

GUIDE d'Eco-Conception **Agroalimentaire** 2016

Stratégies d'éco-conception &
Enjeux environnementaux



REMERCIEMENTS

De prime abord, nous remercions :

Amandine COLIN de VERDIERE, ingénieure agroalimentaire, ayant œuvré à la rédaction de l'introduction, du chapitre « Stratégies utiles à l'élaboration d'une formulation éco-conçue », et au « Processus de développement de produit agroalimentaire ». Ces travaux ont permis également la compilation des données d'Agribalyse® sur la partie animale et le travail d'harmonisation et de relecture globale du document.

Sandra BASILE, stagiaire de l'ISARA à Lyon, pour sa contribution sur les chapitres « Pratiques vertueuses pour la mise en place de fermes agricoles durables », « Les processus de transformation », « L'utilisation » et « Limiter le gaspillage alimentaire », ainsi que sa compilation d'Agribalyse® sur la partie végétale.

Floriane PANON GOPAL, stagiaire de l'ISARA à Lyon, pour sa rédaction du chapitre « Typologie de l'affichage environnemental en France », ainsi que pour son étude sur l'unité fonctionnelle d'un produit agroalimentaire et surtout pour son chapitre introductif sur « Les enjeux environnementaux liés aux modes de consommation alimentaire ».

Un grand merci également à :

Alexandre FRANCCIN, Consultant Eco-Conception du cabinet O2M Conseil, pour la rédaction du chapitre « Définition et enjeux de l'affichage environnemental ».

A l'équipe de la base de données Agribalyse®, car sans cette base de données nous n'aurions pas pu être aussi exhaustif, notamment à *Vincent COLOMB* (ADEME) et *Alice COLSAET* pour les échanges concernant la base de données Agribalyse®. (Pour plus de détail se référer à l'article : *Colomb et al. 2015 ; Analyses du Cycle de Vie en agriculture : enseignements du programme AGRIBALYSE® (Novembre 2015), Revue Agronomie, Environnement et Société. Article qui nous a permis de rédiger la première partie du chapitre : Bio VS Conventionnel, les limites de l'ACV.*)

Anastasia WOLFF, doctorante à l'Ecole des Mines Saint-Etienne, pour sa rédaction du sous-chapitre « Biodiversité » dans la sous-partie sur les enjeux.

Sébastien BIAN, responsable du département assurance qualité, chez Casino pour son expertise dans la rédaction des cahiers des charges et sa relecture du chapitre « Processus de développement de produits agroalimentaires », ainsi que l'équipe affichage environnemental.

Nous tenons aussi à remercier *Camille PONCHON*, Ingénieur Innovation Agroalimentaire à l'ISARA-Lyon (Ecole d'ingénieurs en agriculture, alimentation, environnement et développement rural) pour sa relecture du chapitre « Processus de développement de produits agroalimentaires »

Agathe COMBELLES Enseignante – Chargée d'études ACV de l'ISA Lille et *isabelle DOR* conseil en emballage pour leur relecture des sous-parties, « définition et présentation de la démarche d'éco-conception » et « réflexions sur l'Unité Fonctionnelle » :

Pour leurs précieux conseils sur les chapitres « Limiter le gaspillage alimentaire » et « Enjeux environnementaux liés aux modes de consommation alimentaire », dans les parties enjeux et éco-conception, nous tenons à remercier :

Clément TOSTIVINT de BIO by Deloitte (Deloitte Sustainability Services) et *Antoine VERNIER* du Service Consommation et Prévention des Déchets de l'ADEME.

A *Etienne LEES PARASSO*, consultant en ACV et éco-conception du BUREAU VERITAS CODDE, pour sa relecture de la stratégie « approvisionnement des ingrédients ».

A l'équipe du MOOC sur l'agro-écologie sur la plateforme FUN, qui nous a permis de faire le point sur ce concept, sa maturité, et ses perspectives.

Enfin, un merci à la FAO, Programme de l'ONU sur l'alimentation, pour leurs études que nous citons régulièrement dans ce document.

Et spécialement à l'équipe de l'UNEP, pour nous avoir fourni un guide en cours de rédaction sur l'éco-innovation dans les entreprises agroalimentaires (UNEP, March 2015), pour la culture apportée par ce guide, qui nous a permis de vous proposer la rédaction du chapitre sur « Les processus de transformation ».

Ainsi, nous remercions aussi tous les organismes produisant des études nous permettant d'acquérir des connaissances sur divers sujets et de vous les proposer en lecture de façon synthétique à travers ce guide.



SOMMAIRE

Origine et objectifs du guide	0
I. L'éco-conception de manière générale.....	4
II. Contexte et enjeux environnementaux en agroalimentaire	9
III. Eco-conception d'un produit agroalimentaire	34
III.1 De la fourche à la fourchette : réflexions et applications de l'éco-conception au cycle de développement d'un produit agroalimentaire.....	34
III.2 Freins et leviers à la mise en place d'une démarche d'éco-conception.....	43
IV. Evaluation environnementale des produits agroalimentaire.....	44
IV.1 L'affichage environnementale des produits comme outil d'évaluation en vue d'éco-concevoir.....	44
IV.2 Quelle l'Unité Fonctionnelle en agroalimentaire ?.....	50
VI.3 L'affichage nutritionnel des produits agroalimentaires une opportunité pour les démarches d'éco-conception.....	58
V. Stratégies d'éco-conception d'un produit agroalimentaire sur l'ensemble de son cycle de vie	61
V.1 Stratégies utiles à la formulation d'une recette éco-conçue.....	62
les INGREDIENTS,	
- Choix des sources protéiques, d'origine animale et végétale	
- Substitution d'un végétal par un autre	
- Agriculture Biologique VS Conventiennelle,	
- Ressource halieutique	
la RECETTE & l'ORGANISATION,	
- Saisonnalité	
- Exigences du cahier des charges	
- Choix d'une « juste » portion	
- Approvisionnement des ingrédients	
- Modes de conservation des ingrédients	
Les CAS PARTICULIERS,	
- Cas particulier des additifs alimentaires	
- Cas particulier des édulcorants	
- Cas particulier de l'approche de la Satiété	
- Cas particulier des huiles végétales	
- Cas particulier de farines	
Les TENDANCES,	
- La tendance de la cuisine moléculaire	
- La tendance du « fait maison »	
V.2 Pratiques vertueuses à la ferme	158
V.3 Les processus de transformation	187
V.4 Les emballages	201
V.5 L'utilisation des produits.....	202
V.6 Limiter le gaspillage dans les industries agroalimentaires	206
VI. Check list – Matrice de réflexion d'éco-conception en agroalimentaire.....	215
VII. Etude marketing : Quelles sont les pratiques de communication des industriels du secteur au sujet de l'environnement et directement sur les emballages en magasin ? .	225
VIII. Conclusion	240

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

TABLEAU 4 : CRITERES D'IMPACTS PRIS EN COMPTE DANS L'ACV	5
TABLEAU 1 : CONSOMMATION ALIMENTAIRE DES FRANÇAIS EN 1980 ET EN 2012 (EN KG/HAB./AN).....	10
FIGURE 1 : CONSOMMATION ALIMENTAIRE DES FRANÇAIS A DOMICILE EN 2010, EN MILLIARDS D'EUROS –INSEE, 2010.....	13
FIGURE 3 : PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DE L'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE	17
FIGURE 4 : POSTES D'EMISSION DE GAZ A EFFET DE SERRE DANS L'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE, EN FRANCE*.....	18
TABLEAU 2 : EMPREINTE EAU DE QUELQUES PRODUITS ALIMENTAIRES.....	24
FIGURE 7 - LES PRINCIPALES PRESSIONS SUR LA BIODIVERSITE DE LA CHAINE DE VALEUR AGROALIMENTAIRE.....	26
FIGURE 10 : CYCLE DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT DE PRODUITS (CRDP) AGROALIMENTAIRES.....	36
TABLEAU 3 : FREINS ET LEVIERS A LA MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE D'ECO-CONCEPTION.....	43
FIGURE : IMPACT DE L'AFFICHAGE SUR LA COMPETITIVITE DE L'ENTREPRISE (SOURCE : BILAN DES RETOURS DES ENTREPRISES SUR L'EXPERIMENTATION NATIONALE DE L'AFFICHAGE ENVIRONNEMENTAL - ERNST & YOUNG).....	46
TABLEAU 13 : TAUX DE CONVERSION DES ALIMENTS EN VIANDE NETTE COMMERCIALISABLE POUR 4 ESPECES ANIMALES ...	64
TABLEAU 14 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX EN FONCTION DE L'ESPECE ANIMALE PAR KG ANIMAL VIF, SORTIE D'ATELIER DANS DES SYSTEMES DE PRODUCTION CONVENTIONNELLE	65
TABLEAU 15 : RENDEMENT EN VIANDE NETTE COMMERCIALISABLE (EN POURCENTAGE DU POIDS VIF) PAR TYPE DE VIANDE (WWW.LANGUEDOCROUSSILLON.CHAMBAGRI.FR ; WWW.LA-VIANDE.FR ; HAL.INRIA.FR)	67
TABLEAU 16 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX EN FONCTION DE L'ESPECE ANIMALE PAR KG DE VIANDE NETTE COMMERCIALISABLE, TENANT COMPTE DES PERTES DANS DES SYSTEMES DE PRODUCTION CONVENTIONNELLE (CALCUL DU POLE ECO-CONCEPTION SUR LA BASE D'AGRIBALYSE® ET DU TABLEAU PRECEDENT)	68
TABLEAU 17 : REPARTITION EN POURCENTAGE DES IMPACTS LIES AUX DIVERSES ACTIVITES DU SYSTEME DE PRODUCTION POUR TROIS TYPES DE VIANDE.....	69
TABLEAU 18 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX EN FONCTION DE L'ESPECE ANIMALE PAR KG ANIMAL VIF SORTIE ATELIER DANS DES SYSTEMES DE PRODUCTION SUIVANT LE SYSTEME D'ELEVAGE (BIOLOGIQUE / LABEL ROUGE / CONVENTIONNEL)	70
FIGURE 11 : RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE, UTILISATION D'ESPACE ET CONSOMMATION D'EAU POUR LA PRODUCTION D'1KG DE PROTEINES DE VERS DE FARINE, DE LAIT, DE PORC, DE POULET ET DE BŒUF.....	75
TABLEAU 20 : COMPARAISON DE LA TENEUR MOYENNE EN PROTEINES POUR LES INSECTES, BETAUL, POISSONS ET REPTILES	76
TABLEAU 21 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX EN FONCTION DE TYPE DE VEGETAUX KG DE MATIERE BRUTE AUX NORMES DE COMMERCIALISATION SORTIE CHAMPS DANS DES SYSTEMES DE PRODUCTION CONVENTIONNELLE.....	79
TABLEAU 22 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX EN FONCTION DE L'ESPECE ANIMALE PAR KG ANIMAL VIF SORTIE ATELIER DANS DES SYSTEMES DE PRODUCTION CONVENTIONNELLE.....	80
TABLEAU 23 : RENDEMENT ENTRE L'ALIMENT VEGETAL COMESTIBLE ET L'ALIMENT SORTIE CHAMP EXPRIME EN POURCENTAGE DU POIDS SORTIE CHAMP	82
TABLEAU 24 : REPARTITION EN POURCENTAGE DES IMPACTS LIES AUX DIVERSES ACTIVITES DU SYSTEME DE PRODUCTION POUR TROIS TYPES D'ALIMENTS VEGETAUX (AGRIBALYSE®)	83
TABLEAU 25 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES VEGETAUX EN KG SORTIE CHAMP AUX NORMES DE COMMERCIALISATION EN FONCTION DU SYSTEME DE PRODUCTION AGRICOLE	85
(BIOLOGIQUE / CONVENTIONNEL)	85
TABLEAU 26 : PRODUCTION MONDIALE ET TENEUR EN PROTEINES DE DIVERS VEGETAUX (2012) ET ANIMAUX (2010) (SOURCE : FAO ET INRA).....	86
FIGURE 13 : EXEMPLE TYPE D'UN REPAS VEGETARIEN	88
TABLEAU 27 : TABLEAU SYNTHETIQUE D'UNE COMPILATION DE L'INDICE ENVIRONNEMENTAL DU GROUPE CASINO (WWW.INDICE-ENVIRONNEMENTAL.FR - JUILLET 2015).....	89
TABLEAU 5: CONSOMMATION D'ENERGIE POUR DES BATEAUX DE LA FLOTTE ISLANDAISE DE PECHE ARTISANALE, EN FONCTION DE LA ZONE DE PECHE (BOGASON, 2008).....	100
TABLEAU 6 : CONSOMMATION D'ENERGIE D'UN SENNEUR ISLANDAIS UTILISE DANS LE CADRE D'UNE PECHE INDUSTRIELLE, EN FONCTION DU LIEU DE VIE DE L'ESPECE PECHEE. (LE JOURNAL DE RISTECO, VOL N°1, LA PECHE DURABLE, 2009)..	100
TABLEAU 7 : IMPACTS ET SPECIFICITES DES DIFFERENTES TECHNIQUES DE PECHE.....	101
TABLEAU 8 : IMPACTS ET SPECIFICITES DES DIFFERENTES TECHNIQUES D'AQUACULTURE.....	105
TABLEAU 9 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX POTENTIEL PAR TONNE DE POISSON PRODUIT PAR CYCLE DE PRODUCTION, PAR FERME ET PAR TYPE D'EXPLOITATION (EWOUKEM, 2011).....	107
TABLEAU 10 : TABLEAU SYNTHETIQUE DES FACTEURS A PRENDRE EN COMPTE POUR UNE PECHE DURABLE ET RESPECTUEUSE	108
TABLEAU 11 : CRITERES D'IMPACTS ET PRECISIONS POUR UN ACHAT RESPONSABLE DE PRODUITS HALIEUTIQUES	109
TABLEAU 12 : RENDEMENT DES OPERATIONS DE TRANSFORMATION DU POISSON EN % PAR ESPECE	110
TABLEAU 28 : IMPACT ENVIRONNEMENTAL EN KG EQ CO ₂ PAR TONNE CULTIVEE POUR 2 TYPES DE PRODUCTION (ADEME, 2001-2010).....	112

FIGURE 16 : CALENDRIER DES PRODUITS SAISONNIERS	115
TABLEAU 34 : EXEMPLE DE PORTIONS CONSEILLEES (EQUIVALENT A UN VERRE DE TABLE OU UN CUILLERE A SOUPE) PAR TRANCHE D'AGE ET ACTIVITE PHYSIQUE POUR UN PRODUIT SPECIFIQUE	121
TABLEAU 29 : COMPARATIFS DES DIFFERENTS MODES DE TRANSPORTS (ADEME, 2014)	123
TABLEAU 30 : DIFFERENTES TECHNIQUES DE CONSERVATION DES PRODUITS AGROALIMENTAIRES ET LEURS IMPACTS SUR LA CONSERVATION DES PROPRIETES ORGANOLEPTIQUES, LA DUREE DE VIE, LE STOCKAGE ET LES APPLICATIONS POSSIBLES.	130
TABLEAU 31 : LES GRANDES FAMILLES D'ADDITIFS UTILISES EN AGROALIMENTAIRE ET LEUR USAGE.....	135
TABLEAU 33 : POUVOIR SUCRANT DE QUELQUES EDULCORANTS INTENSES UTILISES EN AGROALIMENTAIRE (EUREKASANTE)	136
FIGURE 17 : RELATION ENTRE LA TENEUR EN MACRONUTRIMENTS ET L'INDICE DE SATIETE POUR QUELQUES ALIMENTS..	137
TABLEAU 35 : INDICES DE SATIETE DE QUELQUES ALIMENTS ET VALEUR MOYENNE PAR GROUPE	139
TABLEAU 36 : INDICE DE SATIETE ET IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX EN FONCTION DE L'ESPECE ANIMALE (PAR KG ANIMAL VIF SORTIE ATELIER) ET VEGETALE (PAR KG DE MATIERE BRUTE SORTIE CHAMP) DANS DES SYSTEMES DE PRODUCTION CONVENTIONNELLE	141
TABLEAU 37 : COMPOSITION DE QUELQUES HUILES VEGETALES EN ACIDES GRAS	143
TABLEAU 38 : RATIO OMEGA6/OMEGA3 POUR QUELQUES HUILES USUELLES :	144
TABLEAU 39 : RESULTATS DU CALCUL DES IMPACTS SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DES HUILES DE COLZA ET DE TOURNESOL RAFFINEES NON CONDITIONNEES ET CONDITIONNEES POUR 100G D'HUILE	144
TABLEAU 40 : RESULTATS DU CALCUL DES IMPACTS SUR LES CONSOMMATIONS D'EAU DES HUILES DE COLZA ET DE TOURNESOL RAFFINEES NON CONDITIONNEES ET CONDITIONNEES POUR 100G D'HUILE	145
TABLEAU 41 : RESULTATS DU CALCUL DES IMPACTS SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DES HUILES D'OLIVE NON RAFFINEES ET RAFFINEES CONDITIONNEES POUR 1L D'HUILE.....	146
TABLEAU 42 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX EN FONCTION DE TYPE DE VEGETAUX KG DE MATIERE BRUTE AUX NORMES DE COMMERCIALISATION SORTIE CHAMPS DANS DES SYSTEMES DE PRODUCTION CONVENTIONNELLE.....	147
TABLEAU 43 : COMPARAISON DE L'ACV SUR LA PRODUCTION DE BLE TENDRE ET BLE DUR EN FRANCE.	150
TABLEAU 44 : INFORMATIONS RELATIVES AUX CONDITIONS DE CULTURE, RENDEMENT, PROPRIETES NUTRITIONNELLES ET APPLICATION DE QUELQUES FARINES.....	152
TABLEAU 32 : LISTE DES PRINCIPAUX ADDITIFS UTILISES EN CUISINE MOLECULAIRE ET LEUR UTILISATION.....	154
TABLEAU 45 : COMPARAISON DE L'AGRICULTURE CONVENTIONNELLE ET DES LABELS OFFICIELS ET PRIVES DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE (SOURCE : DOMSWEB (ENLIGNE), 2012).....	161
FIGURE 18 : CHRONOLOGIE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE EN FRANCE ET EN EUROPE (FEDERATION NATIONALE D'AGRICULTURE BIOLOGIQUE 2011) :	161
FIGURE 19 : ALEXANDER WEZEL (2009), LES TROIS DIMENSIONS EN AGRO-ECOLOGIE	165
FIG. 20 : LE PRINCIPE DE L'AGRO-ECOLOGIE SELON DEUX APPROCHES DIFFERENTES (MOOC – AGRO-ECOLOGIE 2015) ..	165
FIGURE 21 : SCHEMA GENERIQUE POUR UN PROCEDE DE FABRICATION D'ALIMENTS ET DE BOISSONS (WRAP, 2009)	187
FIGURE 22 : LES DIFFERENTS COUTS LIES AUX DECHETS (OID CONSULTANTS)	206
FIGURE 24 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU NOMBRE D'ARGUMENTS CITES PAR ETAPE DU CYCLE DE VIE	228
FIGURE 25 : NOMBRE DE PRODUITS EN FONCTION DU NOMBRE D'ARGUMENTS CITES	233

Origine et objectifs du guide

A ce jour, il existe peu d'ouvrages en éco-conception, abordant spécifiquement un domaine ou secteur d'activité. Ce constat prévaut pour le secteur agroalimentaire, constituant une difficulté pour les industriels de l'agroalimentaire qui souhaitent se lancer concrètement dans la mise en place d'une démarche d'éco-conception. C'est sur cette observation, qu'en 2012 nous avons édité le premier guide d'éco-conception, relatif aux produits agroalimentaires.

Pourquoi avoir choisi de revoir notre ancien guide cette année ?

Les préoccupations environnementales liées à l'alimentation, et plus spécifiquement les impacts du secteur agricole, de la production de viande, et du gaspillage alimentaire, dans un contexte d'accroissement de la population, sont des sujets de plus en plus sensibles. D'ailleurs, le nombre de rapports institutionnels traitant de ces sujets ne cesse d'augmenter, de même que s'éveille la conscience collective de notre société.

En outre, le sujet a fortement progressé d'un point de vue scientifique, avec l'émergence de bases de données d'ACV, et de méthodologies de calcul des impacts ; nous apportant des réponses plus homogènes afin de permettre des comparaisons. La base Agribalyse® est particulièrement intéressante, dans la mesure où, elle permet gratuitement d'accéder aux dernières données d'Analyse du Cycle de Vie (ACV) homogènes de produits agricoles.

L'éco-conception en agroalimentaire est souvent appliquée par les industriels selon trois axes principaux, tels que les emballages, l'intégration du bio dans la formulation recette, et l'amélioration des processus de transformation. En revanche, les environnementalistes, ayant une vision plus globale du système alimentaire, concentrent leurs stratégies sur des approches filières de production agricole représentant de plus grands enjeux. En conséquence, il est nécessaire de garder une ouverture sur l'amélioration des pratiques agricoles pour ou développer des marges de progrès de l'éco-conception.

Un frein majeur à la mise en place d'une démarche d'éco-conception sur la totalité du cycle de vie d'un produit agroalimentaire est l'absence d'approches claires, s'intégrant dans une logique propre au processus de développement de produits de l'industriel de l'agroalimentaire.

Ainsi certaines questions restent en suspens :

- Comment introduire cette réflexion environnementale et sur la globalité du cycle de vie dans le cahier des charges d'un produit agroalimentaire ?
- Comment intéresser les clients à choisir un produit éco-conçu ?
- Comment traduire les stratégies d'éco-conception en argumentaire/clients ?
- *Etc.*

Ce guide a pour objectif d'aider les industriels du secteur de l'agroalimentaire dans leurs réflexions, leurs stratégies, leurs démarches et dans la valorisation/clients d'un projet d'éco-conception.

Ce guide se compose de 8 principales parties :

- ❖ En préambule : l'éco-conception et sa démarche/projet,
- ❖ le contexte et les enjeux du secteur de l'agroalimentaire,
- ❖ la démarche de développement de produits agroalimentaire et d'éco-conception en agroalimentaire,
- ❖ l'évaluation environnementale en vue d'un projet d'éco-conception, divers affichages et l'Unité Fonctionnelle
- ❖ l'ensemble des stratégies possibles pour un produit agroalimentaire sur son cycle de vie avec une part très importante concernant la formulation de la recette,
- ❖ une matrice outil – check list de l'ensemble des stratégies,
- ❖ les résultats d'une étude relative aux pratiques de communication à connotation environnementale, des industriels de l'agroalimentaire, en faveur de leurs produits. Cette étude s'intéresse uniquement aux communications directement accessibles sur les emballages en magasin,
- ❖ et en Annexe, une extraction d'ACV de produits agroalimentaires, obtenu grâce à une méthode homogène (avec l'indice environnemental du groupe Casino)

En effet, pour réfléchir et instaurer des solutions cohérentes dans une perspective d'amélioration de produit, encore faut-il connaître l'ampleur et la complexité des enjeux du secteur. Dans cette logique, nous aborderons dans un premier temps les problématiques environnementales liées aux modes de consommation alimentaire, ainsi que les freins et leviers à la mise en place d'une démarche d'éco-conception.

Ensuite, nous avons voulu comprendre le cycle de développement d'un produit agroalimentaire, afin de comprendre comment l'éco-conception pouvait s'intégrer dans ce processus « classique » de développement. Ainsi, étape par étape vous pourrez comprendre les actions à mettre en place.

Réaliser un projet d'éco-conception c'est aussi évaluer les impacts d'un produit sur son cycle de vie, ce qui nous conduit à vous présenter le projet d'affichage environnemental, ayant pour but de rendre accessible l'Analyse du Cycle de Vie du plus grand nombre d'industriels. Mais cela soulève une question au sujet de la véritable fonction d'un produit agroalimentaire, donc de l'Unité Fonctionnelle (UF) pour les puristes de l'AVC. En effet, l'éco-conception ayant pour objectif de diminuer l'empreinte environnementale d'un produit, vis à vis d'une performance rendue, il sera nécessaire de définir une Unité Fonctionnelle cohérente pour mesurer les impacts de l'amélioration du produit vis à vis de cette performance usage. Nous verrons que, peut-être, l'affichage nutritionnel des produits représente une opportunité pour mieux éco-concevoir.

Les diverses stratégies, et réflexions inhérentes au cycle de vie d'un produit seront ensuite étudiées. Ce chapitre représente le cœur de ce guide, il permettra de cibler et cadrer les multiples axes d'amélioration sur lesquels il est possible d'intervenir dans un projet d'éco-conception. Certaines stratégies sont claires et approuvées, d'autres proposent des éléments de réflexions qu'il faudra étayer à l'avenir, en fonction de l'état d'avancement des connaissances.

Dans ce guide nous avons voulu prendre le contre-pied des logiques d'éco-conception classiquement utilisées dans le secteur alimentaire, en focalisant notre approche sur la recette et le cahier des charges d'un produit.

Concernant les stratégies d'éco-conception, en fin de chaque sous-partie nous vous proposerons plusieurs argumentaires de valorisation de la stratégie auprès des clients. Ces propositions ne sont pas exhaustives, et doivent être adaptées par les services marketing des entreprises. Ces parties de valorisation permettent de faire le lien entre les attentes des consommateurs, les stratégies industrielles, les exigences du cahier des charges des produits, et les demandes spécifiques aux filières agricoles.

Ici, la logique est de rendre les produits agroalimentaires éco-conçus, compréhensibles et attractifs pour les consommateurs, afin de renforcer la confiance envers ces produits, et d'accélérer l'évolution des cahiers des charges en faveur de l'environnement.

Il faut noter que ce guide n'est pas spécifique à une catégorie unique de produits. Il est généraliste, et n'a donc pas vocation à répondre à des problématiques de filières de façon spécifique. Ainsi, d'autres stratégies propres aux filières peuvent compléter celles proposées par ce guide.

