

FLONUDEP

Promotion de filières s'inscrivant dans le développement durable à
travers un outil d'aide à la décision

**Durabilité environnementale,
qualité nutritionnelle,
impacts socio-économiques
dans les filières fruits et légumes :
la tomate sous la loupe**



2014



FLONUDEP est un projet financé par l'ANR (ANR 09-ALIA-004) et labellisé par les Pôles de compétitivité Qualimed et Terralia. Coordonné par l'Institut Agronomique Méditerranéen (Martine Padilla), il associe le CIRAD (Persyst et Hortsys), l'INRA (SQPOV Avignon), le CTCPA, Supagro-IRC, UM1 (LASER), l'AFNOR, l'AMITOM et le CSIF.



Pour plus d'information, consulter le site du projet FLONUDEP : <http://flonudep.iamm.fr>

Ce document a été élaboré, dans le cadre du projet FLONUDEP, par un groupe de travail composé de

Claudine **BASSET-MENS** (CIRAD)
Hatem **BELHOUCLETTE** (CIHEAM-IAMM)
Sophie **COLVINE** (AMITOM)
Guillaume **ESSECOFY** (CIHEAM-IAMM)
Fatiha **FORT** (SUPAGRO IRC)
Michel **GARRABÉ** (UM1)
Stéphane **GEORGÉ** (CTCPA)
Véronique **LE BAIL-DECLERCK** (CSIF)
Didier **NICOL** (AFNOR)
Martine **PADILLA** (CIHEAM-IAMM)
David **PAGE** (INRA PACA)
Giulia **PALMA** (CIHEAM-IAMM)
Sylvain **PORTAL** (AFNOR)

Sommaire

1 Introduction.....	3
1.1 Contexte.....	3
1.2 Domaine d'application	4
1.3 Limites du domaine d'application.....	4
2 Une approche méthodologique originale : l'Analyse de Cycle de Vie comme fil conducteur de l'évaluation des trois composantes	5
3 Évaluation des impacts environnementaux	6
3.1 Cas de la filière "tomate fraîche de contre saison consommée en France"	7
3.2 Cas de la filière "tomate transformée ".....	10
4 Impact social et économique des filières	15
4.1 L'ASCV : une méthodologie récente en devenir	15
4.2 La logique de notre démarche	15
4.3 Protocole général de l'ASCV des capacités.....	16
4.4 Application de l'ASCV des capacités.....	17
5 Evaluation nutritionnelle.....	23
5.1 Méthodologie.....	23
5.2 Mise en application : analyse de la filière tomate fraîche et transformée	26
6 Un outil d'aide à la décision pour diagnostiquer et simuler	29
6.1 Approche méthodologique.....	29
6.2 Phase I : Construction des scénarios	30
6.3 Phase II : Quantification des performances et/ou impacts	31
6.4 Phase III : Affichage des résultats	32
7 Durabilité des produits alimentaires vue par le consommateur : le social plus que l'environnemental ?	32
7.1 Perception des informations liées au produit par le consommateur	33
7.2 Arbitrages du consommateur entre différents attributs de la tomate	35

1 Introduction

1.1 Contexte

De par son caractère multifonctionnel, englobant toute la gamme des fonctions écologiques, nutritionnelles, économiques et sociales, l'agriculture se place au cœur du concept de développement durable. Ce concept reste en débat offrant toujours une place prédominante à la dimension environnementale, mais s'élargissant à d'autres dimensions au travers de la responsabilité sociale d'entreprise (RSE) par exemple.

La consommation de fruits et de légumes (F&L) en France, quant à elle, est jugée insuffisante au regard des recommandations internationales avec 380 g par habitant par jour en moyenne incluant les jus de fruits frais au lieu des 400 g recommandés. Cette moyenne, proche des recommandations, cache des consommations inégales : seuls 43 % des adultes et 20 % des enfants sont en conformité avec les recommandations du Plan National Nutrition Santé (PNNS). Les conséquences sur le secteur sont lourdes et risquent de s'aggraver compte tenu des effets de génération dans le temps (au même âge, on consomme de moins en moins de F&L que par le passé). Par ailleurs, l'information du consommateur reste confuse. Prix, qualité nutritionnelle, performance environnementale ou sociale sont autant d'informations clés pour guider le choix du consommateur.

Ces critères de durabilité rentrent dans le cadre réglementaire auquel tout professionnel doit ou devra se soumettre. Si le prix et l'étiquetage nutritionnel sont déjà obligatoires et harmonisés au niveau européen (indication, telle que définie dans le Règlement européen n°1169/2011¹, du contenu énergétique et de la teneur en 6 nutriments : graisses totales, acides gras saturés, glucides, sucres, protéines, sel), l'information environnementale, elle, doit être généralisée après avis du Conseil national de la consommation et du Parlement en 2013. "*Des propositions concrètes*" ont déjà été transmises au Conseil national de la transition écologique. Au niveau européen, une harmonisation des méthodes Analyses de Cycle de Vie pour les produits alimentaires est à l'étude ainsi que les modes d'affichage destiné au consommateur (ENVIFOOD Protocol).

Les filières horticoles sont de plus en plus mises en cause (production de gaz à effet de serre, exploitation de la main d'œuvre, destruction des économies locales, etc.). Or ces productions à haute valeur ajoutée représentent des opportunités de développement à saisir. L'enjeu socio-économique est de taille puisque le secteur subit une forte concurrence internationale des pays émergents en raison notamment de leurs faibles coûts de main d'œuvre. Gros consommateur de main d'œuvre, ce secteur permet pourtant de fixer les emplois sur un territoire. Mieux valoriser les avantages des producteurs français pourrait contribuer à la relance de ce marché. Sur le plan de la santé, les F&L ont un rôle essentiel grâce à leur densité nutritionnelle. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 207 millions de décès par an dans le monde pourraient être prévenus (5 % du total) par une consommation suffisante de F&L. En France, depuis 2001, le PNNS, à l'instar de nombreux pays dans le monde (initiative PROFEL FAO/OMS), place les F&L au cœur des recommandations alimentaires. Il est habituellement établi que la France n'est pas toujours à son avantage au regard de l'impact environnemental. La production intensive sous serre (80 % de la production en France) représente un handicap majeur en termes de bilan carbone. La question se pose aussi sur les conditions de travail dans la filière F&L. Cette filière est aussi source de nombreuses innovations techniques (serres durables) et organisationnelles (restructuration des flux logistiques). Il n'en reste pas moins que les techniques culturelles utilisées en France pourraient pénaliser fortement les producteurs français si seul le paramètre environnemental était pris en compte. La prise en compte d'autres critères, comme des critères sociaux, économiques ou nutritionnels, peut constituer une voie nouvelle de développement et de valorisation.

Le professionnel, soucieux de satisfaire ses clients, voit ainsi les contraintes se diversifier. Pour assurer au consommateur une combinaison optimale des éléments nutritionnels, environnementaux et sociaux, ou dans sa décision de privilégier un élément plutôt qu'un autre, le professionnel semble bien démuni.

¹ Règlement (UE) n° 1169/2011 du Parlement européen et du Conseil du 25 octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires

Toute décision de réorganiser ses activités peut avoir des conséquences importantes sur la vie de son entreprise. Un outil d'aide à la décision lui est donc nécessaire pour une organisation efficace des filières, l'identification des points critiques, et servir de base de discussion entre parties prenantes de ces filières, si elles le souhaitent. Le projet FLONUDEP a eu précisément pour finalité de créer un outil d'aide à la décision pour un système alimentaire plus durable, multidimensionnel, à l'intention des professionnels. Cet outil permet une évaluation simultanée d'une filière alimentaire à la fois du point de vue environnemental, social et nutritionnel des aliments.

1.2 Domaine d'application

Le présent document, écrit par consensus, décrit la démarche, les outils méthodologiques pour la mise en place de filières durables, ainsi que les indicateurs utilisables pour évaluer la durabilité (au sens de la notion de Développement Durable) d'un produit du secteur horticole. L'ensemble des données, les analyses et les conclusions sont issues du projet FLONUDEP sous une forme synthétique.

La durabilité de la filière est appréciée selon ses impacts sur l'environnement, la qualité nutritionnelle de l'aliment et les conditions sociales et économiques qui prévalent dans la filière ou l'entreprise. L'ensemble de la filière est prise en compte, depuis l'exploitation agricole jusqu'au consommateur inclus.

Ces indicateurs permettent :

- au professionnel de la filière d'évaluer les conséquences d'une modification de ses procédés de fabrication ou de son organisation sur les trois axes de la durabilité pour son produit, éventuellement en utilisant l'outil d'aide à la décision décrit au paragraphe 6;
- aux autorités d'orienter leurs politiques d'encadrement du secteur (réglementation, soutien/appui, etc.)
- au consommateur de disposer d'informations objectives sur le produit qu'il achète pour prendre ses décisions d'achat.

1.3 Limites du domaine d'application

L'étude FLONUDEP porte sur la tomate, considérée comme produit générique. Ce légume-fruit est le plus consommé en France avec une consommation moyenne de 15 kg/hab./an en frais (source INCA 2²) et de 18,4 kg/hab./an de tomates sous forme transformée (WPTC, 2012³). Il constitue un cas d'observations intéressant en raison d'une grande diversité des modes de culture (tomate sous serre, tomate hors sol, tomate de plein champ), des provenances géographiques de proximité ou lointaines (tomate fraîche d'origine Europe ou du Maroc, tomate transformée d'origine Europe, Chine, Turquie), d'une grande diversité des types de produits commercialisés et donc des technologies agro-alimentaires utilisées pour l'obtention des produits transformés.

L'étude a été limitée à la France, au Maroc et à la Turquie. Le Maroc a été choisi en tant que partenaire commercial privilégié de la France dans le commerce de la tomate fraîche : la France acquiert 84 % des exportations marocaines vers l'UE. La Turquie, quant à elle, n'exporte que de faibles quantités de tomates transformées en France; cependant elle est le 4^{ème} producteur mondial de concentrés de tomates et peut ainsi rapidement devenir un concurrent des principaux exportateurs que sont l'Italie et l'Espagne. Un quart de la production turque de tomates est destinée à l'industrie. Ce pays présente aussi un contexte socio-économique et une organisation sociale spécifiques.

² Rapport de l'étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 2 (INCA 2) (2006-2007), Sept. 2009, AFFSA/ANSES

³ WPTC : World Processing Tomato Council (www.wptc.to/)

En ce qui concerne le type de produits, toute l'attention a été portée aux produits les plus courants sur le marché :

- les tomates rondes sous serres en France (96 % des tomates fraîches proviennent des serres et la tomate la plus présente sur les marchés français est la tomate ronde en grappe),
- les tomates rondes de plein champ sous abri plastique au Maroc (100 % des tomates destinées à l'export sont sous abri plastique, 83 % des tomates exportées vers la France sont des rondes),
- le concentré de tomate fabriqué en Turquie (produit phare de la production turque), le concentré de tomate (1^{ère} transformation) et la sauce tomate simple (2^{ème} transformation) fabriqués en France.

2 Une approche méthodologique originale : l'Analyse de Cycle de Vie comme fil conducteur de l'évaluation des trois composantes

La méthode Analyse de Cycle de Vie (ACV) a servi de fil conducteur pour combiner les différents aspects du développement durable dans une analyse systémique des filières. Elle est proposée comme cadre cohérent et intégrateur de l'ensemble des dimensions environnementales, nutritionnelles et socio-économiques.

L'ACV est à l'origine une méthode d'évaluation de l'impact environnemental d'un produit, de sa conception jusqu'à sa fin de vie. C'est une méthode standardisée et formalisée par les normes ISO 14040 à 14043⁴. Selon ces normes, "l'ACV est un outil d'évaluation des impacts sur l'environnement d'un système incluant l'ensemble des activités liées à un produit ou à un service depuis l'extraction des matières premières jusqu'au dépôt et traitement des déchets". Cette méthode permet de quantifier, comprendre, évaluer et analyser tous les impacts environnementaux potentiels (extraction des ressources, utilisation du sol, gaz à effet de serre, acidification, eutrophisation, etc.) "tout au long du cycle de vie d'un produit, depuis l'acquisition des matières premières à sa production, durant son utilisation, lors de son traitement en fin de vie, son recyclage et sa mise au rebut". C'est ce qu'on appelle une approche "du berceau à la tombe" ("from cradle to grave").

Pour l'information sur la performance sociale, la norme ISO 26000⁵ est aujourd'hui la référence. Cette norme, dans son article 4, précise que les organisations doivent rendre compte de leur comportement éthique, du respect des intérêts des parties prenantes, du respect du principe de l'égalité, du respect des normes internationales du droit du travail et du respect des droits de l'Homme.

L'ACV se compose de quatre étapes: (i) Définition du champ et des objectifs, (ii) Inventaire, (iii) Évaluation, (iv) Interprétation, schématisées dans la figure 1 ci-après.

- Étape i La **définition des objectifs et du champ de l'étude** expose la problématique, les applications envisagées et identifie les destinataires de l'étude. C'est au cours de cette étape que sont définies les frontières du système, l'unité fonctionnelle ainsi que les hypothèses retenues notamment en matière de règles d'allocation.
- Étape ii L'**inventaire** correspond à la quantification de tous les flux de matière et d'énergie entrants et sortants du système, et ce, pour chaque processus élémentaire.
- Étape iii L'**évaluation** des impacts potentiels liés à ces entrants et sortants permet la conversion et l'agrégation des flux d'inventaire en différents indicateurs d'impacts environnementaux et/ou de dommages, à l'aide de facteurs de caractérisation.
- Étape iv L'**interprétation** consiste à analyser les résultats obtenus au regard des données recueillies et des hypothèses retenues notamment en lien avec les frontières du système. Une analyse de sensibilité permet d'évaluer l'influence de certains paramètres clefs sur les résultats.

⁴ NF EN ISO 14040:2006 Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre
NF EN ISO 14041:1998 Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Définition de l'objectif et du champ d'étude et analyse de l'inventaire
NF EN ISO 14042:2000 Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Évaluation de l'impact du cycle de vie
NF EN ISO 14043:2000 Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Interprétation du cycle de vie
⁵ NF ISO 26000:2010 Lignes directrices relatives à la responsabilité sociétale

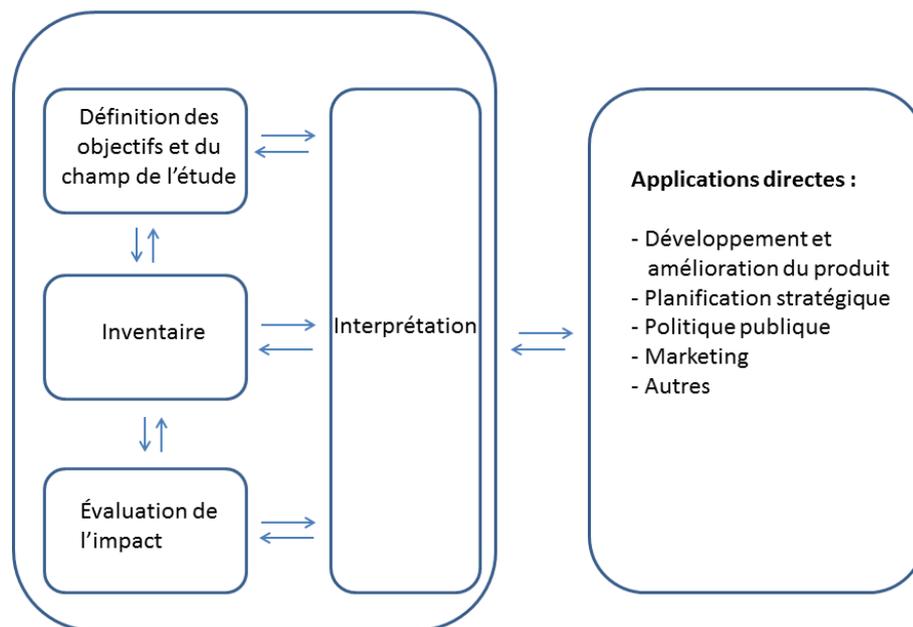


Figure 1 : Cadre méthodologique de l'ACV : les quatre étapes d'une ACV (ISO 14040:2006)

L'ACV peut assister les entreprises dans la prise de décision pour choisir les produits et procédés. C'est une approche intégrée permettant de mesurer les performances des entreprises ou des filières et de comparer des produits.

