées de repas pour le portage à domicile (250 plateaux par tournée), qui peuvent être stockés jusqu'à 4 jours en chambre froide. Ce fonctionnement leur permet de réguler leur charge de travail et d'augmenter la part des légumes frais locaux qui ont, par exemple, remplacé les carottes surgelées durant une partie de la saison. Le recours aux légumes surgelés et pré-transformés de type 4ème et 5ème gamme qui sont commandés aux distributeurs régulièrement reste néanmoins une solution pour réduire la charge de travail, et une possibilité de se fournir en produits non disponibles localement.

Les déchets issus du traitement des légumes sont collectés et alimentent un compost, utilisé ensuite par les services de la ville d'Autun.

3.3.2 Approvisionnements de la cuisine de LONS LE SAUNIER

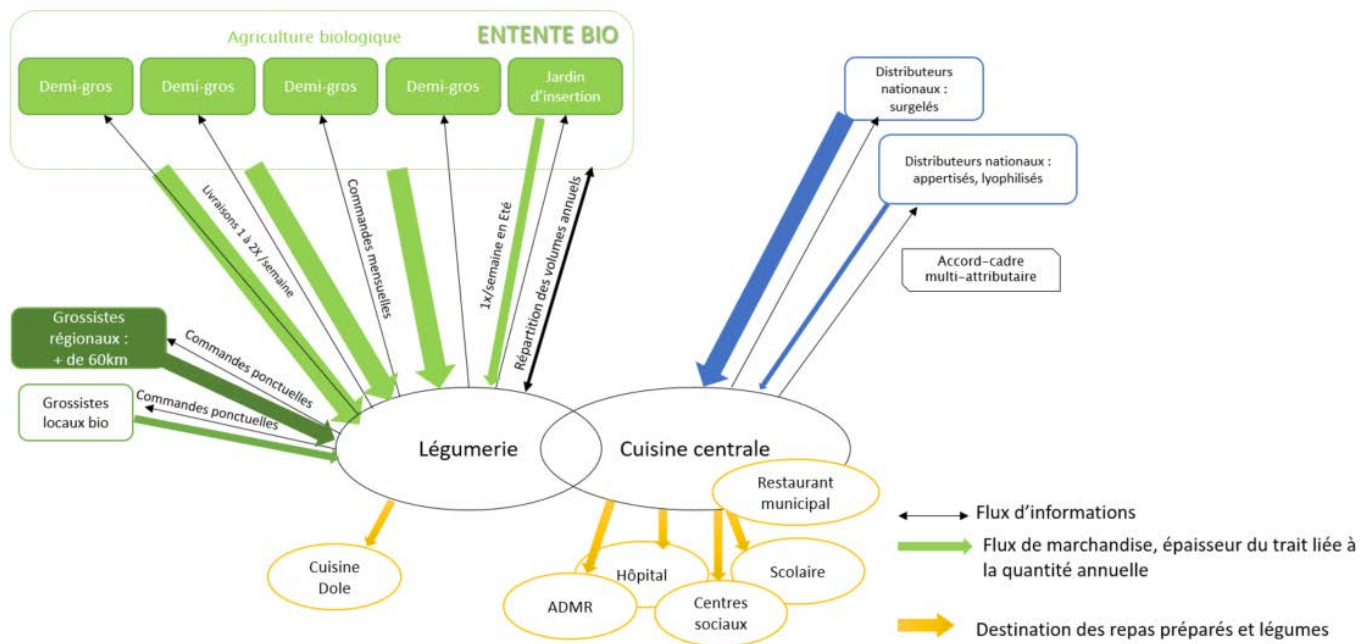


Figure 4 Schéma des approvisionnements en légumes de la cuisine centrale d'Autun

Entente bio est l'association regroupant les producteurs livrant à la cantine, initiée à la demande de la cuisine centrale. Cette organisation de producteurs, sous forme d'association régie par la loi du 1^{er} juillet 1901, est animée par un salarié à temps partiel actuellement absent. Elle a pour objectif de répartir des variétés et des volumes de production entre les agriculteurs et de mettre au point un planning de menus adapté à la production locale. Le planning prévisionnel se prépare 1 an à l'avance et 2 réunions dans l'année permettent de suivre les problématiques rencontrées de part et d'autre. Les commandes se font ensuite au gré-à-gré directement auprès du producteur en début de mois pour le mois entier. En cas de rupture de produits et en fin de saison, la cuisine est amenée à passer commande auprès de grossistes plus éloignés, la plupart des légumes frais sont achetés à Pomona Terre Azur à Dijon et à Bonnefoy, un grossiste situé à proximité en Saône-et-Loire.

L'achat de surgelés comble des besoins spécifiques : légumes non disponibles en local, ou trop compliqués à travailler en légumerie tels que les petits pois, haricots verts, choux fleurs, brocolis. Des légumes sont achetés en boîte et stockés en magasin pour un éventuel dépannage. Ces livraisons ont lieu une à deux fois par semaine.

Les maraichers locaux travaillent principalement en demi-gros, ils organisent leur tournée afin de livrer la cuisine une à deux fois par semaine. Une livraison commune, possible grâce à la proximité entre les quatre producteurs principaux, peut s'organiser mais reste très ponctuelle. Les quantités commandées remplissent en général les camionnettes de livraison des producteurs.

Dans la légumerie de 200m², cinq employés travaillent à temps plein dont un chef d'équipe qui coordonne les activités. L'équipement important s'y trouvant permet de mécaniser une partie du travail et de nettoyer, éplucher, désinfecter, essorer et découper jusqu'à 250 tonnes de légumes par an. Les légumes préparés sont destinés à la cuisine de Lons, mais aussi à la vente auprès de la cuisine centrale de Dole et d'un lycée du secteur. Les espaces de stockage en froid positif de produits bruts et

de produits préparés sont suffisants pour regrouper les livraisons et travailler les légumes jusqu'à deux jours en avance. La chambre en froid négatif est utilisée pour conserver des productions estivales (courgettes, courges) et congeler une partie des préparations de légumes, jouant ainsi un rôle de stock tampon de longue durée.

Les épiluchures et autres résidus de légumes sont collectés et récupérés par un agriculteur afin d'être compostés. Tous les légumes sont reçus en cagettes (bois, plastique) ou en pallox qui sont stockés puis récupérés par les agriculteurs.

Cette organisation entre cuisine et producteurs est qualifiée de « bien rodée » par les acteurs rencontrés, elle est le fruit de plusieurs années de travail (depuis 2014) permise par une interconnaissance autant entre producteurs qu'entre producteurs et cuisine.

3.3.3 Approvisionnements du RU Montmuzard

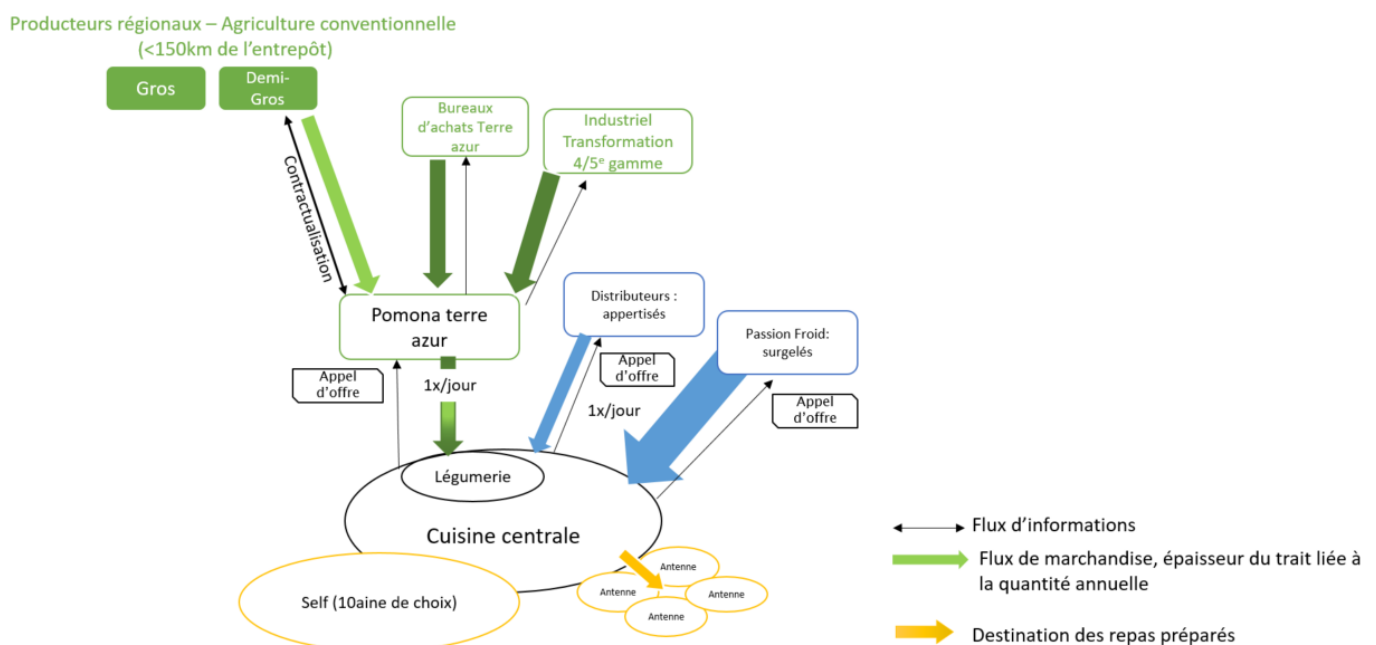


Figure 5 Schéma des approvisionnements en légumes de la cuisine centrale du RU Montmuzard

La cuisine de Montmuzard ne commande pas ses légumes en fonction de leur provenance, bien qu'il arrive de temps en temps que les produits d'origine régionale soient commandés car étant les seuls disponibles dans la gamme du distributeur Terre Azur. Les menus sont élaborés par le chef une semaine à l'avance, et les quantités estimées selon la fréquentation du restaurant l'année précédente. Le gestionnaire du magasin passe commande quotidiennement en fonction de ce menu et quasiment tous les produits sont livrés chaque jour. Une chambre froide positive est dédiée au stockage des légumes frais, et une palette en salle tempérée aux produits terreux (surtout les oignons). De grandes chambres froides surgelées sont nécessaires.

La cuisine propose chaque jour une dizaine de plats et d'entrées, les légumes frais sont avant tout préparés pour composer les crudités en entrée. Trois employés travaillent 3h par jour (6h30-9h30) et un 4ème, le chef d'équipe, à temps plein dans l'espace appelé « légumerie ». Cependant, une personne

est entièrement dédiée à décartonner et déballer tous les produits alimentaires : boîtes de conserve mais aussi produits laitiers et tout autre produit frais sous-vide, tandis que le chef d'équipe reste présent jusqu'à midi pour nettoyer les fruits et s'occuper des conserves de dernière minute. Au final, le temps passé à la préparation des légumes frais s'apparente plutôt à 1 équivalent temps plein.

Un enregistrement rigoureux des lots est effectué lors de leur arrivée dans la légumerie (traçabilité papier) et tous les fruits et légumes sont désinfectés et rincés par un passage dans l'évier (2x50L). L'équipement est semblable à celui de la cuisine d'Autun et cette organisation permet de préparer 17,5 tonnes de légumes/an. On peut noter qu'une partie des tomates sont simplement lavées en légumerie puis découpés en quartiers plus tard, dans la cuisine. De plus, la tonne et demi de salades achetée annuellement par le RU l'est sous une forme déjà rincée, découpée, conditionnée sous atmosphère modifiée, ce qui a permis de libérer le poste de nettoyage auparavant occupé à 100% pour le nettoyage des salades.

Les légumes achetés en conserve, tels que la macédoine, le maïs, poivrons, mais aussi les légumes appertisés (2,5 T de pomme de terre cuites sous vide), sont utilisés quotidiennement du fait de leur faible coût et leur praticité (préparation à la dernière minute). Ils nécessitent toutefois d'être rincés et égouttés. Ils sont stockés dans la même chambre froide que les légumes frais préparés, un espace de stockage souvent plein qui ne facilite pas l'organisation et la planification des activités de la légumerie. Les légumes surgelés représentent 80% des approvisionnements en légumes et ne circulent pas par l'espace légumerie. Ils permettent de répondre à l'optimisation des coûts des achats, à la gestion de la main d'œuvre en cuisine, et la réduction des pertes. Ils sont livrés tous les jours, la veille pour le lendemain ou le surlendemain.

Ces choix d'approvisionnement engendrent une grande quantité d'emballages à traiter : carton des cagettes de fruits et légumes livrés en frais, boîtes aluminium, films plastiques. Seules les cagettes en plastique et en bois, minoritaires, sont conservées et réutilisées. Les résidus organiques sont mis aux déchets ménagers, il n'y a pas de collecte de biodéchets ou de compost par la ville ; ceux-ci sont destinés à être incinérés.

3.3.4 Amont des filières : description des producteurs

En discutant avec une partie des producteurs, des points communs ont été mis en évidence, touchant notamment aux choix techniques et organisationnels des exploitations. Bien que très succincte, une analyse rapide du profil des agriculteurs donne des éléments d'explication du fonctionnement d'une filière territorialisée.

Concernant Lons le Saunier, quatre parmi les cinq producteurs travaillent en demi-gros, c'est-à-dire qu'ils vendent très peu, voire pas du tout, aux consommateurs finaux mais à des revendeurs (magasin spécialisé, maraicher, distributeur, restaurateur). Leurs exploitations se situent entre l'extrémité de la Côte d'Or et le nord du Jura, dans un périmètre rapproché (une vingtaine de kilomètres). Elles sont de taille importante : entre 10 et 20 ha de surface en maraichage. Les légumes y sont cultivés en plein champ avec parfois une alternance céréales/légumes, parfois sous serre (non chauffée). Un système d'irrigation est systématiquement en place. Ces agriculteurs sont équipés en chambre froide avec une

capacité de volumes conséquents (300 m³ pour l'un d'eux) dont la bonne gestion est mentionnée comme un point crucial de fonctionnement. Ils possèdent leur propre outil de calibrage et de nettoyage leur permettant d'optimiser la vente de leurs légumes de garde (pomme de terre, carotte). La vente à la cuisine de Lons représente entre 10% et 20% de leur chiffre d'affaires, un chiffre non négligeable qui participe donc à structurer leur offre, d'autant plus que ces maraichers ont débuté la vente à la cuisine dès leur installation, à partir des années 2005. Leur participation à d'autres groupements (paniers bios, CUMA, groupement d'agriculteurs bios) fait qu'ils se côtoient et échangent sur d'autres sujets. Une zone de stockage collective est d'ailleurs envisagée par certains membres d'Entente Bio. Cependant, les choix stratégiques de chacun et les démarches collectives semblent s'orienter vers d'autres débouchés que celui de la cuisine. Le 5^{ème} producteur d'Entente bio est bien différent. C'est un jardin d'insertion (statut associatif) qui exploite de plus petites surfaces (2,5ha), emploie davantage de main d'œuvre et vend exclusivement en circuit court. Bien que souhaitant répondre aux besoins de la cuisine, ce jardin diminue ses livraisons à la cuisine d'année en année (100kg par semaine pendant l'été) et ne semble pas se sentir pleinement intégré au groupement. Même si le partenariat est bien en place, un manque d'animation se fait sentir, notamment avec le non remplacement du salarié d'Entente bio.

Au fil des années, le profil des agriculteurs semble s'homogénéiser. En effet, des petits maraichers, inclus dans la démarche initialement, ont quitté l'association pour différentes raisons et restent seulement les producteurs ayant pu s'adapter aux contraintes de la cuisine centrale de Lons. Finalement, les quantités importantes, homogènes et hebdomadaires (900kg /semaine en moyenne), conviennent aux agriculteurs actuels qui ont adapté leur stratégie de commercialisation par rapport aux besoins de la cuisine. Le fonctionnement en association leur a permis de discuter entre eux et d'éviter une concurrence en fixant collectivement les volumes à se répartir et les prix de ventes. Cela dit, ce type de coordination horizontale n'a pas évolué vers un fonctionnement logistique plus collectif, tel que des investissements mutuels ou une livraison mutualisée.