Après cette énumération de stratégies et leurs explications, nous vous proposons une synthèse de celles-ci, sous la forme d'une matrice, qui se veut outil rendant la réflexion d'éco-conception plus aisée pour les industriels. Ainsi, dans cette matrice vous trouverez des cases vides pour rédiger vos premières intuitions stratégiques sur un produit de référence de votre choix dans votre porte feuilles de produits. Cet outil se veut au service de vos séances de « créativité ».

Le chapitre suivant vous présente les résultats d'une étude que nous avons réalisée dans des supermarchés, au sujet des pratiques de communication à connotation environnementale des industriels de l'agroalimentaire. Cette étude concerne les argumentaires que l'on trouve affiché directement sur les emballages des produits en magasin. Nous tenterons de répondre aux interrogations suivantes, mais comment les industriels communiquent au-delà de la mention au label biologique ? Quel type d'argument utilise-t-il ? De quelles étapes du cycle de vie parlent-ils ? Avec quel pertinence dans les argumentaires ? Quel sont les enjeux environnementaux que les industriels du secteur ont identifié comme importants pour les clients ?

En fin du guide, dans les annexes, nous vous proposons à titre d'aide, des extractions de l'indice environnemental du groupe Casino sur des produits agroalimentaires représentatifs des étals de super et hypermarchés (et aussi à télécharger sur notre site internet).

Ce document vous permettra d'une part, de percevoir où se situent les enjeux environnementaux des produits agroalimentaires, sur l'ensemble du cycle de vie et d'autre part, de procéder à des comparaisons entre divers produits. Grâce à cette partie, vous n'avez pas forcément besoin de réaliser d'Analyse du Cycle de Vie dans vos projets d'éco-conception, cela peut être une première base de démarrage. Bien entendu, ces données étant publiques le nombre de détails est réduit et les méthodes de réalisation de ces résultats sont propres au groupe Casino.

De plus, nous proposons aussi en téléchargement une version simplifiée de la base de données Agribalyse, afin de comparer les divers ingrédients rapidement, sur plusieurs critères d'impact, avec répartition des enjeux environnementaux dans leur cycle de production.

A noter, l'ajout du chapitre éco-conception des emballages dans ce même guide, mi-2016, ainsi qu'une version simplifiée du guide, courant 2016,

Conseils de lecture

Ce guide se veut fonctionnel, et peut, de fait, être consulté de manière spécifique, par thématiques utiles à vos besoins.

En chapitre VI du guide, vous trouverez une matrice de réflexion d'éco-conception balayant l'ensemble des stratégies possibles sur le cycle de vie complet d'un produit agroalimentaire. C'est un outil d'aide à vos propres réflexions.

I. L'éco-conception de manière générale

II.1 Définition et présentation de la démarche d'éco-conception

A. Définition de l'éco-conception

« L'éco-conception consiste à intégrer l'environnement dès la conception d'un produit ou service, et lors de toutes les étapes de son cycle de vie ». (AFNOR, 2004)

Autre proposition plus récente : « Intégration systématique des aspects environnementaux dès la conception et le développement de produits (biens et services, systèmes) avec pour objectif la réduction des impacts environnementaux négatifs tout au long de leur cycle de vie, à service rendu équivalent ou supérieur. Cette approche dès l'amont d'un processus de conception vise à trouver le meilleur équilibre entre les exigences environnementales, sociales, techniques et économiques dans la conception et le développement de produits ».

(Norme NF X 30-264 Management environnemental – Aide à la mise en place d'une démarche d'éco-conception, 2013)

L'éco-conception, pour être réussie, doit être traitée comme un levier d'innovation dont l'un des axes principaux de réflexion est l'environnement.

La prise en compte de l'environnement intègre des contraintes supplémentaires, lors de la phase de conception. Elles permettent de repenser l'offre, de se remettre en cause, d'évoluer vers de meilleures solutions, d'être proactif et plus professionnel sur les questions environnementales, tout en ayant une meilleure maîtrise du cycle de vie des produits.

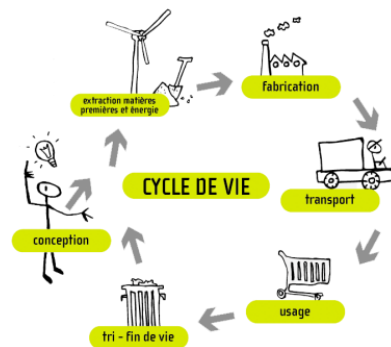


Illustration du Cycle de vie

♦ Approche produit

L'éco-conception dans sa définition a pour objet tout bien matériel, appelé « produit », terme appliqué par extension aux services et systèmes. Cette approche est distincte du management environnemental d'un site de production, approche ISO 14001. Ces trois volets (produit, service, système) concernent l'entreprise, mais interviennent à différents stades.

L'éco-conception de service ou système, exige une réflexion légèrement différente de celle de l'approche purement produit.

Ainsi toute la démarche présentée ci-dessous sera adaptée à l'éco-conception d'un produit.

🌱 **Réflexion cycle de vie**

Le cycle de vie d'un produit se définit par l'ensemble des étapes qu'un produit parcourt de l'extraction des matières premières nécessaires à sa fabrication jusqu'à l'élimination du produit devenu déchet. Elle comprend généralement 5 principales étapes (illustrées ci-contre).

Ces 5 principales étapes sont constituées d'un ensemble plus détaillé de sous-étapes successives, où chaque élément suit un parcours différent (matière première et mise en forme). Puis tous ces éléments sont assemblés (fabrication) afin de suivre un parcours commun à travers un produit fini. Un emballage additionnel est souvent ajouté dans la phase de logistique (transport) puis enlevé avant la première utilisation du produit. Durant l'utilisation d'autres intrants peuvent apparaître : les consommables, l'eau et l'énergie. Après l'usage, le produit devient déchet et suit un parcours de fin de vie, dans lequel plusieurs scénarii sont possibles, revenant à une approche de filières de sous-ensemble et matériaux.

Attention à ne pas confondre avec le cycle de vie marketing : Conception-développement, lancement sur le marché, croissance, maturité, déclin.

🌱 **Vision globale multicritères**

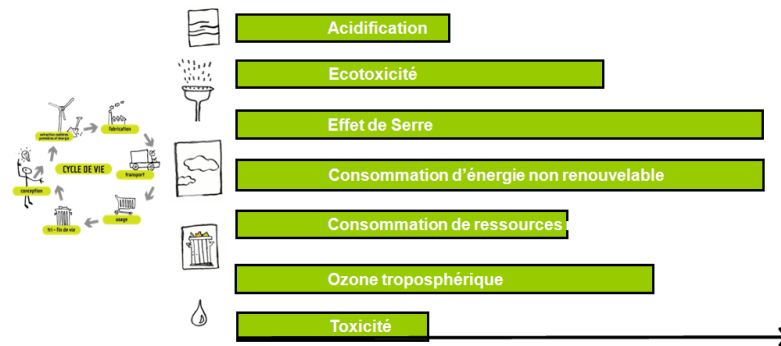
Divers critères évaluent l'impact environnemental de chacune des étapes du cycle de vie. Nous pouvons citer (liste non exhaustive) :

- Les non-mesurés par l'Analyse de Cycle de Vie (ACV), tels que pollution lumineuse, pollution sonore, volume de stockage, temps de nettoyage, taux de recyclage théorique et réel, issu de seuils à respecter... (un rapport de test portant sur un problème environnemental particulier)
- Les critères qualitatifs, tels que la pollution visuelle, la pollution olfactive, le design temporel ...
- L'approche des flux, répertoriant les intrants et sortants nécessaires au produit sur l'ensemble de son cycle de vie.
- Des critères d'impacts pris en compte dans les ACV :
-

Critères d'impact :	Définitions :
Eutrophisation	Apport surabondant en nutriments entraînant une prolifération d'algues détériorant le milieu aquatique.
Acidification	Modification du PH du milieu naturel (air, eau, sol) entraînant des perturbations des écosystèmes
Toxicité	Effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement résultant d'une exposition
Changement climatique	Emission de gaz renforçant l'effet de serre contribuant ainsi au dérèglement du climat
Consommation matière première	Epuisement des ressources naturelles, entraînant des pénuries de ces matières
Consommation d'énergie non renouvelable	Epuisement des énergies limitées et de leurs sources.
...	...

Tableau 4 : critères d'impacts pris en compte dans l'ACV

Illustration conceptuelle d'indicateur d'impact d'un produit dans son cycle de vie



Ce graphique n'étant présent qu'à titre d'illustration.

Lors d'un projet d'éco-conception ces indicateurs permettront d'identifier les axes prioritaires dont l'objectif est de proposer une stratégie d'amélioration environnementale produit sur des éléments les plus factuels possibles, répondant à des exigences de pertinence, et d'exactitude.

Remarque : il est parfois nécessaire, pour le concepteur, de « traduire » ces indicateurs afin de les rendre compréhensibles et de les rattacher à un ou plusieurs aspect(s) concret(s) lié(s) à son métier de concepteur. Cet effort de traduction sera d'autant plus marqué lors du passage d'indicateurs en objectifs de conception.

Une conception maîtrisant les transferts d'impact

Lors de la démarche d'éco-conception, il est crucial d'évaluer la nouvelle conception pour vérifier la diminution de l'impact environnemental.

Un phénomène de transfert d'impact n'est pas à négliger dans un projet d'éco-conception. Ce phénomène est invisible sans évaluation, notamment lorsque l'éco-conception est réalisée sur des préjugés environnementaux, sans indicateurs quantifiés.

Le principe du transfert d'impact est de concentrer tous les efforts d'éco-conception sur une seule étape du cycle de vie ou sur un seul indicateur, risquant ainsi de proposer une stratégie détournant les impacts sur les autres étapes du cycle de vie ou d'autres indicateurs environnementaux.

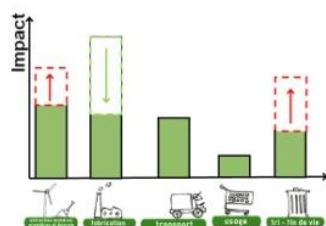


Illustration du transfert d'impact d'une étape du cycle de vie à d'autres étapes.

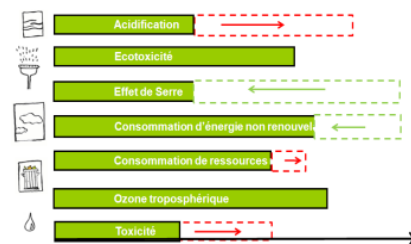


Illustration du transfert d'impact d'indicateurs à d'autres indicateurs

En éco-conception, il est important d'éviter tout transfert d'impact. Mais plus que d'éviter, c'est surtout maîtriser, comprendre et argumenter ces transferts, car il sera de plus en plus difficile d'obtenir des produits proposant des réductions sur tous les indicateurs et toutes les étapes de cycle de vie. Que seront les produits issus de 2 ou 3^{ème} génération d'éco-conception, répondant à des exigences environnementales de plus en plus pointues ? Déjà les précurseurs sont confrontés à ce genre de dilemmes de transferts pour rester crédibles, leur demandant une certaine maturité sur ces sujets entraînant une communication humble et pertinente.

♦ *Compromis de conception*

Dans un projet d'éco-conception il faut garder à l'esprit le but principal : un produit doit répondre à un cahier des charges et surtout à un ensemble de niveaux de performances de fonctions d'usage. La prise en compte de l'environnement dans la conception du produit doit être établie au second plan face à la (aux) fonction(s) principale(s) du produit.

L'ajout de la réduction de l'impact « écologique » permet d'ouvrir le champ des possibles, d'ajouter de la valeur par de l'innovation environnementale, de proposer des solutions plus responsables.

La solution optimum d'un point de vue environnemental ne sera souvent pas celle choisie pour le nouveau produit éco-conçu. L'objectif d'une entreprise est de vendre des produits afin de pérenniser son activité.

En effet, un produit ayant réduit son impact environnemental « à l'extrême » en l'état actuel des connaissances et des technologies disponibles, mais non vendu, pour diverses raisons (prix, design,...), n'aura pas l'effet escompté sur la société, car les produits concurrents NON éco-conçus continuent à se vendre.

En revanche, un produit ayant réduit son impact environnemental dans les limites du compromis « environnemental-socio-technico-économique », obtiendra un bilan environnemental finalement meilleur.

Pour que les améliorations environnementales, d'un point de vue global, soient pertinentes, il vaut mieux proposer ces améliorations au plus grand nombre. L'idée est donc de favoriser les « économies environnementales » à grande échelle, dans une vision réaliste.



Cette approche des **compromis** pose d'autres questions :

Jusqu'où aller dans ma démarche d'éco-conception ? Quels **compromis** ? Comment être crédible en éco-conception si je suis dans une approche de **compromis** ? Comment réussir ces **compromis** ?

Ainsi, cette approche de compromis permettra à l'entreprise, en fonction de ses contraintes, de donner naissance à l'éco-innovation.

B. Les étapes d'une démarche : présentation globale

La démarche d'éco-conception est une démarche projet s'articulant en 6 étapes :

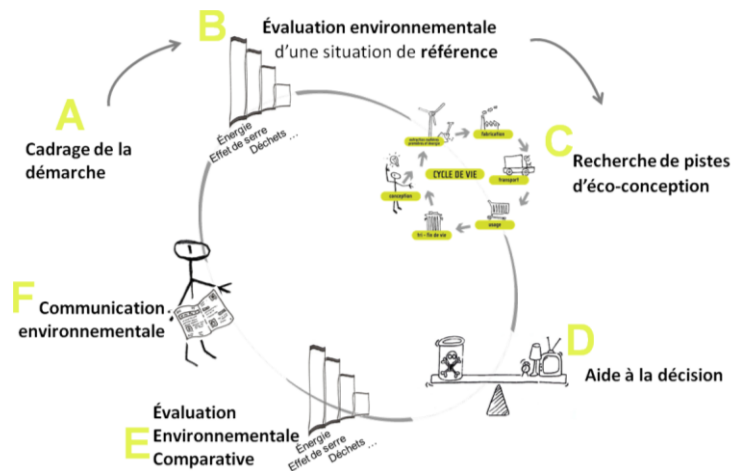


Illustration « les étapes d'une démarche »

A- Cadrage de la démarche :

Identifier les enjeux pour l'entreprise et le produit à éco-concevoir. Cette étape est cruciale pour la réussite de la démarche. Elle définit les enjeux pour l'entreprise, l'inventaire des tenants et aboutissants afin de dimensionner un projet d'éco-conception à la mesure de l'entreprise, afin de créer une dynamique « projet » pour les diverses équipes. L'entreprise argumentera un choix pertinent d'un produit à éco-concevoir et constituera l'équipe projet pluridisciplinaire. Il s'agit là de définir l'intérêt de se lancer dans cette démarche et comment bien démarrer.

B- Évaluation environnementale de la situation de référence

Elle permet d'avoir un aperçu des enjeux et impacts environnementaux focalisés sur le produit choisi dans sa version initiale. Elle servira de référence pour évaluer les modifications proposées, afin de valider leur apport d'améliorations environnementales.

C- Recherche des pistes d'éco-conception

La démarche de réflexion pour ouvrir le champ des solutions possibles, c'est l'étape de génération d'idées et de créativité.

D- Aide à la décision

Cette étape proposera la hiérarchisation des pistes d'éco-conception, par des argumentaires fournis et formels, comme des études de coût, de faisabilité, maîtrise du risque, ...et bien sûr de vérification de réelles améliorations environnementales du produit, afin de valider des choix de conception. C'est à ce moment que l'approche des compromis prend tout son sens.

E- Évaluation environnementale comparative

L'évaluation environnementale du produit final « éco-conçu » est réalisée. Elle sera ensuite comparée avec l'évaluation environnementale du produit de référence issu de l'étape B.

F- Communication environnementale

Cette étape permet de valoriser sa démarche et/ou son produit, de façon interne et/ou extérieure de l'entreprise. L'enjeu, dans ce cas, est de capitaliser cette expérience par une approche marketing.

II. Contexte et enjeux environnementaux en agroalimentaire

L'un de nos besoins les plus vitaux, en plus de respirer et dormir, est de s'alimenter. Avec une population en constante augmentation et dont le nombre d'habitants devrait dépasser les 10 milliards d'ici la fin du XXI^{ème} siècle. La nécessité de nourrir est l'un des enjeux majeurs de notre époque. En 2007, le GIEC (Groupe d'Expert Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) a estimé dans son rapport que l'agriculture représentait 13.5% des émissions mondiales anthropiques de gaz à effet de serre. Cette estimation est principalement due aux émissions provenant de l'utilisation d'engrais chimiques azotés et aux dégagements de méthane des élevages de ruminants. Le transport (de personnes, marchandises et de denrées alimentaires) représente quant à lui 13.1% de ces émissions. Il est alors judicieux de se poser la question suivante : comment combler les besoins alimentaires de chacun, tout en tentant de réduire nos impacts sur l'environnement ?

II.1 Enjeux environnementaux liés aux modes de consommation alimentaire

Secteur clé dans l'économie française, l'agroalimentaire doit aussi faire face à diverses controverses quant à son empreinte environnementale. Dans ce chapitre, nous identifions donc les principaux sujets à débats, mais avant cela, il est nécessaire de dresser un état de la situation quant au régime alimentaire et aux modes de consommation français.

A. Alimentation de la population française

A.1. Régime alimentaire

Afin d'émettre un bilan du régime alimentaire français, nous avons décidé de faire une comparaison de la consommation alimentaire des français entre les années 1980 et 2012 (tableau 1). Nous verrons alors dans la suite du chapitre, que ces évolutions ne sont pas sans conséquence sur l'environnement.

	<i>En kg/hab./an</i>		1980	2012	Taux d'évolution
Viandes et Poissons	Bovins		33	24.9	- 25 %
	Porcs		33.8	32.4	- 4 %
	Volailles		16.7	25.7	+ 54 %
	Poissons		Non disponible	23.4	-
Fruits et légumes	Pommes	<i>Frais</i>	12.1	10.9	- 10 %
		<i>Transformé</i>	1.7	10.7	+ 529 %
	Tomates	<i>Frais</i>	9.2	12.5	+ 36 %
		<i>Transformé</i>	8.9	14.1	+ 58 %
Féculents	Pommes de terre	<i>Total</i>	74.0	47.3	- 36 %
		<i>Transformé</i>	8.0	27.4	+ 243 %
	Légumineuses		1.4	1.7	+ 21 %
	Céréales	<i>Total</i>	99.3	112.7	+ 13 %
		<i>Blé tendre</i>	86.4	91.9	+ 6 %
<i>Blé dur</i>		9.8	15.2	+ 55 %	
Huiles végétales		13.5	12.7	- 6 %	
Sucre		34.5	35.0	+ 1 %	
Produits laitiers	Lait (lait de consommation, yaourt nature...)		77.2	63.8	- 17 %
	Autres produits laitiers (yaourts aromatisés, crèmes fraîches, desserts lactés frais et fromages frais)		15.1	38.0	+ 152 %
	Beurre		9.4	7.5	- 20 %
	Fromage		18.7	23.4	+ 25 %
Œuf		14.7	12.5	- 15 %	

(Agreste, 2014)

Tableau 1 : Consommation alimentaire des français en 1980 et en 2012 (en kg/hab./an)

Viandes et Poissons

En France, depuis quelques années, on observe une diminution de la quantité de viande consommée. Celle-ci est en effet passée de 104,3 kg/hab./an en 1980 à 89,7 kg/hab./an en 2012 (Agreste, 2014). Il est important de noter que cette diminution concerne principalement la viande bovine, à l'inverse de la viande de volaille.

Cette tendance peut s'expliquer par une prise de conscience des consommateurs, vis-à-vis de l'impact de consommation de la viande bovine sur l'environnement, mais surtout en raison du prix. La viande bovine apparaît davantage comme une viande de grandes occasions, alors que la viande de volaille est plus propice à une consommation quotidienne. La viande de porc a connu quelques variations mais sa consommation reste relativement stable. On peut également souligner que les signes de qualité sont de plus en plus présents sur les étals, notamment, ceux de l'agriculture biologique et du Label rouge. Une nouvelle fois, l'idée de consommer un produit de meilleure qualité, remplissant un cahier des charges strict est mise en avant, pour ce type d'achat. D'autre part, le produit surgelé progresse dans le panier des français, puisqu'il a doublé pour les viandes bovines et porcines, au cours des 15 dernières années. Le poulet déjà découpé connaît la même augmentation (ou le même succès).

Il apparaît donc que le marché de la viande a connu de profonds remaniements, avec une recherche plus importante de qualité mais aussi de praticité.

La consommation de poisson croît légèrement au cours de ces dernières années. En effet, elle passe de 19,1 kg/hab./an en 1998 à 23,4 kg/hab./an en 2012. Le thon et le saumon restent les espèces les plus consommées en France, avec respectivement, 3,5 et 2,9 kg consommés en 2012. Là encore, la qualité semble être un critère important pour les consommateurs, puisque la majorité du poisson consommé est du poisson de pêche et non du poisson d'élevage et le produit frais est privilégié au surgelé. En revanche, une fois encore, la praticité prend de l'ampleur avec une augmentation des ventes de poisson frais découpé.

Fruits et légumes

Nous avons choisi d'illustrer la consommation de fruits et légumes en France, par les principaux produits consommés en France, soit la pomme et la tomate. Comme nous pouvons le voir dans le tableau 1, la consommation de fruits est en baisse, tandis que celle des légumes connaît une augmentation. Cependant, dans les deux cas, les produits transformés prennent le pas sur les produits frais. Cette observation peut s'expliquer encore une fois, par un manque de praticité, comme par exemple pour l'orange qui est alors principalement consommée sous forme de jus.

Féculents

La vente de pommes de terre suit la même tendance de diminution de consommation et surtout celle des produits frais, au profit des produits transformés.

La consommation totale de céréales reste élevée en 2012, avec notamment une progression concernant le riz. Le blé dur, utilisé pour les pâtes alimentaires et la semoule et le blé tendre utilisé pour la farine connaissent une progression, à peu près équivalente. Il est à noter que la quantité de pain industriel consommé augmente sensiblement, soit 5kg/hab./an en 15 ans.

Produits laitiers

La consommation de produits laitiers est aussi touchée par l'essor des produits transformés. On le voit notamment par une baisse de la consommation de lait consommable et de yaourt nature, tandis que celle des autres produits laitiers (yaourts aromatisés, desserts lactés) augmente. Les produits laitiers restent en revanche, les produits préférés des français à égalité avec les fruits et légumes. La France est d'ailleurs le pays où l'on consomme le plus de beurre au monde. Le fromage, de part sa connotation culturelle, connaît toujours une forte consommation. Enfin, autre particularité française qui s'inscrit dans la logique des observations faites précédemment, les signes de qualité sont omniprésents dans les produits laitiers, notamment le beurre, la crème et le fromage, preuve que les français sont à la recherche de produits de qualité.

Huiles végétales et Sucre

Contrairement aux idées reçues, la consommation d'huiles végétales diminue. Cette consommation est dominée par l'huile de tournesol et l'huile d'olive. Cette dernière est d'ailleurs en nette progression, d'autant plus qu'elle fait généralement l'objet de gage de qualité. Bien que la consommation d'huiles végétales évolue, ils restent des particularités selon les régions de France : la margarine est souvent consommée dans le Nord, les huiles végétales dans le Sud et le beurre dans le Nord-Ouest.

A l'inverse, la consommation du sucre augmente très légèrement. D'après une étude INCA, réalisée en 2007, les français consommeraient 95 à 100g de sucre par jour, incluant les sucres naturellement présents et les sucres ajoutés. Ces sucres ajoutés contribuent d'ailleurs pour moitié à l'apport de sucre journalier. L'OMS recommande de consommer 50 à 60 g par jour. Il apparaît donc qu'une réduction des sucres ajoutés est nécessaire, d'autant plus que cette présence excessive n'est pas sans conséquence pour la santé.

En effet, ces sucres participeraient à augmenter le risque d'obésité, maladie dont la prévalence est de 15% aujourd'hui contre 8,5 au début des années 2000 (sante.gouv.fr). Face à ces résultats, qui peuvent s'étendre à d'autres pays développés tels que les Etats-Unis, l'OMS a dénoncé les industries agroalimentaires. En effet, elle estime qu'une grande partie des produits agroalimentaires contiennent du sucre, alors qu'ils ne sont pas référencés comme produits sucrés. C'est le cas notamment du ketchup qui, dans une cuillère à soupe, contiendrait 4 grammes de sucre, soit l'équivalent d'une cuillère à thé (OMS).

L'obésité mais aussi d'autres types de maladies peuvent être en lien avec un autre problème de l'alimentation française : un **déséquilibre dans l'apport en macronutriments**.

En effet, selon l'étude INCA, réalisée en 2007, la consommation alimentaire en France comporte **44 % de glucides** (contre 50% recommandé), **39 % de lipides** (pour 35% à 40% recommandé), et **17 % de protéines** (contre 15% recommandé).

La consommation de lipides, bien que comprise dans la fourchette de recommandation, est trop importante au détriment des autres macronutriments. On note également que notre alimentation est excédentaire en protéines dont la part de protéines animales est largement

supérieure à celle des protéines végétales. Quant à la part des glucides, elle est insuffisante, notamment du fait d'une consommation en baisse des féculents et des légumineuses.

On peut donc le voir, le régime alimentaire français a subi d'importantes modifications au cours de ces 30 dernières années. Ces évolutions peuvent s'expliquer, en partie, par une prise de conscience vis-à-vis de l'environnement, mais surtout par le prix, la qualité et la praticité des produits. Afin d'appuyer cette idée, nous analyserons par la suite, les dépenses alimentaires des français, en matière de consommation.