L'analyse de cycle de vie apporte donc des avantages aux différents acteurs des filières. En intégrant une approche de ce type, les professionnels peuvent agir sur les étapes du processus de production ou de la filière qui ont le plus d'impacts et améliorer ainsi le positionnement stratégique de leur entreprise et leur image. De leur côté, en supportant des initiatives et des programmes autour de la durabilité, les gouvernements peuvent assurer des bénéfices environnementaux à la société, en tenant compte également des aspects économiques et sociaux. Enfin, les consommateurs seront plus informés et mis en mesure de choisir des formes de consommation plus durables, des transports plus verts, des sources énergétiques moins impactantes, etc. Une approche de type analyse de cycle de vie permettra aussi de développer une plateforme de discussion et d'échanges entre différents acteurs, pour un développement durable au niveau local ou national.

Le caractère novateur de ce type d'approche est la prospection de nouveaux arguments moins visibles afin de les rendre apparents et accessibles à la connaissance des consommateurs. Les F&L bénéficient toujours d'un capital-image positif sur la santé mais, en France, l'argument santé n'est plus sans doute le seul de moyen de promouvoir les F&L. FLONUDEP montre que d'autres arguments (sociaux, économiques) sont envisageables et que des améliorations sont possibles sur le plan environnemental.

3 Évaluation des impacts environnementaux

Les impacts environnementaux considérés comme pertinents et qui font consensus pour les produits alimentaires sont ceux portant sur :

- le **réchauffement climatique**, dû aux gaz à effet de serre (GES) (principalement le dioxyde de carbone CO₂, l'ozone O₃, le méthane CH₄ et l'oxyde nitreux N₂O), qui est exprimé en équivalents CO₂;

- la **qualité de l'eau**, dans ses aspects qualitatifs (eutrophisation et éco-toxicité aquatiques dont les principales substances responsables sont l'azote sous forme de nitrate, le phosphore sous forme de phosphates, les pesticides...) et quantitatifs (contribution à la raréfaction de la ressource en eau et impact sur le milieu);

- la **biodiversité**, dont la méthode d'évaluation est encore l'objet de débats.

D'autres impacts paraissent pertinents comme ceux portant sur :

- l'**acidification**, l'augmentation de l'acidité d'un sol, d'un cours d'eau ou de l'air en raison des activités humaines peut modifier les équilibres chimiques et biologiques et affecter gravement les écosystèmes. Mesurée par le pH, l'acidité de l'air est principalement due aux émissions de dioxyde de soufre (SO₂), oxydes d'azote (NO_x) et ammoniac (NH₃). Les pluies acides en résultent;

- la **toxicité humaine potentielle**, qui reflète les dommages potentiels pour la santé humaine des produits chimiques émis dans l'atmosphère et l'environnement.

3.1 Cas de la filière "tomate fraîche de contre saison consommée en France"

3.1.1 Objectif et champ de l'étude

L'application de l'ACV à la filière tomate fraîche de contre saison consommée en France avait le double objectif de comparer l'ensemble des impacts environnementaux des tomates produites au Maroc et en France à destination du marché français et d'identifier les points critiques de ces deux filières. Le système étudié inclut l'ensemble des étapes du cycle de vie ("du berceau à la tombe") : la production et le transport des plants de tomate et des intrants agricoles (fertilisants, produits phytosanitaires etc.), la production agricole, le conditionnement des tomates, toutes les étapes de transport et de gestion logistique et la phase de consommation (Figure 2).

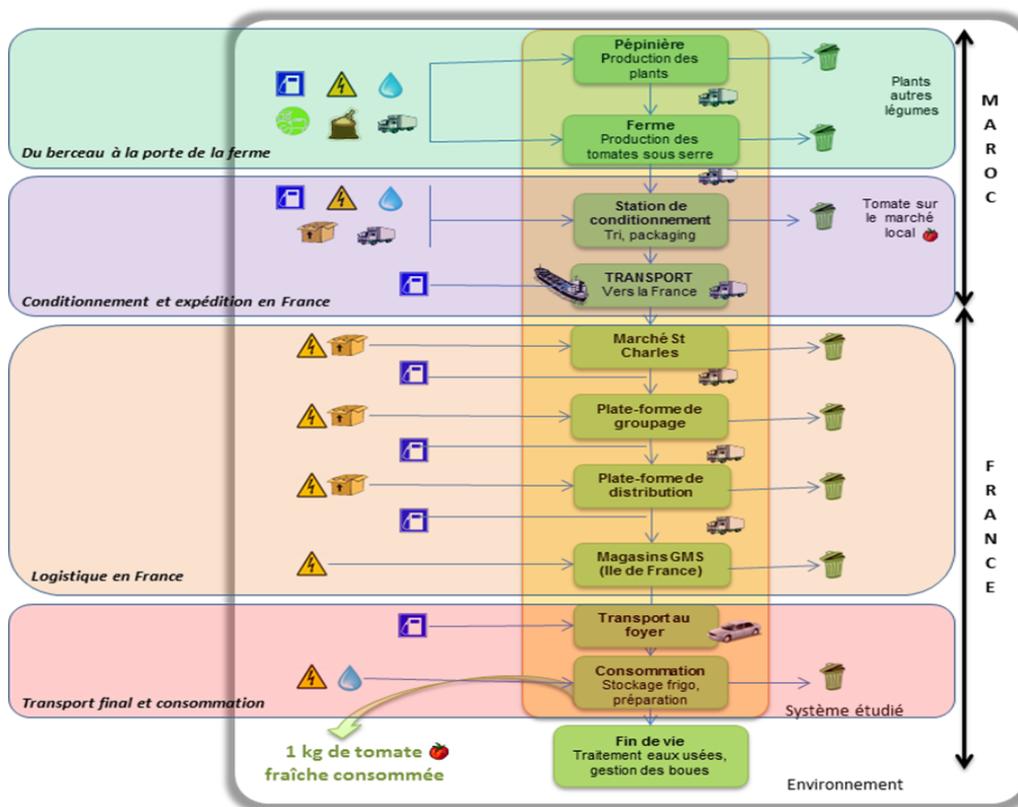


Figure 2 Système étudié pour la tomate fraîche produite au Maroc et consommée en France

Les impacts environnementaux sont exprimés par kg de tomate au niveau consommateur (c'est l'unité fonctionnelle).

3.1.2 Inventaire du cycle de vie de la tomate de contre-saison

Au Maroc, les tomates d'exportation sont produites dans la région du Souss, dans des serres plastiques non chauffées en sol. En France, les tomates de contre saison sont produites principalement dans deux régions : le Sud-Est et le Nord-Ouest, dans des serres en verre ou en plastique chauffées et hors-sol.

Pour la tomate marocaine, une enquête très détaillée auprès de 3 fermes de la région du Souss et sur 3 saisons de production (2008 à 2010) a été réalisée dans le cadre du projet. Pour la tomate française, les calculs d'ACV "du berceau à la porte de la ferme" réalisés dans le cadre du projet ANR Ecoserre par l'équipe de l'INRA Sophia Antipolis ont été exploités. Ces travaux reposent sur des scénarios de production typiques pour la France conçus essentiellement à dire d'experts. Les différences majeures entre les deux types de système hormis leur localisation géographique, résident dans une utilisation d'intrants plus intensive à l'hectare pour les systèmes français que ce soit en termes d'engrais, d'eau consommée, de substrat de culture et d'infrastructure et surtout de chauffage, les systèmes marocains ne nécessitant aucun chauffage. De façon cohérente, les rendements des systèmes français sont également plus élevés (250 à 500 t/ha contre 210 pour l'échantillon étudié au Maroc).

Pour les deux filières, l'évaluation des stades de conditionnement, de transport et de logistique après la ferme et de consommation a été réalisée spécifiquement dans le cadre du projet. Des enquêtes auprès des différents acteurs ont permis de concevoir et d'évaluer des scénarios moyens pour toutes ces étapes. L'inventaire environnemental des intrants utilisés par les différentes étapes du cycle de vie a été tiré ou adapté des bases de données disponibles dans le logiciel ACV SIMAPRO principalement de la base de données Ecoinvent.

3.1.3 Évaluation des impacts environnementaux

Pour évaluer les impacts environnementaux, nous avons utilisé la méthode ReCiPe (Hierarchist) associée à la méthode de Pfister et al.⁶ pour les impacts liés aux usages de l'eau. Les catégories d'impact "changement climatique à l'horizon 100 ans", "potentiel d'eutrophisation", "potentiel d'acidification", "privation d'eau douce" ("water deprivation") ainsi que l'indicateur "consommation d'énergie non renouvelable" (nucléaire + fossile) sont présentés dans la figure 3.

Les catégories d'impact "toxicité humaine" et "écotoxicité" auraient également été importantes à présenter mais les données de l'équipe INRA y afférant n'ont pas pu être exploitées. Pour comparer l'ensemble du cycle de vie des deux tomates, les données pour les chaînes logistiques et de consommation de la tomate française calculées dans le cadre du projet FLONUDEP ont été ajoutées aux résultats s'arrêtant à la porte de la ferme de l'équipe INRA pour la tomate française.

⁶ Pfister, S., Koehler, A., Hellweg, S., 2009. Assessing the environmental impacts of freshwater consumption in LCA. *Environmental Science & Technology*, 43 (11), 4098-4104

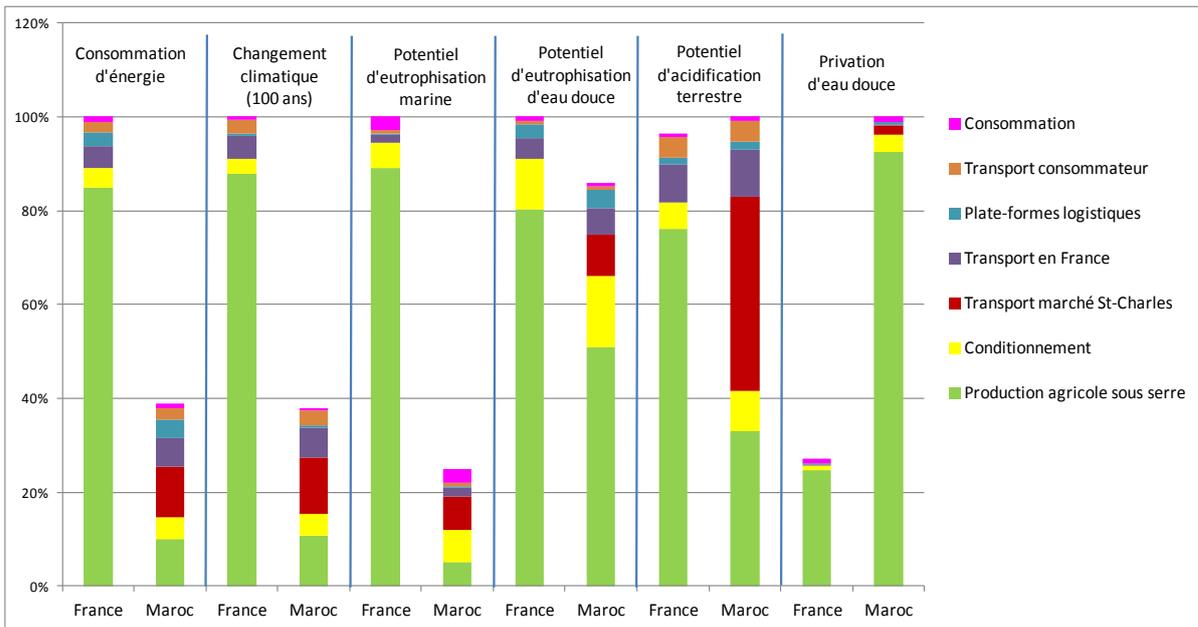


Figure 3 : Impacts environnementaux d'un kilogramme de tomate produite au Maroc et en France et consommée en France

Consommation d'énergie, changement climatique (100 ans), potentiels d'eutrophisation, d'acidification et de privation d'eau douce sur l'ensemble du cycle de vie ("du berceau à la tombe") d'un kilogramme de tomate produite au Maroc (cette étude) et en France (Boulard et al., 2011)⁷ et consommée en France - Méthode ReCiPe (Hierarchist) + méthode Pfister et al. (2009) pour la privation d'eau douce. Les résultats sont exprimés en pourcentage du résultat le plus élevé pour chaque catégorie d'impact.

3.1.4 Comparaison des impacts environnementaux selon l'origine, locale ou importée

Sur l'ensemble du cycle de vie de la tomate, le système marocain présente des impacts consommation d'énergie, changement climatique et eutrophisation marine beaucoup plus faibles que le système français puisque ceux-ci représentent à peine 40 % pour énergie et changement climatique et 25 % pour l'eutrophisation marine (Figure 3).

Pour l'eutrophisation d'eau douce et l'acidification terrestre, les impacts de ces deux systèmes sont beaucoup plus proches, avec un impact "eutrophisation d'eau douce" encore inférieur pour le système marocain de 25 % par rapport au système français et un impact "acidification terrestre" légèrement supérieur. On identifie clairement dans ce résultat la contribution de l'étape de transport du Maroc vers la France en lien avec les émissions de gaz acidifiants lors de la combustion du carburant des camions. Pour finir, pour l'indicateur "privation d'eau douce", le classement entre les systèmes est radicalement en défaveur du système marocain qui présente un impact trois fois supérieur à son équivalent français.

On ne peut donc pas identifier un système comme étant meilleur pour l'ensemble des indicateurs environnementaux. Par contre, chaque système a ses marges de progrès explorées ci-dessous.

3.1.5 Identification des points d'amélioration des systèmes

Les systèmes français et marocain ont des profils environnementaux très différents.

Pour le système français, la phase agricole a un impact prépondérant sur toutes les catégories d'impact, que ce soit à cause du chauffage au gaz ou des impacts liés à la production et l'utilisation des engrais.

⁷ Boulard Th, Raeppl C, Brun R, Lecompte F, Hayer F, Carmassi G, Gaillard G. (2011). *Agronomy Sust. Developm.* 31:757-777

Au contraire, pour le système marocain, les phases de transport additionnées contribuent majoritairement à presque tous les impacts (sauf la privation d'eau douce et l'eutrophisation d'eau douce) avec une phase de transport inter-pays qui contribue le plus, entre 6 et 17 % du total des impacts. Ce sont principalement les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) et d'oxyde d'azote (NO_x) lors du transport par camion qui sont en cause.

La phase agricole contribue également de façon significative entre 20 % pour l'eutrophisation marine et 92 % pour la privation d'eau douce. La fertirrigation est identifiée au sein de cette phase comme la plus impactante en lien avec la consommation d'eau douce pour l'irrigation, la production des engrais, les émissions de nutriments au champ et l'énergie utilisée pour les pompes.

La production des matériaux de la serre ressort également comme importante notamment pour les impacts changement climatique et consommation d'énergie non renouvelable. Toujours dans le cycle de vie complet du système marocain, on peut noter la faible contribution des plateformes logistiques (hormis le transport), qui représentent entre 0 et 10 % des impacts, et de la consommation des foyers (hormis le transport) : entre 1 et 12 % selon les impacts.

En conclusion, les principaux points faibles (ou marges de progrès) des systèmes de tomate de contre-saison étudiés ici sont le chauffage des serres au gaz et l'utilisation de fertilisants pour le système français et le transport entre pays et l'utilisation d'eau douce pour l'irrigation pour le système marocain. C'est sur ces postes que des efforts d'innovation et de réduction des impacts doivent porter. Cela peut passer par le recours à des sources d'énergie renouvelables pour le système français et par la généralisation du transport par bateau pour le système marocain. Les marges de progrès sur l'utilisation d'eau douce semblent plus réduites dans la mesure où les producteurs tentent déjà d'optimiser l'utilisation de leur eau. De plus, l'utilisation d'eau de moindre qualité telle que l'eau d'épuration traitée est interdite sur des cultures consommées crues. Le problème de l'eau dans la zone de production du Souss au Maroc reste donc un problème majeur pour l'avenir de ces productions.