Les profils des 5 producteurs livrant à Autun sont plus diversifiés, ils se sont tous installés sur le territoire au cours des 10 dernières années. Trois maraichers de petite taille (inférieur à 3ha) dont un chantier d'insertion, et une association de conservation des variétés anciennes écoulent la totalité de leur production en vente directe, livrant seulement leur surplus à la cuisine ; un maraicher exploitant 5ha a fourni 1 tonne et demi de légumes en 2019 et c'est une exploitation de 12ha qui représente la majorité des légumes achetés par la cuisine avec plus de 5 tonnes et demi de légumes vendus. Le manque d'entretiens, associé à la jeunesse du partenariat avec la cuisine (2 ans), ne nous ont pas permis d'identifier clairement les choix opérés par les producteurs de cette filière.

La succursale régionale de Terre Azur Bourgogne Franche-Comté distribue 20 000 tonnes de fruits et légumes par an (frais, 4^{ème} et 5^{ème} gammes) aux professionnels de la restauration ainsi qu'à la grande et moyenne distribution. En tant que grossiste, elle a trois canaux d'approvisionnement : les bureaux d'achat Terre Azur, les industriels et producteurs référencés nationalement (fournisseurs des 4^{èmes} et 5^{èmes} gammes notamment) et les producteurs locaux qui représentent 25% de ses approvisionnements.

Cette filière dite régionale se compose d'une vingtaine d'agriculteurs localisés à une distance de 150km maximum de Dijon. Elle concerne des exploitations principalement en agriculture conventionnelle,

entre 5 et 50ha, et étant sous contrat de 3ans avec Pomona. Les échanges soutenus entre acheteurs de Pomona et agriculteurs se traduisent par une planification adaptée des productions et une certaine sécurisation des débouchés. Cela dit, un investissement peut être nécessaire afin de pouvoir calibrer, nettoyer et conditionner les légumes correctement. Les légumes ne sont stockés que 48 heures au maximum dans l'entrepôt réfrigéré de Pomona, les agriculteurs doivent donc également s'équiper en moyens de conservation des récoltes.

3.4 Synthèse et comparaison des trois cas d'étude

Par l'étude approfondie de ces trois cas de restauration collective, nous avons abordé dans quelles mesures les cuisines ont permis de structurer une filière territorialisée de légumes transformés dans la région d'Autun et de Lons le Saunier. Ces deux filières diffèrent, entre autre, par :

- Le type de producteur agricole ;
- La distance géographique entre producteur et transformateur ;
- Le volume des légumes circulant ;
- La modalité et la fréquence des commandes.

La cuisine du RU Montmuzart centre ses approvisionnements sur les légumes surgelés, bien que sa légumerie lui offre la possibilité de travailler des légumes frais. Nous estimons pour autant qu'elle n'est que bénéficiaire d'une filière territorialisée mise en place par son fournisseur, le grossiste Pomona. Ses choix d'approvisionnement ne se faisant pas en fonction de la proximité géographique, on ne peut pas dire qu'elle participe à sa structuration.

Par ailleurs, nous avons mis en évidence qu'au-delà des approvisionnements se faisant à l'échelle du territoire, les cuisines de Lons et Autun continuent de s'approvisionner par d'autres circuits plus traditionnels en fonction de leurs contraintes. On peut donc comparer les trois cuisines à partir de leur système d'approvisionnement global en légumes frais.

Ainsi, les cuisines de Lons et d'Autun ont des points communs intéressants: leur part de légumes frais provient à plus de 50% de producteurs locaux qui travaillent en agriculture biologique. Elles diffèrent par leur capacité de transformation, ce qui se traduit par un outil de transformation plus important et diversifié, et une logistique plus structurée à Lons.

La cuisine de Dijon a une capacité de transformation comparable à celle d'Autun, mais fait un choix organisationnel très différent en s'approvisionnant exclusivement auprès d'un grossiste, les légumes ne proviennent que très rarement de producteurs locaux et ne sont pas biologiques.

En comparant les ACV de Lons et Autun, on peut interroger l'influence de la capacité de transformation sur les impacts environnementaux.

En comparant l'ACV de Dijon à celles de Lons et Autun, on peut interroger l'influence d'un mode d'organisation avec plus d'acteurs spécialisés, qui permet une meilleure efficacité économique (le coût matière est le plus faible des 3).

A travers la production d'un tableau de synthèse (tableau 1), notre volonté est de sélectionner quelques caractéristiques observées dans ces trois cas d'études. Notre axe d'étude se situant autour de l'outil de transformation des cuisines et des questions logistiques, l'accent est porté sur des critères technologiques et organisationnels permettant de décrire ces trois légumeries.

Par ailleurs, ces entretiens nous ont apporté des éléments de contexte liés à la structure étudiée et que nous avons retenu dans ce tableau comparatif.

Tableau 1 Sélection de critères de comparaison des 3 cuisines centrales

	Capacité légumerie en 2019	Éléments de contexte			Critères technologiques			Critères organisationnels		
		Taille et population du bassin de service	Gestion - Gouvernance	Liens avec d'autres parties prenantes ou projets	Outils de stockage des légumes frais	Outils de la légumerie	Destination des déchets organiques	Répartition des approvisionnements	Prévision des menus et fréquence des commandes	Main d'œuvre en légumerie
Cuisine centrale de Lons	250 tonnes de légumes frais 70 % local	1,5 millions de repas/an 2/3 scolaires - 1/3 adultes	Syndicat mixte ouvert, gestion autonome, forte marge de manœuvre	Communauté d'agglomération (ECLA), Syndicat des eaux, département Jura, PAT bio porté par le pays lédonien	Plusieurs chambres froides - Possibilité de congeler	Déterreuse, 2 peuleuse abrasives, bac lavage, bac désinfection, essoreuse, tapis coupeur, machine sous-vide	Collecté par un agriculteur - compost agricole	68 % frais - 32 % transformés	1 mois à l'avance - commande mensuelle aux <u>producteurs</u> , hebdomadaire aux distributeurs	5 équivalents temps plein (ETP)
Cuisine centrale d'Autun	16 tonnes de légumes 50% local	190 000 repas/an 3/4 scolaires - 1/4 adultes	Communauté de communes, marge de manœuvre limité (prix, élus)	PAT porté par la CCGAM, chambre d'agriculture, GIEE	Une chambre froide positive	2 éviers de nettoyage, 1 peuleuse abrasive (petit gabarit), essoreuse, 1 robot -découpe	Collecté par la ville - compost	50 % frais - 50% transformés	2 semaines à l'avance - commande non régulière aux <u>producteurs</u> , pluri-hebdomadaire aux distributeurs	0,5-1 ETP
Cuisine centrale RU Montmuzard	17,6 tonnes de légumes 18% local	720 000 repas/an 100% adultes	Groupement d'achats nationaux - marge de manœuvre très limité	Métropole de Dijon sur la diminution du gaspillage	Une chambre froide positive	évier de nettoyage, 1 peuleuse abrasive (petit gabarit), robot de taille, essoreuse	Collecté par la ville - déchetterie ménager	10 % frais - 90 % transformés	1 semaine à l'avance - commande quotidienne aux <u>distributeurs</u>	1 ETP

4 Analyse du cycle de vie appliqué à nos trois cas d'étude

4.1 Objectif et champ d'étude de l'ACV

Les choix d'approvisionnement en légumes de la restauration collective s'organisent autour d'une répartition entre légumes achetés frais, en local ou non, qui sont transformés au sein de la cuisine et des légumes achetés déjà transformés qui peuvent se trouver sous différentes formes (surgelés, appertisés, etc). Nous considérons cette répartition comme un choix organisationnel (plus ou moins contraint) opéré par la restauration collective, et qui détermine d'autres critères organisationnels de la filière (capacité, fréquence des commandes, main d'œuvre, etc.). Il nous paraît essentiel donc d'intégrer toutes les sources d'approvisionnement en légumes dans notre périmètre d'étude. Ainsi, nous réalisons notre objectif de comparer les modes d'organisations au sein des trois cas d'étude, cristallisés par leur système d'approvisionnement.

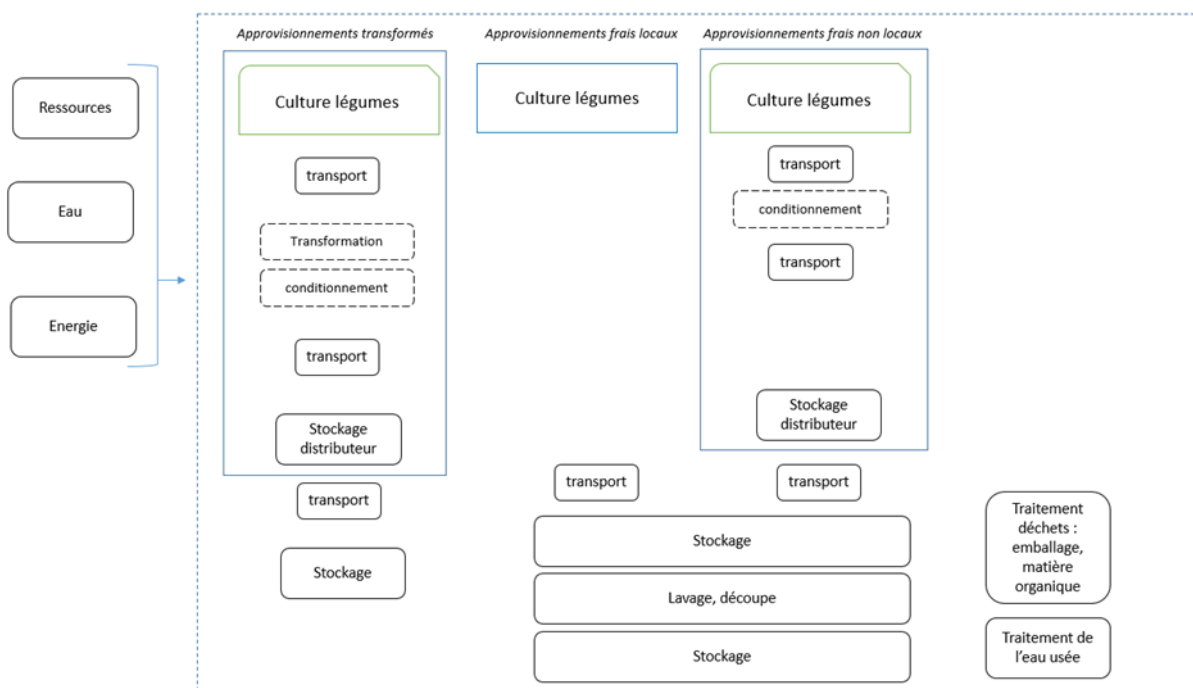


Figure 6 Périmètre de l'étude ACV

Le périmètre d'étude (figure 6) regroupe l'ensemble des processus que l'on considère dans l'ACV. Il démarre avec l'étape de production agricole des légumes et se termine à leur phase de stockage dans la cuisine. On considère le traitement des déchets organiques (restes de parage) et de l'eau usée ainsi que le traitement des emballages dans notre périmètre.

Il a été décidé d'arrêter le périmètre avant la cuisson, tous les légumes n'étant pas destinés à être cuits et cette étape n'ayant pas été approfondie lors de l'analyse qualitative des trois cas d'étude (cf. partie 3). Ces légumes peuvent ensuite être cuisinés, intégrés au menu sous forme de crudités, d'entrée froides ou encore d'accompagnement de plat principal ; mais nous ne nous y intéressons pas à proprement dit dans l'ACV. En conséquence, la partie conditionnement, conservation des plateaux repas, la logistique de livraison et la consommation des légumes ou encore la gestion du gaspillage au stade de la consommation ne font pas non plus partie du périmètre.

L'unité fonctionnelle qui permet de comparer les 3 modèles de cuisine est la tonne de légumes prête à cuisiner. Elle correspond au service rendu par la filière légumes, un mélange de local/non local et de légumes transformés.

4.2 Modélisation des scénarios et inventaire du cycle de vie (ICV)

Afin de modéliser les 3 scénarios, il faut avant tout renseigner les variétés de légumes et leur répartition dans chacune des trois catégories identifiées (frais local, non local, et transformé). Ceci a été fait en se basant sur des données collectées du terrain, notamment les statistiques de vente des grossistes lorsqu'elles ont pu nous être transmises.

Tableau 2 Répartition et choix des variétés dans les 3 cas d'étude

	Lons le Saunier	Dijon	Autun
Part de légumes frais	69%	10%	50%
Part de légumes transformés	31%	90%	50%
Les variétés de légumes frais			
Pomme de terre	41%	12%	29%
Carotte	29%	11%	19%
Tomate	11%	52%	18%
Courgette	11%	15%	23%
Salade	8%	10%	12%
Les origines des légumes frais			
Local : Producteurs	65%	0%	50%
Non local : distributeurs	35%	100%	50%
Les types de légumes transformés			
Haricots verts surgelés	100%	31%	40%
Carottes surgelées		31%	10%
Pomme de terre surgelées		31%	4%
Pomme de terre cuites sous-vide		7%	46%

Dans le cas du RU de Dijon, on a finalement estimé à 0% la part de local (tableau 2). La part de légumes frais étant déjà très faible, l'effort nécessaire pour obtenir les données et modéliser un approvisionnement local ne nous paraissait pas justifié. De plus, nous n'avions que peu de données sur les achats de légumes surgelés dans nos trois cas. Le choix du haricot vert est ainsi symbolique car c'est un produit typiquement acheté surgelé, tandis que le recours à des carottes et pommes de terres surgelées concerne le RU Montmuzard étant donné qu'il ne les achète que très peu frais, et plus

relativement la cuisine d'Autun qui continue d'avoir recours régulièrement aux surgelés pour équilibrer la charge de travail en cuisine. Derrière ces estimations et cette simplification dans les variétés de légumes, nous faisons le choix de considérer un échantillon diversifié de production agricole et donc de potentiels impacts à l'échelle du champ, sans pour autant entrer dans l'exhaustivité.

Une partie des données utilisées pour modéliser les procédés sont issues de la base de données Agribalyse. En effet, notre objectif n'était pas d'entrer en détails dans les pratiques agricoles par exemple, et il n'était pas possible, dans le temps imparti, d'interroger des producteurs de légumes ou des industriels de la transformation de légumes pour intégrer leurs données.

Les cadres bleus (figure 6) font ainsi référence à des processus agrégés, disponibles dans Agribalyse, correspondant :

- Aux légumes cultivés, transformés, conditionnés et stockés chez un distributeur (donnée dite *at distribution*, cadre de gauche) ;
- Aux légumes cultivés, conditionnés et stockés chez un distributeur (donnée dite *at distribution*, cadre de droite) ;
- Aux légumes cultivés en sortie de champ (donnée dite *at farm*, cadre du milieu).

Cela dit, l'utilisation de données agrégées Agribalyse ne nous permettait pas de distinguer les impacts par étape du cycle de vie, par exemple de distinguer les impacts dus au le transport dans les impacts totaux. Chaque produit provenant de la base de données a donc été décomposé en opérations unitaires. Ce travail, présenté en annexe C pour l'exemple du haricot vert surgelé, a par ailleurs permis de rendre compte en détail des hypothèses et des valeurs d'inventaires intégrées dans Agribalyse. Ces valeurs nous ont parfois paru imprécises, voire insuffisantes dans notre contexte d'étude. Il a été décidé d'apporter des intrants supplémentaires et de modifier des processus, grâce à des références bibliographiques ou des informations collectées sur le terrain. Les changements effectués concernent les emballages, un élément primordial à intégrer si l'on souhaitait observer l'écart d'impact entre produit emballé et produit non emballé, la modélisation du transport, impact on le sait non négligeable dans le cycle de vie, et la considération des pertes de légumes au moment de leur transformation. Plus précisément, les principales modifications des données sont décrites ci-dessous :

- Considération d'un emballage pour les légumes frais correspondant au plateau cartonné intégré au niveau du conditionnement (impact du transport du carton ainsi que du poids transporté ensuite) ;
- Considération d'un emballage secondaire, un carton, pour les légumes transformés et intégré au niveau du conditionnement (impact du transport du carton ainsi que du poids transporté ensuite) ;
- Changement du type de transport entre le lieu de conditionnement et le lieu de distribution pour les légumes surgelés : camion surgelé au lieu de camion réfrigéré ;
- Considération d'un taux de perte de 25% entre la sortie champ et la sortie usine lorsqu'aucune perte n'était prise en compte, i.e. pour les pommes de terre pasteurisés et surgelés.

L'ensemble des scénarios modélisés sont détaillées dans les annexes D, E et F. Les données issues des entretiens (données primaires), les hypothèses choisies ainsi que les références bibliographiques (données secondaires) utilisées en cas d'insuffisance de données primaires y sont renseignées. Elles ont permis de documenter les paramètres d'entrée des processus dans simapro (Agribalyse et Ecoinvent).