A.2. Dépenses alimentaires

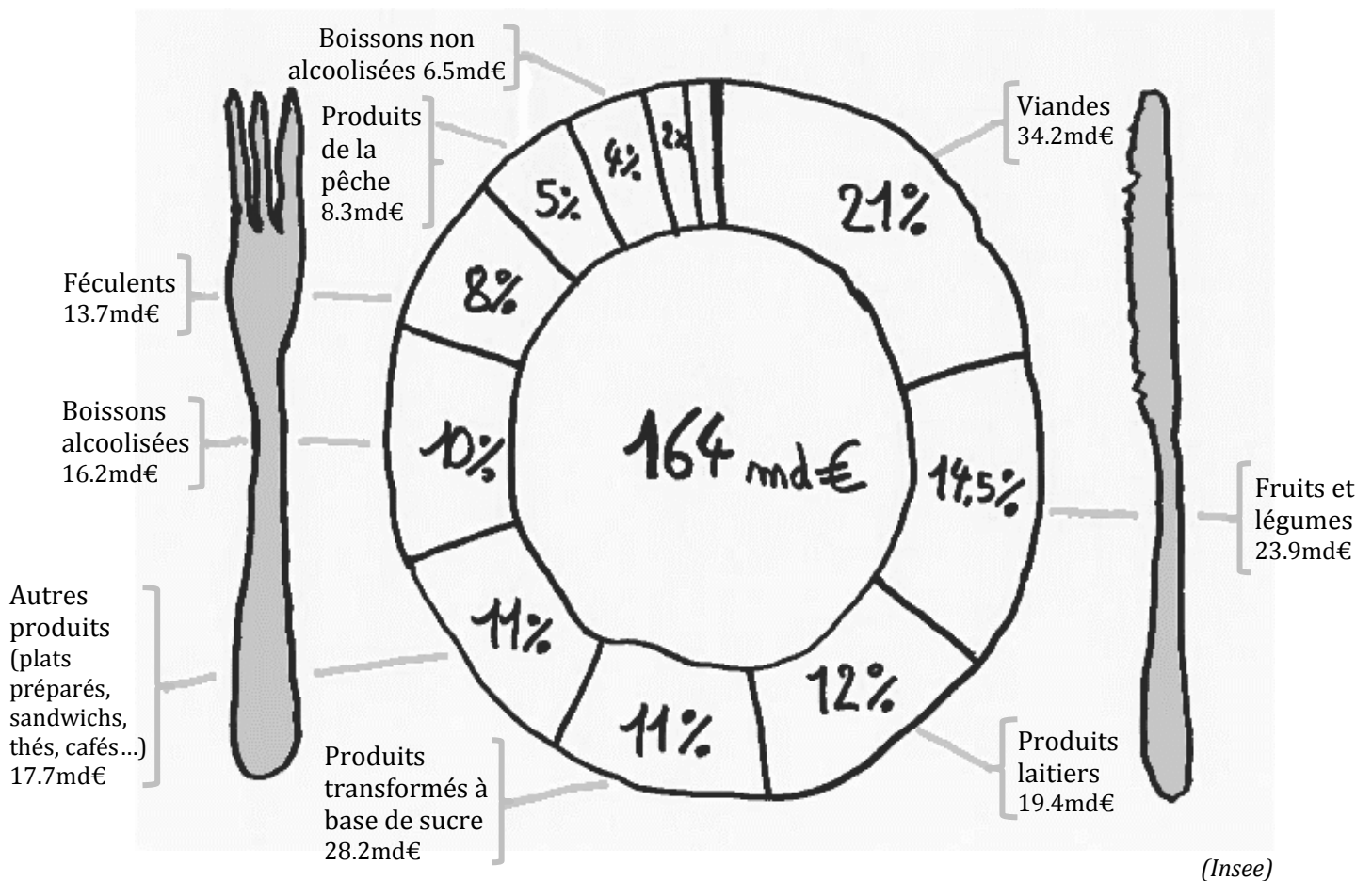


Figure 1 : Consommation alimentaire des français à domicile en 2010, en milliards d'euros -Insee, 2010

En termes de répartition du budget alimentaire, malgré ces changements, la consommation viande reste la source principale de dépense des consommateurs, suivie par les fruits et légumes et les produits laitiers, comme l'illustre la figure 1. On peut remarquer que les « autres produits alimentaires », étant principalement des plats préparés, constituent une source importante de dépenses, voire plus importante que les féculents. Les dépenses alimentaires ne représentent qu'environ 15,3% des dépenses moyennes de consommation d'un ménage français, part moins importante qu'il y a une cinquantaine d'années, où elle était de 29,6% (FranceAgrimer). Cette

différence est due à une augmentation du revenu des ménages français, mais aussi à une dépense relative plus importante pour d'autres postes de consommation, notamment le logement, les communications et les loisirs.

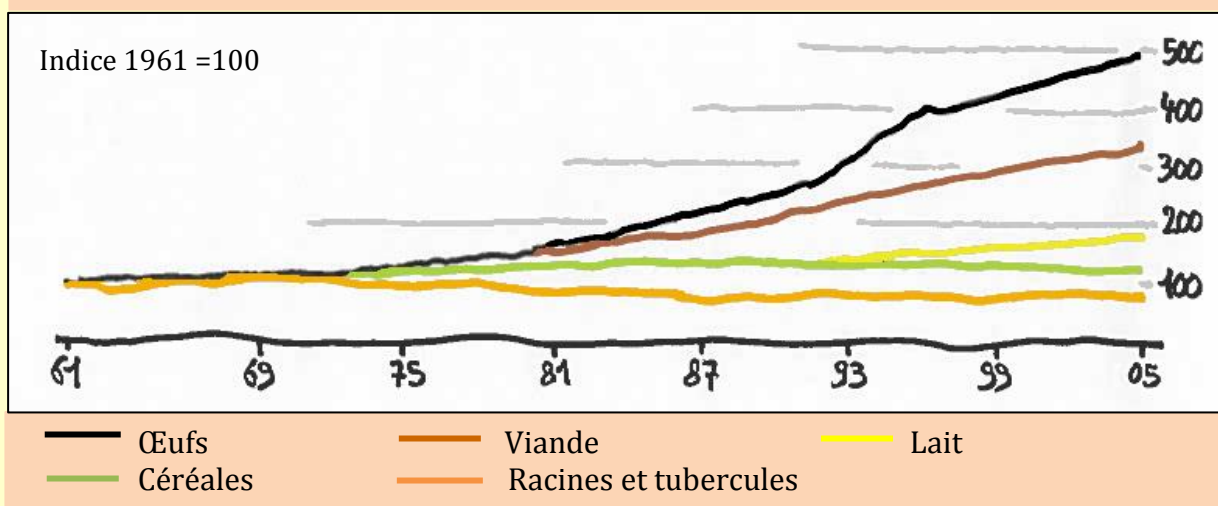
On peut donc conclure sur l'idée qu'une augmentation des revenus des français et les changement des modes de vie a participé à l'évolution de leur régime alimentaire, le rendant plus nutritif, en termes de protéines et de lipides, et de plus en plus composé de produits transformés depuis les années 50. Plus récemment, les français sont en quête de produits de qualité, distingués par les logos ou labels, quitte à consommer moins.

Focus : Qu'en est-il dans les pays en développement ?

Face à cela, on observe que la consommation alimentaire des produits dans les pays en développement se calque sur celle des pays développés, du fait d'une croissance économique et donc d'une augmentation des revenus par habitant et de l'urbanisation. En effet, il existe une corrélation entre la hausse des revenus et la consommation de produits d'élevage, dans les pays ayant un PIB faible par habitant. De plus, l'urbanisation joue un rôle dans la manière de consommer des habitants. Ainsi, il a été observé par la FAO, que quelque soient les revenus, l'urbanisation influe de manière importante sur la consommation de produits d'élevage.

Comme on peut le voir d'après la figure 2 ci-dessous, les produits principalement concernés sont les produits d'élevage : œufs et viande. Tandis que la consommation de lait a doublé depuis les années 60, celle de la viande a triplé et la consommation d'œufs a quintuplé. Les céréales et racines/tubercules très consommés dans les pays en développement ne subissent pas de variations majeures, bien qu'il semble que ces produits soient de plus en plus raffinés et/ou transformés.

Figure 2 : Consommation par habitant des principales denrées alimentaires dans les pays en développement, 1961-2015



(FAO)

Cette consommation ne touche pas toutes les régions de la même manière. En effet, l'Asie de l'Est et du Sud-Est, a subi une importante augmentation en termes d'apports

énergétiques dérivés des produits de l'élevage. Cette augmentation est majoritairement visible en Chine, qui voit sa consommation de viande multipliée par quatre, d'œufs par huit et de lait par dix. A l'inverse, l'Afrique Subsaharienne conserve un apport énergétique stable depuis 1960. L'Amérique Latine, les Caraïbes, le Proche Orient et l'Afrique du Nord connaissent une augmentation plus réservée.

Ces tendances ne sont pas sans incidence pour l'environnement et la santé de la population des pays en développement. D'un point de vue environnemental, l'augmentation de la consommation des produits d'élevage accroît la pression sur les ressources naturelles. Les apports énergétiques étant également plus importants, la question de l'obésité et de toutes les maladies chroniques liées au déséquilibre alimentaire se posent ici aussi.

A.3. Modes de consommation

De même que le régime alimentaire, le mode de consommation traditionnel français évolue, même si certaines tendances subsistent

Bien que le temps passé à cuisiner ait diminué au cours des dernières années, la cuisine « fait-maison » reste un élément primordial dans le mode de consommation français. D'après une étude TNS-Sofres, (2010) 84% des français produisent au moins, chaque jour, un type de préparation culinaire « fait maison » (TNS-Sofres). Cette tendance se retrouve notamment, dans l'engouement pour les émissions télévisuelles, mais aussi pour les cours, les blogs de cuisine et les magasins spécialisés dans la vente d'aide à la cuisine. Il convient de noter que parmi ces adeptes, 39% cultivent des fruits, légumes ou herbes aromatiques. Cette notion de « fait maison » renvoie alors à une notion de contrôle de son alimentation, au plaisir, à la convivialité et intervient aussi, en réponse à la crise économique. **Seulement 3% des personnes évoquent le respect de l'environnement.** En effet, d'après une étude de l'(ANIA), 55% des français ont une bonne opinion de l'industrie agroalimentaire.

D'ailleurs, même si la tendance est au profit des plats préparés, 46% des français (TNS-Sofres) achètent des produits frais, plus d'une fois par semaine. Si la principale motivation reste d'ordre économique et social, **la deuxième motivation évoquée par les français concerne l'environnement.** Cette préoccupation ne porte pas sur un sujet en particulier, mais plutôt sur les pollutions, sur les risques potentiels liés à l'industrie, notamment en termes de sécurité alimentaire. Quant au bénéfice du développement durable, les français restent aujourd'hui très partagés.

Malgré ces résultats, l'achat apparaît de plus en plus comme étant motivé à la fois par le besoin mais aussi par une conscience morale. C'est dans ce sens que s'inscrivent les nouvelles tendances d'achats, relatives au bio, au commerce équitable et aux circuits courts. Elles apparaissent alors comme une réponse aux différents scandales qui ont atteint l'agroalimentaire, ces dernières années.

Du fait d'un cahier des charges strict, d'une réglementation nationale, mais aussi d'un label reconnaissable, les consommateurs se tournent de plus en plus vers le « bio », gage de respect de l'environnement via l'agriculture. Ainsi, près de 88% des français consomment un produit bio occasionnellement (contre 75% en 2013) (AgenceBio), 33% en consomment au moins une fois par semaine (contre 28% en 2013). Celui-ci est perçu majoritairement par les consommateurs comme un « produit non traité, sans additif ou pesticide » (Etude Nutrinet-Santé, 2013). Pour les consommateurs de bio, **l'agriculture biologique semble être un compromis entre santé et environnement**. L'achat de produits biologiques aurait une influence sur le comportement général d'achat. 39% des consommateurs achèteraient plus de produits de saison, de produits frais et auraient tendance à réduire les pertes et à limiter le gaspillage. En revanche, les consommateurs déplorent un manque d'information, principalement sur l'origine des produits, les modes de production et les contrôles.

Les circuits courts et le commerce équitable sont également des choix de consommation en plein essor. Ici, le lien social est davantage mis en avant, directement via les circuits courts ou indirectement, via le commerce équitable. Les circuits courts permettent en général de s'adresser directement à l'agriculteur, et donc éventuellement d'en savoir plus quant aux pratiques. A l'inverse, le commerce équitable encourage l'aide aux producteurs du Sud.

Les circuits courts permettant d'acheter des produits locaux et de saison sont une autre grande tendance de consommation, alliant **qualité, lien social et environnement**. Ce type d'achat peut se faire notamment via les AMAP (Association pour le Maintien de l'Agriculture Paysanne), des magasins de producteurs ou des marchés. Une telle consommation favorise d'une part l'économie locale, dans un contexte de crise, mais aussi permet de consommer des produits de saison. La consommation de produits de saison possède alors de nombreux avantages : les pratiques agricoles sont moins nombreuses et plus respectueuses du produit et de l'environnement puisqu'on ne force pas la culture. Les dépenses énergétiques liées à la production sont également moindres, les produits ne subissent pas de traitements visant à allonger leur temps de conservation, et enfin, du fait d'une production générale moins coûteuse, le prix de vente est lui-même plus bas.

B. Enjeux environnementaux en Agroalimentaire

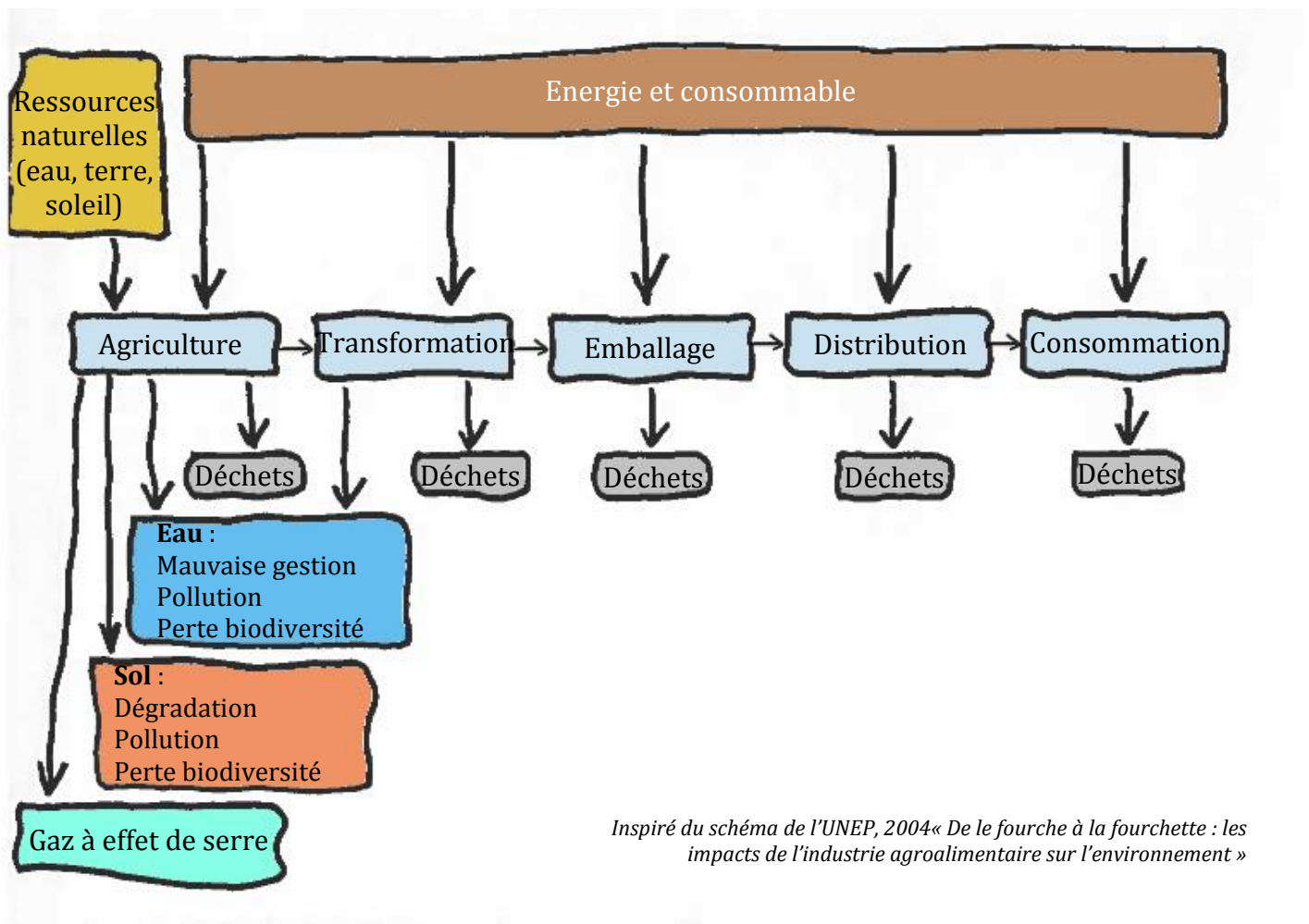


Figure 3 : Principaux enjeux environnementaux de l'industrie agroalimentaire

Le schéma ci-dessus présente les principaux enjeux identifiés dans l'industrie agroalimentaire. Dans cette partie, nous vous présenterons donc chacune de ces problématiques suivant la logique d'apparition au cours de la chaîne de production alimentaire.

B.1 Gaz à effet de serre

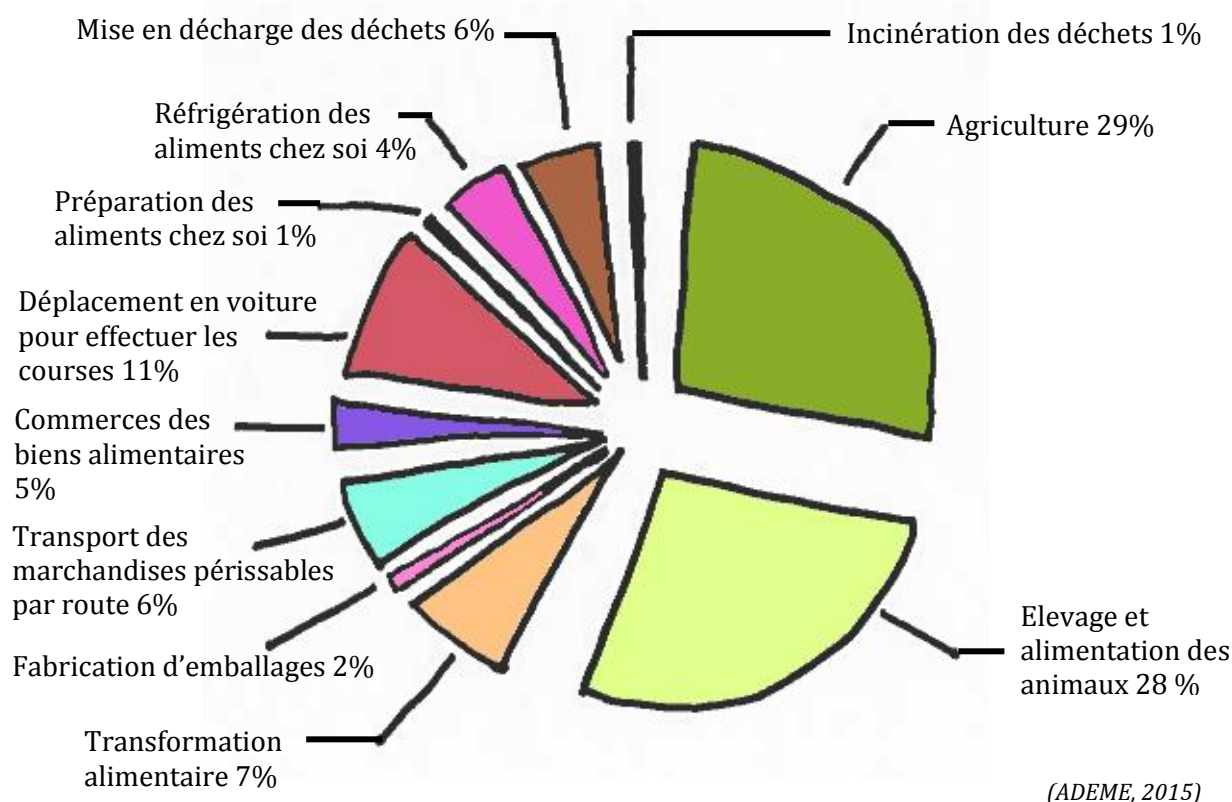


Figure 4 : Postes d'émission de gaz à effet de serre dans l'industrie agroalimentaire, en France*

* La chaîne du froid, impliquant notamment le secteur de la distribution, est sous-estimée et plutôt assimilée aux émissions du secteur tertiaire par l'ADEME. De plus, ces données ne considèrent pas qu'une partie des produits alimentaires soit exportée ou importée, il s'agit de statistiques nationales.

En France, **171 Mteq CO₂ de GES** se répartissent dans la chaîne de production alimentaire.

Mtep CO₂ = Million de tonnes équivalent CO₂

L'agriculture participe pour environ **un cinquième de l'émission des Gaz à Effet de Serre (GES)**, en France (INRA, 2013). Ce chiffre s'explique par différents types de pratique : il peut d'une part s'expliquer par l'émission du protoxyde d'azote, résultant de l'apport d'azote synthétique et organique dans les cultures. L'azote constitue l'un des éléments nutritifs les plus importants pour les plantes. En effet, celui-ci participe à la production de protéines végétales, elles-mêmes utilisées dans l'alimentation animale et humaine. La majorité des plantes, à l'exception des légumineuses (pois, haricot, soja...) ne capture l'azote que par le biais de leurs racines, soit par le sol. Or celui-ci est apporté à la plante directement par le sol, par le biais de fertilisants ou de matières organiques. En revanche, l'apport d'azote n'est souvent pas bien maîtrisé, si bien qu'il se trouve en excès. La partie non assimilée par la plante va donc pénétrer les sols et polluer les eaux par ruissellement vers les nappes souterraines. Une accumulation de

nitrate dans les eaux de surface aura aussi pour conséquence une accumulation d'algues, empêchant la diffusion de lumière et d'oxygène, aboutissant à un rejet de gaz à effet de serre (protoxyde d'azote, N₂O) et compromettant la biodiversité des milieux aquatiques. Des processus microbiens sur les déjections animales contribuent aussi à une pollution dite atmosphérique. En effet, ces processus, favorisés lors de l'épandage des effluents de l'élevage ou lors du pâturage, vont entraîner l'apparition du protoxyde d'azote. Une partie volatile de l'ammoniac contenue dans les déjections se retrouvera directement dans l'atmosphère et engendrera une acidification des sols lors de la retombée de cet ammoniac sur le sol mais aussi à l'eutrophisation des milieux aquatiques. Ce phénomène va alors remettre en cause la fertilité du sol et sa biodiversité.

Les eaux souterraines connaissent également une pollution par nitrates, pouvant être nocive pour l'environnement mais aussi pour la santé des consommateurs. Une directive européenne a été mise en place en 1991 pour prévenir ce type de pollution.

L'agriculture est également émettrice d'un autre gaz à effet de serre, le méthane. Ce dernier possède un pouvoir réchauffant supérieur à celui du dioxyde de carbone, mais se retrouve en quantité inférieure. **La tendance pourrait donc s'inverser si ce gaz à effet de serre n'est pas mieux géré, d'autant plus que le nombre d'élevages risque d'augmenter à l'échelle mondiale, du fait de l'évolution des régimes alimentaires.** En effet, le méthane est principalement dû aux élevages.

De ce fait, il convient de noter que l'émission de gaz à effet de serre est 4 fois supérieure pour un élevage bovin que pour un élevage porcin. Ce chiffre est multiplié par 10, de l'élevage bovin à l'élevage de volailles. (ADEME, 2015).

On vient donc d'observer que l'agriculture, par une mauvaise gestion de la fertilisation et les émissions entériques animales constitue le poste le plus émetteur de gaz à effet de serre, dans la logique de cycle de vie d'un produit agroalimentaire. Elle joue également un rôle majeur dans la dégradation des terres.

B.2. Surexploitation des terres

🌿 Dégradation des terres

Le bon fonctionnement du sol est primordial pour l'environnement. En effet, le sol joue un rôle d'interface entre plusieurs milieux : l'atmosphère, la biosphère, les eaux superficielles et souterraines et le sous-sol. Il est donc sensible aux variations de climat, de flux d'eau, de flux d'énergie le traversant mais aussi particulièrement à l'activité humaine. Or celle-ci, et plus précisément l'agriculture participe à sa dégradation. En effet, **l'agriculture couvre 53% du territoire français** (Agreste, 2014), rendant la qualité de notre sol très dépendante de cette activité.

En agriculture, la principale fonction du sol est d'être fertile. La fertilité du sol se décline en 3 composantes :

- Composante biologique qui est définie comme l'abondance, la diversité et l'activité des organismes habitant le sol et participant à son fonctionnement.

- Composante physique, la structure du sol est définie comme étant la facilité à créer et à maintenir un état physique adapté au système de culture
- Composante chimique définie comme l'aptitude du sol à nourrir la plante

Or nous verrons que l'agriculture participe à dégrader chacune de ces composantes remettant en cause la fertilité du sol.

En effet, l'agriculture traditionnelle et intensive accorde une importance particulière au labour, technique retournant la couche superficielle pour l'incorporer en profondeur et remontant les couches en profondeur, de manière à détruire les adventices (« se dit d'une plante qui pousse spontanément dans une culture et dont la présence est plus ou moins nocive à celle-ci »- Source : Larousse.fr). Cependant, cette technique implique la perturbation de l'habitat des organismes présents dans le sol. Or ceux-ci assurent la structure du sol, le recyclage des éléments minéraux et la nutrition des plantes. De plus, l'utilisation d'engins mécaniques lourds favorise cette destruction, en tassant et en compactant le sol. Comme nous l'avons dit précédemment, le sol se modifie selon les conditions externes. Ainsi, il va modifier sa structure sous l'effet de cette pression externe. Cette modification va entraîner un manque d'air dans les sols, endommageant alors les organismes et les racines. La structure du sol étant modifiée, celles-ci auront un développement limité.