3.1.6 Conclusions et perspectives

Notre comparaison repose sur des études distinctes avec des choix méthodologiques différents mais l'accès au jeu de données de l'équipe INRA et le calcul des impacts avec la même méthode de caractérisation que pour la tomate du Maroc, ont permis de réduire au maximum les biais méthodologiques de notre comparaison. De plus, à part pour les indicateurs d'eutrophisation d'eau douce et d'acidification terrestre, les écarts entre les deux systèmes sont suffisamment grands pour assurer une bonne robustesse à leur classement. Le manque le plus crucial est celui des impacts toxicité qui n'ont pas pu être intégrés à la comparaison faute d'avoir pu exploiter le jeu de données françaises pour ces catégories. La comparaison des systèmes français et marocain doit donc encore être complétée pour ces indicateurs.

3.2 Cas de la filière "tomate transformée "

Le projet FLONUDEP a permis de réaliser une évaluation environnementale de quelques filières de produits transformés. Nous avons limité l'étude à la filière du concentré de tomates et de la sauce tomate produits et commercialisés en France, ainsi qu'à la filière du concentré produit en Turquie et exporté vers la France. Elle permet d'identifier les points critiques des différentes filières, sachant que les résultats portent sur un nombre limité d'entreprises et ne reflètent donc pas forcément les résultats issus d'études exhaustives. Cela donne toutefois des tendances fortes. L'étendue de l'étude en France et en Turquie est présentée dans la figure 4 ci-après.

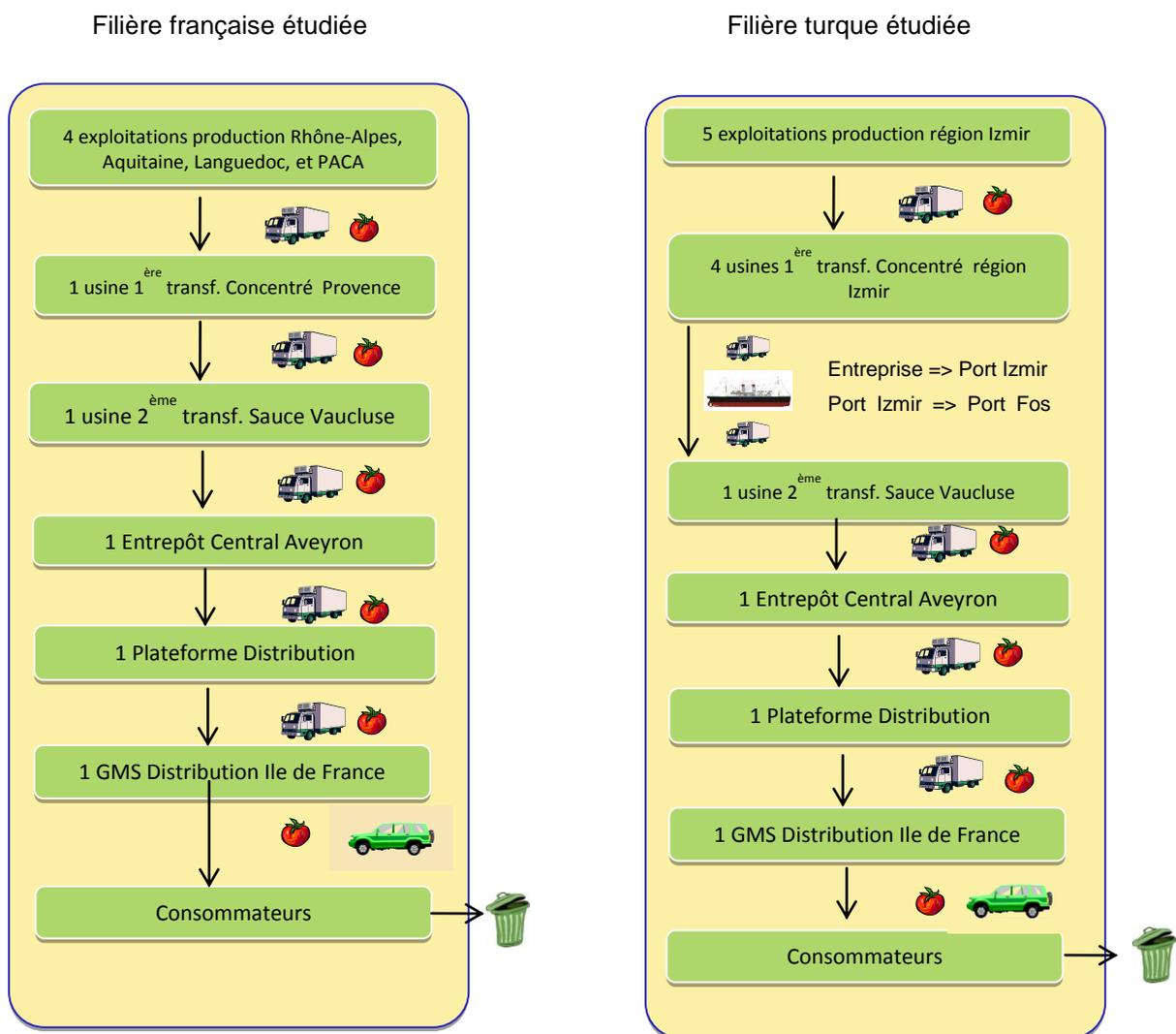


Figure 4 : Étendues de l'étude en France et en Turquie

3.2.1 Au niveau des exploitations agricoles de tomates industrielles

Autant en France qu'en Turquie, parmi les activités de l'itinéraire technique (fertilisation, préparation du sol, plantation, protection, récolte et travail post-récolte), celle qui engendre de loin le plus d'impact est la fertilisation, pour la presque totalité des catégories d'impacts considérés : réchauffement climatique (F = 62,7 %, T = 61 %), acidification (F = 41 %, T = 86 %), eutrophisation (F = 95 %, T = 93 %). La deuxième activité la plus importante est la préparation du sol et la récolte (51 % de l'acidification, 36 % des risques de toxicité humaine et 30 % des GES en France). Par contre, au regard de la toxicité humaine, le traitement phytosanitaire a également un rôle non négligeable en France.

Toujours en France, des différences peuvent être appréciées entre les pratiques agricoles dans le sud-est et dans le sud-ouest. En raison des conditions pédoclimatiques différentes, l'utilisation d'engrais est plus importante dans le sud-est que dans le sud-ouest, alors que la relation est inverse en ce qui concerne les pesticides. En conséquence, les impacts en termes d'acidification et eutrophisation sont respectivement, 1,5 et 1,4 fois plus élevés pour la production de tomate dans le Sud-est. Par contre, les effets en GES et toxicité humaine sont similaires.

Si l'on se réfère à d'autres analyses environnementales effectuées dans d'autres pays pour un produit similaire (tomates de plein champ) et avec le même périmètre d'étude, nous voyons que les ordres de grandeur globaux par catégorie d'impact sont proches, ce qui confère une certaine robustesse à notre étude. En comparant les résultats, on constate que, si l'eutrophisation est la plus élevée dans les systèmes de production en Turquie, les gaz à effet de serre et les problèmes d'acidification sont plus forts en Espagne (Martinez-Blanco, J. et al., 2011)⁸. Les exploitations françaises occupent une situation intermédiaire pour toutes les catégories d'impact.

Catégorie d'impact	Unité	Tomate France	Tomate Turquie	Tomate Espagne
GES	kg CO ₂ eq	0,03424099	0,07951771	0,150
Acidification	kg SO ₂ eq	0,00058862	0,00049713	0,000888
Eutrophication	kg PO ₄ eq	0,00030962	0,00037501	0,000234

Tableau 1 : Comparaison des impacts environnementaux de la tomate industrielle France-Turquie-Espagne

3.2.2 Au niveau de l'entreprise

Au sein de l'entreprise, le point critique majeur est l'emballage. En France, l'emballage représente de 93 à 95% des GES émis par l'entreprise, de 25 à 99% de la toxicité humaine et de 27 à 99% de l'eutrophisation selon les types d'emballage. En comparant le combo plastique et le fût métallique, emballages généralement les plus utilisés pour le concentré de tomates destiné aux usines de 2^{ème} transformation, ramené au kg de concentré, le fût métallique génère 1,5 fois plus de GES, 700 fois plus de risque de toxicité humaine et 8 fois plus d'eutrophisation que le combo plastique.

En regardant seulement l'activité de production du concentré (hors emballage), l'électricité est le quasi-responsable exclusif de toutes les catégories d'impacts, à l'exclusion de l'eutrophisation. Pour la production de sauce, l'énergie électrique est aussi un fort contributeur aux impacts (41% de la toxicité humaine, 26% de l'acidification et 19% de l'eutrophisation), toutefois, c'est la production de vapeur qui est la plus impactante (74 % des GES, 70% de l'acidification, et 54% de la toxicité humaine). Quant au produit lui-même, il intervient essentiellement dans l'eutrophisation, avec 66% du total usine.

En Turquie, les résultats confirment l'emballage comme point critique, avec cependant une différence importante selon les emballages. La boîte de conserve a clairement le plus fort impact (72 à 91% des GES, 94 à 97% de l'eutrophisation et 81 à 94% de la toxicité humaine, selon les usines). Le pot de verre paraît beaucoup plus écologique à ce stade puisqu'il génère 15 fois moins d'impact en acidification, 7 fois moins en eutrophisation, près de 4 fois moins de GES et près de 3 fois moins de toxicité, la fin de vie de l'emballage n'étant pas prise en compte à ce stade, mais à celui du consommateur. Enfin, le fût métallique présente de réels avantages en matière de GES (18% des émissions de l'usine) et d'eutrophisation (45% des impacts) ; par contre il est problématique pour la toxicité humaine (94 % de l'impact total usine).

Au-delà de l'emballage, l'autre grand contributeur est l'énergie utilisée pour fabriquer le produit même. En effet, l'énergie engendre 24% des GES pour le concentré en pot de verre, 26% pour le concentré en boîte et 81% pour le concentré en fût. L'utilisation de fuel ou de gaz naturel est en cause.

L'usine fait partie d'un tout. Ainsi parmi les 4 usines étudiées en Turquie, celle qui a l'impact global le plus élevé affiche par contre les impacts les plus faibles au niveau du transport des tomates du champ à l'entreprise.

⁸ Martínez-Blanco J, Muñoz P, Antón A, Rieradevall J. (2011). *Journal of Cleaner Production*, 19: 985e997

3.2.3 Au stade logistique

La logistique est fréquemment mise en cause dans les impacts environnementaux d'un produit. Cette étude prenant en considération les émissions dues aux transports sur l'ensemble de la filière de la tomate transformée, révèle quelques points critiques. En France, c'est le trajet parcouru de l'usine de deuxième transformation à la GMS qui a le plus d'impact (92% des GES, 82% de la toxicité humaine et 89% de l'eutrophisation de la logistique dans son ensemble). Les distances couvertes sont très importantes, ce qui met en évidence la nécessité de repenser les circuits logistiques. En Turquie, bien qu'intuitivement plus le trajet entre le lieu de production et le lieu de vente au consommateur est long, plus important sera l'impact, les résultats de l'étude montrent que plus que la distance, c'est le moyen de transport avec lequel cette distance est parcourue qui a un rôle déterminant. Prenons pour exemple le concentré de tomates produit en Turquie, puis transporté en France par bateau. L'impact environnemental est principalement engendré par le transport camion ou tracteur entre l'exploitation agricole et l'usine de 1ère transformation, plus que le trajet entre l'usine et le port d'arrivée en France (ce trajet inclut le transport par TIR entre l'usine et le port d'Izmir en Turquie ainsi que le trajet par bateau jusqu'au port de Fos sur Mer en France). Cela est vrai pour les 3 catégories d'impact choisies : l'eutrophisation, le GES et la toxicité humaine qui sont respectivement, 3 fois, plus de 4 fois, et 11 fois plus élevés au stade pré-usine qu'au stade post-usine. Si on ajoute le dernier trajet par camion entre le port en France et la GMS, le stade pré-usine en Turquie reste un point critique pour tous les critères, sauf pour les émissions de GES qui deviennent alors plus importantes pour le transport après usine. Ces tendances principales sont confirmées pour la Turquie (Karakaya, Ozilgen, 2011)⁹.

3.2.4 Au stade consommateur

La consommation d'un produit demande une série d'actions préliminaires (comme le déplacement pour l'achat, le stockage du produit à la maison et sa préparation) ainsi que des actions après consommation (comme le tri et le traitement des déchets). Dans le cadre des résultats du projet FLONUDEP, sur la base d'une enquête portant sur 800 personnes de 20 à 65 ans, nous observons que la phase achat joue un rôle déterminant. En effet, la majorité des consommateurs s'approvisionnent au super/hypermarché en se déplaçant en voiture, ce qui engendre une pollution significative notamment au niveau du réchauffement climatique. Pour la tomate fraîche par exemple, les achats contribuent à environ 90% de l'acidification, de la toxicité humaine et des GES, et plus de la moitié de l'eutrophisation émanent des activités du consommateur. Pour la tomate transformée, l'impact de la préparation (cuisson) et de la fin de vie de l'emballage du produit (boîte de conserve) est aussi important.

L'objectif principal d'une ACV est de pouvoir comparer l'impact environnemental d'un produit avec un autre, pour avoir des arguments de choix informés. Pour cette raison, il a été décidé de confronter les impacts environnementaux de deux modes de préparation de sauce tomate à la maison: l'une à partir de la tomate fraîche et l'autre à partir de la tomate transformée en boîte de conserve. En effet, le consommateur choisit parmi les produits ayant la même fonction. A la maison, il faut 2 kg de tomates fraîches, une cuisson de 30 minutes sur plaque électrique (mode de cuisson le plus utilisé selon nos enquêtes), pour élaborer 1 kg de sauce. Les résultats montrent que, en ce qui concerne le réchauffement climatique et l'acidification, les deux types de sauce ont un impact similaire. Par contre, pour les deux autres catégories d'impact prises en considération, les résultats sont partagés : l'eutrophication est 1,5 fois plus élevée pour la "sauce maison" alors que la toxicité humaine potentielle est 10 fois plus élevée pour la "sauce usine" en raison de la fabrication de la boîte de conserve qui lui est associée. Dans le 1^{er} cas, l'utilisation d'eau est en cause, alors que dans le second cas, c'est la boîte de conserve.

⁹ Karakaya A, Özilgen M (2011). *Energy* 36 (2011) 5101e5110

3.2.5 Au niveau de la chaîne alimentaire dans son ensemble

L'étude FLONUDEP permet de révéler les points critiques majeurs des chaînes d'approvisionnements et d'utilisation des produits industriels de la tomate, sur la base de deux études de cas : l'une étant constituée de sauce tomate en boîte de conserve vendue en France réalisée à partir de concentré fabriqué en France et emballé en fût, et l'autre réalisée à partir de concentré en fût en provenance de Turquie.

Globalement, la boîte de 1kg de sauce telle qu'achetée, utilisée par le consommateur et ensuite recyclée, est légèrement plus favorable à la filière strictement française pour les GES et la toxicité humaine. La filière turque et la filière française sont identiques pour l'eutrophisation.

Quelles que soient les filières, les points hautement critiques sont clairement les entreprises, notamment celle de 2^{ème} transformation. En effet c'est à ce stade que la plupart des émissions (les $\frac{3}{4}$) sont générées, surtout pour les GES et l'eutrophisation. La boîte de conserve et l'énergie utilisée pour la vapeur (gaz naturel la plupart du temps) en sont les principales causes.