- ➔ Il est à noter que les consommations électriques et d'eau des légumeries de Dijon et Autun n'ont pas pu être récoltées. En effet, dans les deux cas, seules les consommations de toute la cuisine étaient disponibles.

Les scénarios de traitement des emballages sont issus du rapport méthodologique d'Agribalyse, basé sur la situation française moyenne. On estime que la part des légumes locaux n'engendre pas d'emballage (carton ou plastique) car les emballages (pallox, caquettes) sont récupérés par les producteurs et réutilisés.

4.3 Résultats des 3 ACV

Pour évaluer les impacts des trois modèles, la méthode de caractérisation ReCiPe 2016 midpoint (hiérarchique) a été utilisée. C'est une méthode classiquement utilisée dans les ACV de produits alimentaires, elle donne le bilan environnemental du cycle de vie sur 18 catégories d'impacts, appelés aussi sphères d'impacts (tableau 3).

Tableau 3 Catégories d'impacts midpoint – ReCiPe 2016

Réchauffement climatique	Acidification terrestre	Toxicité cancérigène humaine
Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	Eutrophisation des eaux douces	Toxicité non-cancérigène humaine
Radiations ionisantes	Eutrophisation marine	Usage des sols
oxydation photochimique, santé humaine	Ecotoxicité terrestre	Epuisement des ressources minérales
Formation de particules fines	Ecotoxicité des eaux douces	Epuisement des ressources fossiles
oxydation photochimique, écosystèmes terrestres	Ecotoxicité marine	Consommation d'eau

- ➔ Etant donné les résultats proches des indicateurs « oxydation photochimique santé humaine » et « oxydation photochimique écosystèmes terrestres », nous n'avons conservé qu'un seul indicateur concernant l'oxydation photochimique (santé humaine).

Afin d'identifier les contributions des différentes étapes du cycle de vie sur ces sphères d'impacts, nous avons formé des groupes d'analyse. Tous les processus ont ainsi été regroupés dans 5 groupes :

- Production agricole de tous les légumes ;
- Transport des légumes frais et transformés, entre toutes les étapes du cycle de vie ;
- Fabrication des emballages et traitement des emballages, dont leur transport jusqu'au point de traitement ;

- Transformation : consommation d'énergie, d'eau y compris lors du stockage chez le distributeur, comprend également les consommations de la légumerie ;
- Traitement des déchets organiques et des eaux usées issus de la légumerie.

4.3.1 Résultats pour la cuisine de Lons le Saunier

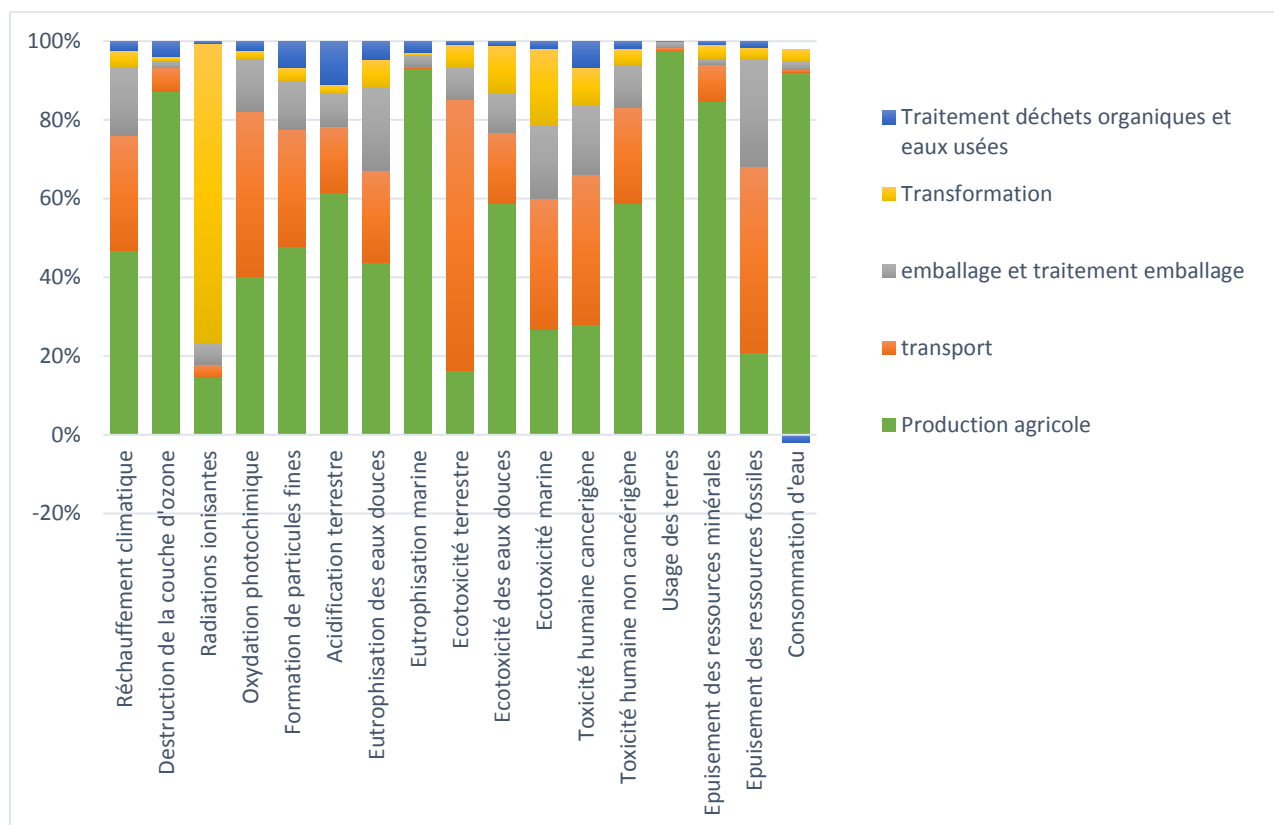


Figure 7 Analyse de contribution entre étapes du cycle de vie – Lons le Saunier

Tableau 4 Détails des contributions, en pourcentage – Lons le Saunier

	Réchauffement climatique	Destruction de la couche	Radiations ionisantes	Oxydation photochimique	Formation de particules fines	Acidification terrestre	Eutrophisation des eaux douces	Eutrophisation marine	Ecotoxicité terrestre	Ecotoxicité des eaux douces	Ecotoxicité marine	Toxicité humaine	Toxicité humaine non	Usage des terres	Epuisement des ressources	Epuisement des ressources	Consommation d'eau
Production agricole	46,8%	87,2%	14,5%	40,2%	47,9%	61,4%	43,8%	93,1%	16,2%	58,9%	26,7%	28,1%	58,9%	97,6%	84,6%	20,8%	96,1%
transport	29,2%	6,0%	3,5%	42,0%	29,8%	16,9%	23,4%	0,5%	68,9%	17,8%	33,2%	37,9%	24,3%	0,8%	9,5%	47,2%	0,7%
emballage et traitement emballage	17,6%	1,8%	5,5%	13,5%	12,5%	8,6%	21,0%	2,8%	8,3%	10,3%	18,9%	17,7%	10,9%	1,5%	1,6%	27,6%	2,1%
Transformation	4,0%	1,0%	75,9%	2,0%	3,2%	2,0%	7,1%	0,6%	5,6%	12,0%	19,3%	9,6%	4,0%	0,1%	3,4%	2,7%	3,3%
Traitement déchets organiques et eaux usées	2,4%	4,0%	0,6%	2,3%	6,6%	11,1%	4,7%	2,9%	0,9%	1,1%	1,9%	6,7%	1,9%	0,1%	0,9%	1,6%	-2,1%

Au premier regard, on voit que la production agricole est responsable d'une grande part des impacts sur de nombreux indicateurs. Concernant le réchauffement climatique par exemple, la production agricole est l'étape la plus contributrice, responsable de presque la moitié de l'impact. Cependant on observe que l'impact du transport n'est pas négligeable, contribuant à 29% à l'impact ainsi que les emballages à 15% (tableau 3).

L'étape de la production agricole des légumes contribue très largement sur 5 impacts : l'eutrophisation marine, l'usage des terres, l'épuisement des ressources minérales, la consommation d'eau et la destruction de la couche d'ozone. En observant plus finement les données d'inventaire, on peut déterminer l'origine des flux les plus contributeurs au sein de ce groupe. L'eutrophisation marine est due à l'usage d'engrais à base de nitrate (48% dû à la culture de haricot et 45% à la culture de toutes les autres variétés de légumes). L'épuisement des ressources minérales est consécutif à l'utilisation de potasse pour les légumes frais (hors haricot vert) à 82%, et la consommation d'eau à la culture du haricot vert à 61% et 35% à celle des autres légumes. Concernant la destruction de la couche d'ozone, bien que les émissions vers l'air des gaz frigorigènes ayant lieu en phase de stockage aient été répertoriées, c'est l'émission de protoxyde d'azote des cultures agricoles (gestion des engrais azotés) qui est la plus contributrice (45% dû à la culture de haricot vert et 41% à celle des autres légumes).

La production agricole contribue dans une moindre mesure, aux alentours de 60%, à l'acidification terrestre (émission d'ammonium dans l'air), l'écotoxicité des eaux douces et la toxicité humaine non cancérogène (émission de zinc dans le sol et dans l'eau).

La figure 7 nous montre le poids important du transport des légumes, qui est le plus gros contributeur sur 4 indicateurs : écotoxicité terrestre, épuisement des ressources fossiles, ainsi que toxicité humaine cancérogène et écotoxicité marine. Cette phase contribue également à plus de 25% sur 5 autres sphères d'impact.

Le groupe des emballages, bien qu'en quantité limitée dans le cas de Lons qui assure 45% de ses approvisionnements en légumes non emballés (cf. tableau 2), est la 3ème source d'impacts, contribuant entre 10% et 20% sur la majorité des indicateurs d'impact.

La transformation des légumes n'est pas une étape très contributrice quant aux indicateurs d'impact, excepté pour les radiations ionisantes, liées au fonctionnement des centrales nucléaires pour la production d'électricité en France. Cette étape contribue à 19% et 12% aux indicateurs d'écotoxicité des eaux marines et des eaux douces (émission dans l'eau de cuivre). Il en est de même pour le traitement des déchets organiques et des eaux usées, relativement peu impactant mais qui contribue quelque peu à l'acidification terrestre (émission d'ammonium dans l'air).

Une deuxième visualisation de la contribution des processus est proposée, en scindant cette fois ces derniers en deux catégories : les processus liés aux légumes frais, et ceux liés aux légumes transformés (figure X).

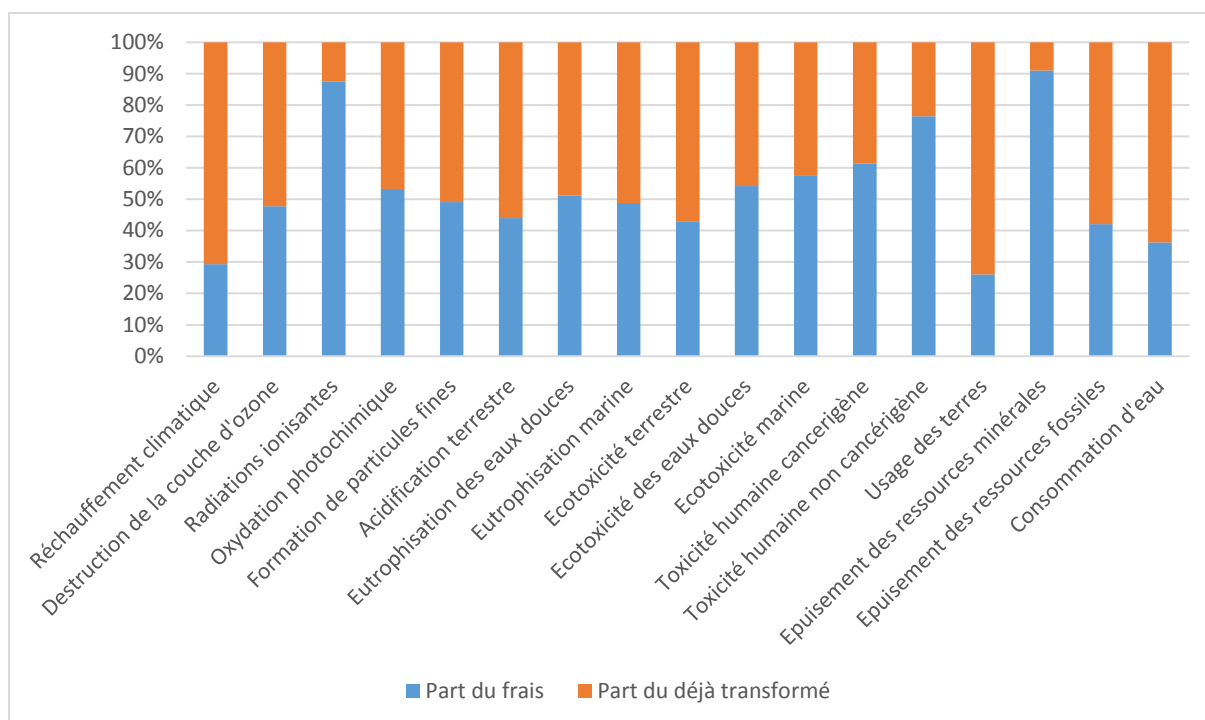


Figure 8 Analyse de contribution entre types de légumes – Lons le Saunier

En quantité, les légumes frais représentent 69% des approvisionnements de la cuisine. En poids dans les impacts, ils représentent aux alentours de 50% pour la majorité des indicateurs.

A noter les exceptions suivantes :

- Réchauffement climatique et usage des sols où ils ne représentent que 30% des impacts ;
- Radiation ionisantes, toxicité non cancérigène, épuisement des ressources minérales où ils représentent entre 78% et 90% des impacts.

Cette autre visualisation nous informe que les processus liés aux légumes achetés transformés contribuent davantage aux impacts que ceux liés aux légumes frais. En limitant les approvisionnements en légumes transformés, on réduirait ainsi nécessairement les impacts environnementaux de la tonne de légumes, exceptés sur les radiations ionisantes, la toxicité non cancérigène et l'épuisement des ressources minérales.

4.3.2 Résultats pour la cuisine du RU Montmuzard à Dijon

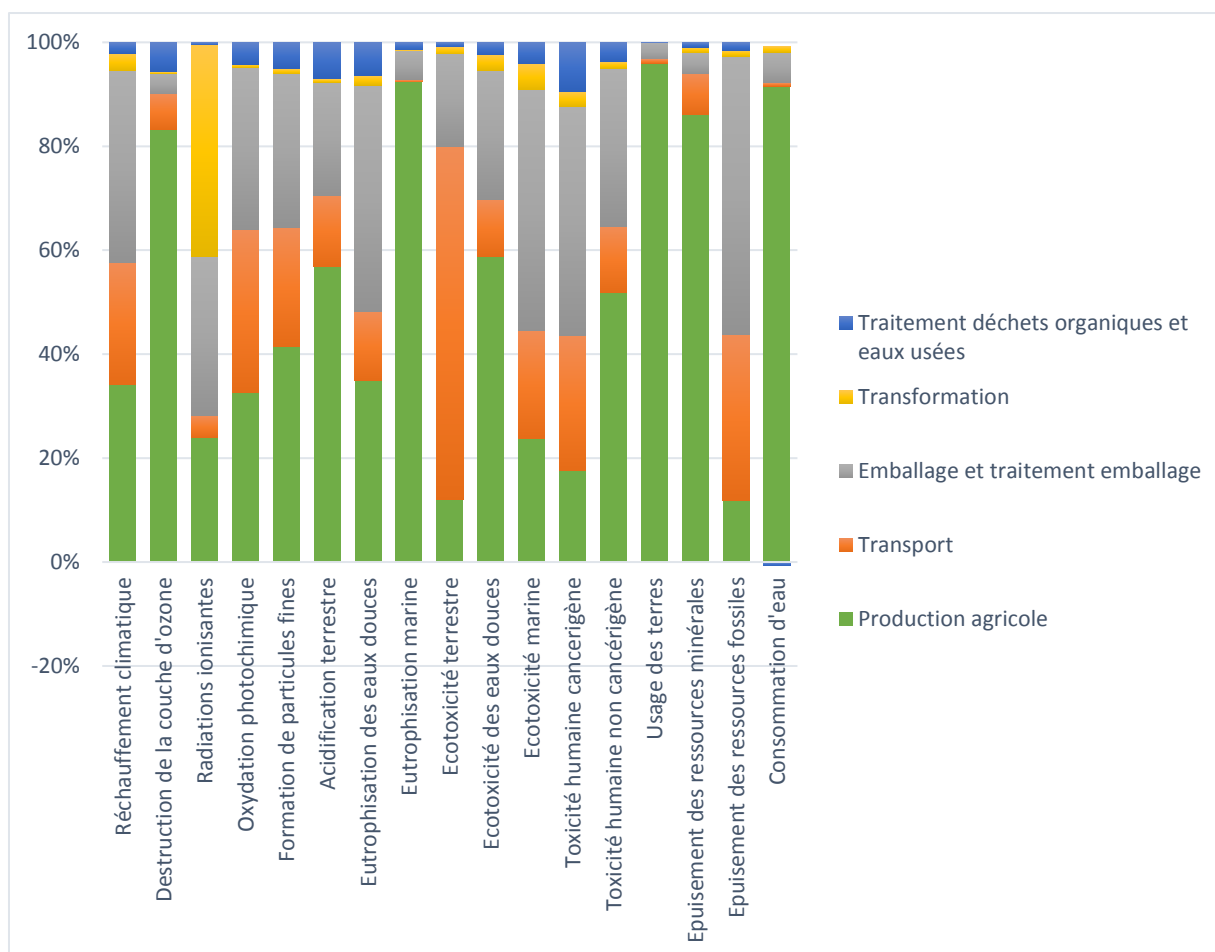


Figure 9 Analyse de contribution entre étape du cycle de vie – Dijon

La contribution de la phase agricole domine largement les mêmes cinq indicateurs que pour le cas de Lons. Cependant, son poids relatif dans les autres sphères diminue, elle n'est plus l'étape la plus contributrice sur les indicateurs du réchauffement climatique et de l'eutrophisation des eaux douces. Cette part relative qui diminue est a priori liée à celle des emballages qui augmente considérablement.