Un autre problème est l'érosion des sols. Le RMQS (Réseau de Mesures de la Qualité des Sols) a estimé en 2008, que 20 à 25 % des terres arables françaises s'avéraient source d'érosion de manière irréversible. Ceci est dû, en conséquence, du fait du mauvais développement des racines. Les racines jouant le rôle d'« accroche », leur mauvais développement les empêche de retenir le sol, aboutissant à son érosion. Le tassement du sol influe également sur l'érosion, puisqu'il empêche à l'eau de pluie de s'infiltrer dans le sol, entraînant un ruissellement et donc l'érosion de la couche superficielle du sol. Un cercle vicieux s'installe alors, puisque l'eau de ruissellement et l'érosion entraînent les éléments de fertilisation apportés par les agriculteurs. Les sols s'appauvrissent en éléments minéraux, à long terme. Ceci induit une augmentation de la fertilisation et des traitements agronomiques, tels que l'irrigation, épuisant les ressources naturelles. De plus, cet excès de fertilisation, entraîné en partie lors de l'érosion implique la pollution de ces eaux. Les eaux souterraines se retrouvent également polluées par ce phénomène de lixiviation, par lequel l'eau s'infiltrant dans le sol se charge en éléments contenus dans les fertilisants avant de se mélanger aux eaux souterraines.

Enfin, les pratiques agricoles influent sur le stock de carbone organique contenu dans le sol. En effet, ce stock est aujourd'hui faible dans les sols français, du fait de la mauvaise gestion des sols. Du fait des pertes de sols et de matières organiques, notamment par le phénomène d'érosion vu précédemment, le carbone n'est pas stocké dans le sol. Celui-ci se diffuse donc dans l'atmosphère, sous forme de CO₂ participant ainsi à l'émission de gaz à effet de serre. Selon l'ADEME (2014), une réduction de 5% du stock de carbone équivaut à 2 à 4 années d'émission de GES.

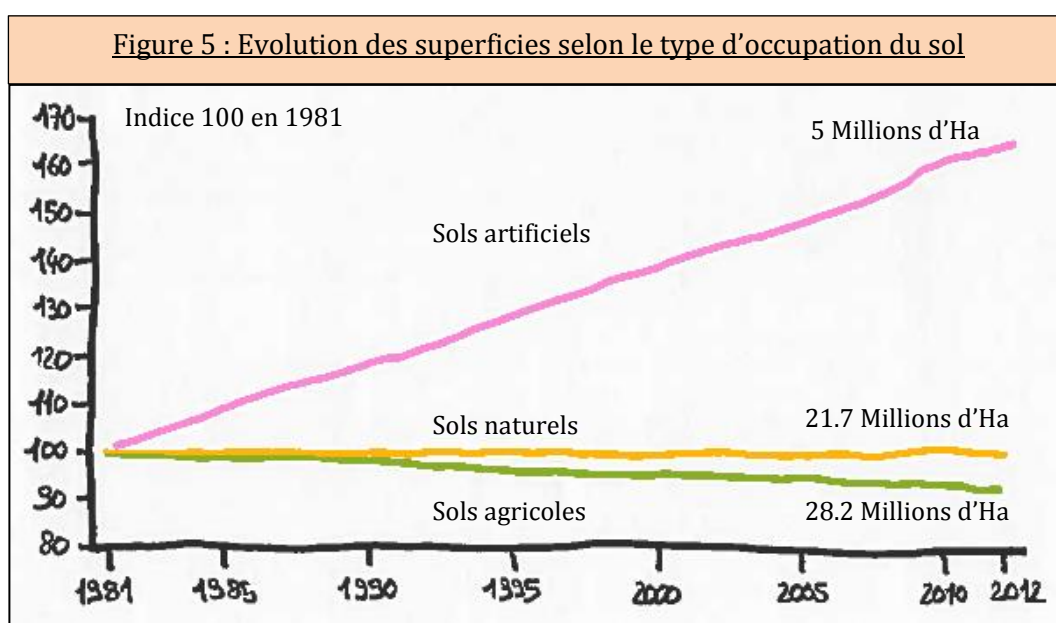
Il semble donc primordial aujourd'hui d'ajuster les pratiques agricoles à l'état réel du sol, d'autant plus que le sol est une ressource faiblement renouvelable.

❖ Concurrence des terres

i. Artificialisation des sols

D'après le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, l'artificialisation des terres se caractérise par « toutes les surfaces retirées de leur état naturel, forestier ou agricole ». Cela inclue donc les espaces urbanisés, industriels, commerciaux, les réseaux de communication, l'infrastructure de transport, les mines, les décharges et chantiers, et enfin, les espaces verts urbains.

La progression de ce phénomène semble conséquent puisque l'Agreste a estimé que la part d'espaces artificialisés a augmenté de 65 % entre 1981 et 2012, passant ainsi de 3 à 5 millions d'hectares (figure 5).



(Agreste, 2014)

Cette augmentation touche des zones déjà fortement urbanisées telles que l'Île de France, Rhône-Alpes qui poursuivent alors leur développement, s'étendant sur des zones agricoles.

En effet, entre 2000 et 2006, l'Agreste montre que 44% du changement d'occupation des terres en zones artificialisées touche les terres arables et 31% des zones agricoles hétérogènes¹. Ceci s'explique par l'urbanisation. Celle-ci s'est réalisée près des terres fertiles et des points d'eau, là où on retrouve les « meilleures » terres agricoles. L'artificialisation va donc à son tour toucher ce type de terres.

De ce fait, la surface consacrée à l'agriculture tend à diminuer. Entre 1981 et 2012, les terres agricoles ont perdu 6,9 % de leur surface soit environ 2 millions d'hectares. Cette surface

¹ Zone agricole hétérogènes : mosaïques agricoles, terres agricoles interrompues par de la végétation naturelle, territoires agro-forestiers

correspond à celle des 2 plus grands départements de la France métropolitaine, soit la Gironde et les Landes. (Agreste, 2014).

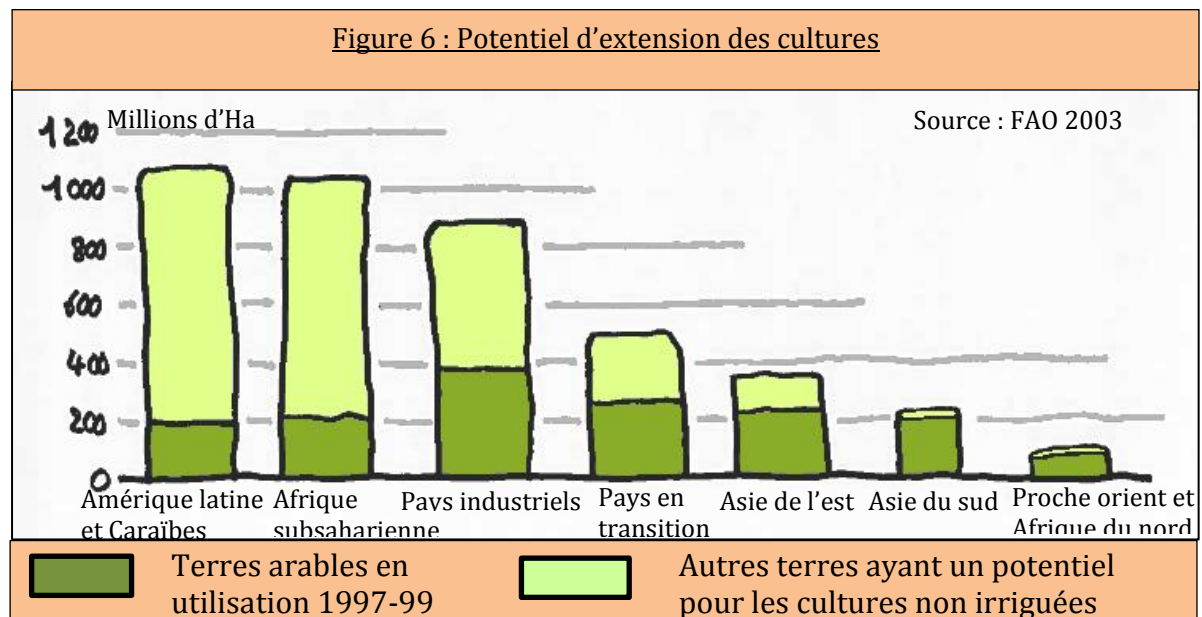
Ces évolutions ne sont pas sans conséquence puisque l'artificialisation du sol est accompagnée de son imperméabilisation. Or l'imperméabilisation du sol favorise le ruissellement de l'eau au détriment de son infiltration mais également l'érosion, comme nous l'avons vu précédemment. Le ruissellement implique également le chargement de l'eau de polluants issus de l'agriculture, de l'industrie ou de l'activité humaine en général. Du fait de la mise à nu du sol, avant l'installation des infrastructures, le carbone stocké dans le sol s'échappe sous forme de CO₂. Enfin, l'artificialisation implique forcément la destruction d'habitats pour certains organismes et de végétaux, remettant en cause la biodiversité des sols.

En plus, de la transformation en surfaces artificialisées à destination d'activités humaines, les exploitants des terres agricoles doivent également faire face à la concurrence des biocarburants.

ii. *Production de biocarburants*

En 2006, la FAO avait estimé que 14 millions d'hectares étaient destinés à la production de biocarburants, soit 1% des terres arables mondiales. Ce chiffre pourrait monter à environ 4% d'ici 2030, toujours d'après la FAO. Il semblerait également que le taux de croissance de la demande de biocarburants dépasse largement celui de la demande en biens agricoles à destination de l'alimentation. Ainsi à court terme, l'extension des terres cultivées pour les biocarburants semblent être la solution privilégiée par les industriels. L'essor de ce secteur pousse en effet, les industriels à utiliser davantage de terres pour produire les biocarburants.

La FAO estime ainsi, que la majeure partie de l'extension des cultures de biocarburants proviendra de l'Amérique latine et de l'Afrique subsaharienne. Le reste de la production sera assuré par des cultures de céréales aux Etats Unis, au Canada, en Australie et en Europe (figure 6).



Il est important de souligner que l'extension des cultures dans un pays peut avoir des conséquences sur les cultures d'un autre pays. C'est par exemple le cas aux Etats Unis où la superficie de terres dédiées au maïs a augmenté de 19% en 3 ans, entre 2004 et 2007, réduisant la superficie de cultures de soja de 15%. Cette diminution est alors compensée par le Brésil où la superficie de culture de soja a augmenté de 6 à 7 %.

Si l'utilisation de biocarburants à la place de combustibles fossiles présente plusieurs avantages, en termes d'émission de gaz à effet de serre, de production de sous-produits à destination de l'alimentation animale, sa production fait débat chez les scientifiques. Dans un premier temps, **la conversion de terres à la production de biocarburants serait fortement émettrice de gaz à effet de serre**. Par exemple, la conversion d'une forêt pourrait émettre 600 à 1000 tonnes de gaz carbonique par hectare, tandis que la production de maïs à destination du bioéthanol permettrait d'économiser 1,8 tonne de gaz carbonique par an et par hectare (Fargione et al., 2008; The Royal Society, 2008; Searchinger, 2008).

Un des autres problèmes de ce type de production est la **pression exercée sur les cultures, du fait des besoins importants en termes de rendement**. Cette pression entrainera inévitablement une pression sur les ressources. Elle concerne notamment l'eau, puisque les cultures de biocarburants nécessitent d'importantes quantités d'eau. C'est certainement le cas de la canne à sucre, qui dans le cas d'une culture irriguée a besoin de 1333 litres d'eau pour produire un litre de carburant (FAO, 2008). La production de biocarburants a donc tout intérêt à se localiser dans les régions tropicales à fortes pluies. La qualité de l'eau et du sol pourrait également subir l'extension de la production de biocarburants, du fait de l'emploi de produits agrochimiques, de la transformation des matières premières polluant ainsi les eaux, et aboutissant à l'érosion des sols.

Enfin, les biocarburants sont majoritairement produits à base de matières premières destinées à l'alimentation. Cela peut poser un problème éthique dans un contexte où près de 12% de personnes souffrent de sous-alimentation.

On retrouve le même type de préoccupations dans la fabrication des agro-matériaux. Ils sont fabriqués partiellement ou en totalité à partir de matières agricoles, exerçant donc une pression supplémentaire sur les ressources naturelles.

Face à cette concurrence, la demande des matières agricoles à destination de l'alimentation est toujours, voire plus importante. D'un point de vue économique, ceci aboutit à influencer le prix des cours mondiaux des matières premières, vers une augmentation.

B.3. Problématique de l'eau

Il existe à l'heure actuelle un grand nombre de controverses remettant en cause la gestion de l'eau dans l'agriculture.

On peut notamment citer la production de fraises dans le Sud de l'Espagne, dont l'irrigation se fait de manière illégale par des forages qui puisent davantage d'eau qu'ils ne sont autorisés à le faire. Cette mauvaise gestion de l'eau entraine une sécheresse importante en Andalousie, menaçant également la biodiversité.

L'un des sujets les plus médiatisés de ces dernières années est la disparition de la mer d'Aral. Ce lac, qui était le 4^{ème} plus grand du monde, est situé en Asie Centrale, à cheval entre le Kazakhstan et l'Ouzbékistan. Le lac était alors la source d'approvisionnement de plusieurs villes, en poisson. Ce n'est pas la pêche qui a été la cause du dessèchement du lac. Dans les années 1960, l'Ouzbékistan a décidé de convertir un certain nombre de plaines semi-arides en champs de coton et de blé. Afin d'irriguer ces champs, les exploitants ont alors détourné une partie des fleuves qui alimentent le lac, privant ainsi celui-ci de 20 à 60 km³ d'eau par an. Cette sécheresse accrue du lac a favorisé l'augmentation de son taux de salinité, entraînant la mort des poissons.

En plus, de ces phénomènes de sécheresse, l'eau a subi d'importantes pollutions de la part des industries agroalimentaires. Ainsi régulièrement, paraissent des articles sur la corrélation entre l'agriculture et la présence de nitrates dans l'eau, substances pouvant être toxiques en trop grande quantité pour l'Homme.

Afin de mesurer l'impact de différentes activités sur l'eau, il existe aujourd'hui une empreinte eau, comme il existe une empreinte carbone. Cette empreinte détermine le volume total d'eau utilisé pour produire une denrée alimentaire (dans le cas de l'agroalimentaire) et ce, en répertoriant toutes ses étapes du cycle de vie. Elle inclue également l'eau évaporée des pluies, l'eau évaporée des sols ou de surfaces et enfin l'eau polluée. Ainsi d'après cette méthode il a été estimé :

	Produits alimentaires	Unité	Empreinte eau moyenne (en litres)
	Banane	1kg	860
	Chou	1kg	200
	Concombre/Courge	1kg	240
	Datte	1kg	3 000
	Laitue	1kg	130
	Maïs	1kg	900
	Mangue	1kg	1 600
	Orange	1kg	460
	Pêche/Nectarine	1kg	1 200
	Pomme/Poire	1kg	700
	Tomate	1kg	180
	Olive	1kg	4 400
	Arachide	1kg	3 100
	Chocolat	1kg	24 000
	Sucre (issu de la canne à sucre)	1kg	1 500
	Pain (issu du blé)	1kg	1 300
	Pomme de terre	1kg	250
	Bœuf	1kg	15 500
	Porc	1kg	4 800
	Poulet	1kg	3 900
	Fromage	1kg	5 000
	Lait	250 ml	250
	Bière (issue d'orge)	250 ml	75
	Café	125 ml	140
	Thé	250 ml	30
	Vin	125 ml	120

Source : *The Water footprint of food*, Pr. Arjen H. Hoekstra, 2012

Tableau 2 : Empreinte eau de quelques produits alimentaires

* Ces chiffres sont bien évidemment des moyennes, ils varient en fonction de la région, du type de production, de la composition.

On observe ainsi que le cacao et le bœuf sont les aliments les plus impactants sur l'eau. Concernant le bœuf, ce chiffre s'explique par la production de l'alimentation animale et l'entretien de l'animal lui-même. Ce chiffre pourrait augmenter avec l'impact sur l'eau de l'étape de transformation. En revanche, il est vrai que **l'impact sur l'eau est majoritairement dû à l'agriculture**. Il est estimé que l'agriculture constitue à elle seule, 70% de l'eau consommée. Ce chiffre s'explique notamment par la gestion de l'irrigation. Ainsi, les régions en zone aride ou semi-aride possèdent les plus grandes proportions en terres irriguées. Il existe en revanche, une exception à cette observation, l'Afrique Subsaharienne. Ceci s'explique par le fait que cette région s'apparente à des régions n'ayant pas les moyens d'investir dans des infrastructures permettant l'apport d'eau. Les cultures y sont alors adaptées à la quantité d'eau disponible. A l'inverse, les régions où l'eau est disponible, l'irrigation est pratiquée, même lorsque cela n'est pas nécessaire. Cela vise à améliorer les cultures, diversifier les cultures et enfin augmenter les rendements. Le potentiel d'irrigation maximum de ces régions est alors pratiquement atteint, fragilisant les disponibilités en eau. Ce phénomène pourrait s'étendre, du fait de la croissance économique d'un grand nombre de pays en développement ayant plus facilement accès aux ressources nécessaires pour pratiquer l'irrigation. La quantité d'eau disponible mondiale pourrait être alors amenée à être inégalement répartie sur des zones présentant un potentiel en termes d'irrigation. Ces inégalités pourraient créer un « commerce » de l'eau, rendant dépendantes les régions en déficit d'eau. Ce commerce s'explique par les importations de denrées alimentaires. Si l'on prend l'exemple du riz, celui-ci nécessite une consommation de 3 400 litres pour un kilo. Un pays non producteur, du fait d'une incapacité à irriguer va importer du riz, il va donc sous-traiter la production mais aussi l'exploitation des ressources naturelles. Ce pays étant donc déjà en déficit d'eau, va se rendre dépendant des ressources du pays exportateur, le rendant alors d'autant plus fragile.

L'une des solutions citées dans plusieurs documents serait l'augmentation du rendement, sans avoir recours à l'irrigation.

Concernant l'industrie, le nombre de poste de consommation d'eau est trop important et diversifié pour faire une estimation de volume. L'eau y est nécessaire durant tout le processus de transformation, lors de l'extraction des matières premières, leur préparation, les opérations de transformation, mais aussi en dernier lieu pour le nettoyage de l'usine.

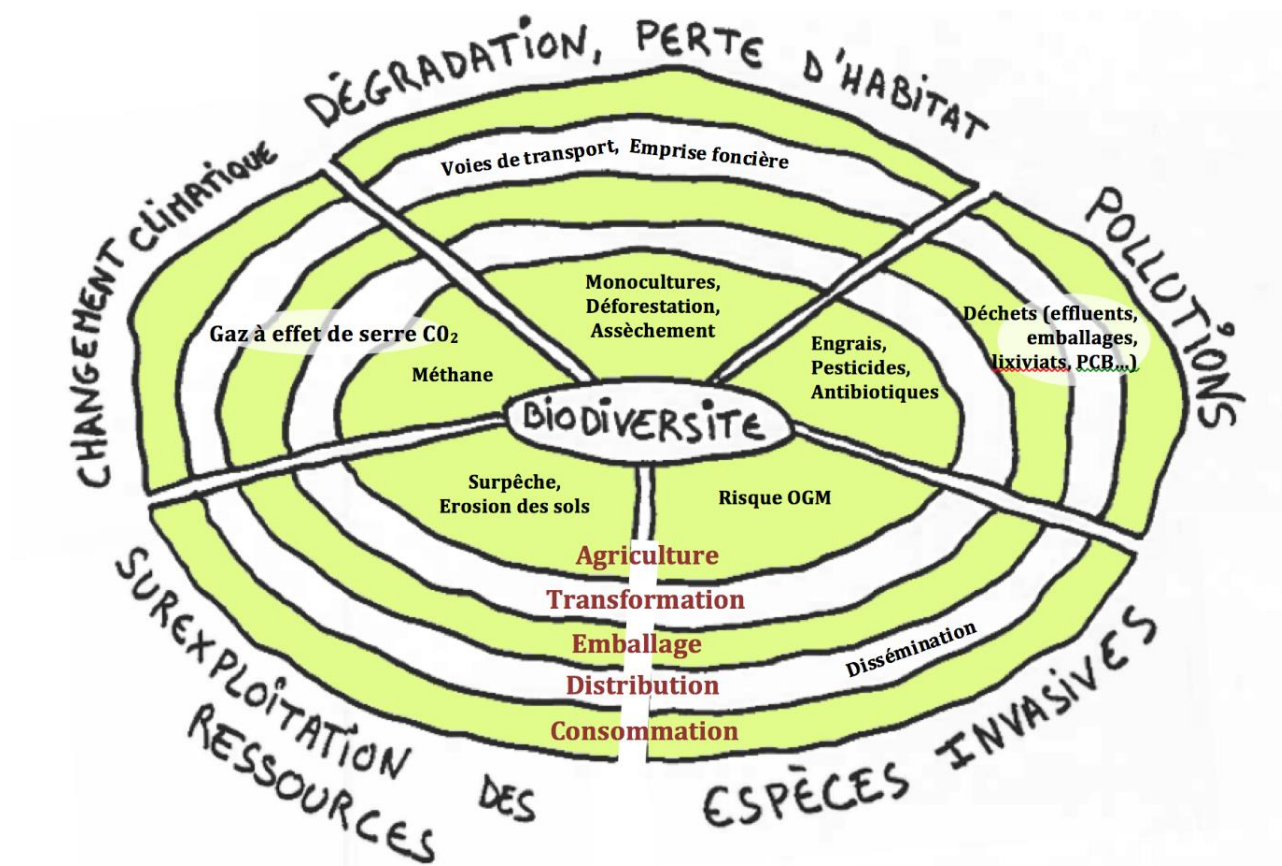
B.4 Biodiversité

La biodiversité représente la diversité du vivant à toutes ses échelles : la diversité des espèces animales, végétales et bactériennes, la diversité génétique entre individus d'une même espèce, et la diversité des écosystèmes à l'échelle des territoires. La biodiversité fait partie de notre quotidien : elle façonne les paysages, contribue à notre alimentation (produits de la mer par exemple, mais aussi, via des services tels que la pollinisation) et compose notre flore intestinale, qui compte 10 fois plus de cellules que l'ensemble de notre corps.

L'état de la biodiversité se dégrade à un rythme très alarmant, à tel point que la communauté scientifique considère que nous faisons face aujourd'hui à la sixième extinction massive d'espèces (la précédente ayant entraîné la disparition des dinosaures il y a 65 millions d'années). L'Indice Planète Vivante² a baissé de plus de 50% entre 1970 et 2010, reflétant en moyenne une diminution de moitié des populations de vertébrés (LPI, 2014). Les pressions exercées par les activités humaines à l'origine de cette perte rapide sont :

- la perte et dégradation d'habitats naturels (conversion de bocages en monocultures, assèchement des zones humides, déforestation, destruction des fonds marins, fragmentation des milieux...),
- le changement climatique (voir chapitre précédent),
- les pollutions chimiques et physiques (engrais azotés et phosphatés, produits phytosanitaires)
- la surexploitation des ressources naturelles (surpêche - plus de 80% des stocks de poissons mondiaux sont pleinement exploités ou surexploités, gestion des forêts),
- les espèces invasives (disséminées accidentellement, via le transport des marchandises, risques liés aux OGM).

Figure 7 - Les principales pressions sur la biodiversité de la chaîne de valeur agroalimentaire



² L'Indice Planète Vivante est un indicateur agréé, mesurant l'évolution de populations de plus de 3 500 espèces de mammifères, oiseaux, poissons, reptiles et amphibiens.

La production alimentaire est le secteur économique qui a le plus fort impact négatif sur la biodiversité. Elle a ainsi contribué à la perte totale de biodiversité terrestre à hauteur de 60-70%, et d'environ 50% pour les systèmes d'eau douce (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2014). Comme l'illustre la figure 7 ci-dessus, les secteurs primaires, l'agriculture et la pêche notamment, subissent des pressions directes extrêmement fortes. Les acteurs, en aval de la chaîne de valeur agroalimentaire (transformation, emballage, distribution et consommation) ont un impact direct, a priori moins significatif, mais ils **ont une responsabilité en tant que donneurs d'ordres** (Figure 7).

Les défis auxquels l'industrie agro-alimentaire doit faire face sont de deux ordres :

- diminuer les impacts sur la biodiversité non-domestiquée à la fois pour pérenniser les ressources utilisées par les filières agroalimentaires et assurer la pérennité des multiples fonctions assurées par les écosystèmes,
- conserver et valoriser la biodiversité domestiquée, constituant un capital de plusieurs milliers d'années de sélection et d'adaptation des variétés à différentes conditions de culture et d'élevage.

La biodiversité est un enjeu difficile à appréhender du fait de sa complexité. Contrairement aux émissions de gaz à effet de serre, la biodiversité ne peut être évaluée à travers une mesure unique. **Sa transversalité peut cependant être un levier pour adopter une approche intégrée des différents enjeux environnementaux, sanitaires et territoriaux.** Par exemple, au-delà de leurs impacts sur la biodiversité, les pesticides sont aussi suspectés d'être nocifs pour la santé (possibles associations avec des cancers, des maladies neurodégénératives... (INSERM, 2013)), ce qui motive certains consommateurs à s'orienter vers la consommation de produits issus de l'agriculture biologique. De la même façon, un usage plus raisonné des antibiotiques peut permettre de réduire simultanément leurs impacts écologiques ainsi que le développement de souches bactériennes résistantes. Développer des stratégies de conservation ou de restauration d'habitats semi-naturels, afin de contrer l'homogénéisation des paysages causés par l'intensification de l'agriculture (remembrement, perte des bocages, ...), peut converger vers une valorisation du patrimoine territorial, revêtant en France une forte valeur culturelle et identitaire.