Concernant les risques de toxicité humaine, l'entreprise de 1^{ère} transformation est aussi un point critique car la fabrication des contenants (fût métallique) leur est affectée. Le stade consommateur présente aussi une part non négligeable des risques de toxicité humaine avec près de 20% du total de la chaîne ; ceci est dû à l'affectation du recyclage de la boîte de conserve au stade consommateur. Enfin plus de 10% de l'eutrophisation totale est générée au stade agricole, en France comme en Turquie en raison de l'utilisation de fertilisants.

	Exploitat. agricole	Transport	Entreprise 1 ^{ère} transfo.	Logistique jusqu'à 2 ^{ème} transfo.	Entreprise 2 ^{ème} transfo.	Logistique jusqu'à GMS	GMS	Consommateur	TOTAL
GES	2,7	0,8	12,3	0,3	73,4	4,0	0,7	5,9	100
Toxicité humaine	0,9	1,1	46,7	0,1	32,0	0,8	1,4	17,0	100
Eutrophisation eau douce	12,6	0,8	2,7	0,3	77,5	1,6	0,2	4,3	100

Tableau 2 : Impacts associés à la chaîne sauce tomates France à partir de concentré de Turquie (pour 1kg de sauce, en %)

	Exploitat. agricole	Transport	Entreprise 1 ^{ère} transfo.	Logistique jusqu'à 2 ^{ème} transfo.	Entreprise 2 ^{ème} transfo.	Logistique jusqu'à GMS	GMS	Consommateur	TOTAL
GES	1,9	0,2	2,5	0,1	83,3	4,5	0,8	6,7	100
Toxicité humaine	1,3	0,1	41,2	0,1	35,9	0,9	1,5	19,0	100
Eutrophisation eau douce	12,2	0,1	4,1	0,00	77,5	1,6	0,2	4,3	100

Tableau 3 : Impacts associés à la chaîne sauce tomates France à partir de concentré de France (pour 1kg de sauce, en %)

Émettre un avis définitif est délicat car nous voyons, à l'aune de l'étude en Turquie qu'une même entreprise peut se révéler performante sur une des activités (le transport du concentré par exemple), et pas sur l'autre (la fabrication du concentré). Ceci nous conduit à dire que chaque cas est spécifique, malgré quelques tendances lourdes. Très peu d'études prenant en compte l'ensemble du système de production, de transformation et de distribution existent. Cette étude FLONUDEP peut être considérée comme pionnière en France.

4 Impact social et économique des filières

4.1 L'ASCV : une méthodologie récente en devenir

L'analyse sociale du cycle de vie (ASCV) est un outil d'estimation d'impacts sociaux (et économiques), permettant de comparer des filières de production, dont la méthodologie n'est pas encore stabilisée. Les recommandations issues des travaux du PNUE-SETAC¹⁰ ont permis de proposer un cadre méthodologique, en reconnaissant, toutefois, que de nombreuses questions ne sont pas encore réglées. La littérature sur le sujet est récente (premiers articles publiés il y a moins de dix ans) et commence à en dessiner les principales approches¹¹.

Deux d'entre elles semblent aujourd'hui s'opposer :

- la première, *l'ASCV des attributs*, est dans le droit fil des travaux sur la responsabilité sociale des entreprises (R.S.E.). Elle se situe dans la sphère de la seule performance interne de l'entreprise, ce qui ne permet pas de mesurer véritablement les impacts sociaux, Elle fournit des Informations sur les actions "sociales" des entreprises et permet un suivi de critères sociaux au cours du temps.
- la seconde, *l'analyse des "pathways"* recherche les relations significatives entre des facteurs et des impacts. Elle veut mesurer la transformation de l'état social et l'effet sur le bien-être de la population.

Nous proposons une troisième voie, celle de l'ASCV des capacités.

4.2 La logique de notre démarche

Ce que l'ACVS des attributs nomme *social* relève d'un ensemble de variables que les économistes classent dans les domaines du *capital humain* (santé, éducation, travail, compétence) et du *capital social* (cohésion, mixité, parité, intégration...).

Dans le cadre de la mesure de la performance, il n'est pas utile d'identifier les causes et les modèles qui expliquent les résultats ; aussi la distinction de flux ou d'actifs ayant des fonctions différentes ne présente pas d'intérêt particulier.

L'absence de référence théorique sur le rôle du social, même si le développement durable est en "fond d'écran", explique là aussi les confusions terminologiques.

De notre point de vue, *il y a nécessité de comprendre le développement des méthodes d'ACVS en cohérence avec les apports des sciences sociales*, non comme un simple outil émergent des besoins de lisibilité commerciale des firmes sur les marchés, mais comme un instrument au service de la mesure des variations des situations des acteurs dans le contexte d'une situation de développement. Cet instrument est à appliquer à tous les acteurs. C'est pour cette raison que notre approche aura pour cadre général le contexte d'un modèle de développement durable à capitaux multiples, pour que soient distinguées les dimensions de l'humain et du social mais aussi de l'économique (technique et financier), du naturel et de l'institutionnel.

¹⁰ Guidelines for social life cycle assessment of products, United Nations Environment Programme, 2009 (www.unep.fr)

¹¹ International seminar in Social Life Cycle Assessment (Montreal, on May 6 and 7, 2013) (www.ciraig.org)

Notre proposition méthodologique permet d'identifier les impacts plutôt que les performances des entreprises et utilise une information à la fois interne et externe. De plus, la nature de l'impact résulte d'une démarche systématique d'investigation des variations des capacités des acteurs en lien avec le développement d'une filière de production.

Dans cette perspective, le contexte est important. L'intérêt de cette démarche est qu'elle permet de concilier à la fois les exigences de l'identification et de l'estimation des impacts multi-acteurs, dans le cadre d'un modèle de développement multi-capitaux (MCM).

4.3 Protocole général de l'ASCV des capacités

Le principe de l'ACVS des capacités est d'articuler une analyse de filière avec une approche MCM ne retenant que cinq des classes pressenties de capital à l'exclusion du capital naturel étudié par ailleurs. Le but est de mesurer les variations de capacités des différents acteurs de la filière, issues des pratiques sociales des entreprises.

Ces capacités sont susceptibles de croître ou de décroître dans le temps. Ces variations affectent les différents stocks de capitaux. Comme nous l'avons déjà souligné *la différence entre performance et impact est une différence entre une mesure interne et une mesure croisée interne-externe*.

La mise à disposition par exemple, d'une formation pour les salariés est un indicateur de performance pour la RSE. Pour nous, elle ne sera qu'une Condition susceptible de produire un Effet sur les capacités. Il n'est pas sûr que la mise à disposition d'une formation implique qu'elle sera suivie. De plus, le fait qu'un salarié suive cette formation ne signifie pas qu'il accroîtra efficacement ses connaissances (problème de l'efficacité de l'éducation). Si tel était le cas, l'augmentation de ses connaissances serait la cause seulement d'un Effet Potentiel de Capacité, sans que l'on soit assuré qu'il s'agisse d'un accroissement effectif ou réel de capacité ; ce dernier résulterait en fait de la transformation par l'acteur d'un savoir en compétence. L'Effet réel de Capacité procuré par une formation suivie par un salarié se mesurera à son accroissement de productivité, ou par l'augmentation de sa capacité d'adaptation, etc... Pour que cela soit possible, il faut encore que soient remplies certaines conditions techniques telles que la mise à disposition de matériel ou l'adaptation du poste du salarié. Mais pour établir le lien entre accroissement de connaissance et accroissement de productivité ou augmentation de polyvalence, il convient de réaliser des études ad hoc. Ce que l'on nomme en ACVS, des Pathways.

Selon cet exemple, le premier intérêt de l'ACVS des capacités est de permettre la distinction et l'estimation de situations différentes que sont : la formation proposée, la formation suivie, la formation capacitante et l'importance de la capacité acquise. Le second est d'étudier et d'estimer les variations d'effets potentiels de capacité pour toutes les classes de capital et pas seulement pour le capital humain.

Les différentes phases de l'ASCV des capacités sont les suivantes :

- 1-identification des classes de capital et des sous classes de capital;
- 2-identification des effets potentiels de capacité;
- 3-identification des indicateurs de mesure des effets potentiels de capacité;
- 4-identification et collecte de l'information en interne (127 questions);
- 5-identification et collecte de l'information externe (les données externes sont issues de l'avis des syndicats, des communautés locales, au regard des réglementations locales, nationales, internationales, des normes sectorielles, etc.; cet ensemble d'informations externes est généralement collecté par un expert);
- 6-diagnostic des variations d'effets potentiels de capacité (l'enquête interne est confrontée aux données externes; on affecte ainsi des valeurs positives ou négatives à chaque indicateur, en fonction du jugement porté sur l'évolution de cette variable).

L'objectif ultime serait de passer des effets potentiels de capacité aux effets réels.

4.4 Application de l'ASCV des capacités

A-Notre champ d'application a été tout d'abord *l'analyse sociale du cycle de vie de la tomate primeur marocaine destinée à l'exportation vers la France*. Dans ce cadre, notre méthodologie, encore en construction, n'a pas fait l'objet d'une application systématique. Par ailleurs les conditions d'accès à l'information se sont avérées difficiles.

La filière marocaine "tomate export" comprend les phases de cycle de vie suivantes, incluses dans le périmètre de notre étude :

- production des plants de tomate (pépinière);
- production agricole sous serre (ferme),
- conditionnement (stations de conditionnement),
- commercialisation (bureau de commercialisation),
- transport "depuis les stations de conditionnement de Agadir jusqu'à Perpignan".

La nature des données récoltées nous a amené à fusionner les phases conditionnement, commercialisation, et transport. Les enquêtes se sont déroulées dans la région du Souss, les acteurs enquêtés représentaient les différentes catégories d'acteurs le long de la filière :

- producteur de plants "pépinière commerciale",
- entreprise à intégration verticale qui "assure la production, le conditionnement, la commercialisation, le transport",
- -entreprise à producteurs-apporteurs qui "assure le conditionnement, et la commercialisation",
- producteurs-apporteurs qui "assurent la production agricole pour l'entreprise citée ci-dessus",
- coopérative qui "assure le conditionnement et la commercialisation",
- agriculteurs coopérateurs qui "assurent la production pour la coopérative ci-dessus".

L'échantillon de l'étude couvre 45 % des exportations nationales en tomates et 80 % de ces exportations sont destinées au marché français.

La collecte des données nécessaires pour la réalisation de l'étude a été effectuée grâce à l'utilisation de cinq modalités d'investigation :

- 1 - la collecte de documentation sur place,
- 2 - la discussion avec des chercheurs (institut Hassan II d'Agadir),
- 3 - le questionnaire auprès des acteurs,
- 4 - l'entretien semi-structuré avec les acteurs,
- 5 - l'observation directe du fonctionnement des activités.

L'analyse et le traitement des données ont été réalisés suivant la méthodologie d' "analyse sociale du cycle de vie des capacités". Nos résultats ont été proposés sous la forme d'indicateurs quantifiés relatifs aux :

Effets économiques : nous avons estimé la valeur ajoutée directe engendrée par les différentes phases étudiées du cycle de vie de la tomate marocaine d'export. On a estimé la part de cette valeur ajoutée dans les prix de vente, ainsi que la part des importations dans les éléments de production. L'estimation des valeurs ajoutées indirectes et secondaires serait intéressante dans une étude ultérieure.

Effets sociaux : les principaux effets sociaux estimés ont été l'emploi et les dépenses sociales;

Effets humains : à ce niveau, seules les conditions de travail ont été abordées;

Effets institutionnels : ce sont les rapports salariaux (existence de contrats de travail, de syndicats, ...);

Effets environnementaux : seule la ressource hydrique a été étudiée en estimant les quantités et les valeurs financières des eaux utilisées, selon la phase du cycle de vie étudiée, ainsi que l'origine de l'eau utilisée. Il serait opportun d'estimer la valeur économique réelle de cette ressource naturelle indispensable dans le fonctionnement de la filière.

B- L'analyse sociale du cycle de vie de la tomate transformée turque destinée à l'exportation vers la France. Pour cette étude et la suivante (filiale tomate transformée France), nous avons pu mettre en œuvre la méthode proposée de façon systématique.

La représentation suivante (tableau 4) agrège les variations de capacités identifiées, en sommant les différents niveaux, par acteur et par sous classe. (Garrabé et Yildirim, 2012¹²). Nous avons ainsi opéré une agrégation des variations positives d'une part, et des variations négatives d'autre part, d'abord par niveau, par exemple (+ et ++) puis entre niveaux, par exemple (1+ et 2+ = 3+).

Ce tableau montre, par exemple, que

- au niveau du capital humain, la filière assure de bons niveaux de rémunérations en particulier au niveau des entreprises de transformation et de la logistique (hauts niveaux de + en vert foncé dans la colonne "C.Trav"). On peut aussi noter une facilité d'accès aux soins dans les entreprises de transformation et de logistique (colonne "Santé"). L'aspect formation est par contre très négligé dans certaines entreprises de transformation (chiffres négatifs en rose et rouge dans la colonne "Educ");
- au niveau du capital technique, on peut souligner de forts investissements dans les infrastructures (routes, bâtiments) qui favorisent les entreprises;
- pour le capital financier, on voit que les agriculteurs sont bénéficiaires d'importantes subventions (Colonne Sbv) et que les entreprises ont des capitaux propres d'un bon niveau, qui rendent le capital financier plutôt sécurisé;
- par contre, le capital social est moins positif dans la mesure où il n'y a pas de syndicat et peu de dialogue social possible (chiffres négatifs en rose).

¹² Garrabé M et Yildirim H (2012) ASCV des capacités filière tomates industrielles exportées vers la France de Turquie Rapport ANR-FLONUDEP.N°5

	Capital Humain					Capital Technique					Capital Financier					Capital Social					Capital Institutionnel										
	Educ	C.trav	Santé	Sécu	Pari	Entr	Infra	Info	Marc	Adm	Sbv	CaPr	Epar	Salai	R.pu	Créd	Just	Part	Conf	Int.C	RéS	R.Pr	R.Su	R.Ré	R.Co	R.Ar					
P1	2+	4+	2+	0	0	4+	2+	0	0	0	6+	2+	0	0	1+	0	1+	0	2+	2+	2+	0	1+	0	2+	0					
P2	2+	4+	4+	2+	0	4+	4+	0	0	0	6+	0	0	0	1+	0	1+	0	2+	2+	2+	2+	0	0	2+	0					
P3	2+	4+	2+	0	0	0	2+	0	0	0	6+	0	0	0	1+	0	0	0	0	2+	2+	2+	0	0	0	0					
P4	0	4+	2+	0	0	0	2+	0	0	0	6+	0	0	0	1+	0	1+	0	2+	0	2+	2+	1+	0	2+	0					
P5	0	4+	2+	0	0	2+	2+	0	0	0	6+	2+	0	0	1+	0	0	0	2+	2+	2+	0	1+	0	2+	0					
P6	0	4+	2+	0	0	2+	2+	0	0	0	6+	2+	0	0	1+	0	1+	0	0	2+	2+	2+	1+	0	2+	0					
P7	0	4+	2+	0	0	2+	2+	0	0	0	6+	2+	0	0	1+	0	1+	0	2+	2+	2+	2+	1+	0	0	0					
P8	0	4+	2+	2+	0	6+	2+	0	0	0	6+	0	0	0	1+	0	0	0	2+	2+	2+	2+	1+	0	2+	0					
P9	0	4+	2+	2+	0	6+	2+	2+	0	0	6+	0	0	0	1+	0	1+	0	2+	2+	2+	2+	1+	0	2+	0					
P10	0	4+	2+	0	0	2+	2+	0	0	0	6+	0	0	0	1+	0	1+	0	2+	2+	2+	0	1+	0	0	0					
T1	5+	9+	7+	3+	5+	10+	5+	6+	6+	3+	3+	6+	4+	2+	2+	0	7+	7+	5+	4+	6+	9+	6+	4+	4+	3+					
T2	3+	8+	3-	5+	3+	4+	5+	7+	4+	5+	2+	3+	3+	3+	1+	2+	3+	2+	2-	2+	2-	2+	1-	2+	2-	3+	2-	6+	4+	2+	3+
T3	4+	12+	6+	3+	3+	7+	5+	1+	6+	2+	5+	6+	2+	3+	2+	4+	5+	6+	4+	3+	4+	6+	4+	3+	2+	3+					
T4	1+	4-	5+	2-	4+	5+	3+	9+	4+	1+	2+	1+	3+	6+	6+	1+	2+	4+	4+	1+	2-	4+	2+	2+	4+	3+	1+	2+	2+	2+	
T5	3+	2-	5+	4+	3+	6+	4+	6+	1+	5+	2+	3+	4+	2+	1+	2+	0	6+	3+	2-	4+	1+	4+	4+	3+	1+	2+	3+			
L1	5+	10+	7+	5+	7+	10+	8+	8+	7+	2+	3+	6+	2+	2+	2+	3+	7+	6+	5+	4+	5+	7+	4+	2+	2+	4+					
L2	5+	10+	7+	3+	7+	10+	8+	4+	0	2+	4+	6+	6+	0	2+	0	7+	3+	4+	1+	3+	5+	4+	2+	2+	4+					
L3	0	7+	3+	2+	3+	4+	2+	2+	3+	2+	2+	4+	6+	0	2+	0	5+	2+	4+	1+	3+	3+	2+	0	2+	3+					
Turquie																															