On peut constater que le transport pèse toujours majoritairement sur l'indicateur d'écotoxicité terrestre, mais sa contribution aux autres indicateurs est plus faible que pour Lons. Les processus liés aux emballages contribuent davantage que ceux liés aux transports des légumes. Par exemple concernant l'épuisement des ressources fossiles, la production du plastique (consommatrice à moitié de gaz naturel et de pétrole) contribue à l'indicateur d'impact à hauteur de 54%.

Cette analyse de contribution porte à croire que, concernant les modèles de cuisine s'approvisionnant largement auprès de grossistes (filière dite longue) en légumes transformés, un potentiel important de réduction des impacts concerne la réduction des emballages (plastique et carton).

4.3.3 Résultats pour la cuisine centrale d'Autun

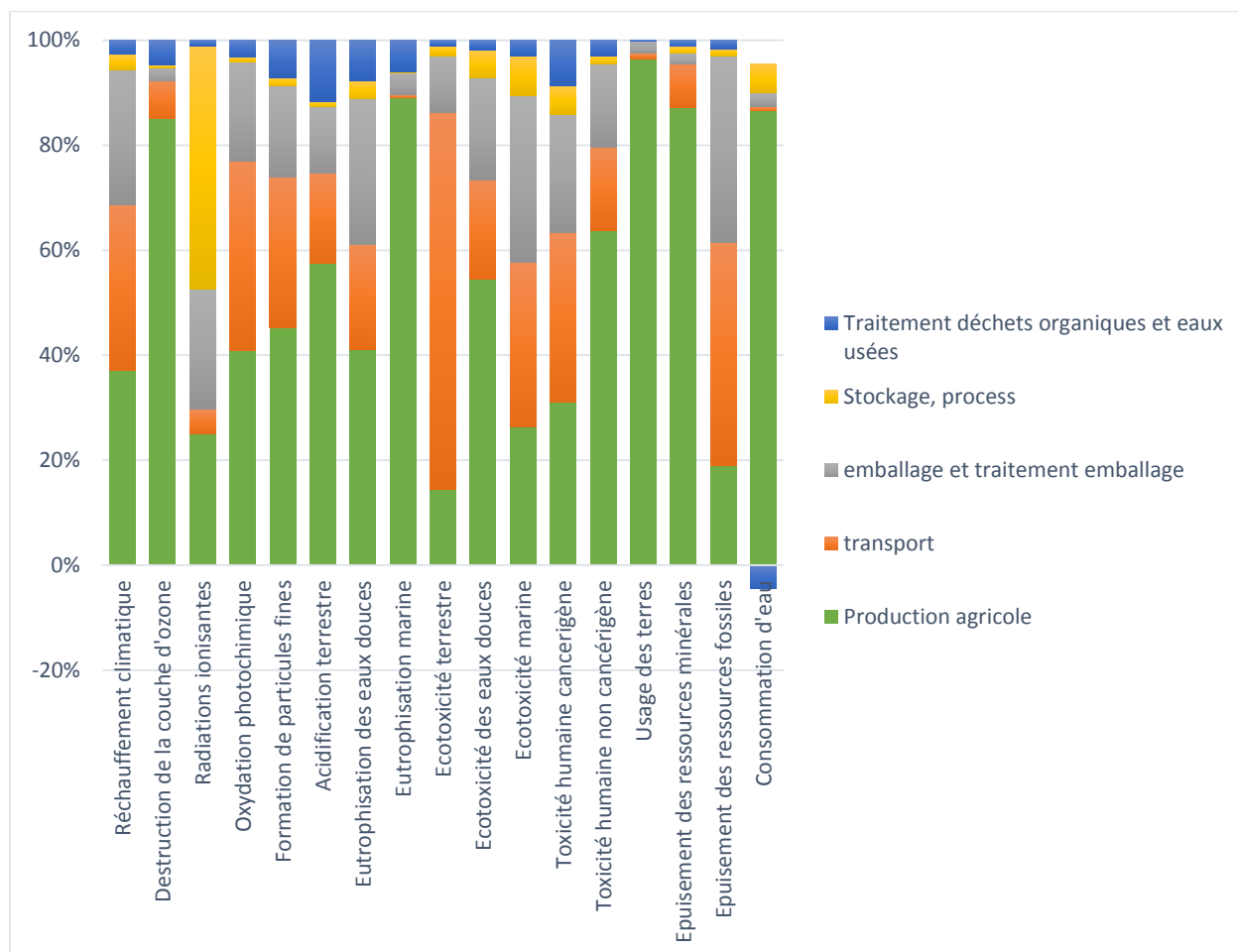


Figure 10 Analyse de contribution entre étapes du cycle de vie - Autun

Tout comme c'est le cas de Lons et de Dijon, la production agricole est l'étape du cycle de vie qui contribue le plus sur les indicateurs de destruction de la couche d'ozone, de l'eutrophisation marine, de l'usage des sols, de l'épuisement en ressources minérales et de la consommation d'eau. La contribution entre étapes du cycle de vie sur les indicateurs d'impact ressemble fortement à celle de Lons.

Nous avons vu que la contribution des différentes étapes du cycle de vie sur les 17 indicateurs d'impact varie entre les 3 cas d'étude, bien que les résultats de Lons et d'Autun se ressemblent davantage. Cette première analyse nous apporte plusieurs informations.

- ➔ Les processus de transformation sont dans tous les cas peu contributeurs aux impacts.
- ➔ Le traitement des déchets issu de la légumerie n'est pas un critère déterminant sur les impacts.
- ➔ Après la production agricole, les emballages et les transports sont particulièrement contributeurs aux impacts.

4.4 Comparaison des trois cas d'étude et interprétation des résultats

Cependant, il semble intéressant de comparer les scores environnementaux des trois modèles entre eux afin de savoir si, en valeur absolue, un modèle est plus performant qu'un autre. Pour cela, nous avons comparé les valeurs des indicateurs d'impact dans les 3 cas. Pour chaque indicateur, le plus haut score a été normé à 1, et les scores des 2 autres modèles ont été pondérés en fonction de cette valeur unitaire ; l'ensemble des scores d'indicateurs ainsi normés sont présentés sous forme de radar (figure 11).

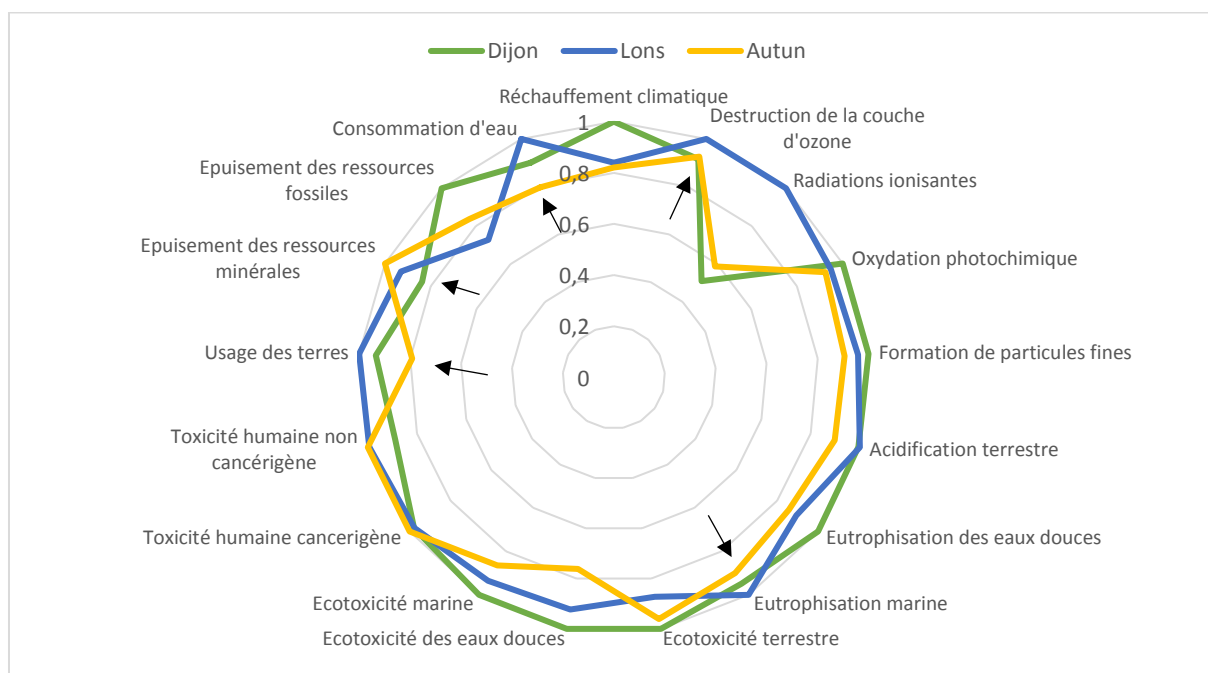


Figure 11 Comparaison des 3 cas d'étude sur les 17 indicateurs d'impact

La comparaison des trois profils environnementaux semble favoriser le modèle d'Autun, étant celui avec le plus faible score sur la majorité des indicateurs d'impacts, cela dit, les écarts sont parfois inférieurs à 10%. Il est difficile de déterminer le modèle le moins performant car les résultats pour Dijon et Lons sont souvent très serrés.

Pour interpréter ces résultats, nous nous proposons de regarder les indicateurs d'impacts où une forte différence s'observe entre les 3 modèles, c'est-à-dire où l'écart est supérieur à 20% entre au moins 2 modèles. L'explication de ces écarts, présentés dans le tableau 4, provient de la lecture du graphique détaillé présentant les contributions entre étapes du cycle de vie relatifs à chaque tonne de légumes modélisée. Ce graphique est disponible en annexe G.

Tableau 5 Ecart remarquables dans les impacts environnementaux des 3 modèles et explications

Situation d'un modèle par rapport aux deux autres	Modèle concerné	Catégories d'impacts	Explication
Moins impactant	Autun	Ecotoxicité des eaux douces	Difficile à interpréter
		Usage des terres	Production agricole des variétés de légumes
		Consommation d'eau	Production agricole des variétés de légumes
Plus impactant	Lons le Saunier	Radiations ionisantes	Consommation d'électricité plus importante de la légumerie à Lons
	Dijon	Réchauffement climatique	Augmentation des emballages
		Epuisement des ressources fossiles	Augmentation des emballages

Dijon fait des choix organisationnels très différents en sous-traitant fortement la préparation des légumes et en s'approvisionnant d'avantage en surgelés : cela entraîne plus d'impacts dus aux emballages et aux transports.

Concernant les 5 indicateurs dont la contribution provenait quasiment totalement de la production agricole (fléchés dans la figure 11), le modèle de Lons est le plus mauvais. Il a un score supérieur, entre 5 et 10% sur les catégories destruction de la couche d'ozone et eutrophisation marine. Sur les indicateurs consommation d'eau et usage des terres, les écarts sont de 20% entre le modèle de Lons et d'Autun (cf. tableau 4), mais de 10% entre le modèle de Lons et Dijon. Enfin, sur l'indicateur épuisement des ressources minérales, c'est le modèle d'Autun qui a la valeur d'indicateur d'impact la plus haute, donc la plus mauvaise. Ce résultat reflète l'importance des variétés de légumes utilisées dans les trois cuisines. Le modèle de Lons est celui qui intègre le plus d'haricots verts, on peut supposer que c'est ce légume qui engendre de plus fortes contributions sur les indicateurs d'impact liés à la phase agricole. Ce résultat nous pousse à interroger le choix des données en entrée de modélisation.

L'objectif n'était pas de déclarer un modèle meilleur que les autres mais de comprendre l'origine de ces différences de performance, nous avons ainsi identifié des facteurs d'influence expliquant les résultats les plus contrastés.

4.5 Discussions et limites de l'ACV

Bien que nous obtenions des résultats intéressants à l'issue de cette ACV, nous constatons la difficulté à en donner une interprétation claire. Cette difficulté provient notamment des sources d'incertitudes que nous avons identifiées tout au long de la mise en œuvre de l'analyse.

4.5.1 Analyse de sensibilité sur les choix de modélisation

Il existe plusieurs niveaux d'incertitude dans l'ACV : au sujet des hypothèses, de la qualité des données et de la robustesse des méthodes de calcul d'impact. Nous avons fait le choix de faire un focus sur les hypothèses prises dans la modélisation de ces 3 filières, et donc le choix des données.

Pour cela, nous avons imaginé un scénario alternatif où le haricot vert est remplacé par le chou-fleur, ce dans les 3 modèles afin d'observer à quel point les résultats varient. Cette procédure nous permet de déterminer comment l'incertitude dans les hypothèses évolue dans les calculs et comment elle affecte la fiabilité des résultats de l'ACV. Les choux fleurs sont d'ailleurs une option pertinente, car achetés en surgelé dans les 3 cuisines étudiées.

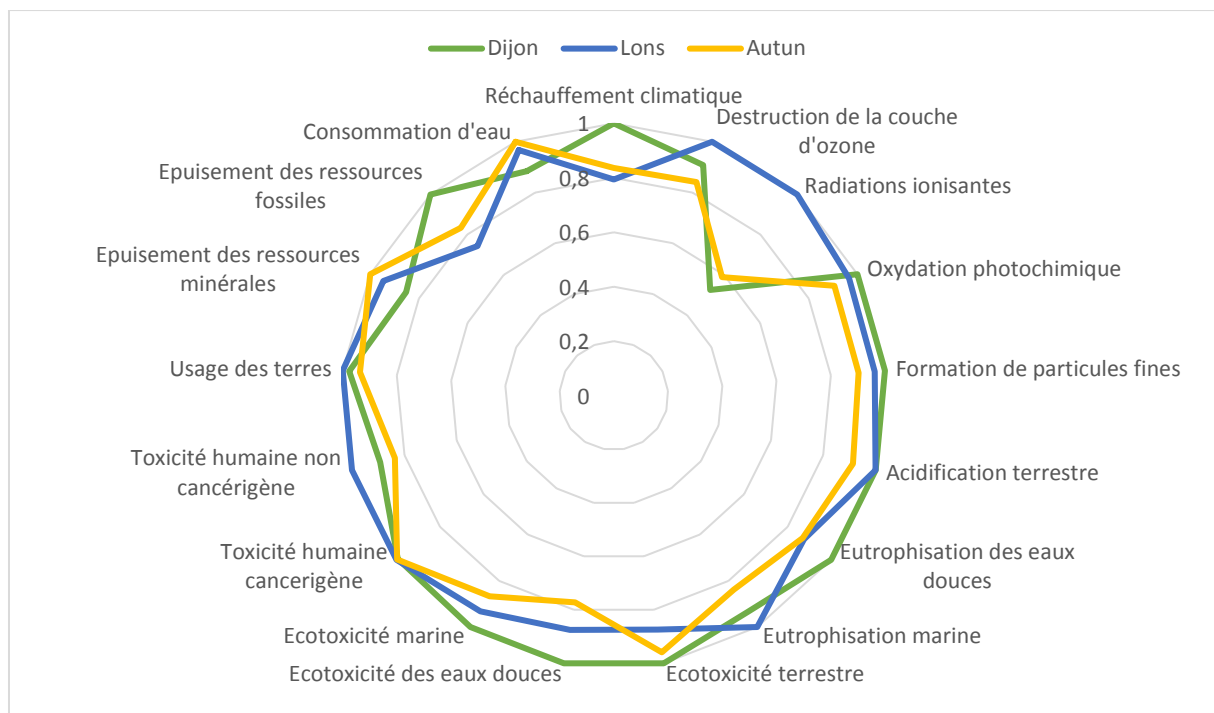


Figure 12 Comparaison des 3 cas d'étude – modèle avec chou-fleur

Ce nouveau scénario entraîne quelques différences. Concernant les indicateurs usage des terres et consommation d'eau où le modèle d'Autun était considéré comme moins impactant (tableau 4), il n'y a plus d'écart significatif entre les 3 modèles.