Pour relever ces défis, divers mouvements émergents en complément du développement de l'agriculture biologique. On peut notamment citer l'agroécologie et l'agriculture écologiquement intensive (MAAF, 2014), faisant l'objet de projets de recherche et développement menés au cœur de partenariats entre organismes de recherche, organisations agricoles et industrielles.

Repenser en profondeur des systèmes alimentaires est identifié comme champ d'action fondamental. A l'interface des évolutions techniques, managériales et culturelles de la fourche à la fourchette, les industriels de l'agroalimentaire ont toute leur place dans ces réflexions.

B.5 Gaspillage alimentaire

Les gaspillages alimentaires sont définis par la FAO, comme étant « des produits potentiellement destinés à l'alimentation humaine qui sont perdus ou jetés tout au long de la chaîne alimentaire». De la fourche à la fourchette, il existe plusieurs causes à l'origine de ces pertes.

❖ Phase de Production agricole

En effet, les champs constituent une première source de perte de matières premières. Les dégâts mécaniques durant les opérations de récolte peuvent en partie expliquer ces pertes. Les agriculteurs sont soumis à des contraintes quant à l'apparence des fruits et/ou à leur calibre. Selon ces critères, certains fruits ne seront pas cueillis et donc laissés dans les champs, alors qu'ils sont tout à fait consommables. En termes de production animale, la mortalité d'un animal durant la phase d'élevage et durant le transport entre la ferme et l'abattoir est considérée comme gaspillage, de même que certaines maladies conduisant à une interdiction de commercialisation de la viande ou du lait.

❖ Transformation

A l'usine de transformation des matières premières, il existe également des pertes considérables, encore une fois liées à des cahiers des charges de plus en plus stricts mais aussi dues à des défauts de machine, de manipulation du produit, de conditions sanitaires... la matière première peut être alors considérée comme propre à la transformation, tandis que le produit fini peut être considéré comme impropre à la consommation. C'est d'autant plus vrai, dans le cas d'un problème lors de la conservation des matières premières et/ou des produits finis, lors d'un manquement aux règles, par exemple chaîne du froid insuffisante, rendant l'ensemble du stock impropre à la consommation.

❖ Transport

Le transport, tout au long du cycle de vie du produit, constitue également une source de pertes, du fait des chocs que la matière première ou que le produit fini subit et se détériore .

❖ Distribution

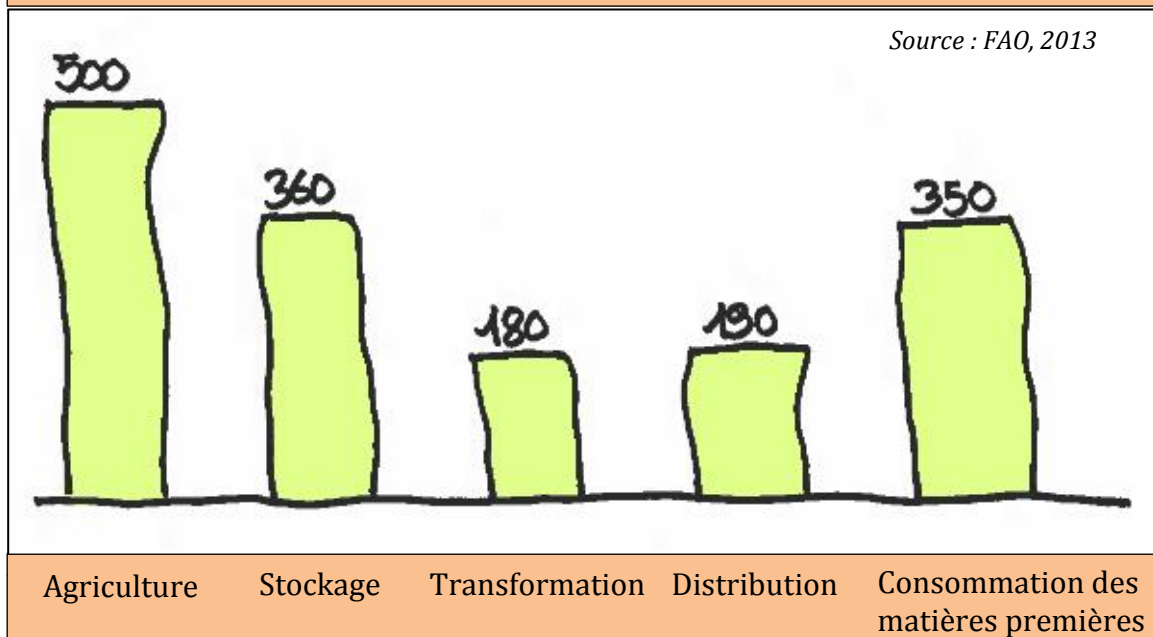
Enfin, la distribution du produit fini entraîne aussi des gaspillages, notamment dans la grande distribution où il existe un cahier des charges concernant l'aspect du produit. Une mauvaise gestion de l'approvisionnement, par exemple des commandes trop importantes, est aussi une source de gaspillage, tout comme les règles sanitaires, impliquant de retirer les produits des rayons quelques jours avant la date limite de consommation indiquée sur l'emballage.

❖ Consommation

Le consommateur est lui aussi la cause de gaspillage, en sélectionnant des produits par leur aspect ou les dates de péremption, en achetant ou en cuisinant une quantité de produits supérieure à sa consommation réelle, en oubliant des aliments, en rompant la chaîne du froid, en conservant mal les produits...

La figure 8 ci-dessous donne une analyse chiffrée des sources du gaspillage.

Figure 8 : Quantité du gaspillage en millions de tonnes



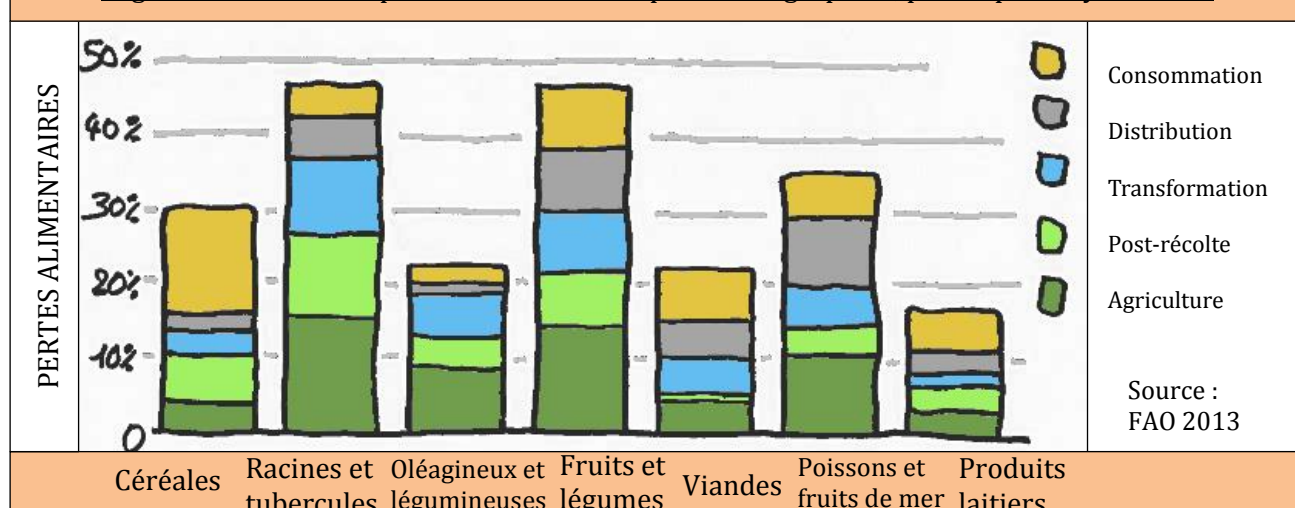
On remarque, ainsi que l'étape de production agricole constitue la plus grande source de gaspillage, à l'échelle mondiale.

On l'observe particulièrement, dans les pays en développement, tandis que les pays développés sont majoritairement touchés par les gaspillages dans le cadre de la vente au détail et ceux de la consommation. En effet, dans les pays en développement, du fait d'un manque de moyens financiers et matériels, les matières premières ne peuvent pas être produites, récoltées et stockées de manière efficace, entraînant la détérioration d'une partie de la production. Dans les pays développés, c'est davantage le modèle de commercialisation du fait des mécanismes de saturation et d'exigence du marché et le comportement du consommateur qui est la source majeure du gaspillage. On note que les événements climatiques imprévisibles ne sont pas comptés comme cause de gaspillage.

Dans tous les cas, plus le produit a franchi d'étapes du cycle de vie, plus son impact environnemental sera important.

En France, l'Ademe communique aussi sur ce qui est directement gaspillé par les consommateurs : 20 à 30 kg par personne et par an dont 7 kg de produits qui n'ont même pas été déballés.

Figure 9 : Partie de la production mondiale perdue ou gaspillée, par étape du cycle de vie



Selon la figure 9, on observe que globalement les aliments dont le taux de gaspillage est le plus élevé sont les fruits et légumes, les racines et les tubercules. Ce gaspillage se fait principalement en « amont », soit durant les phases de production, de manutention et de stockage après récolte. Nous l'avons vu ceci est dû à des défauts mécaniques et de tri après récolte essentiellement pour des raisons de saturation (quantité) et d'exigence (qualité) du marché.

Le poisson et les fruits de mer représentent le troisième taux de gaspillage le plus élevé. Ici, les étapes en amont et en aval sont concernées à parts égales. Le rejet des poissons en mer dû à un manque de sélectivité lors de la pêche, participe fortement à ces chiffres, de même que les conditions de conservation particulières que demandent ces produits.

Remarque : ici, sont exprimés les taux de gaspillage, indépendamment de leur niveau de production en tonnage. Les produits les plus gaspillés en valeur absolue sont les céréales et les légumes avec respectivement 25% et 24% des 1,6 Gigatonnes gaspillées dans le monde de « produits primaires équivalents », suivi des féculents (19%) et des fruits (16%)

A l'exception des oléagineux et légumineuses, les postes suivants de gaspillage, (céréales, viande et produits laitiers) sont concernés par les étapes du cycle de vie en « aval », majoritairement la phase de consommation. Dans le cas de la viande et des produits laitiers, les conditions de conservation sont en cause, de même que les dates limites de consommation dans le cas des produits laitiers.

Il est important de souligner que les impacts environnementaux ne sont pas les mêmes selon le type d'aliment gaspillé.

A toutes les étapes du cycle de vie, un produit alimentaire est dépendant des énergies fossiles. Le pétrole est, en effet, utilisé dans le transport mais également dans la création d'engrais, la récolte mécanisée, la conservation au froid... Ainsi, des aliments perdus entraînent une utilisation de pétrole et par extension d'énergies inutile et donc une émission accrue de gaz à effet de serre.

La grosse spécificité de la production agricole en termes d'émission de GES est que l'impact est lié à d'autres phénomènes que la simple consommation d'énergies fossiles.

Une spécificité des émissions agricoles est qu'elles sont majoritairement d'origine non énergétique, et contrôlées par des processus biologiques. Sur les 17,8% émis par l'agriculture, 9,8% sont dus aux émissions de protoxyde d'azote (N_2O), produit lors des réactions biochimiques de nitrification et de dénitrification, et 8,0% sont liées au méthane (CH_4) produit lors de fermentations en condition d'anaérobie. L'agriculture française est à l'origine de 86,6% des émissions de N_2O hors UTCF (Utilisation des Terres, leur Changement, et la Forêt) : 35% sont liés aux émissions directes par les sols agricoles, 28% aux émissions indirectes après lixiviation de nitrate ou volatilisation ammoniacale, et 23,6% aux productions animales et à la gestion des déjections. De même, 68% des émissions françaises de CH_4 , hors UTCF, sont attribuées à l'agriculture : 46% proviennent de la fermentation entérique et 22% de la gestion des déjections animales. (ADEME)

De plus, la décomposition des aliments jetés produit du méthane, autre gaz à effet de serre. Selon les estimations de la FAO, l'empreinte carbone du gaspillage alimentaire à l'échelle mondiale s'élève à 3,3 GtCO₂eq pour l'année 2007. En termes de classement, si le gaspillage était considéré comme un pôle émetteur de gaz à effet de serre au même titre qu'un pays, il arriverait 3^{ème}, derrière les Etats Unis et la Chine (FAO, 2013).

Il apparaît que les céréales contribuent à 34% de cette émission de gaz à effet de serre, suivi de la viande et des fruits et légumes à égalité, à 21% (FAO, 2013). Tandis que les chiffres concernant les céréales et les fruits et légumes s'expliquent par la fertilisation azotée, ceux de la viande s'expliquent par l'alimentation animale et la fermentation gastrique dans le cas des ruminants.

La viande pose également un problème du fait de son occupation importante des terres. Sur l'ensemble de la surface utilisée pour produire des aliments non consommés, 78% est occupée pour la production de viande et de lait par les pâtures et les surfaces occupées pour la production des aliments pour le bétail (FAO, 2013). Ceci s'explique par le besoin important d'espace de ce type de production. L'agriculture représente 70% de la consommation d'eau douce mondiale, ainsi un gaspillage alimentaire implique également un gaspillage d'eau. En 2007, la FAO a également estimé à 250 km³, l'empreinte mondiale en eau bleue (consommation des eaux de surface et des eaux souterraines), due au gaspillage alimentaire, soit 3.6 fois l'empreinte eau des Etats-Unis ou 3 fois le volume du lac Léman à Genève. Une fois encore les céréales arrivent en première position par leur empreinte en eau. Il convient cependant d'émettre une réserve, dans la mesure où cette empreinte dépend du rendement de la production. Plus le rendement est élevé, plus l'empreinte en eau est faible.

Enfin, le gaspillage alimentaire contribue aussi à une perte de la biodiversité. La demande alimentaire étant toujours plus importante, de plus en plus de terres sont utilisées pour la production alimentaire, au détriment de certaines espèces végétales et animales. La perte alimentaire participe donc aux déforestations, à la conversion de territoires sauvages en terres agricoles, à la surexploitation des ressources marines...

Aussi, le gaspillage alimentaire est un souci éthique dans une société où 870 Millions de personnes souffrent de faim dans le monde (FAO, 2012).

C. Et en 2050 ?

D'après l'ONU, la population devrait atteindre le nombre de 9,6 Milliards d'ici 2050. Quelles pourraient-êtré les conséquences en termes d'agroalimentaire et d'environnement, d'une telle augmentation de population ?

Avant de répondre à cette question, il convient de noter que cette augmentation ne touchera pas toutes les populations de manière égale. En effet, d'après l'ONU, les pays en développement connaîtront la plus forte croissance, notamment l'Inde qui deviendra le pays le plus peuplé avec 1,62 Milliards d'habitants en 2050 (Organisation des Nations Unies, 2013). La population chinoise devrait également continuer de s'accroître, mais ce, jusqu'en 2030, après quoi, elle diminuera, pour atteindre les 1,38 Milliards d'habitants (ONU, 2013). Enfin, toujours d'après l'ONU, la moitié de la croissance mondiale serait due à la population africaine, qui devrait doubler d'ici 2050. Le Nigeria devrait s'aligner sur la Chine et ainsi dépasser les Etats-Unis en termes de population. A l'opposé de la tendance mondiale, la population européenne devrait, quant à elle, diminuer.

Ces tendances constituent donc un vrai défi, d'autant plus dans un contexte où 12% de la population mondiale souffre de sous-alimentation (personnes consommant moins de 1800 kcal/jour (FAO), quand l'Autorité européenne de santé des aliments estime des besoins énergétiques entre 2000 et 2600 kcal/jour, pour un adulte exerçant une activité moyenne).

L'un des défis majeurs est de nourrir les 9,6 Milliards d'habitants. La FAO estime, en effet, que la demande en céréales, à destination humaine et animale devrait croître de 50%. De plus, du fait d'une augmentation des revenus, touchant principalement les pays en développement, certains produits alimentaires tels que les denrées animales, les produits laitiers seraient plus demandés que les produits céréaliers.

Afin de répondre à ces importantes demandes, la FAO estime que la production alimentaire devra augmenter de 70% par rapport à ce qu'elle est aujourd'hui, soit :

- D'un milliard de tonnes pour la production céréalière
- De 200 millions de tonnes pour la production de viande : cette augmentation toucherait principalement les productions de volaille et de porc, faisant ainsi de la production de viande le premier consommateur de céréales.

La croissance de la production alimentaire impliquerait alors une disponibilité énergétique par personne et par jour, de 3050 kcal. On pourrait alors supposer que la production suffirait à elle seule à nourrir les 9,6 Milliards de personnes, en 2050. En réalité, l'accès à l'alimentation étant inégal, il faudrait assurer une alimentation suffisante aux populations les plus démunies. La notion de gaspillage alimentaire intervient également ici, puisque y remédier participerait à réduire le nombre de personne en sous-alimentation.

Il convient alors de se demander si les ressources naturelles permettront une telle production.

D'après la FAO, 70 à 90% de la croissance de la production agricole proviendrait de l'augmentation de rendement et du taux d'exploitation des terres, le reste étant le résultat de l'expansion des terres. Parmi les pays en voie de développement, l'expansion des terres toucherait principalement l'Afrique Sub-saharienne et l'Amérique Latine, la limite étant atteinte pour les pays d'Afrique du Nord et d'Asie du Sud. En revanche, il est nécessaire de prendre cette idée avec précaution dans la mesure où les terres disponibles ne le sont pas toujours pour les cultures soumises à de fortes demandes. De plus, il peut exister diverses contraintes autour de certaines terres, qui ne peuvent être surmontées, dans certains cas, que par un investissement conséquent et nécessaire. C'est pour cela que l'augmentation du rendement apparaît comme la solution potentiellement meilleure, d'autant plus dans un contexte où les technologies prennent de l'ampleur. Il faudra, cependant, veiller à ce que ceci se fasse dans le respect des ressources, dans le but d'assurer une réelle progression. Les ressources en eau soulèvent également des interrogations. Elles connaîtraient le même phénomène que les ressources agricoles : suffisantes mais inégalement réparties.

Ainsi, afin de garantir une disponibilité alimentaire à l'échelle mondiale, les échanges commerciaux des biens alimentaires vont considérablement augmenter.

Nous pouvons donc conclure que la production alimentaire devra répondre à l'ensemble de ces enjeux, et ceci tout en préservant les ressources naturelles sur du long terme afin de proposer un futur décent à l'humanité.

L'éco-conception, par ses réflexions en amont et sa vision sur l'ensemble du cycle de vie constituera l'une des clefs pour répondre à ces enjeux.

III. Eco-conception d'un produit agroalimentaire

III.1 De la fourche à la fourchette : réflexions et applications de l'éco-conception au cycle de développement d'un produit agroalimentaire

Lorsque l'on parle d'éco-conception d'un produit agroalimentaire diverses étapes du cycle de vie sont concernées.

On pense dans un premier temps à l'élaboration de la formulation, c'est-à-dire au choix des intrants et notamment des ingrédients, en fonction de leurs impacts environnementaux et des besoins du produit avant même de concevoir ce-dernier. En outre, en ce qui concerne les modes actuels de production, il n'y a pas toujours un choix évident de matières premières, dans la mesure des limites présentes des pratiques agricoles utilisées pour approvisionner les industries agroalimentaires. Les alternatives possibles et pratiques progressistes sont donc l'objet du chapitre sur les pratiques vertueuses pour la mise en place de fermes agricoles durables. Cette étape de production primaire est d'autant plus importante qu'elle est responsable de la plus grosse part des émissions d'un produit agroalimentaire. En suivant la logique du cycle de vie d'un produit, on peut, par ailleurs, définir des axes d'action sur : les étapes de production, notamment des processus de transformation, la conception des emballages, les recommandations liées à la phase d'utilisation et de fin de vie du produit en vue de limiter le gaspillage. Cette partie a donc pour objectif de passer en revue l'ensemble des réflexions et stratégies applicables aux différentes étapes du cycle de vie du produit en vue de son éco-conception.

III.1.1 Processus de développement de produits en agroalimentaire

Avant de se focaliser sur une étape particulière du cycle de vie, il est impératif de prendre du recul face à la démarche et de la comprendre dans sa globalité pour analyser les multiples voies d'amélioration d'un produit.

Définitions : « La recherche et le développement (R&D) de produits » est une somme d'activités créatrices qui, partant des besoins exprimés et des connaissances existantes, aboutit à la définition d'un produit satisfaisant les besoins des clients et industriellement réalisable en fonction des contraintes définies (coût, délais, maîtrise, investissement, technologies disponibles....).

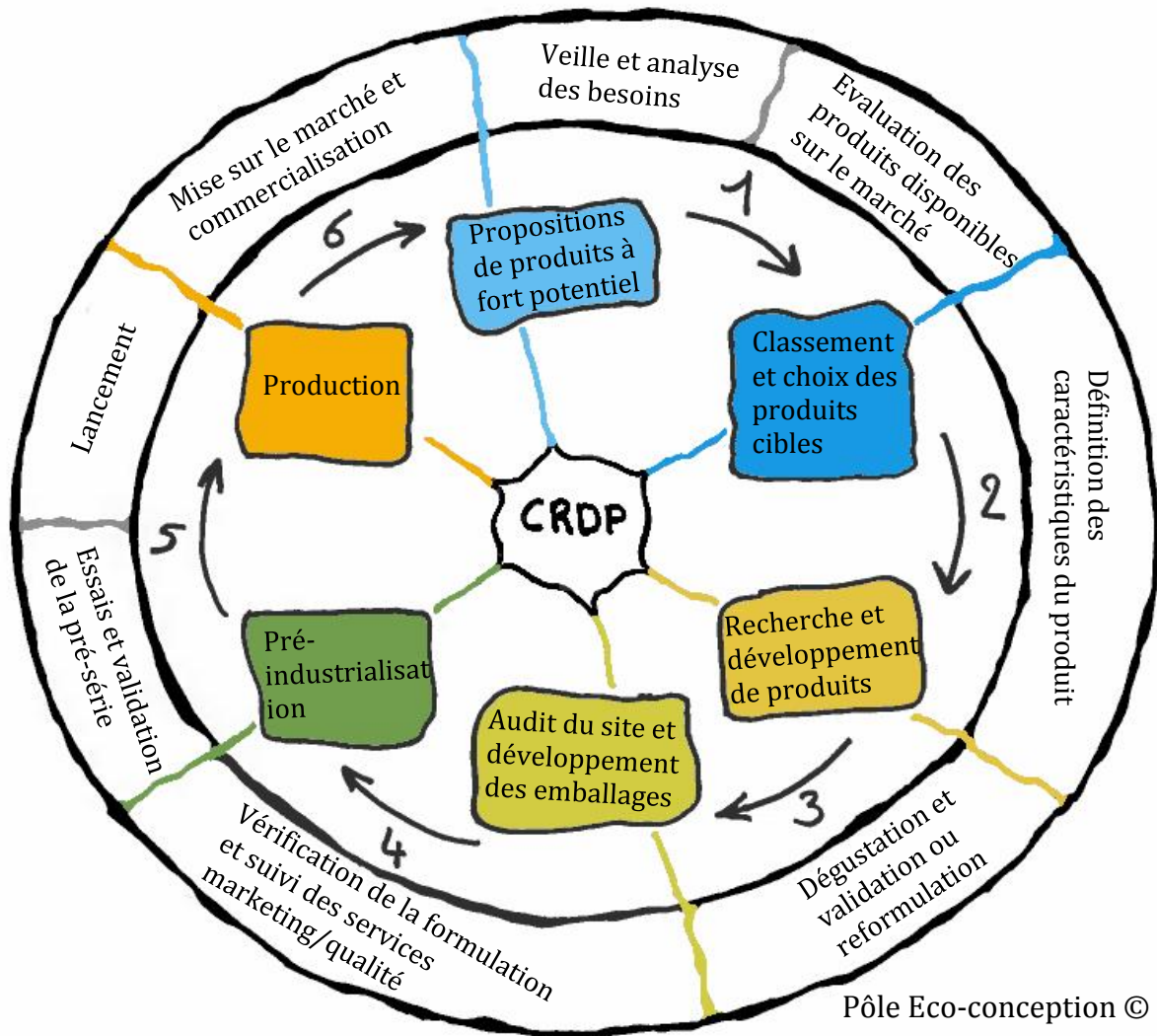
Ces clients peuvent être le consommateur, mais aussi la restauration hors foyer (RHF), les industriels dans le cas de produits alimentaires intermédiaires (PAI), ou encore la grande distribution (GD).

Les phases de « développement R&D » et « production » chez les fournisseurs, suivent les phases « d'identification des besoins » et de « définition des caractéristiques du produit cible » orchestré par les services marketing, achat et qualité. La phase d'étude (au sens large) réalisée par les services susmentionnés, permet de définir un produit cible répondant aux besoins identifiés. Elle se décompose en 2 étapes:

- La sélection des produits à fort potentiel sur le marché, répondant aux besoins exprimés par les clients,
- La définition des caractéristiques améliorées du produit cible, choisi parmi les produits disponibles en marché, de sorte qu'il réponde à la politique qualité de l'établissement et aux réglementations.

Les phases de « développement de produit » et « production » s'appuient sur ces phases d'avant-projet et permettent d'élaborer la formulation, ou recette du produit, puis d'assurer son industrialisation après validation des premiers échantillons par les clients. Le développement est une phase d'essais réalisée en laboratoire, avec pour objectif la validation d'une formulation qui permet d'obtenir un produit fini cohérent se rapportant au cahier des charges fonctionnelles (CdCF).