Tableau 4 : Agrégation des variations positives et négatives des capacités identifiées de la filière turque (voir liste des abréviations page suivante)

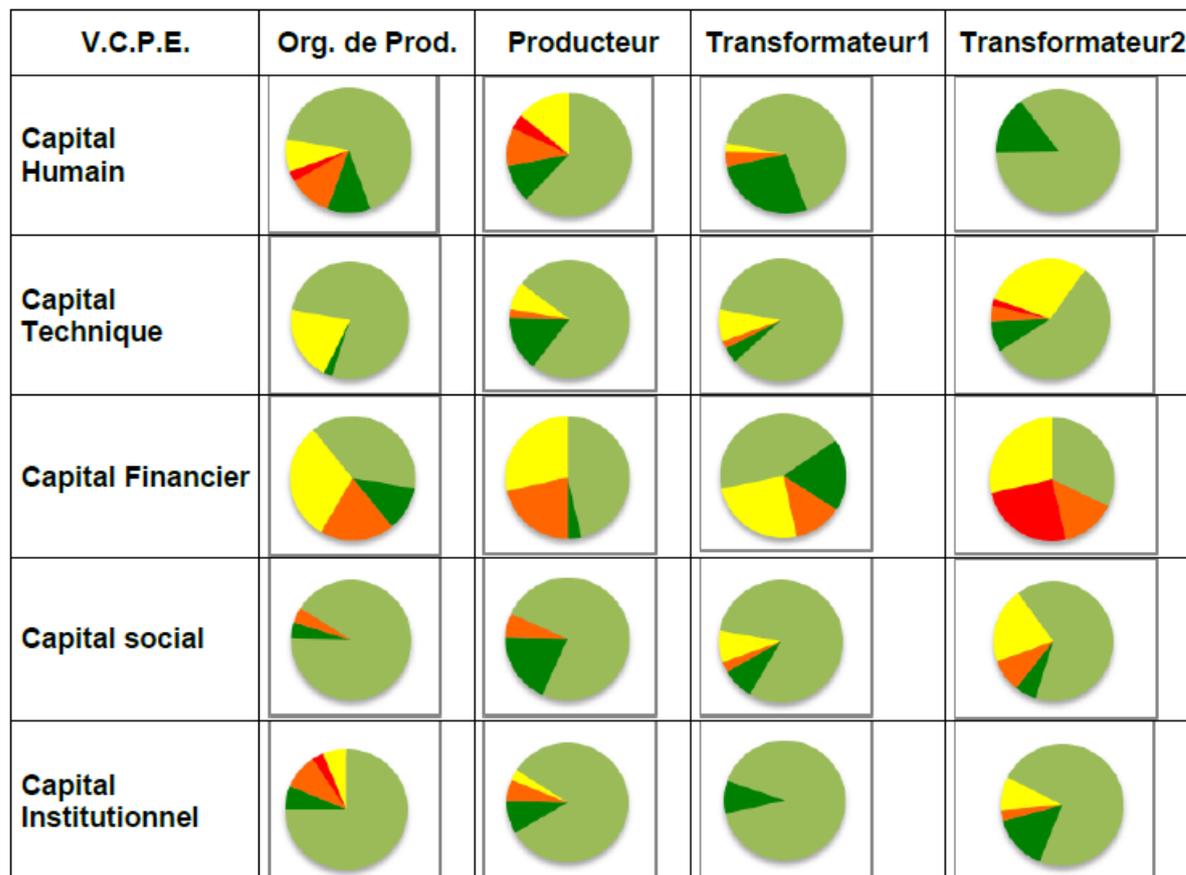
Abréviations dans le Tableau 4

P = producteur ; **T**= entreprise de transformation ; **L**=entreprise de logistique

Capital humain	Capital technique	Capital financier	Capital social	Capital institutionnel
Éduc : Éducation	Entr : Entreprises	Sbv : Subvention	Just : Justice/Équité	R.Pr : Règles de protection
C. trav : Conditions de travail	Infra : Infrastructure	CaPr : Capitaux propres	Part : Participation	R.Su : Règles de surveillance
Santé : Santé	Info : Informations	Epar : Épargne	Conf : Confiance	R.Ré : Règles de régulation
Sécu : Sécurité	Marc : Marchés	Salai : Salaires	Int.C : Intégration/Culture	R.Co : Règles de couverture
Pari : Parité	Adm : Administration d'entreprise	R.pu : Ressources publiques	RéS : Réseaux sociaux	R.Ar : Règles d'arbitrage
		Créd : Crédit		

C- L'analyse sociale du cycle de vie de la tomate transformée en France.

Pour l'ASCV de la filière tomate industrielle France, une autre forme de représentation des résultats a été testée¹³.



Légende :

	Pourcentage d' accroissement faible de capacité par capital et par acteur.
	Pourcentage d' accroissement fort de capacité par capital et par acteur
	Pourcentage de diminution faible de capacité par capital et par acteur.
	Pourcentage de diminution forte de capacité par capital et par acteur.
	Pourcentage de variation nulle de capacité par capital et par acteur.

Tableau 5 : Variations des Capacités par type de Capital pour la filière France

Dans ce type de représentation, d'une façon générale, plus les diagrammes circulaires sont verts, plus la situation est satisfaisante. A contrario, plus ils sont oranges ou rouges, plus la situation est préoccupante. Ainsi l'on voit que le capital financier et parfois le capital humain sont mis à mal. Les capitaux technique, social et institutionnel sont plutôt satisfaisants dans notre échantillon.

¹³ Garrabé M, Pédemay A (2012). ACVS des capacités de la filière tomate en France. Rapport N°4, projet ANR FLONUDEP.

Pour les organisations de producteurs, au-delà des difficultés financières, au niveau du capital humain, on peut souligner l'absence de système de prévention des risques et maladies liées à la profession. Par contre les possibilités d'expérimentations et un nombre satisfaisant d'espaces de dialogues, rendent le capital technique et le capital social positifs.

Les producteurs enquêtés ne bénéficient pas d'assurance complémentaire (capital humain), ni d'une convention collective (capital institutionnel), mais ils jouissent d'une aide au logement et n'ont pas de problème d'emploi des seniors (capital social). On peut souligner leur fragilité économique car ils restent tributaires de la subvention.

Enfin, au niveau des entreprises de transformation, on peut souligner un déficit financier important qui les fragilise, mais une bonne assistance juridique (capital institutionnel).

D- Comparaison entre les productions de la filière turque et de la filière française de tomate industrielle.

Les deux études réalisées dans le cadre du projet Flonudep ont permis d'appliquer l'ASCV des capacités à la filière tomate industrielle en France et en Turquie.

Pour la Turquie, nous disposons de davantage d'enquêtes que dans le cas de la filière française. Nous avons donc retenu les quatre acteurs ou groupes d'acteurs les plus représentatifs, de façon à disposer d'un ensemble d'informations comparable avec la filière française.

Il est important, pour qu'une comparaison entre les résultats obtenus pour des filières différentes soit possible, qu'il y ait harmonisation des items mais aussi que le nombre d'observations soit identique. Cette question peut se heurter à l'exigence de contextualisation que nous avons précédemment identifiée. L'agrégation des résultats n'est qu'illustrative car rien n'indique que les valeurs des niveaux d'accroissement et celles des niveaux de diminution soient équivalentes. La question de la valeur des niveaux est pour le moment non résolue.

Les tableaux 6 et 7 sont les résultats des protocoles appliqués à la filière turque et française. Ils sont une synthèse des précédents. L'agrégation des *gains et pertes de capacité* de l'ensemble des opérateurs le long de la filière est en principe possible, même s'il convient d'être pour le moment prudent. Pour les deux pays, les résultats sont positifs pour tous les types de capitaux, mais des écarts apparaissent significatifs. Si la fragilité financière est visible dans la filière française, l'humain, le technique et le social sont en très bonne posture. Dans la filière turque, le capital institutionnel et le capital social seraient en défaut tandis que le capital financier et le capital humain seraient relativement satisfaisants.

Capital humain	Capital technique	Capital financier	Capital social	Capital institutionnel
97	109	19	80	61

Tableau 6 : Agrégation des capacités de la filière tomate industrielle France

Capital humain	Capital technique	Capital financier	Capital social	Capital institutionnel
51	49	50	41	32

Tableau 7: Agrégation des capacités de la filière tomate industrielle Turquie

Nous renouvelons notre devoir de prudence sur les commentaires de ces résultats. Une faible variation de capacité peut avoir des effets relatifs plus importants qu'une forte variation, si le niveau de capacité de départ est plus faible.

5 Evaluation nutritionnelle

Vérifier que les produits ne perdent pas leurs atouts nutritionnels est un prérequis à l'analyse d'une filière, surtout lorsqu'elle s'adresse à des produits de diverses origines pédoclimatiques, qui sont susceptibles d'évoluer lors de leur transport, ou d'être transformés.

La prise en compte des caractéristiques nutritionnelles peut permettre un arbitrage entre deux pratiques équivalentes d'un point de vue environnemental et social.

Nous présentons ici un système de profilage nutritionnel que nous avons adapté à l'étude des filières fruits et légumes, ainsi que la méthodologie utilisée pour sa mise en application sur la filière tomate.

5.1 Méthodologie

Afin de mieux décrire la qualité nutritionnelle globale de la tomate, il a été décidé d'utiliser un système de profilage : le système SAIN-LIM.

5.1.1 Présentation de l'outil SAIN-LIM

Le système de profilage nutritionnel SAIN-LIM a été proposé par l'Anses (ex-AFSSA) dans le cadre de l'application du règlement européen sur les allégations nutritionnelles et de santé (Règlement CE 1924/2006). Ce système est fondé sur l'idée que chaque aliment présente des qualités et des défauts nutritionnels (et non pas sur l'idée qu'il y a des bons et des mauvais aliments).

Ce profilage est basé sur deux scores indépendants :

- **le score SAIN** qui représente une synthèse des aspects "positifs" du produit. C'est un score de densité nutritionnelle calculé à partir des 5 nutriments ayant un rôle positif dans l'équilibre alimentaire et sur la santé des populations en général : les protéines, les fibres alimentaires, la vitamine C, le calcium, le fer dans 100 kcal d'aliment (les nutriments ajoutés ne rentrent pas en compte dans le calcul).
- **le score LIM** qui représente les aspects "négatifs" du produit. C'est un pourcentage moyen des valeurs maximales recommandées pour 3 nutriments dont les apports doivent être limités dans une alimentation équilibrée : sodium, glucides simples ajoutés, acides gras saturés, dans 100 g d'aliment.

Chaque score est exprimé en une unité chiffrée et signifiante. En d'autres termes, la valeur de score calculée n'est pas un chiffre arbitraire, comme dans tous les autres systèmes de profil existants.

5.1.2 Adaptation de la méthodologie aux fruits et légumes

Dans la conclusion du rapport de l'Anses sur le système SAIN-LIM, les experts ont proposé d'adapter ces indicateurs à la catégorie d'aliment étudiée : *"De même, le système de nutriment optionnel peut être adapté à l'objectif visé et augmenter la performance de l'outil de profilage. Le développement du système de nutriments optionnels pourrait faire évoluer cet outil de profilage vers un système catégoriel."*

Dans ce contexte, l'indicateur SAIN a été modifié et adapté avec des nutriments caractérisant le mieux les caractéristiques nutritionnelles de fruits et légumes.

Pour cela, il a fallu calculer pour la catégorie fruits et légumes, la contribution (en %) aux apports totaux de la population française de chacun des nutriments pour la catégorie considérée. Cela a été fait à partir des données de l'étude INCA1 (1999). Le principe sous-jacent est que les pourcentages les plus élevés correspondent aux nutriments représentant le mieux l'intérêt nutritionnel spécifique de la catégorie.

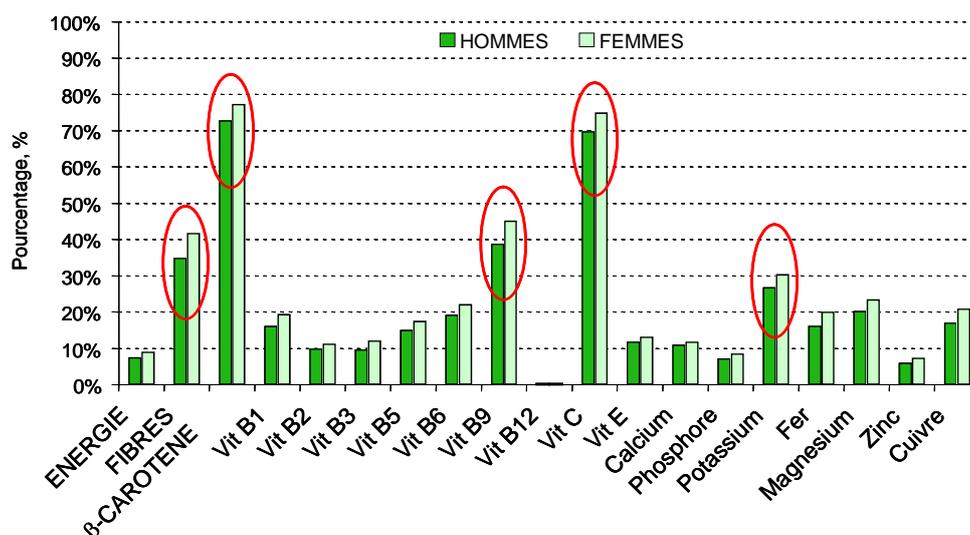


Figure 5 : Pourcentage de contribution aux apports totaux de différents nutriments pour la catégorie fruits et légumes

Les pourcentages représentent la contribution de la catégorie aux apports totaux en un nutriment N au sein de l'alimentation globale des français. On observe ici que la catégorie des fruits et légumes apporte par exemple plus de 70 % des apports totaux en bêta-carotène et vitamine C.

Ceci nous indique que les cinq nutriments représentant le mieux l'intérêt nutritionnel de la catégorie des fruits et légumes sont les fibres, le bêta-carotène, la vitamine B9, la vitamine C et le potassium.

L'indicateur retenu pour exprimer la qualité nutritionnelle globale de fruits et légumes est nommé $SAIN_{FEL}$ et se calcule comme suit :

$$SAIN_{FEL} = \frac{\frac{Qtté\ Béta\ -\ carotène}{4200} + \frac{Qtté\ Fibres}{30} + \frac{Qtté\ Vit\ C}{110} + \frac{Qtté\ Vit\ B9}{315} + \frac{Qtté\ Potassium}{3100}}{5} \times 100$$

Les données chiffrées apparaissant en dénominateur de chacune des quantités des 5 nutriments, sont les apports nutritionnels conseillés (ANC) pour chaque nutriment considéré.