Ces observations portent à croire qu'un soin tout particulier doit être pris dans le choix des variétés des légumes qui composent nos 3 modèles. Cela signifie également qu'une meilleure prise en compte des spécificités des territoires serait intéressante. Nous avons fait l'hypothèse que les pratiques culturelles étaient les mêmes mais l'on sait que les producteurs locaux d'Autun et de Lons travaillent en agriculture biologique. Les cultures biologiques n'étant pas encore bien représentées dans le programme Agribalyse, nous avons fait le choix de prendre les mêmes variétés conventionnelles dans les 3 scénarios ; et de changer simplement leur quantité.

4.5.2 Le manque de données

Nous avons dû nous arranger, globalement tout au long de l'étude, pour pallier un manque de données quantitatives. Une partie de ces données sont celles que nous aurions aimé collecter du terrain, qui permettraient de considérer les impacts au plus proche de la réalité : consommation d'électricité dans les bâtiments de légumerie, poids réel des déchets d'emballage et des déchets de légumes, consommation de produits d'entretiens. L'autre partie de ces données concernent celles que nous aurions souhaité trouver dans les bases de données Agribalyse : meilleure prise en compte des emballages, consommation d'énergie et pertes liées à la transformation (découpe, surgélation, cuisson).

Enfin, à travers l'étude de la bibliographie (Frankowska *et al.*, 2020) et notre première phase d'entretien auprès de quelques producteurs, nous nous sommes rendu compte de l'importance d'une phase du cycle de vie non comptabilisé dans notre étude et qui concerne les procédés post-récolte qui ont lieu sur l'exploitation agricole : tri, nettoyage, et stockage.

- ➔ Ainsi, si l'ensemble des consommations d'énergie, d'eau ou émissions de gaz frigorigènes relatives aux étapes de stockage et de transformation ne pèse pour l'instant pas très lourd dans le cycle de vie de notre tonne de légumes, cette conclusion pourrait changer si davantage de données étaient prises en compte.

4.5.3 La modélisation du transport des processus ecoinvent

Les transports représentent une forte contribution dans les indicateurs d'impact. Pour représenter cette étape du cycle de vie, les procédés intégrés dans la base ecoinvent demandent à l'utilisateur d'entrer une donnée en tonne.km. Le taux de chargement moyen est un élément propre à chaque type de véhicule de transport (camion, camionnette, etc.), et se base sur une moyenne européenne (Spielmann *et al.*, 2007). Nous aurions souhaité modéliser des transports avec les taux de chargements réels, information collectée pendant les entretiens, mais nous n'avons pas trouvé de méthode assez convaincante pour le faire. De plus, l'utilisation du tonne.km ne reflète pas la fréquence des livraisons, alors que nous avons considéré cet aspect comme un critère organisationnel.

- ➔ Par exemple, la camionnette qui représente le véhicule de transport des légumes locaux est modélisée avec un chargement moyen de 190kg dans la base ecoinvent. Or, le chargement moyen, en comptant l'aller-retour, des camionnettes des producteurs de Lons le Saunier tourne davantage autour des 600kg. La contribution du transport dans ce cas paraît donc surestimée.

4.5.4 Retour sur le choix de l'unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle doit refléter la question posée à l'ACV et elle demande aussi à être identique dans les trois cas d'étude pour effectuer la comparaison des trois scénarios. Or, penser au kilo ou à la tonne de légumes entraîne un mélange de légumes très vastes, n'ayant pas la même masse volumique, et ne faisant pas référence au même « service rendu ». Selon nos critères de modélisation, 1 tonne de légumes prête à cuisiner à Lons est équivalente à 1 tonne de légumes prête à cuisiner à Dijon. Pour autant, est-ce qu'une tonne de salade est équivalente à une tonne de pommes de terre ? A priori non, car ces 2 quantités ne permettent pas de nourrir la même quantité de personnes, la fonction première de la restauration collective. Afin de mieux prendre en compte les usages des légumes, nous aurions pu considérer une unité fonctionnelle relative au nombre de repas préparé. Notre question d'étude était relative aux critères organisationnels au sein des cuisines centrales, nous aurions donc pu considérer un nombre de repas préparés.

Un autre problème est soulevé si l'on souhaite prendre en compte l'activité annexe de la légumerie de Lons qui est de revendre une partie des légumes locaux qu'elle a préparé à d'autres restaurations collectives à Dole et ailleurs. Notre modélisation ne prend pas en compte cet aspect, pourtant c'est un service rendu par la filière de légumes locale.

Pour conclure, au cours de la réalisation d'une ACV, il y a de nombreux choix à faire : choix de l'unité fonctionnelle, critères de modélisation, choix de la méthode de calcul des impacts, etc. Bien que ceux-ci soient clairement explicités et justifiés tout au long de l'étude, nous n'en observons les conséquences qu'au moment de l'interprétation des résultats. Dans notre cas, l'enchaînement de nos choix méthodologiques nous a amené finalement à comparer trois modèles, basés sur nos cas réels, mais ne considérant que peu de données réellement collectées sur le terrain.

5 Discussions

Dans cette partie nous revenons sur les liens entre les résultats de la partie 3 et de la partie 4. Après l'analyse environnementale des 3 systèmes d'approvisionnement en légumes, nous nous demandons dans quelles mesures avons-nous répondu à notre problématique de départ et quelles pistes sont possibles pour la poursuite de l'étude.

Par notre travail d'enquête, nous avons mis en évidence des critères organisationnels et technologiques distincts entre les 3 cas d'étude (cf. tableau 1, partie 4). Nous proposons de revenir sur quelques-uns de ces critères et les mettre en résonance avec les performances environnementales calculées par l'ACV.

5.1 Discussion autour de l'approvisionnement local

Dans la phase de diagnostic, nous avons montré que chaque cuisine effectue ses approvisionnements en fonction de différents critères tels que le coût ou la praticité et que la mise en place d'une filière dite territorialisée ne permet de remplir qu'une partie de ses besoins.

Par exemple, la cuisine de Lons souhaite travailler le plus possible avec des légumes locaux, elle a tout de même besoin d'acheter des légumes surgelés car ceux-ci demanderaient trop de travail à préparer, c'est le cas des haricots verts ou des petits pois. Elle a aussi besoin de compenser la non disponibilité de certains légumes au cours de l'année : pommes de terre, carotte et autres en achetant ces légumes frais auprès de grossiste. En intégrant la complexité de ces sources d'approvisionnements, notre ACV prend en compte cette part de réalité. Elle nous montre qu'au final, l'ensemble des transports nécessaires au système d'approvisionnement contribue toujours fortement aux impacts, malgré le raccourcissement des distances parcourues par les légumes locaux.

Pour aller plus loin, il aurait été intéressant de considérer l'influence de la saisonnalité sur les approvisionnements de la légumerie. En effet, selon les moments de l'année, les légumes varient et proviennent de différents circuits (long ou courts). Par ailleurs, ils ne prennent pas la même place dans une chambre froide, ils sont parfois congelés et n'entraînent donc pas la même consommation d'énergie et d'eau au sein de la légumerie.

Au contraire, la cuisine de Dijon ne s'approvisionne pas en fonction des saisons et nous avons remarqué qu'elle achetait des tomates fraîches quasiment toute l'année (légume le plus acheté en frais). Notre volonté initiale était de comparer les approvisionnements de 2 mois dans l'année, tel que Septembre : mois d'activité intense (reprise de l'année scolaire) pour la cuisine avec une grande part de légumes locaux disponibles, avec le mois de Mars, où ne sont disponibles uniquement des légumes d'hiver et de garde. Deux aspects nous intéressaient : utiliser de la donnée collectée du terrain et questionner la saisonnalité, ses effets sur les approvisionnements de chaque cantine et les variations sur l'impact environnemental.

La littérature scientifique s'intéressant à cette question de la saisonnalité ne s'accorde pas sur les avantages à consommer de saison. Au contraire, la performance environnementale va dépendre du produit étudié en comparaison (exemple : pomme de saison versus pomme livrée par avion), des modes de production agricole et de conservation et des types d'impacts environnementaux observés (Macdiarmid, 2014).

Etudier cette idée de saisonnalité en l'appliquant à la réalité agricole de la région Bourgogne-Franche-Comté apporterait un nouvel élément de discussion, cela permettrait par exemple de savoir s'il est préférable de s'approvisionner ailleurs (par les circuits longs), de s'approvisionner en légumes équivalents surgelés, ou de mettre en œuvre des procédés de conservation en chambre froide négative.

Cela dit, en modifiant les données d'entrée de notre modélisation, il serait possible d'observer les conséquences d'un point de vue environnemental de l'augmentation des approvisionnements en

légumes locaux. En effectuant une collecte de données plus exhaustive dans les cuisines, nous pourrions vérifier la justesse de notre hypothèse sur des mois particuliers de l'année.

- ➔ Les résultats de nos ACV ne nous donnent pas les étapes critiques (les plus contributrices) au sein de la filière territorialisée. Ils montrent davantage les conséquences et les impacts de l'approvisionnement non local, qui se traduit par l'accroissement des emballages primaires et secondaires, des transports de longue distance et des procédés supplémentaires ayant lieu en dehors de la cuisine (et donc peu renseignés).
- ➔ La question de l'emballage est primordiale dans nos résultats, nous rejoignons ainsi les conclusions de l'étude de Rothwell *et al.* (2016) qui a comparé différents circuits de mise sur le marché des salades en Australie en montrant que l'emballage plastique des salades prêtes à consommer ne devait pas être négligé.

5.2 Capacité de transformation

La capacité de transformation s'observe par l'organisation de l'atelier légumerie : les équipements, leur taux d'utilisation, les chambres froides, leur taux de chargement et le nombre d'employés attribués à cette étape. A Lons, la construction d'une légumerie a permis d'augmenter considérablement la capacité de transformation et la productivité du travail y est beaucoup plus forte. Cependant, cet ensemble complexe (la capacité de transformation) qui entraîne des consommations de ressource variées ne s'estime au final qu'à travers une consommation annuelle d'eau et d'électricité, que l'on divise par le tonnage total de légumes achetés dans l'année pour en tirer une consommation moyenne par tonne de légumes. Notre première démarche était de chercher à dissocier les consommations correspondantes au stockage de celles correspondantes à la transformation et d'approcher plus en détails les consommations des équipements.

Cela dit, étant donné le manque de données sur les consommations au sein des cuisines de Dijon, d'Autun et sur celles provenant de l'industrie de la transformation, le degré d'information n'aurait pas pu être récolté de façon équivalente. Au final, les résultats des trois ACV ne nous poussent pas à chercher davantage de données sur cette partie du cycle de vie étant donné son faible poids dans les impacts.

Cependant, un autre résultat issu de notre diagnostic nous amène une autre voie de discussion : l'augmentation de la capacité de transformation permet, dans le cas de Lons, de massifier les volumes livrés à la cuisine. Par ailleurs, la structuration, le choix des équipements et la spécialisation du personnel permettent certainement de réduire les pertes au moment de la préparation des légumes.

Ces deux caractéristiques n'ont pas pu être chiffrées clairement mais sont des pistes à investir afin de pouvoir être utilisées dans les critères de modélisation des trois scénarios d'approvisionnement.

5.3 Logistique et transport

Dans la phase de diagnostic, nous avons montré que de l'organisation de la filière territorialisée découlait une organisation particulière des transports de légumes. Les légumeries lorsqu'elles s'approvisionnent en local informent à l'avance de leurs besoins. Ce partage des informations permet de programmer les plantations de légumes parfois 1 à 2 ans à l'avance. Puis, en commandant un mois à l'avance et en répartissant les volumes, cela permet aux agriculteurs d'organiser leur livraison et de ne se déplacer qu'une à deux fois par semaine pour apporter leur production. Dans la filière de Lons, les producteurs nous ont informés que leur camionnette de livraison était très souvent remplie, ce qui limite l'impact environnemental du transport, ramené au kilo de légume transporté. En parallèle, la légumerie doit s'adapter en ayant des espaces de stockage suffisants pour assumer ce regroupement des commandes. Cet équilibre entraîne nécessairement une répartition des impacts entre transport et stockage. A travers l'ACV, nous avons vu que la consommation électrique nécessaire à ce stockage n'était pas très contributive aux indicateurs d'impact (excepté sur les radiations ionisantes). Cela dit, la modélisation des transports ne nous paraît pas pouvoir intégrer ces dimensions de fréquence et de taux de chargement (cf. limites de l'ACV, partie 4).

Du côté de la littérature, Blanquart *et al.* (2015), en calculant les coûts environnementaux de la livraison, nous montre qu'une meilleure organisation des tournées individuelles (et donc un taux de remplissage plus important) permet de gagner en performance. L'action collective, par le regroupement des livraisons, renforce cette performance mais dans une moindre mesure. Ces résultats nous confirment que ne pas considérer les taux de chargement dans la modélisation des transports est une limite forte de la méthodologie ACV.

Conclusion

Par notre approche qualitative et la collecte d'informations auprès des acteurs de chaque cas d'étude, nous avons montré des réalités d'organisation variées entre les cuisines voulant s'approvisionner en légumes frais et locaux. Cela dit, l'interprétation des résultats des ACV se confronte à différentes limites liées au manque de données ayant pu être collectés sur le terrain.

En perspective à cette première étude et afin de progresser dans la compréhension des impacts environnementaux, nous proposons de travailler sur la simulation de scénarios hybrides afin de mieux tester nos hypothèses. Ce travail nécessiterait une recherche de données plus précises sur la quantité d'emballages qui représente une source importante d'impacts, ainsi que l'inclusion de nouveaux indicateurs relatifs aux transports permettant de considérer les taux de chargement et la fréquence des livraisons.

De plus, ce travail étant une base méthodologique au projet OPERANT qui intègre une approche sociologique et économique des filières territorialisées, il nous paraît intéressant d'étudier plus en détails l'influence de la taille de l'outil de transformation sur l'organisation des producteurs. En effet, les impacts de la filière sont fortement liés à la phase de production agricole et nous avons remarqué que les producteurs de légumes devaient s'adapter aux contraintes de la restauration collective pour produire de grandes quantités de qualité standard. On peut alors se demander quelle échelle de production est optimale pour une meilleure coopération au sein de la filière.