Figure 10 : Cycle de Recherche et de Développement de Produits (CRDP) agroalimentaires



Analyse du CRDP étape par étape (figure 10):

🌿 Veille et analyse des besoins

Pour être en mesure de proposer des produits qui plaisent aux clients, il faut au préalable connaître leurs besoins et envies. Divers outils et moyens peuvent être employés pour y parvenir. Entre autres, on peut citer l'identification des marchés émergents (indiquant les tendances attendues) et des signaux faibles (veille agroalimentaire), l'analyse des besoins clients à travers les enquêtes et réclamations des consommateurs, l'analyse de l'évolution des modes de vies et changements culturels, et l'analyse des ventes (par produit, zone géographique, saison...). Le service marketing, généralement en charge de cette phase de générations d'idées, peut ainsi se faire une idée sur le type de produits à développer ou à améliorer.

L'éco-conception :

Dans une logique d'éco-conception, il faudra analyser les communications environnementales des produits concurrents ainsi que la posture (ou l'attitude) des marques (site web et sur l'emballage).

Il faudra identifier les étapes du cycle de vie du produit qui ont été ciblées en tant que stratégies d'éco-conception, et comprendre si leur communication répond au 1^{er} principe de ISO 14021 et notamment au principe de PERTINENCE (les arguments sont-ils cohérents vis à vis des enjeux environnementaux). Dans le cas où aucun concurrent n'est proactif sur la question environnementale, cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas d'intérêt à prendre position.

Il faut aussi examiner le marché, et son acceptabilité. En effet, avant de se lancer dans un projet d'éco-conception, il est intéressant d'analyser le marché et l'évolution des ventes des produits connotés environnement sur un segment de marché précis. Des discussions peuvent être engagées autour de l'environnement avec les clients afin d'analyser leurs réactions (les consommateurs dans un premier temps, puis distributeurs spécialisés et généralistes). A travers ces discussions, il serait intéressant de comprendre leur perception du cycle de vie et leurs attentes vis à vis d'un produit éco-conçu.

Exemple : Est-ce que la mention agriculture biologique satisfait amplement les clients ou sont-ils en attente de plus de prétentions environnementales ?

🌿 Evaluation des produits disponibles sur le marché

En s'appuyant sur l'analyse des données collectées, les services achats et marketing, s'accordent sur le type de produit à développer. Pour parvenir à un consensus, ils peuvent avoir recours à l'évaluation des différents produits disponibles sur le marché à travers une dégustation de produits et une classification selon les critères organoleptiques, nutritionnels, environnementaux...jugés pertinents par les clients. A l'issue de cette analyse, les résultats sont compilés pour obtenir un classement général, ce qui permet de définir une cible organoleptique à laquelle on peut rajouter des critères propres à la charte qualité de l'enseigne ou chercher des pistes d'amélioration sur les critères les moins concluants.

Ces phases sont le plus souvent dirigées par les services marketing et achat des distributeurs. Toutefois le service marketing, en relation avec le chef de projet recherche et développement

(R&D) d'un grand groupe industriel, peut être force de proposition auprès des distributeurs de même que la Restauration Hors Foyer (RHF).

L'éco-conception :

La grille d'évaluation des différents produits sur le marché comprend une rubrique « environnement » qui tient compte des aspects environnementaux communiqués sur le lieu de vente (principalement sur l'emballage). Ces aspects peuvent être de différentes natures comme le label bio, mais aussi au-delà, par exemple avec une description de la charte environnement de la marque, des approches sur la saisonnalité, de sa provenance (le locale, jouant l'ambiguïté entre social et environnement...), les qualités environnementales de l'emballage...afin de favoriser les produits les plus-éco-conçus.

🌿 Définition des caractéristiques du produit

Sur ces critères, dans le cas d'une demande par le distributeur, celui-ci définit les caractéristiques du produit, pour les soumettre à un appel d'offres de transformateurs industriels. Un cahier des charges est alors transmis au fabricant afin qu'il développe un produit conforme aux besoins identifiés pour le client final. Dans le cas d'un industriel, force de proposition auprès des distributeurs, c'est le transformateur qui soumet son projet aux distributeurs.

Le cahier des charges est le premier support permettant aux différents partis de se mettre d'accord sur les exigences et spécificités du produit (aspect, coût, qualité, quantité, délai...).

L'éco-conception :

En gage des spécificités d'un produit, **le cahier des charges** précise les caractéristiques à respecter pour réduire son impact environnemental (provenance des matières premières à moins de X km, saisonnalité des produits, quantité et proportion notamment sur les viandes, type et nombre d'emballages, suppression d'ingrédients problématiques (ex l'huile de palme)... ainsi que certaines des stratégies parmi l'ensemble présentées dans ce guide).

La rédaction de ce cahier des charges sur les aspects environnementaux, doit être élaborée en étroite collaboration avec le service marketing qui devra valoriser le produit dans sa phase de commercialisation, et un spécialiste de l'environnement pour veiller à ce que ces choix soient pertinents vis à vis des enjeux environnementaux et des attentes clients. Ainsi à cette étape du processus du développement d'un produit agroalimentaire, une **ACV** peut être réalisée en amont, toujours dans le but de proposer des stratégies pertinentes.

🌿 Développement du produit :

La phase de recherche et développement permet de répondre à divers besoins. Il peut s'agir d'une amélioration, d'une innovation, ou d'un contretypage (copie d'un produit commercialisé par un concurrent) de produit existant selon les exigences et besoins formulés par les clients ou le service marketing d'une entreprise qui est force de proposition.

S'il s'agit d'un produit à contretyper, le service R&D effectue au préalable une analyse du produit existant, à savoir : l'analyse des caractéristiques organoleptiques (saveur, odeur, goût, texture...), l'analyse de la liste des ingrédients et de leurs proportions dans le produit, lorsque celles-ci sont connues, afin de déterminer les différents paramètres nécessaires à une formulation similaire.

Dans le cas d'une amélioration produit, les produits à améliorer servent également de base de travail et de réflexion à la nouvelle formulation. Les caractéristiques que souhaite faire évoluer le service marketing, sont précisément analysées.

Une fois cette analyse établie, le service R&D procède à la création d'une formulation ou recette respectant les exigences définies en amont. Il faut alors sélectionner en premier lieu les ingrédients utiles en fonction de leur coût, du degré de qualité (ou d'exigence) dans la gamme du produit, des aspects nutritionnels, des exigences culturelles et religieuses, de leur disponibilité, *etc.* ou simplement en fonction de ceux mentionnés sur l'étiquette du produit à contretyper. Par la suite on détermine les ratios d'ingrédients au regard de leurs impacts sur les propriétés rhéologiques, texturales et sensorielles du produit, des valeurs nutritionnelles, des exigences réglementaires (quantité d'additif autorisée), ou des données du contretype, *etc.*

Lorsque la formulation est finalisée, il reste à élaborer le produit, soit par réalisation d'essais par tâtonnement, ou suivant un plan d'expérience ou de mélange.

Enfin, le service R&D sélectionne le ou les meilleurs produits élaborés en fonction du cahier des charges et les soumet au service marketing pour validation, qui le transmettra ensuite au client, si client il y a (distributeur, RHF, ou industriel). Des analyses microbiologiques, texturales et colorimétriques, et des tests de vieillissement peuvent être menés en amont, en parallèle ou après validation par le marketing selon la sensibilité et le risque inhérent au produit. L'analyse qualitative du produit par le service marketing sert de socle à l'amélioration des essais produits jusqu'à validation définitive par le service et soumission aux clients.

L'éco-conception :

A cette étape, le **marketing** commence à tester ses argumentaires environnementaux.

En effet, les tests en aveugle ont le mérite de concentrer les testeurs uniquement sur les qualités organoleptiques des produits, sans élément contextuel influençant la dégustation. Hors dans la réalité, le contexte influencera cette perception.

Ainsi, afin de réduire le risque d'une mise sur le marché ratée, nous préconiserons de réaliser des tests en aveugle, et des tests en connaissance de l'argumentaire environnemental afin de voir l'influence de la perception de celui-ci sur les qualités organoleptiques du produit.

Ces argumentaires dans le cadre du test peuvent être présentés aux testeurs de deux manières, soit de façon neutre (liste d'arguments), soit de façon marketing avec une identité visuelle. Ainsi la formulation du produit, de même que le cahier des charges pourront être rectifiés, dans le but d'anticiper une future mise sur le marché réussie.

🌿 Dégustation et validation ou reformulation du produit

A cette étape, le client (RHF, distributeur, industriel...) est chargé de valider le produit développé par le fournisseur après avoir goûté et examiné le produit. Il vérifie ainsi la conformité du produit avec les réglementations et spécifications du cahier des charges. Si le produit proposé ne convient pas au client, ce-dernier peut demander une nouvelle formulation au fournisseur.

Pour se prononcer, le client peut alors organiser une dégustation interne des produits soumis par le fournisseur par rapport à la cible choisie lors du premier test sensoriel. Comme pour le premier test, les produits sont alors classés, et les propositions supérieures ou égales à la cible sont retenues. Les négociations avec les fournisseurs sélectionnés peuvent finalement se poursuivre. Le choix des fournisseurs se fait non seulement en fonction de la formulation et la qualité du produit proposé, mais aussi en fonction des emballages que le fournisseur peut proposer, les capacités de productions, le coût annoncé, la faisabilité technique, *etc.*

Il est temps alors pour les transformateurs industriels d'évaluer de manière approfondie leur capacité à répondre aux exigences du client (distributeur, industriel, RHF). Le fournisseur qui donnera la plus grande satisfaction sera sélectionné pour la suite des opérations.

Si le transformateur développe un nouveau produit pour sa propre marque, alors seul le besoin de validation par le service marketing sera nécessaire pour décider des besoins de reformulations.

L'éco-conception :

Ici plusieurs allers-retours peuvent s'effectuer entre les contraintes de développement et le cahier des charges.

Est-ce que la nouvelle formulation éco-conçue de la recette risque d'avoir une influence sur les paramètres d'industrialisation ? Une identification des risques peut être réalisée à cette étape, afin de déterminer les paramètres à suivre dans l'étape de la pré-industrialisation.

🌿 Vérification de la conformité et suivi des différents services

A l'issue de la sélection du fournisseur, le distributeur vérifie que le site est certifié IFS (International Food Standard : ensemble de piliers que doivent respecter les transformateurs pour être référencés chez les distributeurs). Si ce n'est pas le cas, un audit peut être mené par le service qualité du distributeur ou un consultant externe. Le service qualité procède également à la validation des étiquetages par rapport à la réglementation et les derniers détails de l'emballage sont réglés. Le dossier technique peut alors être clôturé.

L'éco-conception :

A cette étape, les relations avec les fournisseurs deviennent plus intenses, en plus des vérifications classiques de qualité, délai, quantité, ... l'industriel doit être vigilant envers les exigences d'éco-conception, car nouvelles et parfois innovantes, voire même en rupture avec les pratiques habituelles.

Les fournisseurs sont-ils bien capables d'alimenter correctement les projets d'éco-conception ? Est-ce qu'il y a des dérives possibles entre théorie et pratique ? De quelle nature ?

❖ Essais et validation de la pré-série :

A l'étape de pré-industrialisation, la formulation est validée mais les paramètres de production demandent à être affinés pour une production industrielle. Des tests sont alors réalisés sur la ligne de production par l'équipe de R&D éventuellement aidée par des opérateurs de production, du « chef de projet application » (dans les grands groupes) avec un premier réglage des paramètres de production (au besoin : température, pression, humidité, vitesse de rotation, temps de cuisson, vitesse de la bande, valeur pasteurisatrice....). L'analyse du produit fini en sortie de ligne permet d'évaluer les problèmes de réglages et de les ajuster au mieux par essais itératifs ou par plan d'expérience. Cette analyse peut consister en un simple contrôle visuel et organoleptique en comparant éventuellement le produit obtenu avec un produit cible. Lorsque le produit fini est satisfaisant au vue du cahier des charges, une analyse sensorielle est lancée par l'intermédiaire d'un panel de consommateurs. Les retours de ce panel permettent si besoin d'ajuster la formulation ou le processus de fabrication du produit fini.

Ces essais permettent aussi d'identifier les points critiques pour la maîtrise (Critical Control Point), d'estimer le coût de production, et de réaliser des échantillons pour les soumettre à un ensemble d'analyses. Des tests de vieillissement, des analyses microbiologiques, en plus des analyses sensorielles peuvent alors être menées pour ajuster la formulation et le processus de fabrication.

L'éco-conception :

Il est temps de vérifier si la nouvelle formulation éco-conçue du produit n'a pas d'influence négative sur les paramètres de production à l'échelle industrielle : consommation d'énergie, d'eau, taux de rebus, cadence, coût, ...

Cette étape touchant aux détails de l'étiquetage et aux emballages, il convient dans le cadre d'une réflexion d'éco-conception de se questionner sur les sujets suivants :

Au sujet de l'emballage :

- L'emballage est-il optimisé par rapport à la quantité de produit contenu ?
- La quantité de matériaux et le nombre d'éléments composant l'emballage ont-ils été optimisés ?
- L'emballage est-il conçu de manière à limiter les résidus de produits à l'intérieur/ à permettre une récupération optimale du produit ?

- Les matériaux choisis sont-ils facilement recyclables suivant les filières existantes ?
- L'emballage est-il conçu de manière à éviter la détérioration du produit et à favoriser sa conservation ?
- L'emballage est-il conçu pour optimiser le transport et le stockage ?

Au sujet de l'étiquetage :

- Les préconisations de conservation sont-elles clairement indiquées sur l'emballage ? Que puis-je préconiser pour que le produit soit utilisé au mieux avant d'être mis au rebus (idée recette, quantité conseillée...) ?
- La signification de la DLUO ou DLC est-elle explicite pour le consommateur ?

❖ **Lancement de la production :**

A terme, le produit peut être fabriqué à l'échelle industrielle et devient un produit référencé chez le transformateur et le client. Son processus est désormais maîtrisé.

L'éco-conception :

A ce stade de développement d'un produit, le projet d'éco-conception doit être révolu.

❖ **Mise sur le marché et commercialisation :**

Le client réalise la promotion et le lancement sur le marché des produits fabriqués. La production industrielle permet de répondre à la demande des clients et la position concurrentielle du produit peut être évaluée.

L'éco-conception :

L'éco-conception, laisse place au marketing en charge d'analyser les ventes, les perceptions sur ce nouveau produit, et l'influence de l'argumentaire environnemental sur le comportement des clients consommateurs et distributeurs spécialisés ou non, voire, même la réaction des concurrents.

III.2 Freins et leviers à la mise en place d'une démarche d'éco-conception

La mise en place d'une démarche d'éco-conception est toujours accompagnée de freins et de leviers. Dans le secteur agroalimentaire, les obstacles et appuis envisageables sont identifiés dans le tableau suivant (*tableau non exhaustif*) :

Tableau 3 : Freins et leviers à la mise en place d'une démarche d'éco-conception

Freins	Le maintien de prix bas
	Les limites économiques de l'entreprise
	Les limitations techniques des processus de transformation
	Les restrictions légales concernant les emballages, la sécurité sanitaire...
	Les habitudes de consommation des clients
	La NON maîtrise totale du cycle de vie du produit
	Le manque de bases de données d'impacts environnementaux fiables et comparables dans le domaine
	Le manque d'exemples de mise en place d'une démarche d'éco-conception
	La NON priorité de la mise en place d'une démarche d'éco-conception pour les entreprises du secteur par manque de temps ou de moyens
Leviers	La réduction des coûts
	L'avantage concurrentiel possible ainsi que la différenciation
	La réglementation européenne et française concernant les emballages, les additifs, les consommations d'énergie...
	Les exigences du marché : exigences des intermédiaires (coût, aspect...)
	Les exigences des consommateurs quant à la qualité, les risques sanitaires, l'origine du produit, la saisonnalité, l'agriculture biologique...
	Optimisation du processus de création de nouveaux produits
	L'amélioration de l'image de l'entreprise
	Le sens des responsabilités sociales et environnementales de l'entreprise
La motivation des employés	

Une bonne démarche de changement commence par une première étape de questionnement :

- Quelles sont les marges de manœuvre des industriels ?
- Comment inciter les consommateurs à agir ou à s'orienter vers des produits éco-conçus ?
- Comment maintenir des prix acceptables pour le consommateur ?
- Quels sont les éléments nécessaires pour mettre en place cette démarche ?
- Quelle est la position des sous-traitants et des partenaires vis-à-vis de celle-ci ?...

Nous allons explorer la mise en place d'une telle approche en suivant le processus d'éco-conception d'un produit agroalimentaire, depuis la provenance des ingrédients jusqu'aux déchets ménagers, en passant par les modes de distribution. Afin de voir comment il est possible de concilier une démarche d'éco-conception avec les attentes des consommateurs, entrevoyant une relation de plus en plus forte entre leur alimentation et leur santé.

IV. Evaluation environnementale des produits agroalimentaire

IV.1 L'affichage environnementale des produits comme outil d'évaluation en vue d'éco-concevoir

Un projet d'éco-conception nécessite d'identifier les étapes du cycle de vie et les ingrédients représentant des enjeux environnementaux, afin d'entamer des réflexions pour proposer des alternatives éco-conçues. L'analyse du cycle de vie est l'un des outils permettant cette identification des enjeux. Mais les outils d'ACV et leur manipulation nécessitent des compétences et expertises pas toujours accessibles pour toutes les entreprises. Pour pallier cela, en France, un projet a vu le jour il y a quelques années : l'affichage environnemental, ayant pour ambition de rendre accessible l'ACV et d'en communiquer les résultats à un large public.

Ainsi, l'affichage environnemental est une opportunité pour réaliser un projet d'éco-conception dans les entreprises, notamment dans le secteur de l'agroalimentaire, dont la base de données Agribalyse a spécialement été étudiée parallèlement au projet d'affichage.

III.1.1 Définition et enjeux de l'affichage environnemental

Mieux acheter, voilà l'objectif induit de l'un des projets impulsés par le Grenelle de l'Environnement en 2007 : l'Affichage Environnemental. A terme, l'affichage sera un critère décisionnel dans l'acte d'achat, en offrant la possibilité aux consommateurs de comparer visuellement et simplement des produits d'une même famille, via une approche environnementale. Dès lors, l'affichage environnemental apparaît comme un vecteur de différenciation pour les industriels, ce qui les incitera à faire évoluer leurs produits ou à défaut, supprimer les produits dommageables.

1 - Chronologie du dispositif

Depuis le début des années 2000, les dispositifs visant à informer les consommateurs des aspects environnementaux des produits qu'ils achètent, se multiplient à travers le monde, que ce soit des initiatives privées ou publiques. L'ensemble des dispositifs abordant ces aspects demeure assez hétérogène, soit par leur nature (mono ou multi-critères), soit par leur périmètre (une ou plusieurs étapes du cycle de vie), soit par leur fiabilité (recourt à une méthodologie interne ou reconnue par la communauté scientifique), soit par leur format (graphique, logo, chiffre avec ou sans unité...). Néanmoins, la norme internationale ISO 14 067 traitant du le calcul et la communication de l'empreinte carbone produit, fait office de base à la plupart de ces initiatives. L'ISO 14067 aborde les principes méthodologiques de calcul des GES d'un produit et des recommandations de communication, c'est pourquoi, plusieurs initiatives de communication environnementale se sont basées sur cette norme.

Dans ce contexte, la France a souhaité dès 2007 prendre position comme l'un des états pionniers dans le principe d'information environnementale vers le consommateur, aboutissant à la loi "Grenelle I", votée le 3 août 2009, instituant l'obligation à terme, pour les consommateurs, de " pouvoir disposer d'une information environnementale *sincère, objective et complète portant sur les caractéristiques globales du couple produit/emballage et se voir proposer des produits respectueux de l'environnement à des prix attractifs* » (article 54 de la loi n° 2009-967, Grenelle I).

En 2008, une plateforme de travail a été mise en place à l'AFNOR, sous la présidence de l'ADEME, afin de développer, en concertation avec les professionnels et la société civile, les méthodologies d'évaluation des impacts environnementaux dans le cadre d'une communication. Ces travaux ont abouti au développement du référentiel de bonnes pratiques AFNOR BP X 30-323. Inspiré du PAS 2050 (initiative pionnière de la Grande-Bretagne), le dispositif français permet de poser des bases législatives, l'approche multicritères étant préconisée. De plus, des référentiels et des groupes de travail sectoriels ont été créés pour déterminer, en fonction des familles de produit, les informations pertinentes, comme le choix des indicateurs environnementaux, les méthodes de calcul, l'unité fonctionnelle, et les champs d'études. Actuellement une vingtaine de guides sectoriels est disponible, dont le groupe de travail n°1 sur les « *produits alimentaires et aliments pour animaux domestiques* », déclinaison directe du guide général (BP X 30-323-0).

2 - Expérimentation de l'affichage

Pour éprouver, grande nature ce dispositif, l'article 228 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, dite du « Grenelle II », a posé le principe d'une expérimentation de l'affichage au plan national : « *À partir du 1er juillet 2011, et après concertation avec l'ensemble des acteurs des filières concernées, une expérimentation est menée, pour une durée minimale d'une année, afin d'informer progressivement le consommateur, par tout procédé approprié du contenu en équivalent carbone des produits et de leur emballage, ainsi que de la consommation de ressources naturelles ou de l'impact sur les milieux naturels qui sont imputables à ces produits au cours de leur cycle de vie* ». A caractère volontaire, cette expérimentation avait pour ambition de tester les conditions de faisabilité d'une transmission de l'information environnementale aux consommateurs et la compréhension de ces informations auprès du grand public.

Globalement, les retombées de l'affichage environnemental en termes de compétitivité pour les entreprises, sont loin d'être négligeables (amélioration de la maîtrise des chaînes d'approvisionnement, réduction des gaspillages, optimisation des emballages, amélioration de la qualité et de la durée de vie des produits...), en témoigne le nombre d'entreprise souhaitant poursuivre l'affichage environnemental (72%), indépendamment des suites que les pouvoirs publics donneront à l'expérimentation. Il apparaît que les entreprises étaient en mesure de calculer – ou de faire calculer – des indicateurs environnementaux et de les afficher directement sur les produits ou sur des supports déportés (site web, PLV,...). De plus, 73% des participants estiment, à l'issue de l'expérimentation, que l'affichage représente une source de compétitivité, permettant d'alimenter des démarches d'éco-conception.

Cette opération est une source de compétitivité à venir
(actions d'éco-conception par exemple : économies de ressources, d'énergie,...)

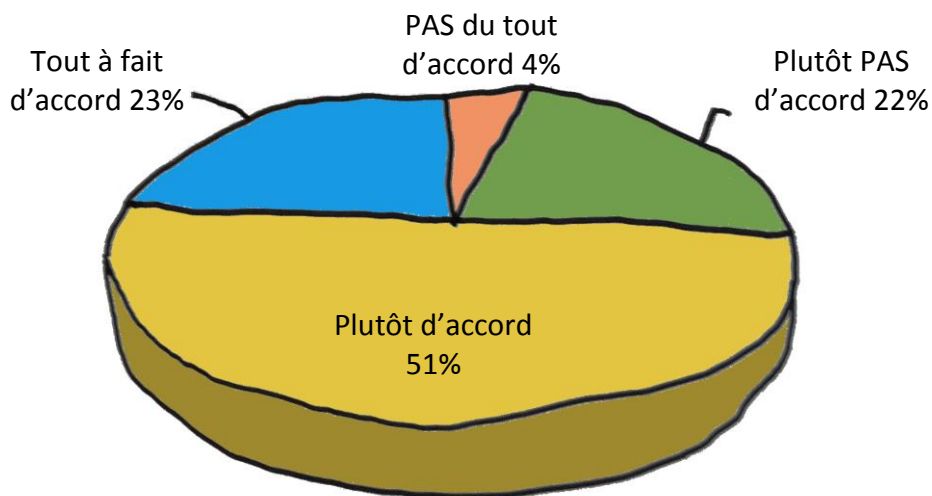


Figure : Impact de l'affichage sur la compétitivité de l'entreprise (Source : Bilan des retours des entreprises sur l'expérimentation nationale de l'affichage environnemental - Ernst & Young)

Du point de vue des consommateurs, les résultats de l'expérimentation sont plus mitigés. En effet, seule une faible minorité a réellement pris le temps de lire les affichages et d'approfondir la démarche (site internet, application mobile), selon les entreprises volontaires. Cette faible implication s'explique selon différents facteurs :

- Un manque certain de visibilité, l'opération n'ayant fait l'objet d'aucune campagne de sensibilisation de la part des pouvoirs publics ;
- Un contexte économique tendu où le critère « prix » demeure prédominant ;
- Des concepts novateurs et complexes nécessitant un temps d'adaptation de la part des consommateurs ;
- Un nombre de produits limités freinant une modification des comportements d'achats ;
- L'incapacité des consommateurs à comparer les produits entre eux, faute de formats et d'informations homogènes.

Ce constat ne remet pas en cause l'efficacité du dispositif en cas de généralisation. Le Ministère en charge du Développement Durable a jugé que l'expérimentation ne permet pas de se prononcer sur la fiabilité et la pertinence des indicateurs, ainsi que sur leur caractère compréhensible ou non par le consommateur. La généralisation de l'affichage environnementale apparaît souhaitable mais inenvisageable à court terme. En effet les bases méthodologiques restent à compléter dans certains secteurs, notamment dans le domaine agroalimentaire, pour garantir la fiabilité des calculs et la comparabilité entre des produits de même catégorie.