Les quantités (ou valeurs) sont exprimées en :

- gramme pour les fibres
- milligramme pour la vitamine C et le potassium
- microgramme pour le bêta-carotène et la vitamine B9

L'expression du résultat est un nombre sans dimension exprimé pour 100 kcal apportées par le produit tel que consommé. Ceci permet de s'affranchir des différences de matières sèches entre les produits.

Si l'on utilise les valeurs de la table de composition du CIQUAL pour le produit tomate fraîche et concentré de tomates, les valeurs du $SAIN_{FEL}$ sont respectivement de 63,8 et de 21,2.

Au final, il a été décidé d'utiliser la teneur en nutriments et l'indicateur $SAIN_{FEL}$ pour les calculs d'impact.

5.1.3 Exemple de résultat

Le schéma suivant représente l'évolution du $SAIN_{FEL}$ au cours d'un procédé de fabrication "Cold Break" de concentré de tomates qui, d'une valeur initiale de 148, descend à 120 après quelques minutes à environ 70°C pour atteindre 109 en fin de procédé, après stérilisation.

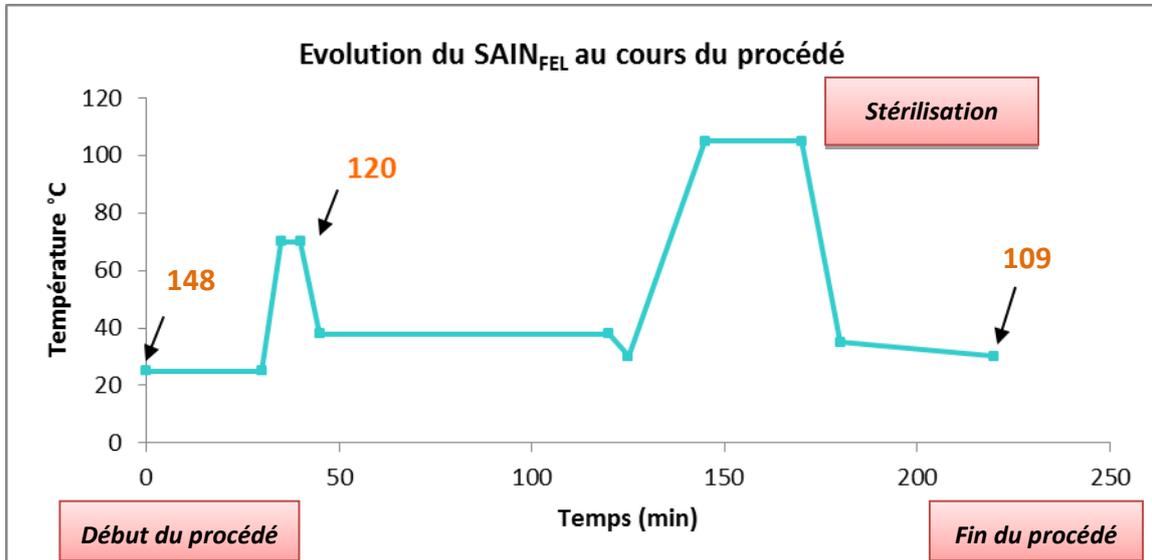


Figure 6 : Exemple d'évolution du $SAIN_{FEL}$ au cours d'un procédé de fabrication

Une autre possibilité est de représenter chacun des 5 nutriments entrant dans le calcul du $SAIN_{FEL}$.

La représentation ci-dessous permet de visualiser par exemple que la vitamine C est fortement impactée par le procédé (diminution de 2,5 fois).

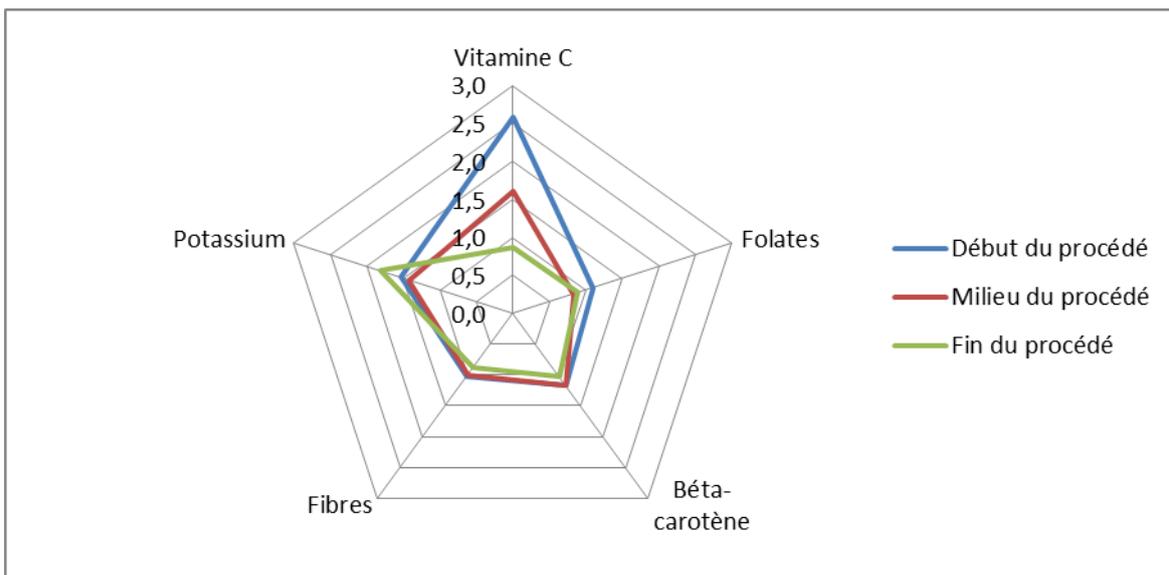


Figure 7 : Exemple de représentation de l'évolution des 5 nutriments composant le $SAIN_{FEL}$ au cours d'un procédé de fabrication

5.2 Mise en application : analyse de la filière tomate fraîche et transformée

5.2.1 Généralités : paramètres susceptibles d'affecter la qualité nutritionnelle pour la tomate

Plusieurs paramètres liés à la physiologie des fruits et légumes (F&L) et aux différents environnements auxquels ils ont été soumis, depuis leur production jusqu'à leur consommation, influencent leur valeur nutritionnelle. La qualité du produit s'établit tout d'abord au champ, en fonction des conditions de production. Bien que plusieurs articles traitent de la relation entre les conditions de culture et la qualité des fruits, la plupart s'intéressent à l'accumulation de macroéléments des fruits (teneurs en eau, acides organiques, sucres, etc.). Pour ces éléments, il existe même des modèles qui permettent de prédire l'accumulation de matière sèche et quelques macroéléments en fonction des conditions de culture. Par contre, pour les éléments utilisés pour calculer le $SAIN_{FEL}$, la littérature est bien moins abondante et, en tout cas, il n'existe pas à ce jour de modèle, même empirique, qui permette de fédérer les connaissances et d'identifier les leviers agronomiques permettant de moduler la teneur de ces produits. Les recommandations de fertilisation, apports hydriques, ajustement des charges en fruits, nombre de plants à l'hectare, etc. sont très dépendantes du type de F&L (racine, feuille, tige, plante pérenne, arbre) et des conditions de culture qui peuvent être très variables (plein champ, serre, irrigation, culture en zones froide ou chaudes, etc.). Les conditions pédoclimatiques optimales sont à adapter à chaque type de production.

Après récolte, les situations peuvent aussi être très variables d'un fruit à l'autre, mais des recommandations générales peuvent néanmoins être données sur des paramètres critiques ayant une influence potentielle sur le maintien de la densité nutritionnelle.

5.2.2 Le cas de la tomate fraîche de bouche

Pour la tomate conservée à 20°C, la maturation va se réaliser normalement (les tomates font partie des fruits qui mûrissent après récolte) : dans ces conditions, les tomates vont accumuler par exemple des carotènes et des vitamines, qui auront un effet plutôt positif pour le score SAIN.

Conservée à 30°C, le processus de maturation est très accéléré et même une période courte à cette température peut déclencher le phénomène de maturation et être très dommageable pour un stockage ultérieur à plus basse température.

Conservée à 12°C, la maturation est simplement ralentie (ce qui permet de les conserver plus longtemps) mais l'augmentation conjointe des teneurs en carotènes et vitamines est également réduite. En revanche, lorsqu'on les sort de 12°C, et qu'on les replace à température ambiante, le processus de maturation reprend et les tomates récupèrent une bonne partie de leur valeur nutritionnelle (et même une grande partie de leurs arômes). C'est, en théorie, la température idéale de conservation des tomates.

Conservées à 4°C, en revanche, les tomates sont en dessous de leur seuil de tolérance au froid (environ 7/8°C), ce qui déclenche des dérèglements physiologiques appelés "chilling injury" : la synthèse de caroténoïde est altérée et, pour lutter contre le stress déclenché, les fruits puisent dans leur réserve de vitamine C. Le stress est plus important encore si le processus de maturation (c'est-à-dire lorsque les tomates tournent à l'orange) a été déclenché avant le stockage. De plus, sortant d'un stockage froid, les tomates ne récupèrent pas leur valeur nutritionnelle quand on les replace à température ambiante, mais, au contraire, elles déclenchent des réactions néfastes à la qualité (coloration brune, ramollissement rapide,...). Le temps limite de stockage pour déclencher des réactions de "chilling" n'est pas strictement connu.

La diversité des origines des tomates (et donc des climats qu'elles rencontrent), des circuits de distribution (importation du Maroc, productions locales), et le nombre variable d'intervenants au long des différentes filières font que les conditions réelles de températures et le temps d'exposition subis par les tomates restent mal connus. Nous avons donc décidé de réaliser une étude utilisant des enregistreurs automatiques, placés dans les cagettes d'expédition dès le producteur jusque chez les grossistes puis entre les marchés de gros et les distributeurs. Les résultats montrent que des stockages à 4°C sont rencontrés le plus souvent dans les camions frigorifiques, souvent réglés très bas (surtout lorsqu'ils ne transportent pas que des tomates). Les passages au froid intense sont donc, soit des

périodes très courtes (transport d'une zone de production à une zone de stockage ou entre plateformes d'expédition), soit des périodes de 72h environ, lorsqu'il s'agit d'un transport intégral en camion (avec traversée de la Méditerranée en porte-conteneurs).

Les périodes à 12°C sont plus généralement des stockages dans des chambres froides des plateformes de distribution. C'est également la température relevée dans les transports en bateau (en moyenne 2 à 3 jours pour traverser la Méditerranée). Ces périodes sont assez stables avec quasiment pas de rupture : un seul cas de remontée brève (autour d'une heure) vers 20°C, sans doute due à une opération de réassortiment de palette avant expédition vers un détaillant.

Enfin, il faut noter que certaines tomates sont amenées à subir des périodes de stockage à forte température (30°C) quand les fruits sont cueillis durant des périodes de fortes chaleurs et qu'elles attendent dans des zones de stockage en entrepôt non climatisé avant de rejoindre la plateforme de stockage. En général, ces périodes n'excèdent pas 24h.

La composition nutritionnelle des lots suivis varie en fonction des itinéraires techniques : les éléments les plus affectés sont la vitamine C et la teneur en caroténoïdes (β -carotène et lycopène), car ces éléments sont très dépendants du niveau de maturité du fruit. À titre d'exemple, le stockage durant 48h à température ambiante de tomates provenant du Maroc a permis aux tomates de murir et donc à la teneur en lycopène de doubler (0,7 mg/100g à 1,4 mg). Néanmoins, la variabilité naturelle des lots de tomates rend difficile une évaluation précise de l'impact des différents itinéraires d'expéditions. Pour s'en affranchir, nous avons fait subir, en laboratoire, à des lots de tomates issus d'une même production, une série de scénarios de stockage simples (une seule variation de températures) ou complexes (plusieurs températures, passage court au froid...) en chambres climatisées, scénarios représentatifs des conditions mesurées avec les capteurs. Ci-après, 5 exemples de scénarios de complexité croissante et leurs impacts sur la teneur en vitamine C et en β -carotène.

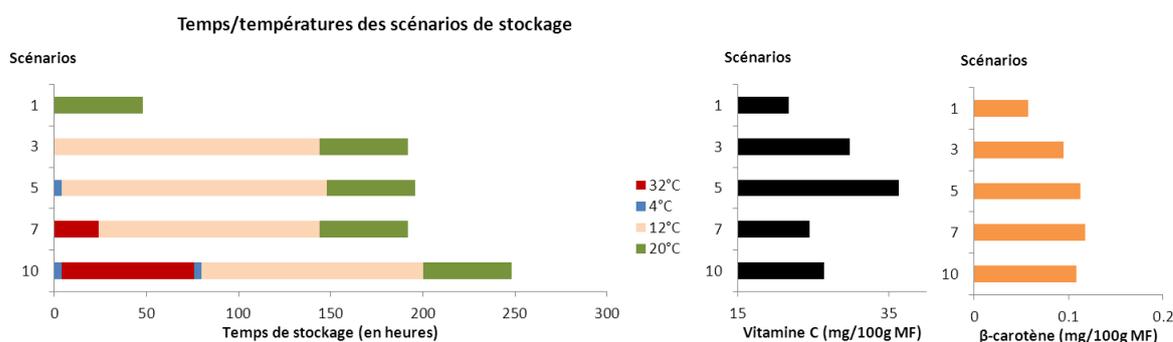


Figure 8 : Impacts sur la teneur en vitamine C et en β -carotène de 5 exemples de scénarios

Les principaux résultats sont les suivants :

- 1- la teneur en fibres et folates (vitamine B9) est peu variable, quels que soient les traitements.
- 2- les passages au froid intense (4°C) court, ont généralement eu des effets positifs sur la teneur en vitamine C (si on compare les scénarios 2 et 4 puis 3 et 5). La conservation longue à 4°C par contre, n'a pas été meilleure que celle à 12°C (comparaison scénario 4 et 8), et a même contribué à réduire la teneur en β -carotène.
- 3- Les stockages courts ou longs à 32 °C ont favorisé les teneurs en β -carotène, par contre, ils n'induisent pas d'amélioration significative de la teneur en vitamine C.

Même si les résultats obtenus avec ces 5 scénarios, reproduits sur un seul lot de tomate, ne constituent en aucun cas une population représentative sur laquelle on peut édicter des règles générales, ils illustrent néanmoins que, dans les conditions rencontrées dans la filière, les compositions peuvent difficilement être prédites à partir de la littérature, et que des études systématiques sur des points critiques (temps limite d'influence d'une température forte ou faible) doivent être conduites en prenant en compte une large diversité de fruits. Enfin, et de manière générale, on peut considérer que les conditions appliquées n'induisent que des variations faibles comparées à l'impact que peuvent avoir les procédés spécialement sur les vitamines thermolabiles comme la vitamine C.

5.2.3 Le cas de la tomate transformée

De la récolte à la transformation : les tomates d'industrie sont généralement récoltées par des récolteuses mécaniques (de type moissonneuse) pour être mises dans des bennes ouvertes de camion où elles s'empilent (jusqu'à 2 m de hauteur) pour leur transport. En France, les champs de production sont généralement situés à moins de 70 km de la zone de transformation. La ramasseuse peut abimer (choquer) les tomates alors que le transport a plus tendance à les blesser par écrasement. À l'usine, les bennes sont traitées le plus rapidement possible, mais il peut se passer plusieurs heures à température ambiante avant leur transformation. En tout cas, aucune tomate dédiée à la transformation n'est transportée en camion réfrigéré, et, bien que les températures auxquelles elles sont soumises aient certainement une influence, ce paramètre n'est pas pertinent à prendre en compte pour cette filière. L'état (blessures) et le temps de stockage en benne sont les deux paramètres qui ont été suivis et simulés en laboratoire : des tomates témoins ramassées à la main, et transportées en caisse ont été comparées à des tomates ramassées à la machine (donc partiellement choquées) et transportées jusqu'à l'usine en benne ouverte (récupération sur le quai de déchargement), puis transformées dans les 2h qui ont suivi. Un troisième lot a été constitué avec une partie des tomates ramassées à la main, et qui ont été choquées dans des conditions standardisées (en les lâchant d'une hauteur d'environ 2m sur une surface plane) puis conservées 24h à température ambiante avant transformation. Le paramètre qui a été le plus influent sur la qualité nutritionnelle a été la conservation après blessure : elle a provoqué une perte de près de la moitié de la teneur en vitamine C. La vitamine C a été la seule des variables suivies (teneur en folates, sucres/acides, fibres, caroténoïdes) à être significativement impactée.