Références bibliographiques

- Abadie, M. *et al.*, 2017. *Enquête sur 6 légumeries en Pays de la Loire. Document de synthèse : analyse et enseignements transversaux*, 10 p.
- Agreste Bourgogne-Franche-Comté, 2019. *Première approche des pratiques d'achat « de proximité » dans la restauration collective de Bourgogne-Franche-Comté*, numéro 53, Février 2019.
- Agribalyse, 2020. Guide de l'utilisateur Agribalyse version 3.0 « L'évaluation environnementale des produits agricoles et alimentaires », 13 p.
- Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA), 2012. *Filières territorialisées, 2014-2020 Proposition Chambres d'agriculture*. Septembre 2012, 4 p.
- Asselin-Balençon A., Broekema R., Teulon H., Gastaldi G., Houssier J., Moutia A., Rousseau, V., Wermeille A., Colomb V., 2020. *AGRIBALYSE v3.0 : the French agricultural and food LCI database. Methodology for the food products*. Ed. ADEME 2020, 85 p.
- Balié J., 2013. *L'« approche filière » : conceptions, avantages et risques pour l'agriculture familiale*. Rapport du séminaire international. Bruxelles : Collectif Stratégies Alimentaires. 27 novembre 2013, 11 p.
- Blanquart, C., Gonçalves, A., Raton, G., & Vaillant, L., 2015. *Vecteurs et freins d'une logistique plus durable dans les circuits courts: le cas du Nord-Pas-de-Calais*. ASRLDF, Montpellier. 7-9 juillet 2015, 17p.
- C. Dutilleul, F. *et al.*, 2016. *Typologie des politiques publiques de la restauration collective locale et durable, des outils pour les collectivités territoriales*. Projet de Recherche Lascaux, 33 p.
- Coudray M., 2017. *Etat des lieux des connaissances sur les circuits courts alimentaires*, Pour le RMT Alimentation locale, 12 p.
- FranceAgriMer, 2020. Fiche filière Fruits et légumes transformés. Les fiches de FranceAgriMer. Edition Janvier 2020, 2 p.
- FranceAgriMer, 2017. Chiffres-clés 2017 Fruits et légumes. Les filières, édition 2017, 47 p.
- Frankowska, A., Jeswani, H. K., and Azapagic, A., 2019. Environmental impacts of vegetables consumption in the UK. *Sci. Total Environ.* 682, 80–105.
- Gottfridsson, L., 2014. *Global warming potential and nutritional content of fresh and frozen root*. Independent Project in Food Science, Swedish University of Agricultural Science, Department of Energy and Technology. SLU, Dept. of Food Science. M.Sc. Thesis, 55 p.
- Interfel-FranceAgriMer, 2018. *Les fruits et légumes frais en restauration hors domicile, chiffres clés 2016 et évolution depuis 2011*. Juin 2018, 8 p.
- Lessirard, J. *et al.*, 2017. *Sociétés de restauration collective en gestion concédée, en restauration commerciale et approvisionnements de proximité*. Conseil général de l'alimentation de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER), Rapport n°16060, 62 p.

Loiseau, E., Colin, M., Alaphilippe, A., Coste, G., & Roux, P., 2020. To what extent are short food supply chains (SFSCs) environmentally friendly? Application to French apple distribution using Life Cycle Assessment. *Journal of Cleaner Production*, 276, 124166

Macdiarmid, J., 2014. Seasonality and dietary requirements: Will eating seasonal food contribute to health and environmental sustainability? *Proceedings of the Nutrition Society*, 73(3), 368-375

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2014. *Favoriser l'approvisionnement local et de qualité en restauration collective*, 92 p.

Nemecek, T., Jungbluth, N., i Canals, L. M., & Schenck, R., 2016. Environmental impacts of food consumption and nutrition: where are we and what is next?. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 21(5), 607-620

Pignal, A-C., 2017. *La logistique dans les chaînes alimentaires courtes de proximité : enjeux et leviers d'optimisation*, Pour le RMT Alimentation Locale, 8 p.

Rothwell, A., Ridoutt, B., Page, G., & Bellotti, W., 2016. Environmental performance of local food: trade-offs and implications for climate resilience in a developed city. *Journal of Cleaner Production*, 114, 420-430.

Spielmann, M., Bauer, C., Dones, R., Tuchschnid, M., 2007. *Transport Services*. Ecoinvent report No. 14. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, 237 p.

Talleg, F., & Bockel, L., 2005. *L'approche filière: Analyse financière*. Service de Soutien aux Politiques Agricoles, Division de l'Assistance au Politiques, FAO, Rome, Italie, 22 p.

Tassou, S. A., De-Lille, G., & Ge, Y. T., 2008. *Greenhouse gas impacts of food retailing*. DEFRA report No. FO405, 51 p.

Table des Annexes

ANNEXE A	Modèle de guide d'entretien - premier contact	41
ANNEXE B	Personnes interrogées pendant l'étude	43
ANNEXE C	Décomposition du processus Haricot vert surgelé issu d'Agribalyse	44
ANNEXE D	Scénario modélisé pour la cuisine de Lons le Saunier	46
ANNEXE E	Scénario modélisé pour la cuisine d'Autun	48
ANNEXE F	Scénario modélisé pour la cuisine du RU Montmuzard	50
ANNEXE G	Comparaison des 3 analyses de contributions	51

ANNEXE A Modèle de guide d'entretien - premier contact

1/ Présentation générale Intervenants et structure enquêtée :

- Émergence et étapes clés
- Structure juridique, financements
- Certification
- Nombre de salariés total (administrateurs, opérateurs, etc.)
- Temporalité de l'organisation
- Volume de repas
- Budget global (répartition coût matière, coût fonctionnement)

Approche sur les légumes :

- Budget légumes (Quel coût attribué aux légumes dans le prix d'un repas moyen ?)
- Volume en entrée de légumes, types de gammes (frais, surgelés, conserves)
- Volume en sortie total (tonne de légumes transformés)

2/ Partie amont : Quelle part de local ? Quelle zone géographique ?

Fonctionnement de vos achats : appels d'offre (lot ? choix ?) ou commandes en direct

Par un service dédié en interne (approvisionnement) ? Avez-vous mis en place un cahier des charges ? (écrit ou moral ?)

Quelle est la part de bio ?

De façon plus générale, pouvez-vous décrire vos **contraintes** :

budgétaires (écart de prix)

organisationnelles (main d'œuvre, équipements, capacités stockage)

approvisionnement (qualité, constance, saisonnalité)

Informations sur les producteurs : leur nom, la taille de leur exploitation, leur spécialisation

Y'a-t-il un moyen d'intermédiation : type associatif, plateforme ? Factures groupées ?

Fréquence de livraison ? Quel Transporteur ? Quel conditionnement (cagette consignées ?)

3/ Organisation de l'atelier « légumes »

Fonctionnement journalier ? hebdomadaire ?

Organisation de l'équipe ? Durée de travail ? Formation spécifique des employés ?

Capacité maximale de l'atelier ?

Surface de l'atelier (stockage produits bruts, préparation, stockage produits finis) ?

Quels équipements ?

Décrire le circuit de transformation (grandes étapes) associés à la création de déchets (épluchures) ?

Quelle destination pour ces déchets ?

Pouvez-vous décrire vos moyens de traçabilité des produits ? Gestion informatisée des stocks ?

Séparation des circuits selon la certification ?

Gestion de la ressource en eau : Y'a-t-il des choses qui ont été mises en place dans la volonté d'optimisation ? Eaux usées ?

Produits d'entretien ?

Gestion ressources énergétiques : Y'a-t-il des choses qui ont été mises en place dans la volonté d'optimisation énergétique ?

Gestion des déchets de l'atelier ? Sous-produits ? Emballages ? Y'a-t-il des choses qui ont été mises en place ?

Emballages des produits finis ? Quelles catégories de produits en sortie légumerie ?

Quels moyens et quelle durée de conservation ?

4/ Partie aval : sortie légumerie

Quelle part de légumes dans les assiettes en moyenne ?

Quelle cuisson des légumes ?

Suivi des recommandations GEM-RCN ?

Quelle organisation du self ? (Self-service ? Combien de choix ?)

Communication de l'origine aux consommateurs ? Charte d'engagements (entre clients = scolaires par ex, et vous ?)

Quelle quantité gaspillée en moyenne ? Quel type de produits ? Où vont les déchets ? tri ?

5/ Autres questions :

- Avez-vous évolué dans votre gestion des légumes plus particulièrement depuis le démarrage ?
- Quelles sont vos perspectives futures ?
- Quelles sont selon vous, les étapes majeures dans votre réflexion, qui reflètent votre vision de la durabilité ? Et de l'amélioration de votre impact environnemental ?
- Quelle est l'implication de la puissance publique dans votre fonctionnement ?

ANNEXE B Personnes interrogées pendant l'étude

	PERSONNES INTERROGÉES	TYPE D'ACTEUR DANS LA FILIERE
FILIERE DE LONS LE SAUNIER	M. Thevenet	Directeur de la cuisine
	Mme Marsal	Chargée de mission Entente bio
	M. Kremp	Producteur local
	M. Gavignet	Producteur local
	M. Lhôte	Producteur local - Association Elan Jardin
	M. Rozé	Producteur local
	Mme Tyvaert	Employée Clus'ter Jura, sur le PAT bio
FILIERE DE DIJON - RU MONTMUZARD	M. Monteiro	Chef de la cuisine
	M. Kerveillant	Responsable des approvisionnements
	Mme Cunin	Directrice du pole restauration - CROUS BFC
	M. Viennet	Responsable de la légumerie
	M. Braun	Responsable développement durable - Crous BFC
	M. Perdriset	Pomona Terre Azur, fournisseur légumes frais
	M. Bollotte	Pro à Pro, fournisseur légumes conserve
FILIERE D'AUTUN	Mme Latour	Chargée de mission CCGAM
	M. Viennec	Responsable des commandes
	M. Gibert	Chef de la cuisine
	M. Corneaux	Producteur local

ANNEXE C Décomposition du processus Haricot vert surgelé issu d'Agribalyse

French bean, frozen, raw, processed in FR Frozen LDPE at distribution/FR	Haricots verts crus, surgelés, emballage LDPE , sur le lieu de distribution		1	kg
Processus appelé dans Simapro	qui correspond à	qui peut varier en fonction de	Quantité appelée	Unité
French bean, frozen, raw, processed in FR Frozen LDPE at packaging/FR	<i>Haricots verts, surgelés, sur le lieu de conditionnement</i>		1	kg
Electricity, low voltage {FR} market for Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	Electricité consommée dans l'entrepôt	la masse volumique du légume = 0,3kg/L	0,00769	kWh
Electricity, low voltage {FR} market for Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	Electricité consommée pour la chambre froide surgelé	la masse volumique du légume = 0,3kg/L, la température de conservation (ambiant, négatif, positif)	2,05E-02	kWh
Heat, central or small-scale, natural gas {Europe without Switzerland} market for heat, central or small-scale, natural gas Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	Chaleur consommée dans l'entrepôt	la masse volumique du légume = 0,3kg/L	9,23E-02	MJ
Tap water {Europe without Switzerland} market for Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	Eau consommée dans l'entrepôt	la masse volumique du légume = 0,3kg/L	0,00312	kg
Transport, freight, lorry with refrigeration machine, 7.5-16 ton, EURO5, R134a refrigerant, cooling {GLO} transport, freight, lorry with refrigeration machine, 7.5-16 ton, EURO5, R134a refrigerant, cooling Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	Transport modélisé jusqu'à l'entrepôt : camion de 7,5-16 ton, norme EURO5, réfrigéré par R134a	Valeur standard, distance parcourue : 450km. Dépend du poids d'emballage considéré.	472,5	kgkm
Ethane, 1,1,1-trifluoro-, HFC-143a	émissions vers l'air des fuites de réfrigérants HFC-143a (composition de R404)	la masse volumique du légume = 0,3kg/L	3,87E-03	g
Ethane, pentafluoro-, HFC-125	émissions vers l'air des fuites de réfrigérants HFC-125(composition de R404)	la masse volumique du légume = 0,3kg/L	3,27E-03	g
Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	émissions vers l'air des fuites de réfrigérants HFC-134a (composition de R404)	la masse volumique du légume = 0,3kg/L	2,97E-04	g
	<i>Haricots verts, surgelés, sur le lieu de conditionnement</i>		1	kg
French bean, peeled, at processing/FR U	<i>Haricots verts, au niveau de l'usine</i>		1	kg

Packaging film, low density polyethylene {RER} production Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	film plastique	du type d'emballage : plastique LDPE ou PE, poids identique pour tous les produits : 50g/kg	0,05	kg
Thermoforming, with calendering {RER} production Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	Thermoformage du plastique		0,05	kg
Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RER} market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	transport de l'emballage par camion	Valeurs standards (230km, 280km, 360km) selon les 3 moyens de transport des emballages	11,5	kgkm
Transport, freight train {RER} market group for transport, freight train Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	transport de l'emballage par train		14	kgkm
Transport, freight, inland waterways, barge {RER} processing Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	transport de l'emballage par bateau		18	kgkm
	<i>Haricots verts, au niveau de l'usine</i>		1	kg
French bean, consumption mix/FR U	<i>Haricots verts, mix de consommation française</i>	du taux de perte au process	1,25	kg
Peeling, processing, at plant "dummy process"/FR U	Process d'épluchage - factice		1	kg
Biowaste {RoW} market for Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	Traitement de biodéchets	du taux de perte au process	0,25	kg
	<i>Haricots verts, mix de consommation française</i>		1	kg
French bean, conventional, national average, at farm gate/FR U	Production agricole H.vert- moyenne France		1	kg
Transport, freight train {RER} market group for transport, freight train Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	Transport de la culture par train	Valeurs identiques pour les légumes étudiés	2,27E-02	tkm
Transport, freight, inland waterways, barge {RER} processing Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	transport de la culture par bateau		4,73E-03	tkm
Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, euro6 {RER} market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6 Cut-off, S - Copied from Ecoinvent	transport de la culture par camion		0,1604	tkm

ANNEXE D Scénario modélisé pour la cuisine de Lons le Saunier

Etape du cycle de vie	Type d'information utile à l'ACV	Valeur utilisée	Source de la donnée
Production agricole	Culture des différentes variétés de légumes	cf tableau des scénarios d'approvisionnement	Estimation issue des entretiens
Transport, Transformation, Emballages	Tous les processus ayant lieu entre la culture du légume frais et le stockage chez le grossiste (frais ou transformé)	Valeurs d'Agribalyse (cf. Annexe) + ajustements	
Transport	Distance entre producteur local et la cuisine	60km	Moyenne des distances des 5 producteurs de légumes, pondérée par leur tonnage respectif livré à la cuisine
	Véhicule modélisé	Camionnette (< 3,5T)	Issu des entretiens
	Quantité transportée	550kg	Calculée à partir de la répartition des approvisionnements, en tenant compte de la perte à la légumerie de 20%
	Distance entre le grossiste de légumes frais et la cuisine	55km	Distance moyenne avec les 2 distributeurs identifiés à Dijon (80km) et Louhans (30km)
	Véhicule modélisé	Camion - 3,5T à 7T - réfrigéré - EURO6	Issu des entretiens
	Quantité transportée	310kg	Calculée à partir de la répartition des approvisionnements, en tenant compte de la perte à la légumerie de 20%
	Distance entre le distributeur de légumes surgelés et la cuisine	80km	Distance entre Dijon, fournisseur principal, et Lons
	Véhicule modélisé	Camion - 3,5T à 7T - surgelé - EURO6	Estimation
	Quantité transportée	312kg	Calculée à partir de la répartition des approvisionnements
Transformation	Consommation électrique de la légumerie : Equipements, chambre froide, fonctionnement	0,183 KWh/kg légumes bruts	Calculé à partir de la consommation annuelle et du tonnage annuel de fruits et légumes travaillé
	Consommation d'eau de la légumerie	2,18 L/kg légumes bruts	Calculé à partir de la consommation annuelle et du tonnage annuel de fruits et légumes travaillé
	Consommation électrique de la chambre froide surgelés	0,01344 KWh/kg.jour	Source bibliographique : DEFRA 2008 (sur la base des petits pois surgelés)
	Temps de stockage des légumes surgelés	24h	Issu des entretiens
Traitement emballages	Quantité de plastique à traiter	6,6kg (50g/kg légume transformé)	Source : méthodologie Agribalyse, v3.0
	Quantité de carton à traiter	9,61 kg (31g/kg de légumes frais du distributeur) + 9,67 kg (31g/kg de légumes transformés)	Source bibliographique : Gottfridsson et al. 2013

	Scénario de traitement des déchets plastique	transport 0,9kgkm puis 4% filière recyclage, 43% décharge, 23% incinération	Source : méthodologie Agribalyse, v3.0
	Scénario de traitement des déchets cartons	Processus moyen France	Source : Ecoinvent
Traitement eaux et déchets organiques	Quantité de déchets organiques à traiter	172 kg	Issu des entretiens (taux de perte estimé en légumerie de 20%)
	Scénario de traitement des déchets organiques	Industrial composting, ecoinvent	Issu des entretiens, pas de processus de compost agricole sur ecoinvent
	Quantité d'eaux usées	2,18 L/kg de légumes frais	Calculé à partir de la consommation annuelle et du tonnage annuel de fruits et légumes travaillé
	Traitement eaux usées	Processus Europe, ecoinvent	Pas de données issues des entretiens