3 – Travaux Européens

En Avril 2013, la Commission Européenne a publié deux guides méthodologiques (PEF, pour « Product Environmental Footprint » et OEF pour « Organisation Environmental Footprint »), l'un pour mesurer la performance environnementale des produits et l'autre des organisations.

Ces guides s'inscrivent dans une volonté d'harmonisation des différentes méthodes développées par les Etats membres. De plus, l'Europe a annoncé qu'elle souhaitait expérimenter sur 3 ans et dans le cadre d'une démarche volontaire :

- Les référentiels et la méthodologie générale ;
- Différents systèmes de vérification de la conformité ;
- Les modalités de communication au consommateur ;

L'expérimentation permettra d'éprouver l'efficacité des méthodes et devra aboutir à des guides spécifiques par catégorie de produits, appelés PEFCR pour « Product Environmental Footprint Category Rules ». Un appel à volontaires, invitant les parties prenantes à participer ou à conduire le processus d'élaboration des guides spécifiques a été lancé fin 2013 pour une expérimentation à partir de 2014. Cette démarche européenne, a incité les pouvoirs publics français à retarder le déploiement de l'affichage, mais ils se sont, néanmoins, engagés dans l'accompagnement de la phase expérimentale, en tant qu'Etat pionnier, par la promotion de la démarche nationale et la participation des acteurs français dans l'élaboration des PEFCR.

Concernant les produits alimentaires, ils faisaient l'objet de travaux particuliers au coeur du Protocole ENVIFOOD, présidé par la Commission Européenne. Publié en Novembre 2013 dans sa première version, ce protocole fournit des lignes directrices pour mesurer l'impact environnemental des produits alimentaires et apporter une meilleure lisibilité aux consommateurs, face à la multitude de labels et d'allégations environnementales.

L'expérimentation communautaire pourrait déboucher, d'ici 2020, sur une directive-cadre assortie de règlements sectoriels. Les obligations attribuées aux parties seront sans doute volontaires, mais il n'est pas exclu qu'elles puissent être obligatoires sur tout ou partie des produits. Si un cadre légal devait être adopté à l'issue de l'expérimentation européenne, il est fort probable que les réglementations, relatives à la méthodologie générale, aux référentiels sectoriels, aux modalités de contrôle et de communication, serait inspirées de la démarche européenne et non pas nationale. Les enjeux de l'affichage environnemental sont désormais reportés au plan communautaire, la France ne pouvant seule, dans le cadre du marché unique, promouvoir une généralisation de l'affichage environnemental.

4 – Contexte du secteur agroalimentaire

En 2014, l'alimentation et les boissons non alcoolisées représentaient 10% des dépenses des ménages, ce qui en fait le second poste de dépenses derrière le logement, le chauffage et l'éclairage (20,1%) et devant les transports (9,8%) (INSEE : Consommation des ménages par fonction en 2014).

Selon une enquête BVA réalisée en 2012 par l'ANIA, les consommateurs se déclarent de plus en plus intéressés par les impacts environnementaux des produits qu'ils achètent, en exprimant un besoin d'informations important sur les produits alimentaires, juste derrière les détergents.

L'agroalimentaire est donc apparu comme un secteur clé dans l'affichage environnemental, d'autant plus que la fréquence d'achat de ces produits est importante, contrairement à d'autres secteurs comme l'automobile, l'électroménager ou l'habillement. En revanche l'agroalimentaire se révèle être le secteur où le dispositif est le plus complexe, avec des spécificités propres, notamment lors de la phase agricole. En effet, un produit agricole peut provenir de systèmes de production de nature différente, par exemple, une viande peut être issue d'un troupeau allaitant ou d'un cheptel laitier, de plaine ou de montagne, d'un système conventionnel ou biologique, etc. Cette grande diversité implique des enjeux environnementaux totalement différents.

De plus, le monde agricole est tributaire du « vivant » (climat, mécanismes biologiques) variable dans le temps et dans l'espace, ce qui rend complexe une évaluation environnementale représentative. La production agricole présente également la particularité d'être à l'origine d'impacts environnementaux négatifs, comme la pollution des eaux et des sols, la perte de biodiversité ou l'émission de gaz à effet de serre (méthane et protoxyde d'azote), mais également positifs au travers du stockage carbone dans les sols ou la création d'espaces naturels, favorables à la biodiversité (haies, prairies, étangs...). Une évaluation rigoureuse de l'impact environnemental doit donc refléter la différence nette de la production agricole imputable au produit.

Enfin l'agriculture est multifonctionnelle. Outre sa fonction première alimentaire, l'agriculture permet désormais de produire de l'énergie, d'entretenir des paysages et de fournir des matières premières aux autres secteurs économiques (textiles au moyen de peaux et de laines, plumes pour la literie, fibres pour les biomatériaux, etc.), ce qui nécessite de ramener les impacts à la fonction du produit (*voir chapitre consacré à l'Unité Fonctionnelle*) et, si besoin, de définir des règles pertinentes d'allocation.

Toutes ces spécificités font de l'agroalimentaire, le secteur nécessitant la plus grande prudence et une vigilance accrue avant le déploiement de l'affichage. Au regard de la structuration de la filière (coopératives et inter professions à chaque maillon de la chaîne de valeur) et de la mobilisation forte du secteur autour de l'affichage environnemental, lors de l'expérimentation nationale, l'agroalimentaire présente les atouts nécessaires pour répondre de façon opérationnelle et viable aux enjeux du dispositif : peser sur les méthodologies européennes et faire de l'affichage un vecteur de différenciation.

5 - Aspects méthodologiques pour le secteur agroalimentaire

Dans la filière agroalimentaire comme pour tous les autres secteurs économiques, une approche « cycle de vie » et multi-critères est rapidement apparue comme indispensable pour identifier les phases les plus contributrices à chaque impact (hot spots), mais aussi, retranscrire la pluralité des enjeux environnementaux spécifiques à chaque catégorie de produit. Dès 2008, l'ADEME a défendu cette approche au travers de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV), l'outil normé (ISO 14 040 et 14 044) le plus abouti et le plus reconnu scientifiquement à l'heure actuelle pour quantifier les impacts environnementaux d'un produit sur l'ensemble de son cycle de vie.

Malgré la maturité de la démarche, de nombreux débats ont encore lieu actuellement, au travers du Technical advisory board (équivalent du GT1 au niveau de l'UE), pour répondre aux spécificités de la filière et aboutir à un consensus qui ne défavoriserait par certaines filières. Une première version du référentiel sectoriel a néanmoins été présentée en 2012 pour définir un socle méthodologique, comprenant les recommandations suivantes :

- le périmètre (étapes du cycle de vie, prises en compte ou non) ;
- les enjeux environnementaux retenus, à savoir, l'impact sur le changement climatique, l'impact sur l'eau dans ses aspects qualitatifs (pollution) et quantitatifs (prélèvements d'eau contribuant au stress hydrique) et l'impact sur l'érosion de la biodiversité.
- les méthodes de calcul associées à chacun de ces indicateurs ;
- les données primaires (mesure directe) ou secondaires (non mesurées ou théoriques) à utiliser ;
- la validité des données et leur mode de validation ;
- les modalités de prise en compte de la fin de vie ;
- **l'Unité Fonctionnelle, massique (100g / 100 ml ») ou la portion.**

Actuellement, tous les débats techniques et méthodologiques ne sont pas clos. Les spécificités complexes du secteur agroalimentaire, mentionnées précédemment, nécessitent des approfondissements méthodologiques pour répondre au droit du consommateur à disposer d'une information environnementale « sincère, objective et complète ». En effet, l'Unité Fonctionnelle, le stockage-déstockage du carbone dans les sols, les critères d'allocation entre produits et co-produits (allocation physique, économique ou spécifique) ou la mise au point d'un indicateur opérationnel sur la biodiversité sont autant d'aspects qui ont fait l'objet de débats (et en font toujours l'objet pour certains) dans le GT1 et la communauté ACV. Néanmoins, le programme de recherche AGRIBALYSE 2010-2013 (*voir chapitre consacré à la Stratégies utiles à l'élaboration d'une formulation éco-conçu*) a permis d'harmoniser certains de ces aspects.

6 – Avancement des travaux

En juillet 2015, l'ADEME a validé le cahier des charges pour la révision ou la rédaction des guides sectoriels et chaque référentiel fera désormais l'objet d'une revue critique d'experts. Du point de vue national, actuellement, 28 référentiels ont été validés et 5 sont en cours. De plus, une première proposition d'une trame visuelle de l'affichage (couleur, logo) a été proposée par le CGDD (Commissariat Général au Développement Durable). Une phase de pré-déploiement avec plusieurs secteurs volontaires, a été mise en place, à l'été 2015 (aboutissement fin 2016 pour les premiers secteurs) et Casino a témoigné son intérêt pour participer à cette expérimentation sur des références alimentaires. Cette expérimentation a pour objectifs d'éprouver les bases méthodologiques, de tester le visuel proposé auprès des consommateurs, de renforcer le lien entre l'affichage et l'éco-conception et de consolider l'avance de la France dans les échanges européens.

L'expérimentation européenne est en cours depuis Septembre 2014. Pour le secteur agroalimentaire, les champs d'application, les unités fonctionnelles et les produits représentatifs ont été validés. Onze projets sont en cours: bière, café, produits laitiers, alimentation pour animaux d'élevage, produits de la mer, viande (bœuf, porc, mouton), huile d'olive, eau embouteillée, pâtes, alimentation pour animaux domestiques (chats et chiens), vin. L'expérimentation débute sa seconde phase pour élaborer les « drafts » de chaque PEFCE et les référentiels « produits laitiers », « alimentation animale » et « eau embouteillée » ont, d'ores et déjà, fait l'objet d'une consultation virtuelle. Les travaux sur la communication et les supports d'information sont en cours de réalisation et devraient monter en puissance au premier semestre 2016.

A noter, que deux projets internationaux de normes sont, aussi, en cours : , l'ISO 14027, relative au développement des PCR (Product Category Rule) et l'ISO 14026 sur la communication de l'empreinte environnementale

IV.2 Quelle l'Unité Fonctionnelle en agroalimentaire ?

Mais, l'affichage environnemental a-t-il été vraiment pensé pour réaliser des actions d'éco-conception sur des produits agroalimentaires ?

Etant donné qu'à l'époque personne n'évoquait encore l'idée d'éco-conception des produits issus de cette industrie, l'affichage a, par conséquent, davantage été pensé pour résoudre les contraintes liées à la réalisation d'une ACV pour le secteur agroalimentaire et pour rendre pratique l'affichage des résultats des études d'ACV.

Ainsi l'Unité Fonctionnelle choisie est massique soit 100g pour des produits solides, soit 100 ml pour des produits liquides, ou bien en portions.

Mais, est ce que l'utilisation de cette unité fonctionnelle est vraiment pertinente dans un projet d'éco-conception ?

Dans un projet d'éco-conception, ayant pour objectif de diminuer l'empreinte environnementale d'un produit vis à vis d'une performance rendue, il est nécessaire de définir une unité fonctionnelle cohérente. L'unité fonctionnelle d'un produit se caractérise elle-même comme étant la quantification de la fonction d'un produit. C'est ainsi, à partir de cette unité qu'il est possible de comparer des recettes pour une même performance fonctionnelle, vis-à-vis des divers impacts environnementaux, ce que l'on pourrait qualifier d'une amélioration environnementale à « Performance équivalente ou ISO performance du produit ».

L'idée de cette réflexion dans le cas des produits agroalimentaires, est d'identifier les solutions possibles d'unité permettant de réduire de manière judicieuse et efficace l'impact environnemental d'un produit, tout en conservant ses caractéristiques principales.

L'unité fonctionnelle choisie ne doit pas conduire à des stratégies d'éco-conception allant à l'encontre d'une réduction environnementale réellement pertinente, ni même proposer des solutions d'éco-conception dégradant les qualités nutritionnelles du produit.

Elle soulève la question de la réelle fonction d'un produit agroalimentaire, est-ce : de nous rassasier ? De fournir un apport énergétique ou nutritionnel ? De prendre du plaisir à manger ? D'être sain ? D'être une masse ou un volume ? D'être une unité de vente consommateur ? Ou est-ce le mixage de tous ces concepts ?

Tachons de voir les points forts et les points faibles de chaque possibilité.

Remarque : chaque possibilité UF proposée ne parlera pas du goût et du plaisir, car ces notions sont à l'appréciation des industriels dans le cadre d'une conception classique d'un produit agroalimentaire.

Masse ou volume

Une unité fonctionnelle relative à la masse ou au volume d'un produit agroalimentaire implique une étude de l'impact environnemental de 100g de produit solide ou 100 ml de produit liquide, exemple : *impact environnemental de 100g de yaourt*. C'est actuellement l'unité fonctionnelle utilisée par les industriels, notamment dans le cadre de l'affichage environnemental.

Dans un projet d'éco-conception cela sous-entend, une réduction de l'empreinte environnementale d'un produit à ISO-masse ou ISO-volume.

+	-
Les bases de données sont construites sur une unité de masse	Réductrice par rapport aux réelles fonctions d'un produit agroalimentaire (énergie, nutrition, satiété...)
Compréhensible par le consommateur, car il visualise bien une masse Référence commune pour tous les produits (prix au kilo)	Le risque de masquer de mauvaises stratégies d'éco-conception comme ajout de matières telles que matière grasse, eau, air et autres ingrédients peu chers ne présentant aucun intérêt qualitatif mais ayant un impact réduit vis-à-vis d'une formulation de référence rapportée à leur masse.
Manipulable aisément par les industriels	Ne représente pas la quantité consommée réellement par le consommateur, différente en fonction du type de produit
En lien direct avec l'affichage nutritionnel avec comme référence produit une unité de 100g ou 100ml (depuis 2011).	Notions de goût, santé, transit, satiété, apport nutritionnel et énergétique oubliées ?

Unité de Vente Consommateur (UVC)

L'unité de vente consommateur correspond au produit tel qu'il est vendu au consommateur, exemple : pot de yaourt. Etudier l'impact environnemental d'une Unité de Vente Consommateur reviendrait à étudier l'impact d'un produit vendu, exemple : *impact environnemental d'un pot de yaourt*.

Dans un projet d'éco-conception, cela sous-entend une amélioration environnementale d'une unité de produit.

+	-
Meilleure compréhension pour le consommateur de l'impact, directement en lien avec la totalité du produit qu'il achète	UF valable uniquement pour des produits dont l'UVC est réglementée sur sa masse ou son volume. Nécessite une uniformité entre tous les industriels d'un même secteur (exemple : pot de yaourt identique pour tous)
Facilement manipulable par l'industriel, sur les étapes de transport, emballage, utilisation, fin de vie car directement utilisable pour une unité de produit dont on connaît facilement les quantités.	La directive du 5 septembre 2007 sur la déréglementation des formats d'emballages (sauf vin), rend obsolète cette approche de l'UF, ainsi un pot de 125g représentant 1 UVC, pourra être éco-conçu simplement en le proposant en 90g qui représentera aussi 1 UVC. Donc une amélioration à « ISO-UVC ». Même remarque pour un produit dont le nombre d'utilisation peut être différent entre deux produits d'une même catégorie.
Pertinent par rapport à ce qui est consommé, si l'unité de vente est consommable en une seule fois (pot de yaourt, barre de céréales).	Mauvaise stratégie d'éco-conception (ajout d'ingrédients à faible impact environnemental vis-à-vis d'une masse ou d'un volume.)

Apport journalier recommandé

L'apport journalier recommandé correspond à l'apport nécessaire de nutriments pour assurer le bon fonctionnement d'un organisme et ainsi couvrir l'ensemble de ses besoins. Il existe deux notions :

- En gramme et mg de nutriments par jour et par individu (pour l'apport nutritionnel)
- En calories ou kilocalories par jour et par individu (pour l'apport énergétiques)

Cette deuxième unité permet d'exprimer l'apport journalier en termes de besoin énergétique d'un individu. Elle comptabilise l'énergie apportée par l'ensemble des nutriments. Nous utiliserons cette unité pour le reste de notre analyse, exemple : *impact environnemental pour 100 kcal*.

Dans un projet d'éco-conception, il faudra s'attacher à réduire l'empreinte environnementale vis à vis d'une même quantité d'énergie fournie. Logique à « ISO-kcal »

Ainsi, la stratégie d'éco-conception, consisterait à proposer des ingrédients à forte valeur nutritionnelle pour un moindre impact sur l'environnement.

+	-
- Pertinence par rapport aux besoins énergétiques réels du consommateur.	Flou pour le consommateur <i>Ex : 200 g eq CO₂ / 100 kcal</i> <i>Ou : 200 g eq CO₂ / 10% d'apport journalier</i>
En lien direct avec l'affichage nutritionnel L'étiquetage des denrées alimentaires est harmonisé à l'échelle européenne depuis la mise en application du règlement 1169/2011. Concernant les informations nutritionnelles, les éléments devant obligatoirement figurer : la valeur énergétique et les quantités de graisse, d'acides gras saturés, de glucides, de sucres, de protéines et de sel, pour 100 g ou 100 ml, ou encore par portion si celle-ci est clairement identifiée.	L'apport énergétique journalier est variable selon les individus (femme/ homme ; bébé /enfant /adulte/personne âgée ; Sportif/Non sportif), donc ne correspond pas à la quantité réellement utilisée. Si l'on utilise : <i>g eq CO₂ / 10% d'apport journalier</i>
Implique la notion de santé	Notre alimentation nous apporte plus que de l'énergie pure : des vitamines, fer, calcium, magnésium, zinc et autres ne sont pas à pris en compte.
	La possibilité de gonfler l'apport énergétique par l'ajout de graisses afin de réduire l'impact par kcal. Or l'excès de graisses notamment saturées est mauvais pour la santé.
	Ne permet pas d'évaluer la valeur nutritionnelle de par le biais qui existe entre les calories « vides » et les calories « pleines »

A noter que le groupe Casino, dans sa dernière version de l'affichage environnemental « l'indice environnemental » utilise cette approche, de l'impact environnemental pour 100g en fonction de l'apport journalier que représente cette portion. (voir 4 pages plus loin)



Facteur de Calories / nutriments

Et si en plus de prendre les calories, nous tenions compte de l'apport en nutriments comme les protéines, les glucides, calcium, fer, les diverses vitamines (A-C-B2-B3-B6-B12), magnésium, et zinc, regroupés en un seul facteur.

+	-
- Pertinence par rapport aux besoins énergétiques réels du consommateur. - Implique la notion de santé de façon plus poussée que la solution précédente.	Non compréhensible des clients, et difficile à appréhender pour les industriels.
Ce facteur, semble permettre d'éviter la plupart des dérives dans la stratégie d'éco-conception, (ajout d'eau, de graisse, d'air, ou ingrédient bourratif sans intérêt nutritionnel)	Grande variabilité au sein des produits, et approche incomplète car tous les produits ne sont pas censés apporter la globalité des apports, alors comment comparer un produit à un autre sur des apports différents ?
Oblige les industriels à faire davantage attention à la composition nutritionnelle des produits et à privilégier des produits sains	

Facteur de satiété

Il n'existe pas à ce jour d'indice de facteur de satiété basé sur des indices physiques clairement identifiés. Ainsi, un facteur de satiété serait constitué des facteurs suivants : calories, protéines, fibres, lipides. Ce facteur de satiété, nous ramène aussi à des quantités d'ingrédients.
(*Fullness Factor : FF*)

Dans un projet d'éco-conception, il faudra s'attacher à trouver des ingrédients rassasiants à faible impact sur l'environnement.

+	-
Permet d'éviter les stratégies d'ajout d'ingrédients peu rassasiants, à faible impact sur l'environnement.	Est-ce le but de chaque produit agroalimentaire de nous rassasier ?
Le pouvoir de limiter la faim, peut être relié à des notions de santé	Introduit une notion encore plus complexe, la dimension temporelle. Une recette est-elle ISO-rassasiant dans le temps, qui n'incite pas au grignotage quelque temps après, annulant ainsi les effets de l'éco-conception.
	Favorise les aliments rassasiants peu impactants
	Base de données avec indice de satiété non clairement existante et ne faisant pas l'unanimité. Risque d'introduction de notion d'incertitude.
	Variable selon les individus

Coefficient d'Unité Fonctionnelle / Unité de Score Nutritionnel

Certains proposent d'intégrer l'ensemble de ces facteurs afin de créer un coefficient d'Unité fonctionnelle basé sur :

La masse, l'apport énergétique journalier en nutriments et énergie et l'indice de satiété.

+	-
<ul style="list-style-type: none"> - Pertinence par rapport aux besoins énergétiques réels du consommateur. - Implique la notion de santé et des autres apports de l'alimentation 	<p>Extrême complexité d'un tel facteur, Pas communicable aux consommateurs Problème de compréhension pour l'industriel sur l'influence d'évolution de plusieurs paramètres.</p>
Ce facteur, semble permettre d'éviter la plupart des dérives dans la stratégie d'éco-conception, (ajout d'eau, de graisse, d'air, ou ingrédient bourratif sans intérêt nutritionnel)	Unité du facteur à trouver
Ce facteur semble prendre en compte l'ensemble des notions fonctionnelles d'un produit agroalimentaire. unité plus complète	Le facteur de satiété entraîne des incertitudes.
Oblige l'industriel à repenser le produit dans sa globalité pour une alimentation au plus proche des besoins réels du consommateur.	

Analyse de notre étude sur l'Unité Fonctionnelle

Dans le cadre de notre projet de guide agroalimentaire, nous avons réalisé une consultation au sujet de l'unité fonctionnelle d'un produit agroalimentaire. L'échantillon étant trop faible, avec peu de représentations des industriels de l'agroalimentaire, nous avons décidé de ne pas faire de statistiques. Ainsi nous vous proposons une analyse non chiffrée et les commentaires des sujets.

De manière générale, les professionnels consultés sont en accord sur le fait que la masse ou le volume comme unité fonctionnelle est plutôt un raccourci quant à la fonction première d'un produit agroalimentaire, mais ils soulignent qu'elle est plus compréhensible par le consommateur, car ce lui sont des notions familières. *(extraction de l'étude)*

« avantage d'être simple à comprendre/utiliser et surtout à mesurer »,

« besoin de simplicité de la communication et donc de cohérence »

Information par UVC pourrait être complémentaire à celle de masse/volume : compréhensible par le consommateur (UVC : Unité de Vente Consommateur).

« L'unité fonctionnelle doit être simple et facile à comprendre »

l'Apport nutritionnel et énergétique semble avoir le plus de réponses positives

« Clairement ces 2 types d'approche présentent 2 intérêts, c'est-à-dire, être :

- facilement compréhensibles par le grand public
- partagés par la plupart des professionnels en agroalimentaire.

A partir de là une question se pose :

Est-ce qu'on souhaite définir une UF pour piloter une démarche EC ou est-ce que l'on souhaite définir l'UF dans l'optique d'un affichage environnemental?

« Dans une démarche comparative pour orienter l'acte d'achat des consommateurs, l'approche "masse/volume" semble la moins mauvaise car plus parlante. Dans une démarche de réduction des impacts, une approche nutritionnelle et/ou énergétique (les 2 sont complémentaires) est nettement plus pertinente. »

« L'information nutritionnelle est déjà proposée sur les emballages, donc il y a déjà aujourd'hui la possibilité de faire son choix vis à vis de la qualité du produit. Pour chaque catégorie de produit se pose la question de la qualité => celle-ci doit être dissociée de l'approche environnementale car trop complexe à gérer »

« Peut-on se baser sur les apports nutritifs journaliers nécessaires sachant que ces unités ne correspondent plus aux besoins des Hommes dans leurs activités urbaines majoritairement, quelle référence choisir ? »

Conclusion et recommandations du Pôle éco-conception

Etant donné que la formulation de produits agroalimentaires complexes éco-conçus est encore balbutiante, nous proposons pour les années à venir de se baser sur une Unité Fonctionnelle simple, mais de coupler les approches, c'est à dire d'en utiliser deux à la fois : par exemple l'approche par rapport à la masse et l'apport journalier.

Ces deux approches conjuguées, devraient réduire les risques de mauvaises stratégies d'éco-conception, tout en utilisant des données facilement accessibles aux industriels.

Deux autres indicateurs doivent être suivi dans un projet d'éco-conception : le goût et le Prix.

- Les priorités sont le goût, le plaisir, la satisfaction client, qui dans un projet de reformulation ne devraient pas être dégradés à outrance. Cet indice sera le résultat d'une étude sensorielle. Il est fort à parier que l'industriel surveillera ce paramètre car les ventes du produit en dépendent.
- la différence de prix au kg d'un produit avant et après sa reformulation en produit éco-conçu, peut sous-entendre l'utilisation d'ingrédients moins chers et potentiellement de moins bonne valeur nutritionnelle.

Le choix d'une UF d'un industriel en avance : Groupe CASINO

L'exemple de l'indice environnemental du groupe Casino :



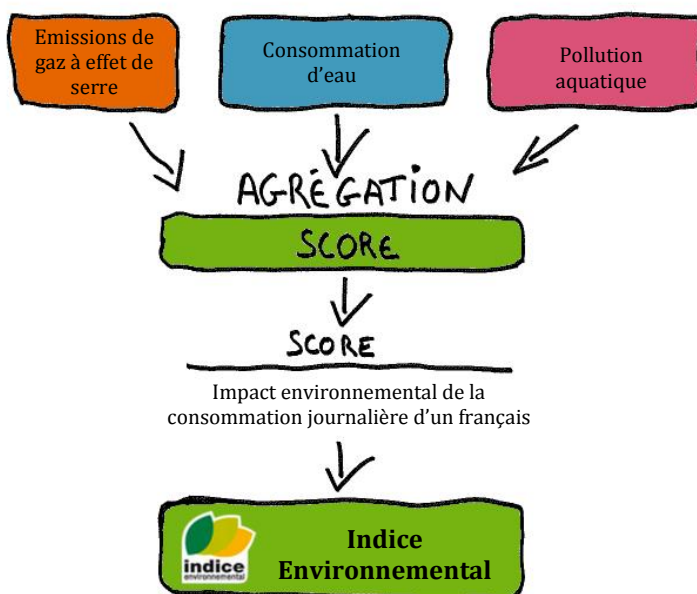
La suite de cette partie est une extraction du site internet dédié à l'indice environnemental développé par Casino.