La transformation : elle implique plusieurs étapes unitaires qui peuvent impacter la teneur en molécules d'intérêt nutritionnel. La tomate passe très peu de temps dans l'eau (on peut donc négliger des pertes qui seraient dues au lessivage) et il n'y a pas d'étape de blanchiment (chauffage rapide dans un bain d'eau entre 70 et 90° pour dénaturer les enzymes). Les fruits sont broyés et tamisés (pour enlever pépins et peaux) dès leur entrée à l'usine, puis rapidement chauffés entre 70 et 95°C (suivant le procédé choisi) en les plongeant dans un jus de tomate déjà chaud (systèmes en continu). La purée peut être utilisée sous différentes formes, mais elle est le plus souvent concentrée, puis stérilisée. Nous avons suivi les vitamines C et B9 (réputées sensibles à la chaleur et au lessivage) ainsi que les caroténoïdes qui peuvent s'oxyder à faible température. Nous avons appliqué deux itinéraires techniques classiques de l'industrie et qui permettent de moduler la viscosité des purées: la cuisson hot break (chauffage rapide à haute température dès le broyage), et la cuisson cold break (broyage et macération à température inférieure à 50 °C avant la cuisson). Ici encore, seule la vitamine C a été impactée. Pour les deux modes de cuisson, la perte finale, après appertisation des boîtes, avoisinait les 75 % mais la perte est intervenue plus précocement lorsque la montée en température du produit est rapide (condition Hot Break). L'étape de concentration a également eu un impact : normalement, en absence de destruction, comme le produit a été concentré 4 fois, la teneur en vitamines du concentré (ramené au poids sec) aurait également dû être 4 fois plus forte. Or la teneur en vitamines du concentré est équivalente à celle de la purée. Il en est de même pour les caroténoïdes (β -carotène et lycopène qui ont un comportement similaire vis-à-vis du traitement) : la teneur du concentré est équivalente à celle de la purée appertisée.

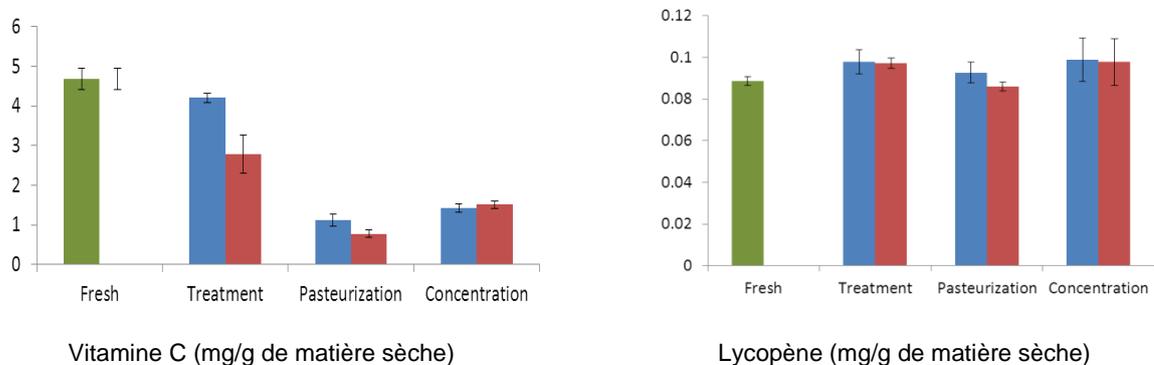


Figure 9 : Effet des traitements sur les teneurs en vitamine C et en lycopène

Le stockage : les produits stabilisés sont généralement stockés à température ambiante pendant un temps pouvant aller jusqu'à 3 ans. A cette étape, le suivi du temps et de la température est donc nécessaire. La teneur en caroténoïdes, pour lesquels plusieurs études de stabilité contradictoires ont été publiées, a été notre cible principale pour cette étude de stabilité : la teneur en lycopène qui était de 0,085 mg/g de matière fraîche lors de la production, n'était plus que de 0,054 mg/g deux années plus tard.

Cet essai a été conduit dans des conditions pilotes, proches des conditions industrielles, avec des tomates de type "industrie", plus riches en matière sèche, et plus homogènes que les tomates de bouche. Néanmoins, les résultats obtenus doivent être pris à titre d'exemple et seule une étude plus exhaustive portant sur plusieurs années de récoltes et plusieurs itinéraires techniques pourrait donner une significativité forte aux données introduites dans l'outil d'aide à la décision ci-après décrit.

6 Un outil d'aide à la décision pour diagnostiquer et simuler

6.1 Approche méthodologique

L'objectif est ici d'élaborer une plate-forme de modélisation afin d'aider les professionnels à prendre des décisions concernant leurs choix de production et d'organisation en tenant compte des critères nutritionnels, environnementaux et socio-économiques.

Comme dit en introduction, l'approche Analyse de Cycle de Vie, développée pour la réalisation des évaluations nutritionnelles, environnementales et socio-économiques, a structuré l'outil d'aide à la décision. Cet outil d'aide à la décision (OAD) est donc une plate-forme commune d'analyse qui se veut générique, simple, performante et facile d'utilisation. La démarche s'articule autour de trois grandes phases (Figure 10) définies en prenant en considération les différentes étapes de l'ACV.

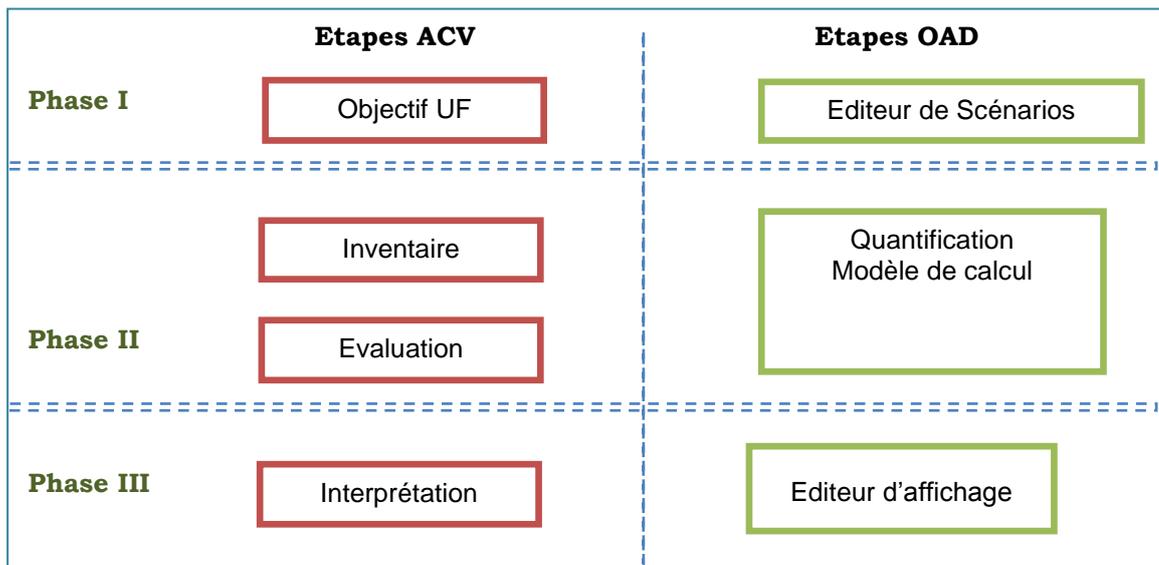


Figure 10: Démarche conceptuelle de l'outil d'aide à la décision

6.2 Phase I : Construction des scénarios

Dans cette première phase, l'OAD est essentiellement descriptif. Elle comprend une description de la situation de base (scénario de base) qui présente brièvement la filière (les caractéristiques du produit, le système de production, de conditionnement, de logistique et de consommation). Elle comprend également un récapitulatif des scénarios envisagés. Ces scénarios sont identifiés en fonction des questions opérationnelles du professionnel.

La fonction commune du système étudié est la production, la mise à disposition sur le marché (transport, transformation) et la consommation de la tomate, indépendamment du type de tomate, du lieu de production et de la période de culture.

L'unité fonctionnelle sur la base de laquelle les scénarios seront comparés est :

- le kilogramme (1 kg) de tomate (fraîche ou transformée) à la disposition d'un consommateur (en France) pour l'ACV environnementale (ACVE);
- les 100 kilocalories (kcal) apportées par le produit pour la qualité nutritionnelle.

Les contours du système étudié au niveau des trois types d'évaluation s'étendent de la parcelle à la consommation ("du berceau à la tombe") et se réfèrent aux différentes activités des acteurs de la filière (figure 11).

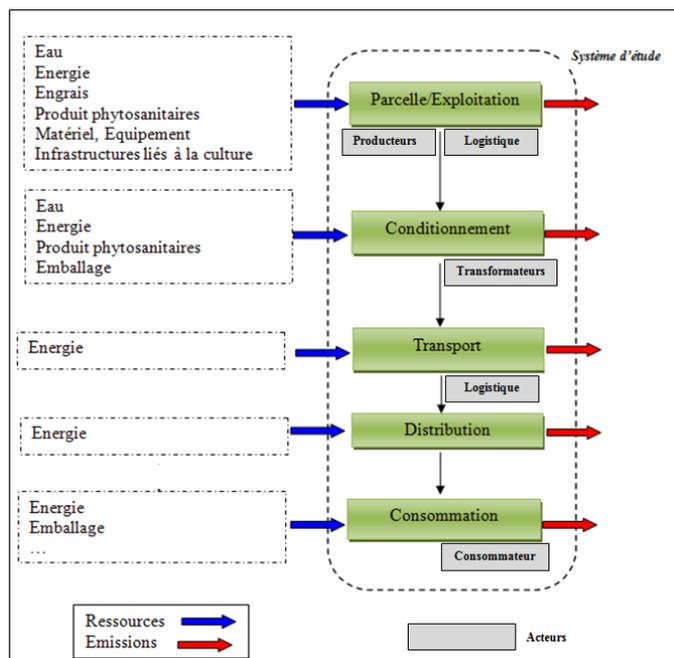


Figure 11: Description des étapes du cycle de vie de la tomate "du berceau à la tombe"

6.3 Phase II : Quantification des performances et/ou impacts

Une fois fixées les différentes questions émises par les professionnels, est abordée la phase de quantification et de calcul des impacts potentiels à travers l'outil. Cette phase correspond aux phases d'inventaire (émissions/extractions) et d'analyse de l'impact.

La conception d'outil d'aide à la décision nécessite l'utilisation d'une base de données. En fonction des flux de matériaux et d'énergie nécessaires pour la réalisation du produit étudié et des acteurs de la filière, la base de données doit être capable, dans un premier temps, de quantifier les paramètres d'entrée (substances émises et extraites, fonctions caractéristiques, ...) et ensuite de proposer des facteurs d'impacts quantifiant ces paramètres.

6.3.1 Choix des bases de données

Les bases de données utilisées généralement pour l'ACV Environnement sont fonction du contexte géographique et technologique du produit, du service ou du système à évaluer. Pour FLONUDEP, la base de données Ecoinvent (Swiss Centre For Life Cycle Inventories, version V2.2 ; 2010) a été retenue car elle est une base générique, disposant d'environ 4000 jeux (procédés) de données d'inventaire de cycle de vie. De plus, elle est récente et les données présentent une large représentativité géographique (européenne, voire mondiale). Quant aux évaluations nutritionnelle et sociale, elles se réfèrent aux données de simulation de l'équipe projet FLONUDEP.

6.3.2 La méthode de calcul d'impacts et les indicateurs

ReCiPe est la méthode d'évaluation des impacts retenue pour déterminer les caractéristiques environnementales du produit étudié (la tomate). Les effets potentiels de l'inventaire de cycle de vie liés aux activités mises en œuvre sont traduits à travers les indicateurs suivants :

- i) les indicateurs d'impact décrivant un problème environnemental (le réchauffement climatique, l'acidification, l'eutrophisation, l'écotoxicité, la toxicité);
- ii) les indicateurs évaluant les dommages causés (la santé humaine, la diversité des écosystèmes, la disponibilité des ressources).

Le $SAIN_{FEL}$ (Score d'adéquation individuel aux recommandations nutritionnelles des fruits et légumes) est l'indicateur nutritionnel retenu. C'est un indicateur agrégé qui correspond à la qualité nutritionnelle globale des fruits et légumes. Il est décrit par les nutriments suivants : les fibres, les vitamines C et B9, le bêta-carotène et le potassium.

Au niveau de l'ACV Sociale, l'outil identifiera et quantifiera l'empreinte sociale du produit (du service) sur les acteurs impliqués dans la filière (le cycle de vie) en générant des impacts sociaux de capacités.

6.4 Phase III : Affichage des résultats

Cette troisième phase de l'outil correspond au choix des modes d'affichage des résultats. Les résultats des différents scénarios sont présentés sous forme de tableaux et de graphiques. Il est possible d'exporter les résultats vers Excel afin de permettre à l'utilisateur de les gérer à sa guise (disposer de résultats plus détaillés et/ou la possibilité de générer des indicateurs agrégés).

7 Durabilité des produits alimentaires vue par le consommateur : le social plus que l'environnemental ?

Inscrire l'alimentation humaine dans une dimension de durabilité relève de nombreux enjeux, tant écologiques que sociaux, sanitaires et économiques. Apparaissant comme un nouveau paradigme, l'alimentation durable se corréle à la prise en compte croissante de l'environnement dans une optique de la pérennisation des ressources alimentaires, chaque étape du circuit alimentaire faisant l'objet de normes précises et respectueuses de l'environnement. Si cette préoccupation environnementale met en exergue la dichotomie entre production agricole intensive et production raisonnée, elle souligne également la nécessité de repenser un système de production atteignant ses propres limites. Différents acteurs, producteurs, consommateurs, industriels et chercheurs s'impliquent dans cette nouvelle quête d'un modèle alimentaire équilibré, durable et responsable, dans la volonté commune de ne pas compromettre l'accès aux ressources pour les générations futures.

La contribution du consommateur au Développement Durable passe ainsi par un changement dans le comportement d'achat et de consommation. Les différentes démarches entreprises par les acteurs des filières agroalimentaires pour sensibiliser et informer le consommateur sur la durabilité des produits ont axé leur communication sur les aspects environnementaux à travers l'indice carbone ou à travers les distances parcourues. L'étude conduite dans le cadre de FLONUDEP montre que les aspects sociaux des entreprises peuvent être plus importants pour le consommateur que les aspects environnementaux.

Le prix demeure parmi les indications les plus lues et prises en compte par les consommateurs. L'influence du prix est indéniable. Déterminer quel prix le consommateur est prêt à payer pour le bénéfice santé, pour des techniques plus respectueuses de l'environnement et/ou pour des systèmes à caractéristiques socio-économiques plus éthiques est donc de première importance.

Afin de donner des éléments de réponse à cette problématique, deux études auprès des consommateurs ont été réalisées dans le cadre de FLONUDEP.

La première recherche à affiner la compréhension globale de la perception par le consommateur des critères de durabilité de la filière agro-alimentaire des fruits-légumes et plus particulièrement celle de la tomate, tandis que la seconde s'attache à préciser les conditions d'arbitrage du consommateur entre les différents attributs de la tomate.