ANNEXE E Scénario modélisé pour la cuisine d'Autun

Etape du cycle de vie	Type d'information utile à l'ACV	Valeur utilisée	Source de la donnée
Production agricole	Culture des différentes variétés de légumes	cf tableau des scénarios d'approvisionnement	Estimation issue des entretiens
Transport, Transformation, Emballages	Tous les processus ayant lieu entre la culture du légume frais et le stockage chez le grossiste (frais ou transformé)	Valeurs d'Agribalyse (cf. Annexe) + ajustements	
Transport	Distance entre le producteur local et la cuisine	25km	Distance moyenne des 5 producteurs de légumes, pondérée par leur tonnage respectif livré à la cuisine
	Véhicule modélisé	Camionnette (< 3,5T)	Issu des entretiens
	Quantité transportée	312,5kg	Calculée à partir de la répartition des approvisionnements, en tenant compte de la perte à la légumerie de 20%
	Distance entre le distributeur de légumes frais et la cuisine	2km	Distance du distributeur Ribas, dans la même ville
	Véhicule modélisé	Camionnette (< 3,5T)	Issu des entretiens
	Quantité transportée	312,5kg	Calculée à partir de la répartition des approvisionnements, en tenant compte de la perte à la légumerie de 20%
	Distance entre le distributeur de légumes transformés hors surgelés et la cuisine	200km	Distance du distributeur DS Restauration
	Véhicule modélisé	Camion - 3,5T à 7T - réfrigéré	Hypothèse
	Quantité transportée	230kg	Calculé à partir de la répartition des approvisionnements
	Distance entre le distributeur de légumes surgelés et la cuisine	100km	Distance du distributeur Pomona surgelés (Dijon)
	Véhicule modélisé	Camion - 3,5T à 7T - surgelé	estimation
	Quantité transportée	270kg	Calculé à partir de la répartition des approvisionnements
Transformation	Consommation électrique des équipements de la légumerie. Pas de prise en compte du stockage en chambre froide ni de la climatisation des pièces	0,0713 kWh/kg	Source bibliographique Frankowska et al., 2019 pour le tri, découpe, lavage
	Consommation d'eau de la légumerie	5,5 L/kg	Estimation à partir des entretiens
	Consommation électrique de la chambre froide surgelés	0,01344 kWh/kg.jour	Source bibliographique : DEFRA 2008 (sur la base des petits pois surgelés)
	Temps de stockage des légumes surgelés	48h	issu d'entretien
Traitement emballages	Quantité de plastique à traiter	25,3kg (50g/kg de légumes transformés + 5g/kg de salade)	Source : méthodologie Agribalyse, v3.0 et Frankowska et al, 2019 (5g emballage/kg salade)
	Quantité de carton à traiter	9,7kg (31g/kg de légumes frais du distributeur)	Source bibliographique : Gottfridsson et al. 2013

		15,5kg (31g/kg de légumes transformés)	Source bibliographique : Gottfridsson et al. 2013
	Transport des déchets pour traitement	18km	Source : méthodologie Agribalyse, v3.0
	Scénarios de traitement des déchets plastique	4% filière recyclage, 43% décharge, 23% incinération	Source : méthodologie Agribalyse, v3.0
	Scénarios de traitement des déchets cartons	Scénario France (Ecoinvent)	
Traitement eaux et déchets organiques	Quantité de déchets organiques à traiter	125kg	Issu des entretiens (taux de perte estimé en légumerie de 20%)
	Scénario de traitement des déchets organiques	Industrial composting - ecoinvent	Composté par la ville
	Traitement des eaux usées	5,5 L/kg de légumes frais	Processus eaux usées, Europe - Ecoinvent

ANNEXE F Scénario modélisé pour la cuisine du RU Montmuzard

Etape du cycle de vie	Type d'information utile à l'ACV	Valeur utilisée	Source de la donnée
Production agricole	Culture des différentes variétés de légumes	cf tableau des scénarios d'approvisionnement	Estimation issue des entretiens
Transport, Transformation, Emballages	Tous les processus ayant lieu entre la culture du légume frais et le stockage chez le grossiste (frais ou transformé)	Valeurs d'Agribalyse (cf. Annexe) + ajustements	
Transport	Distance entre le distributeur de légumes frais et la cuisine	10km	Distance du grossiste Pomona
	Véhicule modélisé	Camion - 3,5T à 7T - réfrigéré	Issu des entretiens
	Quantité transportée	130kg	Calculée à partir de la répartition des approvisionnements, en tenant compte de la perte à la légumerie de 20%
	Distance entre le distributeur de légumes transformés hors surgelés et la cuisine	35km	Moyenne de la distance du distributeur pro à pro (Dole) et de pomona terre azur (Dijon)
	Véhicule modélisé	Camion - 3,5T à 7T - réfrigéré	Issu des entretiens
	Quantité transportée	62kg	Calculé à partir de la répartition des approvisionnements
	Distance entre le distributeur de légumes surgelés et la cuisine	10km	Distance du distributeur Pomona surgelés
	Véhicule modélisé	Camion - 3,5T à 7T - surgelé	Hypothèse
	Quantité transportée	834kg	Calculé à partir de la répartition des approvisionnements
Transformation	Consommation électrique des équipements de la légumerie. Pas de prise en compte du stockage en chambre froide ni de la climatisation des pièces	0,0713 kWh/kg	Source bibliographique Frankowska et al., 2019 pour le tri, découpe, lavage
	Consommation d'eau de la légumerie	5,5 L/kg	Estimation à partir des entretiens
	Consommation électrique de la chambre froide surgelés	0,01344 KWh/kg.jour	Source bibliographique : DEFRA 2008 (sur la base des petits pois surgelés)
	Temps de stockage des légumes surgelés	48h	issu d'entretien
Traitement emballages	Quantité de plastique à traiter	44,865kg(50g/kg de légumes transformés + 5g/kg de salade)	Source : méthodologie Agribalyse, v3.0 et Frankowska et al, 2019 (5g emballage/kg salade)
	Quantité de carton à traiter	4,03kg (31g/kg de légumes frais du distributeur)	Source bibliographique : Gottfridsson et al. 2013
		25,9kg (31g/kg de légumes transformés)	Source bibliographique : Gottfridsson et al. 2013
	Transport des déchets pour traitement	18km	Source : méthodologie Agribalyse, v3.0
	Scénarios de traitement des déchets plastique	4% filière recyclage, 43% décharge, 23% incinération	Source : méthodologie Agribalyse, v3.0
	Scénarios de traitement des déchets cartons	Scénario France (Ecoinvent)	
Traitement eaux et déchets organiques	Quantité de déchets organiques à traiter	26kg	Issu des entretiens (taux de perte estimé en légumerie de 20%)
	Scénario de traitement des déchets organiques	Incinération municipale, ecoinvent	Isu des entretiens, collecte par la ville
	Traitement des eaux usées	5,5 L/kg de légumes frais	Processus eaux usées, Europe - Ecoinvent

ANNEXE G Comparaison des 3 analyses de contributions

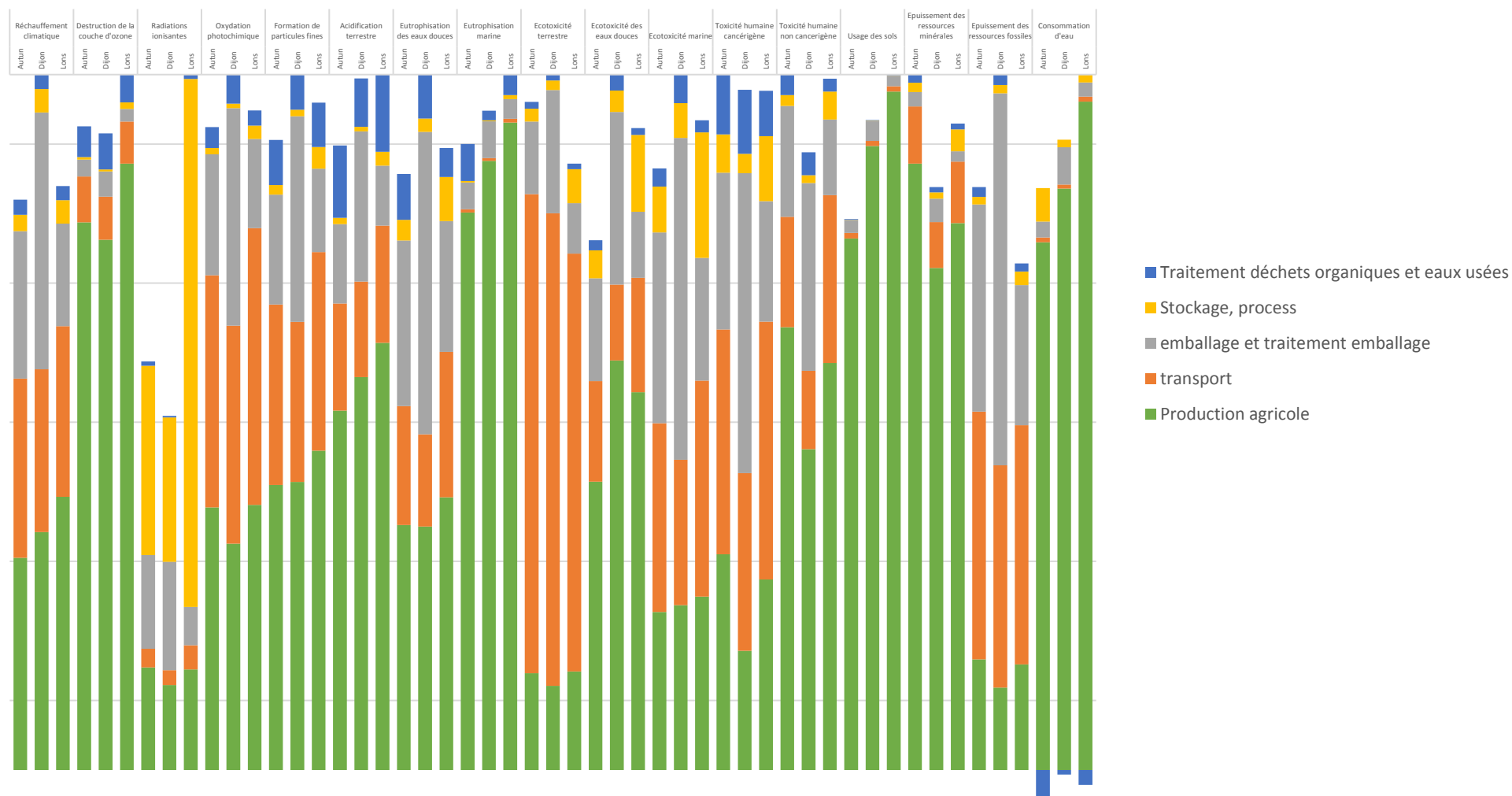


Table des illustrations

Figure 1 Principales dimensions d'une filière (Balié, 2013).....	2
Figure 2 Etapes de l'ACV (norme ISO 14040).....	8
Figure 3 Schéma des approvisionnements en légumes de la cuisine centrale d'Autun	11
Figure 4 Schéma des approvisionnements en légumes de la cuisine centrale d'Autun	13
Figure 5 Schéma des approvisionnements en légumes de la cuisine centrale du RU Montmuzard.	14
Figure 6 Périmètre de l'étude ACV	20
Figure 7 Analyse de contribution entre étapes du cycle de vie – Lons le Saunier	24
Figure 8 Analyse de contribution entre types de légumes – Lons le Saunier.....	26
Figure 9 Analyse de contribution entre étape du cycle de vie – Dijon.....	27
Figure 10 Analyse de contribution entre étapes du cycle de vie - Autun.....	28
Figure 11 Comparaison des 3 cas d'étude sur les 17 indicateurs d'impact.....	29
Figure 12 Comparaison des 3 cas d'étude – modèle avec chou-fleur	31
Tableau 1 Sélection de critères de comparaison des 3 cuisines centrales.....	19
Tableau 2 Répartition et choix des variétés dans les 3 cas d'étude	21
Tableau 3 Catégories d'impacts midpoint – ReCiPe 2016	23
Tableau 4 Détails des contributions, en pourcentage – Lons le Saunier.....	24
Tableau 5 Ecart remarquables dans les impacts environnementaux des 3 modèles et explications	30

Résumé

La reterritorialisation de l'alimentation est un projet qui cristallise de nombreux espoirs et attentes pour tendre vers un système alimentaire plus durable. On attend du développement des filières territorialisées un changement d'échelle par rapport aux circuits courts, mais leur durabilité environnementale reste à questionner.

En étudiant trois cas de relocalisation des approvisionnements de légumes en restauration collective en Bourgogne-Franche-Comté, notre étude montre des réalités d'organisation variées, liées à l'outil de transformation et la logistique en place dans ces initiatives de filières territorialisées. Une analyse du cycle de vie de la tonne de légumes prête à cuisiner a été réalisée pour chacune des 3 organisations. Celle-ci témoigne de la source non négligeable d'impacts liée aux emballages utilisés, et de la faible contribution des étapes de transformation dans les impacts environnementaux mais une interprétation plus approfondie est empêchée par plusieurs limites : nos choix de modélisation et un manque de données.

Afin d'identifier plus clairement de quelle façon la performance environnementale est liée à l'organisation des flux dans la filière, des pistes à poursuivre sont identifiées.

Mots clés

Filière territorialisée, légumes, restauration collective, analyse de cycle de vie, choix organisationnels

Pour citer cet ouvrage : Lambert, Claire, 2020. Durabilité environnementale de filières territorialisées : Méthodologie appliquée à l'approvisionnement local de légumes en restauration collective. Mémoire de mission professionnelle, Mastère spécialisé® Innovations et politiques pour une alimentation durable, Montpellier SupAgro. 52 pages.

L'Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement au titre de son école interne Montpellier SupAgro, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier cedex 02.
<http://www.supagro.fr>

Ce diplôme de Mastère spécialisé® est une formation labellisée par la Chaire Unesco Alimentations du monde



Formation accréditée par la Conférence des Grandes Ecoles (CGE)



Durabilité environnementale des filières territorialisées de légumes :
3 cas d'étude de restauration collective en Bourgogne-Franche-Comté

La reterritorialisation de notre alimentation est indéniablement un sujet qui gagne en importance. Si les circuits courts ne datent pas d'hier, un certain engouement politique avec la mise en place et la multiplication des PAT, et une attente sociétale forte face aux distanciations du système alimentaire globalisé ont accéléré cette dynamique. Dans son colloque de Novembre 2019, le RMT Alimentation locale* nous en rappelle les enjeux : la reterritorialisation retisse les liens entre les producteurs, les transformateurs, les distributeurs et les consommateurs autour de l'alimentation du territoire mais en quoi et à quelles conditions cette dynamique fait-elle émerger des modèles opérationnels durables ?

Notre étude s'inscrit dans cette question, et axe son sujet sur la performance environnementale liée à la relocalisation des approvisionnements en légumes de la restauration collective. En étudiant trois cas de restauration collective de Bourgogne-Franche-Comté, actrices de filières territorialisées, notre objectif est d'évaluer leur durabilité environnementale et, par leur comparaison, de mettre en évidence certains critères déterminants.

* RMT Alimentation locale : Réseau mixte technologique réunissant des acteurs de la recherche, de la formation et du développement, co-animé par l'INRAE et piloté par les CIVAM

Qu'est-ce qu'une filière territorialisée ?

Au-delà du circuit court producteur → consommateur, l'idée de filière territorialisée inclut le besoin de transformation des produits alimentaire et l'intégration de plusieurs acteurs dans la chaîne de valeur. Cette filière s'inscrit dans une dimension géographique de proximité, définie librement par les acteurs. La présence des collectivités publiques et autres appuis institutionnels est un élément structurant de ces filières, d'autant plus dans le cas spécifique de la restauration collective.

La durabilité environnementale des filières territoriales questionnée

Si certains avantages sociaux et économiques sont admis au bénéfice des circuits courts et démarches territoriales (ADEME, 2017), leur intérêt environnemental reste très variable. La logistique des flux, la consommation énergétique et d'eau sont autant d'éléments à questionner pour connaître la durabilité environnementale des filières, i.e. l'impact du légume transformé en considérant l'ensemble de son cycle de vie, et sur toutes les sphères de l'environnement.