7.1 Perception des informations liées au produit par le consommateur

7.1.1 Méthodologie

Huit cent personnes, vivant dans trois régions françaises présentant des habitudes alimentaires différentes, ont participé à cette enquête en 2012 (250 dans la région Ile de France, 250 dans la région Pas-de-Calais et 300 en Languedoc-Roussillon). La répartition selon l'âge est relativement équilibrée avec cependant une sur-représentation des jeunes (20-25 ans) et une sous-représentation des plus âgés (plus de 65 ans) par rapport à la population française (Insee, 2011).

7.1.2 Résultats : le développement durable, un concept flou

Le concept de durabilité des produits alimentaires reste un concept flou et mal défini et diversement perçu par les consommateurs. L'étude FLONUDEP permet d'explorer les perceptions du consommateur en matière de durabilité des produits alimentaires, en prenant l'exemple de la tomate fraîche et transformée. Elle permet par ailleurs de confronter ces déclarations aux comportements en matière d'achat et de consommation. L'étude de ces deux aspects permet de cerner et de questionner la cohérence entre les perceptions et les pratiques du quotidien.

De nombreuses dimensions sont plus ou moins attachées à l'alimentation durable dans l'esprit des consommateurs. Les résultats de cette étude permettent de mieux comprendre la perception des consommateurs et d'identifier les principales caractéristiques de l'alimentation durable, vue par le consommateur.

7.1.2.1 Une information jugée suffisante

Le concept de développement durable a fait et fait encore l'objet d'une couverture médiatique sans précédent qui aboutit à un sentiment de maîtrise du concept de la part des consommateurs. Ainsi pour la question concernant la disponibilité de l'information sur l'alimentation durable, les personnes interrogées se considèrent bien informées (54 % des répondants). Cependant on constate que 30 % considèrent avoir encore peu d'information sur la durabilité des produits. Le manque d'information peut être interprété par un trop plein d'information, une absence d'information ou même un manque de confiance vis-à-vis de l'information fournie. En effet en matière d'affichage environnemental, on ne compte plus les initiatives des entreprises et des distributeurs pour afficher soit l'indice carbone des produits ou celui du panier alimentaire acheté, soit d'autres indicateurs de durabilité comme la composition (qualité des ingrédients et valeur nutritionnelle), la fabrication par un processus réduisant les impacts environnementaux, l'emballage en termes de qualité et de recyclage.

7.1.2.2 Quelles caractéristiques pour qualifier une alimentation durable ?

Sur la base de la littérature, des entretiens exploratoires et de l'enquête quantitative, différentes dimensions attachées au durable ont été explorées :

La provenance et la saison

Il est généralement admis dans l'esprit du consommateur l'existence d'un lien fort entre durabilité des produits et proximité du lieu de production. Le concept de "food miles" a institutionnalisé ce lien entre durable et proche. De fait, pour la plupart des études (CREDOC, CTIFL, ...), les consommateurs montrent un intérêt renouvelé pour l'origine des produits et pour la proximité, ce qui est à la base du développement du phénomène "locavore".

Le lien entre origine et durabilité des produits est certes en grande partie lié aux impacts environnementaux mais en matière de fruits et légumes, le CTIFL montre que les consommateurs font un lien entre origine et qualité organoleptique et nutritionnelle.

L'étude FLONUDEP montre clairement une dimension forte de la durabilité de l'alimentation en lien avec la provenance et la saison. Si l'origine des produits a été largement identifiée comme un critère d'achat des consommateurs pour des raisons de confiance et de qualité, elle est aujourd'hui perçue comme un acte de protection de l'environnement. De plus, il ne s'agit plus de "simplement" ancrer les produits dans un territoire mais aussi de mesurer l'éloignement de cette origine. L'échantillon de l'étude FLONUDEP considère à 76 % que la provenance des produits est importante et 87 % relie cette origine au goût et à la qualité nutritionnelle.

L'origine apparaît également très reliée aux modes de production. On retrouve ici l'approximation courante que plus l'origine est proche, plus les modes de production sont respectueux de l'environnement et de la santé.

Enfin ce qui est nouveau, c'est l'association entre provenance et saison. Même si, techniquement, tous les produits vendus sont de saison quelque part dans le monde, apparaît ici la saison du lieu de vie des consommateurs. Cependant, selon le CTIFL, la notion de saisonnalité devient absurde et pousse le consommateur à adopter des comportements d'achat sans tenir compte de la saison et à adopter des habitudes alimentaires en lien avec l'offre des produits en magasin. C'est le cas, par exemple, des pommes proposées toute l'année à la vente. L'apparition de nouvelles techniques de conservation est également à l'origine de la perte de saisonnalité. Ce sont des pommes européennes qui sont présentes sur les étals parfois 13 à 14 mois après leur récolte, alors que la durée normale de conservation en milieu réfrigéré est de 6 mois. Les nouvelles techniques de conservation peuvent avoir des impacts négatifs pour l'environnement, alors qu'il s'agit de produits "locaux".

Dans l'enquête FLONUDEP, 86 % des répondants déclarent tenir compte de la saisonnalité des produits. En réalité, leurs achats hors saison montrent le contraire.

Le bio et l'équitable comme "références" d'une consommation alimentaire durable

Deux labels sont associés à l'alimentation durable : le label "Bio" et le label "commerce équitable" probablement pour des raisons variées. En effet, même si ces deux labels sont parfois présents simultanément sur les produits, ils font référence à deux types de représentations et de valeurs. De nombreuses études montrent que la motivation principale pour l'achat de produits biologiques n'est pas toujours l'environnement, mais plutôt un ensemble de motivations hétérogènes incluant santé, goût, sécurité de l'aliment, mais aussi santé de la famille (notamment celle des enfants) ou encore le respect de la tradition (Hughner et al., 2007¹⁴). Le commerce équitable fait appel davantage à l'éthique sociale des consommateurs.

Les consommateurs considèrent souvent que l'agriculture biologique contribue à la protection de l'environnement (83 % des personnes interrogées). Même si encore 77 % des consommateurs considèrent que manger Bio est bon pour la santé, les dimensions environnementales apparaissent de plus en plus attachées au Bio.

Les consommateurs considèrent que le label "Commerce équitable" traduit les aspects sociaux du développement durable. Dans l'étude FLONUDEP, 67 % des répondants associent l'alimentation durable avec les produits Bio et 71 % avec les produits équitables. Malgré une perception oscillant toujours entre Bio et environnement et Bio et santé, ce label est considéré comme une bonne garantie de "durabilité" des produits.

La santé

Le lien entre alimentation durable et impacts sur la santé constitue la 3ème dimension de l'alimentation durable. Près de 75 % des répondants considèrent que l'alimentation durable consiste à consommer des produits bons pour la santé : le lien entre alimentation durable et produits bons pour la santé est évalué à 4 sur une échelle de valeurs à 5 points.

¹⁴ *Hugner et al., 2007 Who are organic food consumer? A compilation and review of why people purchase organic food. Journal of Consumer Behaviour 6 : 94-111.*

Le critère du rapport qualité/ prix guide fortement les choix et pratiques d'achat des consommateurs. Les prix élevés des produits de l'alimentation durable, liés à des coûts supérieurs de production, vont dans un premier temps les relier à une sphère privilégiée qui s'étend malgré le contexte économique contraignant.

7.1.3 Quelle intention de modifier ses comportements d'achat ?

L'évolution des comportements des consommateurs dans le temps est très difficile à prévoir compte tenu des risques perçus et de l'investissement cognitif nécessaire. En effet, de nombreuses études ont montré que 80 % des achats sont routiniers. C'est la raison pour laquelle le lancement d'un nouveau produit s'accompagne en général de gros moyens de communication pour vaincre l'inertie du consommateur.

Dans l'enquête FLONUDEP, les personnes ont été interrogées quant à leur intention de modifier leur comportement pour l'aligner sur l'alimentation durable.

Plus d'un tiers des répondants ne sont pas prêts à changer leurs habitudes, ce qui souligne également un décalage entre la conscience du caractère bénéfique des produits durables et l'acquisition de ces derniers. Un quart des personnes interrogées répondent positivement dans leur intention de changer leurs pratiques d'achat, un dixième le feront si le prix diminue, environ un quart ne sait pas et moins de 10 % l'envisage peut être.

Adapter son comportement à ses valeurs semble de plus en plus difficile pour les consommateurs. Dans l'enquête FLONUDEP, certains comportements d'achat et de consommation "durables" ont été caractérisés, puis mis en parallèle avec les attitudes envers l'alimentation durable. La possibilité de changement de comportements, de lieux d'achat fréquentés, d'utilisation de véhicule lors des achats et de mode de gestion des déchets ont été étudiés.

On constate que 77 % des personnes interrogées achètent leurs fruits et légumes en super et hypermarchés. Les achats au marché ou chez les primeurs ne représentent que 21 % des cas. La distance approximative entre le premier lieu d'achat des fruits et légumes et le domicile varie entre moins d'1 km et 25 km, mais la moitié des réponses indique une distance entre 100 m et 1 km. Pour faire leurs achats, les consommateurs français se déplacent en voiture (42 %) ou à pied (48 %), les transports en commun étant rarement utilisés.

Toutefois, on remarque des différences régionales importantes concernant le moyen de locomotion utilisé. En ce qui concerne les deux villes Paris et Lille, les sondés préfèrent faire leurs achats à pied, alors que les trois quart des interrogés à Montpellier favorisent le choix de la voiture. Au-delà des considérations urbaines et de la densité commerciale dans les grandes villes, on peut constater probablement des effets culturels sur l'utilisation du véhicule personnel.

7.2 Arbitrages du consommateur entre différents attributs de la tomate

La problématique de développement durable reste encore aujourd'hui abstraite dans l'esprit des consommateurs qui opérationnalisent avec difficulté cette notion. Le projet FLONUDEP s'appuie, rappelons-le, sur trois volets du développement durable à savoir un volet économique et social, un volet nutritionnel et un environnemental.

La suite de l'étude vise à identifier l'importance de ces 3 attributs dans le processus de choix. En effet, le consommateur est face à des alternatives de choix plus ou moins complexes qu'il doit juger et comparer. Des arbitrages entre différentes informations sont souvent réalisés pour finaliser son choix.

Après avoir identifié les informations les plus pertinentes concernant chaque dimension de la durabilité (environnement, santé, éthique sociale et prix), l'effet de différentes combinaisons de ces 4 informations a été testé sur les préférences afin d'identifier celles qui prédisent le mieux les préférences du consommateur pour un produit.

7.2.1 Méthodologie

Nous avons utilisé la méthode de l'analyse conjointe qui permet d'identifier le système de valeurs d'un individu à travers l'analyse des compromis qu'il effectue en situation de choix (Green et Srinivasan, 1978¹⁵). "Il s'agit d'une méthode statistique qui détermine les préférences des individus à travers différentes caractéristiques d'un produit" (Javaheri 2009¹⁶).

La caractéristique centrale de cette méthode réside dans le fait que, lorsque l'individu est mis en situation de choix (par exemple par rapport à deux offres différentes avec des caractéristiques similaires), il ferait un compromis pour accepter une proposition seulement dans le cas où plusieurs caractéristiques de l'une des offres ont une importance majeure dans ses attentes, par rapport à l'autre.

Des tomates caractérisées par des attributs liés à l'impact environnemental, à la responsabilité sociale des producteurs, à la qualité nutritionnelle et enfin au prix, ont été proposées à des consommateurs pour évaluation.

Le tableau ci-dessous précise les modalités de chaque attribut.

Environnement	Social	Nutritionnel	Prix/kg
Indice carbone élevé	Production socialement responsable	Riche en nutriments	1€
Indice carbone faible	Production non socialement responsable	Pauvre teneur en nutriments	2€
			4€

Différentes combinaisons de ces caractéristiques ont été proposées à l'évaluation par les consommateurs.

Un questionnaire d'enquête a été appliqué en 2012 à 1081 personnes dans les principaux restaurants collectifs de Montpellier. L'échantillon final est composé de 14 % de personnes de moins de 25 ans, de 25 % de 25-34 ans, 24 % de 34-44 ans, 32 % de 45-59 ans et de 5 % de plus de 60 ans.

7.2.2 Principaux résultats : le social plus important que l'environnemental

La figure 12 ci-dessous donne l'importance relative des différents facteurs dans les préférences des consommateurs.

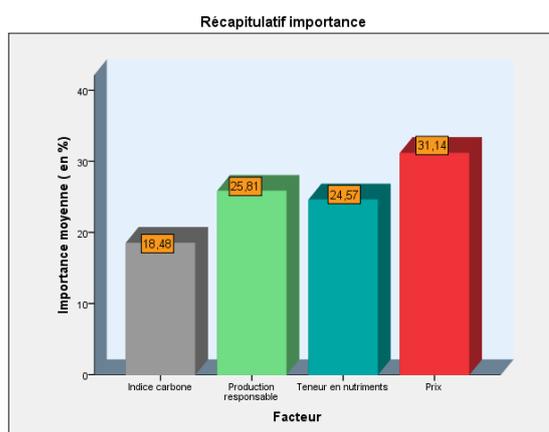


Figure 12 : Importance relative des différents facteurs dans les préférences des consommateurs

¹⁵ Green, P.E., Srinivasan, V. (1978). *Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook*. *Journal of Consumer Research*, vol. 5, n°2, pp 103-123.

¹⁶ Javaheri, M. (2009). *Analyse expérimentale de la consommation de fruits et légumes*. <http://hal.archives-ouvertes.fr/tel-00459381/p201>

Il en ressort que le prix reste un attribut important dans les décisions d'achat des consommateurs. Il représente 31 % de la valeur du produit. L'aspect responsabilité sociale des producteurs apparaît comme le second attribut d'importance, bien avant l'indice carbone. Ce résultat est très intéressant car il montre finalement que les préoccupations sociales des individus sont plus fortes que les préoccupations environnementales. Les aspects nutritionnels de la tomate sont en bonne place avec un poids de 25 % dans les choix des consommateurs ce qui est conforme à l'image santé de la tomate et des produits frais en général.

En conclusion, on constate que le consommateur, soucieux d'une consommation responsable, porte une attention particulière au respect des saisons, à la provenance géographique, au mode de production, à la quantité d'emballage, etc. Son comportement est généralement influencé par les membres de sa famille et son entourage direct qui constituent des groupes d'influence immédiats et plus durables. Il est aussi influencé par les informations fournies par les producteurs et distributeurs.

Prendre en compte la dimension sociale ou environnementale lors de l'achat, signe un achat responsable ; ainsi l'individu prend en compte les conséquences publiques de sa consommation privée et utilise son pouvoir d'achat pour induire des changements dans la société. Il y a donc un réel enjeu dans l'éducation à l'environnement, comme levier pour adopter des pratiques plus durables. Si la tomate durable sur l'ensemble des critères n'existe pas, l'outil de pilotage FLONUDEP devrait permettre de s'en approcher.

Conclusion

Compte tenu de ces différents résultats issus de l'étude FLONUDEP, il s'avère très difficile de communiquer de façon satisfaisante au consommateur, simultanément sur des informations relatives à l'impact environnemental, la nutrition et la performance sociale. On a vu que les résultats sont complexes et peuvent même être contradictoires selon les critères utilisés (impact élevé pour les GES par exemple, faible pour l'eutrophisation ou toxicité humaine). Par ailleurs il peut y avoir une incompréhension du message (produit issu d'une entreprise socialement responsable par exemple) ou une ambiguïté dans l'information. Les allégations doivent ainsi reposer sur des définitions parfaitement claires. Enfin, même si des tendances globales quant à l'intérêt d'un critère par rapport à un autre apparaissent dans une population, chaque consommateur est différent de l'autre et portera son attention au seul critère qu'il considérera comme majeur et utile. Le Conseil National de la Consommation estime que l'amélioration de l'information des consommateurs passe par plusieurs pré-requis : une fiabilisation des bases méthodologiques, une uniformisation du format d'affichage et des pistes de travail à approfondir (les coûts, la contrôlabilité de l'affichage et l'articulation avec le droit communautaire et international) en vue d'améliorer le dispositif. Nous ne pouvons qu'adhérer à cet avis.