Problématique : La bibliographie insiste sur l'aspect prépondérant de la phase de production agricole sur l'impact environnemental d'un produit. Cela dit, la culture de légumes a pour particularité d'avoir un fort rendement à l'hectare, et une partie importante de ses impacts due aux phases post-récolte. Par ailleurs, la restauration collective a depuis quelques années recentré ses achats sur des légumes déjà pré-transformés, achetés auprès de grossistes avec une bonne performance logistique. Nous nous demandons : quelles étapes du cycle de vie déterminent la performance environnementale de ces cas d'étude ? Est-il possible de généraliser ces observations pour en extraire des critères déterminants de performance environnementale ?

Nous faisons l'hypothèse que les choix organisationnels dans les filières territorialisées incluant une transformation (choix des outils, capacité, organisation des flux) sont déterminants sur les impacts environnementaux.

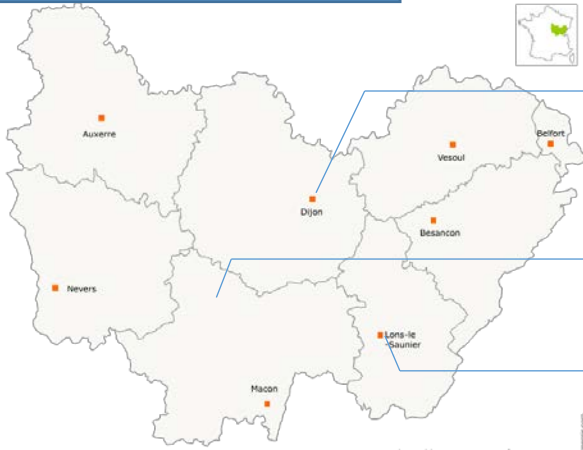
Notre méthodologie se scinde en deux approches complémentaires : une approche qualitative et quantitative. Les données analysées proviennent d'entretiens avec les acteurs des filières, puis sont utilisées pour modéliser 3 scénarios d'approvisionnement de légumes ensuite évalués par l'ACV. Nos résultats sont donnés par étapes.

Etape 1 : Identifier des éléments de contexte, renseigner les flux et les schémas organisationnels des 3 cas d'étude

Etape 2 : Réaliser les ACV, évaluer les contributions des étapes du cycle de vie des 3 cas d'étude, comparer les performances

Etape 3 : Mettre en parallèle performance environnementale et schémas organisationnels afin de mettre en évidence des déterminants et de préconiser des recommandations méthodologiques

Nos 3 cas d'étude



Cuisine centrale du restaurant universitaire (RU) de Montmuzard à Dijon
→ gérée par le CROUS de Bourgogne-Franche-Comté
→ 720 000 repas/an

Cuisine centrale d'Autun
→ gérée par la Communauté de communes du Grand Autunois Morvan (CCGAM)
→ 190 000 repas/an

Cuisine centrale de Lons le Saunier
→ gérée par un syndicat mixte ouvert
→ 1,5 M repas/an

Résultats de l'étape 1 : Diagnostic organisationnel/technologique

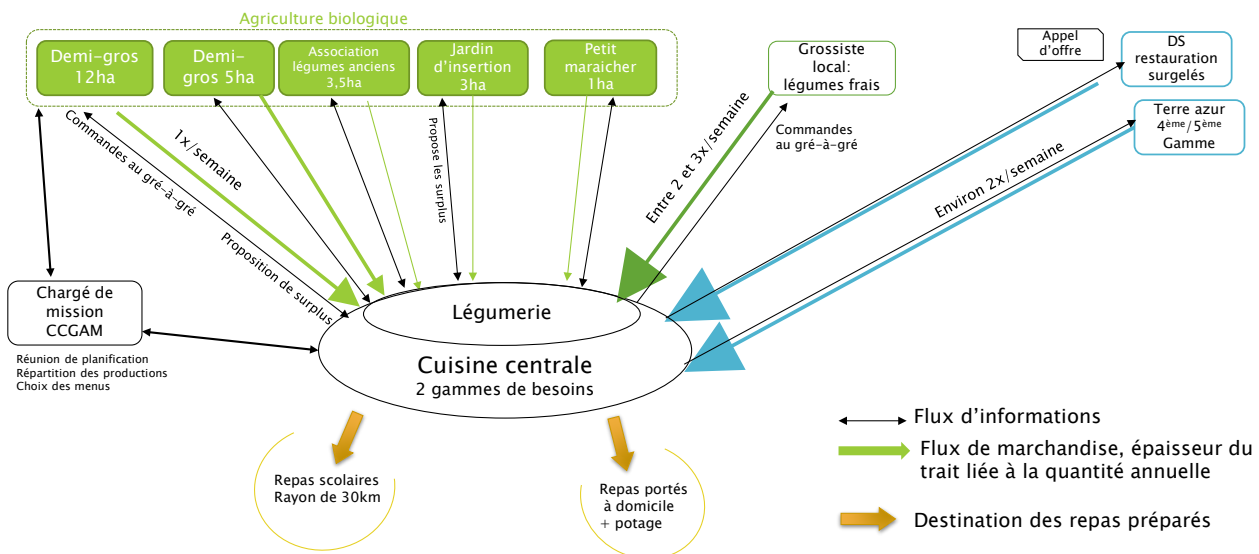


Schéma d'organisation des flux de légumes pour la cuisine d'Autun

En comparant nos 3 cas d'étude, des points communs et des divergences sont identifiés :

→ Les cuisines de Lons et Autun s'approvisionnent en légumes frais, biologiques auprès de producteurs locaux, ce à plus de 50% mais ont une capacité de transformation différente. Lons a un outil plus important et la logistique y est plus performante (planification, répartition des volumes, livraisons régulières), elle vend une partie de légumes transformés locaux à d'autres cuisines

→ La cuisine de Montmuzard a une capacité de transformation comparable à celle d'Autun mais s'approvisionne exclusivement auprès d'un grossiste, donc avec une logistique optimisée. Les légumes frais, livrés tous les jours, ne proviennent qu'occasionnellement de producteurs locaux et ne sont pas biologiques.

Tableau de synthèse

	Capacité légumerie en 2019	Éléments de contexte			Critères technologiques			Critères organisationnels		
		Taille et population du bassin de service	Gestion - Gouvernance	Liens avec d'autres parties prenantes ou projets	Outils de stockage des légumes frais	Outils de la légumerie	Destination des déchets organiques	Répartition des approvisionnements	Prévision des menus et fréquence des commandes	Main d'œuvre en légumerie
Cuisine centrale de Lons	250 tonnes de légumes frais 70% local	1,5 millions de repas/an 2/3 scolaires - 1/3 adultes	Syndicat mixte ouvert, gestion autonome, forte marge de manœuvre	Communauté d'agglomération (ECLA), Syndicat des eaux, département Jura, PAT bio porté par le pays lédonien	Plusieurs chambres froides - Possibilité de congeler	Déterreuse, 2 peuleuse abrasives, bac lavage, bac désinfection, essoreuse, tapis coupeur, machine sous-vide	Collecté par un agriculteur - compost agricole	68% frais - 32% transformés	1 mois à l'avance - commande mensuelle aux producteurs, hebdomadaire aux distributeurs	5 équivalents temps plein (ETP)
Cuisine centrale d'Autun	16 tonnes de légumes 50% local	190 000 repas/an 3/4 scolaires - 1/4 adultes	Communauté de communes, marge de manœuvre limitée (prix, élus)	PAT porté par la CCGAM, chambre d'agriculture, GIEE	Une chambre froide positive	2 évier de nettoyage, 1 peuleuse abrasive (petit gabarit), essoreuse, 1 robot-découpe	Collecté par la ville - compost	50% frais - 50% transformés	2 semaines à l'avance - commande non régulière aux producteurs, pluri-hebdomadaire aux distributeurs	0,5-1 ETP
Cuisine centrale RU Montmuzard	17,6 tonnes de légumes 18% local	720 000 repas/an 100% adultes	Groupement d'achats nationaux - marge de manœuvre très limitée	Métropole de Dijon sur la diminution du gaspillage	Une chambre froide positive	évier de nettoyage, 1 peuleuse abrasive (petit gabarit), robot de taille, essoreuse	Collecté par la ville - déchetterie ménager	10% frais - 90% transformés	1 semaine à l'avance - commande quotidienne aux distributeurs	1 ETP

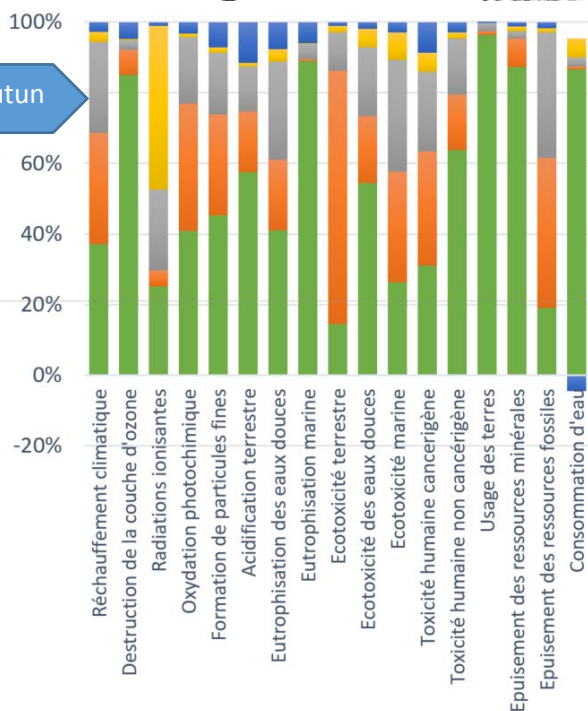
Résultats de l'étape 2 : Les ACV

Nous avons pris en compte l'ensemble des approvisionnements en légumes dans notre périmètre d'étude : légumes frais locaux, légumes frais non locaux, légumes achetés déjà transformés.

L'unité fonctionnelle est la tonne de légumes prêts à cuisiner.

Les processus relatifs à la production agricole, au transport, à la transformation en industrie, au conditionnement, au stockage chez le distributeur sont ceux de la base de donnée Agribalyse et d'Ecoinvent auxquels nous intégrons les données que nous ont fournies les acteurs des cas d'étude.

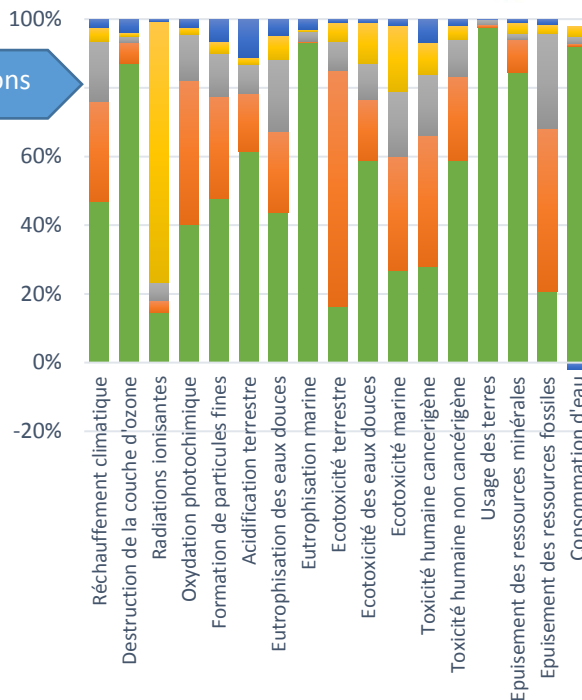
Autun



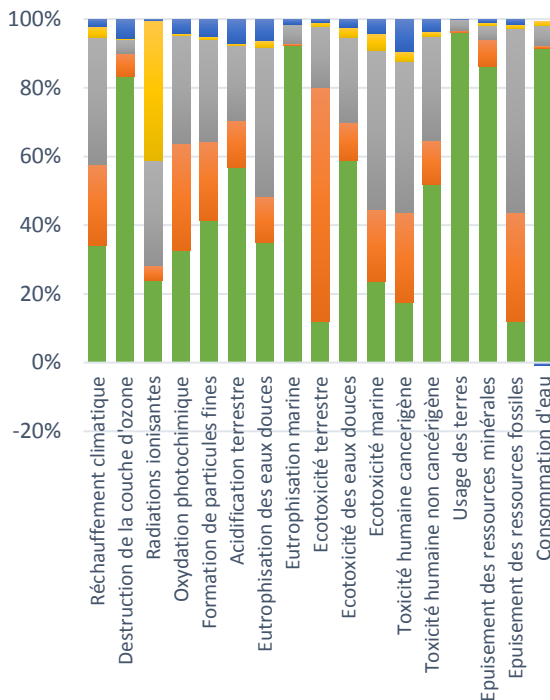
Les résultats des ACV sont visualisés sous forme d'**analyse de contribution** entre étapes du cycle de vie.

- ➔ Après la production agricole, les emballages et les transports sont particulièrement contributeurs aux impacts
- ➔ Les processus liés à la transformation (et stockage) sont peu contributeurs aux impacts, excepté sur l'indicateur d'impact Radiations ionisantes
- ➔ Le mode de traitement des déchets organiques et de l'eau usée ne sont pas des processus déterminants sur les impacts
- ➔ A Dijon, et contrairement à Autun et à Lons, la part relative à la contribution des emballages sur les impacts est plus importante que celle du transport

Lons



Dijon



Afin de comparer les trois profils environnementaux de ces « tonnes de légumes », nous avons comparé une à une, les valeurs de chaque indicateur d'impact. La plus forte devenait alors la valeur référente, égale à 1, les autres étaient ajustées en conséquence, puis chaque contribution du cycle de vie était recalculée en fonction de la nouvelle valeur d'indicateur.

Comparaison des performances

La comparaison des trois profils semble favoriser le modèle d'Autun, étant celui avec le plus faible score sur la majorité des 17 indicateurs d'impacts. Cela dit, les écarts sont parfois inférieurs à 10%. Nous avons regardé précisément les indicateurs d'impact où la différence entre au moins 2 profils était supérieure à 20%.

Situation d'un modèle par rapport aux deux autres	Modèle concerné	Catégories d'impacts	Explication
Moins impactant	Autun	Ecotoxicité des eaux douces	Production agricole moins contributrice
		Usage des terres	Production agricole moins contributrice
		Consommation d'eau	Production agricole moins contributrice
Plus impactant	Lons le Saunier	Radiations ionisantes	Consommation d'électricité plus importante de la légumerie à Lons (du moins mieux renseignée)
	Dijon	Réchauffement climatique	Augmentation des emballages
		Epuisement des ressources fossiles	Augmentation des emballages

→ Forte influence de la production agricole, et donc des variétés de légumes utilisées pour modéliser nos 3 scénarios, ce qui se révèle comme une source d'incertitude dans les choix de données.

Etape 3 : Mise en parallèle

Capacité de production : A priori pas déterminante sur la performance environnementale de la tonne de légumes.

Mais :

↳ Insuffisance de données récoltées sur le terrain et peu de consommations relatives aux phases de transformation dans Agribalyse.

↳ Possibilité de traduire la capacité autrement : massification des volumes transportés, réduction des déchets en légumerie.

Part d'approvisionnement local : Permet de réduire la quantité d'emballage

Cela dit

↳ Le poids de la production agricole étant important, il faudrait repenser la modélisation des cultures agricoles locales afin d'intégrer d'autres spécificités de cet approvisionnement (biologique, de saison) dans la modélisation.

Transport et logistique : Sont déterminants sur la performance environnementale

Mais

↳ La façon de modéliser les transports que nous avons utilisé (tonnes.km) ne permet pas de considérer le taux de chargement et la fréquence des transports.

Pour aller plus loin

D'un point de vue méthodologique, notre étude préliminaire montre que des efforts doivent être poursuivis pour modéliser plus finement les scénarios, notamment les pratiques culturales de légumes.

Il est aussi envisageable de :

- Travailler sur la simulation de scénarios afin de mieux tester nos hypothèses (se détacher des cas réels), tout en continuant à collecter des données plus précises sur les emballages ainsi que l'inclusion de nouveaux indicateurs relatifs aux transport
- Poursuivre l'analyse des 3 filières territorialisées identifiées par une approche socio-économique, telle que prévue dans le projet de recherche (OPERANT) et étudier plus en détails l'influence de la taille de l'outil de transformation sur le profil des agriculteurs et sur la coopération au sein de la filière.