L'Indice Environnemental représente l'impact environnemental de 100g de produit par rapport à l'impact environnemental de la consommation alimentaire totale journalière d'un Français. Chaque Indice Environnemental est propre au produit qui le porte. Les données de calculs sont spécifiques à la recette, au site de fabrication, à la logistique du produit, etc...

Il prend en compte trois indicateurs environnementaux : les émissions de gaz à effet de serre, la consommation d'eau et la pollution aquatique, en utilisant une méthodologie rigoureuse dans le respect du guide des bonnes pratiques Afnor BP X30-323 et des préconisations de la plateforme ADEME/AFNOR.

Chaque indicateur est calculé pour chacune des étapes du cycle de vie des produits, puis une méthodologie d'agrégation des indicateurs est appliquée afin de prendre en compte l'importance relative des différents enjeux environnementaux.

Enfin, le score obtenu est rapporté à l'impact de la consommation alimentaire totale d'un français / jour. L'objectif est de rendre le plus simple possible l'affichage de plusieurs caractéristiques environnementales des produits, tout en s'appuyant sur une méthodologie fiable et robuste.



Ainsi, en plus de pouvoir comparer facilement deux produits entre eux, vous pouvez aussi vous « challenger » pour réduire l'impact de votre consommation : facile, c'est la somme des Indices Environnementaux des aliments que vous consommez par jour, devant être la plus faible possible !

Source : www.indice-environnemental.fr (été 2015)

Une méthodologie fiable et flexible, Groupe Casino

Toute la méthodologie du groupe Casino a été conçue pour répondre à de fortes contraintes :

- **Evolutivité de la méthode** : la méthodologie d'affichage étant en cours de définition, il se peut que des indicateurs ou bien des règles de calcul soient modifiés.
- **Comparabilité de l'information** : l'approche permet une différenciation entre produits d'une même catégorie ou de catégories différentes.
- **Développement à d'autres types de produits** : actuellement testée uniquement sur des produits alimentaires, la méthode a vocation à s'appliquer à d'autres types de produits comme les produits d'hygiène, droguerie, beauté.

Une DOUBLE Unité Fonctionnelle dans un projet d'éco-conception d'un produit AgroAlimentaire.

Coupler deux approches, c'est à dire utiliser deux Unités Fonctionnelles à la fois, avec une approche par rapport à la masse et par l'apport journalier.

Dans un avenir proche, ces deux types de données seront facilement accessibles aux industriels, notamment, en France et plus largement en Europe : d'une part avec le projet d'affichage environnemental qui se joue maintenant à l'échelle européenne, et d'autre part l'affichage nutritionnel des produits agroalimentaires, représentant ensemble une opportunité en faveur des démarches d'éco-conception, couplant une approche massive et une approche nutritionnelle.

Mais, qu'est-ce que l'affichage nutritionnel ?

VI.3 L'affichage nutritionnel des produits agroalimentaires une opportunité pour les démarche d'éco-conception

1 - Contexte réglementaire sur les informations nutritionnelles

Depuis 2011, le règlement Européen n° 1169/2011 concernant l'information du consommateur sur les denrées alimentaires (INCO), a déterminé les informations nutritionnelles à inclure sur l'étiquetage, ainsi que la forme sous laquelle elles sont présentées aux consommateurs (positionnement, taille, présentation ...). Ainsi, la valeur énergétique, les quantités de matières grasses, d'acides gras saturés, de glucides, de sucres, de protéines et de sel devront obligatoirement figurer sur les emballages à partir du 13 décembre 2016. Ce règlement vise à simplifier, clarifier et harmoniser ces informations à l'échelle européenne et ainsi permettre aux consommateurs de choisir les produits les plus favorables pour leur santé. Actuellement, les industriels qui intégraient ces informations (qualifiées de « déclaration nutritionnelle ») sur leurs produits, s'inscrivaient dans une démarche volontaire, tout en étant obligés de se conformer au cadre du règlement européen.

La déclaration nutritionnelle devra être exprimée obligatoirement pour 100g ou 100 ml et dans l'ordre fixé par le règlement. De manière volontaire et complémentaire, une expression par portion, par unité de consommation ou par contribution des apports de références (fixés dans l'Annexe du règlement INCO), est autorisée. D'autres informations nutritionnelles pourront être indiquées (teneurs en vitamines, minéraux, fibres, etc.) de façon volontaire, mais toujours en respectant les règles de présentation fixées par le règlement.

	Pour 100g ou 100ml
énergie	kJ/kcal
matières grasses	g
<i>dont acides gras saturés</i>	g
glucides	g
<i>dont sucres</i>	g
protéines	g
sel	g

Tableau : Exemple d'étiquetage nutritionnel obligatoire

2 - Projet de loi sur la modernisation du système de santé

Le 15 Octobre 2014, la Ministre des Affaires sociales, de la Santé et des Droits des femmes, a présenté le projet de loi santé, intégrant, notamment, un article visant à simplifier l'information aux consommateurs sur l'équilibre nutritionnel des produits industriels.

Voté en avril, à l'Assemblée Nationale et adopté par le Sénat le 6 Octobre 2015, l'article 5 du projet de loi santé veut instaurer un nouveau code (probablement facultatif) plus clair sur les emballages :

«Afin de faciliter l'information du consommateur et pour l'aider à choisir, en toute connaissance de cause, sans préjudice des dispositions des articles 9, 16 et 30 du règlement (UE) n° 1169/2011 du Parlement européen et du Conseil du 25 Octobre 2011 concernant l'information des consommateurs sur les denrées alimentaires, la déclaration nutritionnelle obligatoire prévue par ce règlement peut être accompagnée d'une présentation ou d'une expression complémentaire au moyen de graphiques ou symboles dans les conditions prévues par l'article 35 du même règlement. ».

En effet, le règlement européen n° 1169/2011, bien qu'essentiel, apparaît insuffisant pour permettre aux consommateurs d'orienter simplement leur acte d'achat, peu de gens prenant le temps de décrypter les tableaux nutritionnels. L'affichage nutritionnel apparaît confronté aux mêmes problématiques que l'affichage environnemental, à savoir, proposer une information claire, sincère et complète.

Plusieurs systèmes existent du point de vue Européen, mais le système colorant coloriel à cinq couleurs (5-C) apparaît comme le plus efficace et le mieux compris. Concrètement, il s'agirait d'apposer une pastille verte, pour les produits les plus équilibrés et rouge, lorsqu'ils sont trop salés, sucrés et/ou gras. Au milieu, il y aurait des nuances marquées par le jaune, orange et rose. Ce système repose sur le calcul d'un score de qualité nutritionnelle prenant en compte plusieurs éléments: calories, sucres simples, acides gras saturés, sodium, fibres, protéines et pourcentage de fruits et légumes pour 100 g de produit. Une fois encore, une référence massique est retenue.

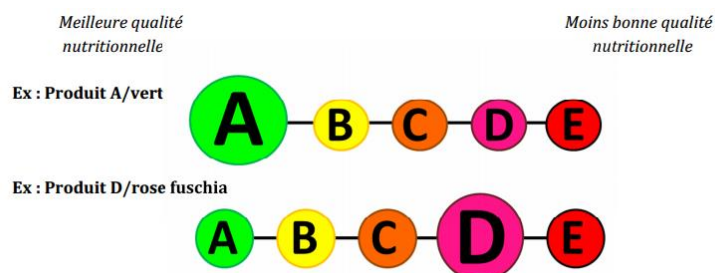


Figure : Illustration du dispositif 5-C

Soutenu par le milieu scientifique et les associations de consommateurs, ce dispositif est extrêmement décrié en regard de l'industrie agroalimentaire, accusée de stigmatiser certains produits. Les enseignes de la grande distribution prônent un dispositif composé de flèches colorées indiquant la fréquence de consommation conseillée pour chaque produit (dispositif SENS pour Système d'Etiquetage Nutritionnel Simplifié). Il incombera à l'Assemblée Nationale de trancher entre ces différents systèmes. Le texte est revenu en nouvelle lecture, à l'Assemblée Nationale en Novembre 2015. L'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) sera prochainement saisie pour étudier le dispositif SENS.



Figure 2 : Illustration du dispositif SENS

3 - Aspects nutritionnels et éco-conception

Lors d'une démarche d'éco-conception, les impacts environnementaux des produits sont exprimés selon leur fonction principale, ce qui implique que celle-ci doit être clairement identifiée pour permettre une réelle amélioration environnementale du produit (Unité Fonctionnelle, partie II.2 page 41). Afin de ne pas améliorer la quantité environnementale des produits au détriment de leur qualité nutritive, quantifier les impacts environnementaux selon des aspects nutritifs représente une approche pertinente dans le cadre d'une démarche d'éco-conception, permettant notamment d'éviter tout artifice dans la stratégie adoptée.

La démarche consiste à baser sa réflexion selon une approche « iso-nutrition », c'est à dire améliorer la performance environnementale d'une recette présentant un profil nutritif bien défini, en déplaçant le curseur entre ses différents ingrédients pour réduire son impact environnemental mais en conservant un profil nutritif équivalent. Cela nécessite de définir le profil nutritionnel de chaque ingrédient. A défaut de valeurs propres à l'industriel, la base de données Ciqual 2012 de l'ANSES peut être utilisée. Cette base regroupe les teneurs en différents constituants (glucides, protéines, lipides et acides gras, vitamines, minéraux...) ainsi que les valeurs énergétiques de 1 400 aliments consommés en France.

Un industriel souhaitant initier une réflexion d'éco-conception sur une gamme ou un produit particulier peut ainsi orienter sa réflexion en se basant, par exemple, sur la matrice présentée Figure suivante. Cette matrice se présente comme un outil Excel d'aide à la décision lorsque qu'un choix doit être fait entre plusieurs ingrédients. La première colonne permet d'identifier les caractéristiques nutritionnelles recherchées dans le produit final (protéines, lipides, glucides, vitamines, minéraux, oligo-éléments...). Il convient ici, de réfléchir à la portion nutritionnelle convenable, sans surdoser les apports nutritifs de la recette. La seconde colonne présente les caractéristiques intrinsèques de chaque ingrédient, exprimées en masse ou volume et basées sur les données internes aux industriels ou sur des bases de données. La colonne suivante, « Impacts environnementaux », renseigne au sujet de l'impact environnemental de l'ingrédient comparé, également exprimé en masse ou en volume. Cette colonne (à diviser en fonction du nombre d'indicateurs suivis) implique que les impacts environnementaux de l'ingrédient doivent préalablement être quantifiés, en utilisant par exemple une base de données d'Inventaire du Cycle de Vie (ICV) type Agribalyse pour les produits agricoles (abordé partie II.3.2, Stratégies utiles à l'élaboration d'une formulation éco-conçue, à partir de la page 57) ou ACYVIA pour les produits transformés. Enfin, dans la colonne « Quantité », doit être précisée la quantité nécessaire à apporter dans la recette finale pour pouvoir obtenir le profil nutritionnel recherché et ce, pour les trois alternatives possibles (A, B et C). Cette colonne représente la variable d'entrée de la matrice, permettant de faire varier les deux colonnes précédentes. Il s'agit ainsi de déplacer le curseur « massique », afin d'obtenir le meilleur compromis entre les 3 critères « nutrition-environnement-coût ». Chaque situation étant différente, la matrice peut naturellement évoluer et permet également de comparer des recettes entre elles.

Ingrédients	Valeur nutritionnelle recherchée	Valeur nutritionnelle/100g d'ingrédients	Impacts environnementaux				Quantité	Coût global €
			I1	I2	I3	I4		
A								
B								
C								

Figure 1 : Matrice nutritionnelle

V. Stratégies d'éco-conception d'un produit agroalimentaire sur l'ensemble de son cycle de vie

Ce chapitre représente le cœur de ce guide. Vous trouverez les diverses stratégies d'éco-conception d'un produit agroalimentaire sur l'ensemble du cycle de vie. Toutes ces stratégies ont été pensées pour faire évoluer les cahiers des charges des produits, ce guide s'adresse bien au développeur de produits (formulateur, acheteur, marketing, gestion de production)

V.1 - Stratégies utiles à la formulation d'une recette éco-conçue

Nous avons élaboré 16 grandes stratégies, répartie dans 4 catégories.

V.2 - Pratiques vertueuses à la ferme

Cette partie, présentera des réflexions s'inscrivant au-delà du label Biologique, de l'agro-écologie, de l'énergie renouvelable et de la consommation des engins agricoles.

V.3 - Les processus de transformation

Cette partie regarde l'ensemble des processus de transformation unitairement, en plus d'une approche flux.

V.4- Les emballages

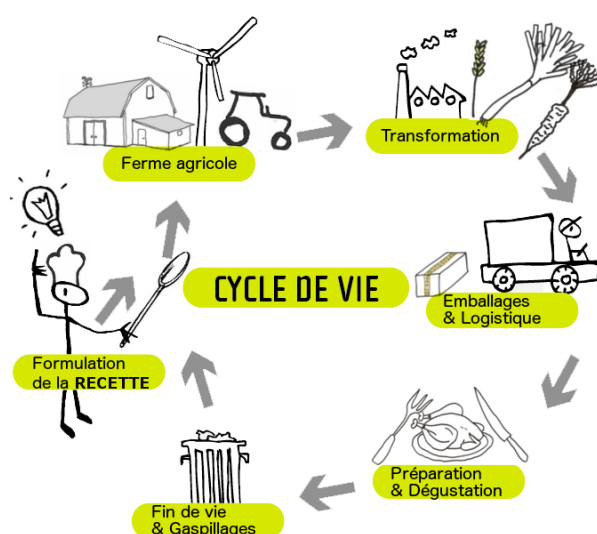
Cette partie sera développé courant 2016

V.5 - L'utilisation des produits

Cette partie est basée sur le principe d'information des consommateurs afin qu'ils optimisent leur utilisation des produits.

V.6 limiter le gaspillage

Cette partie reprend l'ensemble du cycle de vie, et énumère des stratégies dans chaque étape.



Certaines stratégies sont claires et approuvées, d'autres proposent des éléments de réflexions qu'il faudra étayer en fonction de l'état d'avancement des connaissances.

Concernant les stratégies d'éco-conception, en fin de chaque sous-partie nous vous proposerons plusieurs argumentaires de valorisation de la stratégie auprès des clients. Ces propositions ne sont pas exhaustives, et doivent être adaptées par les services marketing des entreprises. Ces parties de valorisation permettent de faire le lien entre les attentes consommateurs, les stratégies industrielles, les exigences du cahier des charges des produits, et les demandes spécifiques aux filières agricoles.

Ici, la logique est de rendre la description des produits agroalimentaires éco-conçus, compréhensible et attractive pour les consommateurs, afin de renforcer la confiance envers ces produits, et améliorer l'évolution des cahiers des charges en faveur du respect de l'environnement, par la logique de marché.

V.1 Stratégies utiles à la formulation d'une recette éco-conçue

Ce chapitre regroupe l'ensemble des stratégies relatives à la phase de formulation de la recette issue des produits agroalimentaires.

Ce chapitre représente l'axe principalement développé dans ce guide.

Nous avons élaboré 16 grandes stratégies, dans lesquelles, parfois, une déclinaison en plusieurs sous-stratégies est possible. Nous vous proposons un classement de toutes ces stratégies suivant 4 catégories : Ingrédients, recette & organisation, cas particuliers et quelques tendances.

1 – les INGREDIENTS, ces stratégies concernent la nature des ingrédients avec un fort potentiel de réduction de l'empreinte environnementale des produits. Ce sont des stratégies aux quelles on peut penser rapidement, s'il y a une réflexion sur la formulation d'une recette.

- **Choix des sources protéiques, d'origine animale et végétale**
- **Substitution d'un végétal par un autre**
- **Agriculture Biologique VS Conventiennelle,**
- **Ressource halieutique**

2 – la RECETTE & L'ORGANISATION, Ces stratégies concernent des orientations concernant la recette, influençant fortement l'organisation et le fonctionnement de l'entreprise. Ces stratégies d'éco-conception représentent un fort potentiel environnemental, mais demandent un parti pris, fortement affiché de l'industriel pour une acceptation de toute la chaîne de valeur.

- **Saisonnalité**
- **Exigences du cahier des charges**
- **Choix d'une « juste » portion**
- **Approvisionnement des ingrédients**
- **Modes de conservation des ingrédients**

3 – Les CAS PARTICULIERS, ces stratégies concernent des ingrédients spécifiques d'une recette dont la réflexion environnementale reste à étudier plus finement. Ces stratégies demandent une très grande expertise dans le domaine d'un ingrédient en particulier. Elles offrent des améliorations potentiellement moindre que les stratégies précédemment énoncées.

Dans ce guide nous émettons des réflexions sans apporter de réponses toutes faites.

- **Cas particulier des additifs alimentaires**
- **Cas particulier des édulcorants**
- **Cas particulier de l'approche de la Satiété**
- **Cas particulier des huiles végétales**
- **Cas particulier de farines**

4 – Les TENDANCES, Ces stratégies concernant la philosophie même du produit, sont des champs exploratoires de réflexions sur la base des tendances culinaires et de leurs influences potentielles, en termes d'enjeux environnementaux, si elles venaient à se développer davantage.

- **La tendance de la cuisine moléculaire**
- **La tendance du « fait maison »**

V.1.1 - Choix de la sources protéiques, d'origine animale et végétale

La consommation de produits d'origine animale ne cesse de croître à l'échelle mondiale, et les prévisions de la FAO tablent sur une poursuite de cette tendance, sous l'effet à la fois de la croissance démographique et des changements de comportements alimentaires.

Parallèlement, les ressources disponibles pour produire ces protéines animales, qu'il s'agisse de viande, de produits laitiers ou de poisson, ne sont pas infinies : même s'il est encore possible d'étendre les superficies cultivées et d'améliorer les rendements agricoles, cela ne se ferait pas sans d'énormes investissements ni sans des impacts environnementaux importants.

C'est pourquoi il est important de se tourner progressivement vers d'autres sources alternatives de protéines telles que les algues, les insectes ou les microorganismes, encore aujourd'hui l'objet d'études scientifiques (Feillet, septembre 2014).

Plus actuel, la fabrication de substituts de produits animaux à partir de protéines végétales prend de l'ampleur et semble une bonne alternative sous certaines conditions.

Toutefois, pour une recette donnée, il n'est pas toujours possible de remplacer les matières premières animales par des substituts végétaux, sous peine de ne plus correspondre aux exigences nominatives de la recette. Dans ce cas, d'autres alternatives permettent de choisir parmi les espèces animales, des viandes et parties moins impactantes pour la fabrication des produits. De même, lorsque le « facteur viande » n'est pas un enjeu, il est possible de privilégier parmi les sources végétales, des matières premières moins impactantes que d'autres.

Que ce soit l'utilisation de farine d'insectes, de protéines végétales ou autres alternatives, chacune de ces pistes a ses avantages et ses limites, sur lesquels cette note fait le point.

Besoins protéiques :

L'ANSES (AFSSA, 2008) recommande en moyenne 60g de protéines par jour pour un adulte, valeur sous-estimant l'évolution réelle des habitudes de consommation à l'échelle mondiale. Pour un apport conforme aux recommandations de l'ANSES il faudrait près de 200 millions de tonnes de protéines produites chaque année (animales et végétales) pour couvrir les besoins mondiaux, sachant que ne sont pas comptés toutes les pertes et le gaspillage tout au long de la chaîne alimentaire.

En outre, une approche quantitative n'est pas suffisante, il faut aussi se pencher sur la qualité des protéines (leur composition en acides aminés), sur les caractéristiques des autres nutriments (macro et micro) présents dans l'aliment protéique, ainsi que sur les impacts environnementaux de leur production et le coût d'accès aux protéines.

A. Les protéines d'origines carnées :

Transformation des protéines végétales en protéines carnées :

Les animaux consomment en moyenne plus de 400 millions de tonnes (Mt) de protéines végétales pour fournir 60Mt de protéines carnées (Feillet, septembre 2014). Soit un taux moyen de conversion de 15%, conforme à celui mentionné par la FAO.

Plus exactement, on peut attribuer les taux de conversion suivants à chacune des espèces :

Espèce	Taux de conversion des aliments en viande nette commercialisable (VNC)
Bœufs et vaches	4%
Porcs	12%
Volailles	24%
Insectes	47%

Tableau 13 : Taux de conversion des aliments en viande nette commercialisable pour 4 espèces animales

A noter que les valeurs indiquées dans le tableau précédent tiennent compte des pertes liées aux opérations d'abattage et au pourcentage réel de viande comestible commercialisable.

On s'aperçoit à travers ces chiffres qu'il faut de très grandes quantités d'aliments pour obtenir 1kg de viande commercialisable pour l'alimentation humaine, à l'exception des insectes. En effet, ces derniers possèdent un taux de conversion 2 fois supérieur à celui des volailles, 4 fois celui des porcs et 12 fois celui des bœufs.

En outre les animaux nécessitent de grandes quantités d'eau, de surfaces et sont fortement polluants à des degrés plus ou moins importants selon l'espèce considérée.

Quelles sont donc les incidences de l'utilisation de viandes dans les préparations industrielles pour l'alimentation humaine ? Et quelles sont les pratiques à privilégier pour diminuer son empreinte environnementale ?

De toutes les démarches pour réduire notre impact sur l'environnement et réduire nos émissions de gaz à effets de serre, réduire notre consommation de viande est de loin la plus signifiante.

Les types de viande et leurs impacts environnementaux :

En ne tenant compte que du choix de l'espèce animale, soit pour un même type de système de production ; les impacts environnementaux par kg de poids vif peuvent grandement diverger en raison des émissions et pollutions propres à chaque espèce (émissions entériques) mais aussi en raison de son type d'alimentation, de sa consommation en eau, et de sa durée d'élevage. Les impacts peuvent être multipliés par 10 voire plus de 20 en système conventionnel selon le critère considéré (AGRIBALYSE).

Selon les données d'Agribalyse, il est possible de réaliser le tableau ci-dessous, donnant une indication en termes d'échelle d'impacts pour chacune des espèces animales considérées.

Tableau 14 : Impacts environnementaux en fonction de l'espèce animale par kg animal vif, sortie d'atelier dans des systèmes de production CONVENTIONNELLE

	Changement climatique	Eutrophisation	Acidification	Formation photochimique de l'ozone	Utilisation d'espace	Raréfaction des ressources
	kg CO ₂ eq	kg P eq	molc H+ eq	kg NMVOC eq	m ² an	kg Sb eq
Agneau , conventionnel, système Roquefort	41,96E-01	32,13E-05	33,65E-02	4,24E-03	7,76E+00	9,20E-06
Agneau, conventionnel, système spécialisé bergerie	174,76E-01	186,29E-05	56,23E-02	24,32E-03	37,92E+00	49,84E-06
Brebis allaitante de réforme, conventionnel, système spécialisé bergerie	180,54E-01	205,95E-05	50,22E-02	27,20E-03	37,20E+00	52,49E-06
Brebis de réforme, conventionnel, système Roquefort	58,19E-01	129,57E-05	23,54E-02	11,69E-03	16,54E+00	26,14E-06
Vache de réforme d'origine allaitante, conventionnel, naisseur spécialisé, système charolais >= 1,2 UGB/ha	157,17E-01	79,84E-05	31,96E-02	22,65E-03	24,28E+00	34,29E-06
Vache laitière de réforme, conventionnel, système spécialisé de plaine de l'ouest, maïs dominant (>30% maïs / SFP)	66,88E-01	67,56E-05	15,13E-02	11,81E-03	10,48E+00	24,11E-06
Génisse race à viande, conventionnel, engraisseur de bœufs ou génisses de race à viande recevant des broutards issus du système naisseur charolais ≥ 1,2 UGB/ha, sortie atelier	142,82E-01	81,62E-05	31,50E-02	20,85E-03	21,46E+00	32,88E-06
Veau de boucherie, conventionnel, atelier d'engraissement recevant des veaux de 8 jours issus de systèmes laitiers de plaine	80,06E-01	121,33E-05	8,43E-02	16,21E-03	10,04E+00	23,83E-06
Bovin viande , Moyenne nationale (France)	119,40E-01	131,43E-05	24,74E-02	18,42E-03	22,49E+00	33,28E-06
Porc , conventionnel, Moyenne nationale (France)	23,48E-01	65,54E-05	6,34E-02	6,43E-03	3,35E+00	18,11E-06
Truie de réforme, conventionnel, Moyenne nationale (France)	93,90E-01	283,05E-05	27,97E-02	24,67E-03	13,96E+00	81,44E-06
Lapin , conventionnel, en cage (Pays de la Loire, Vendée)	26,59E-01	85,82E-05	2,43E-02	6,71E-03	4,45E+00	17,91E-06
Lapine de réforme, conventionnel, en cage	91,22E-01	235,65E-05	4,15E-02	19,59E-03	10,61E+00	68,36E-06
Dinde , conventionnel (Bretagne, Morbihan)	30,86E-01	136,35E-05	7,82E-02	10,99E-03	4,29E+00	27,63E-06
Poule de réforme, conventionnel, en bâtiment, au sol (Bretagne)	55,46E-01	171,78E-05	13,90E-02	15,25E-03	5,63E+00	46,58E-06
Poulet de chair, conventionnel	20,33E-01	84,91E-05	5,21E-02	7,04E-03	2,72E+00	18,26E-06
Œuf , conventionnel, en bâtiment, au sol (Bretagne)	23,66E-01	99,15E-05	8,59E-02	8,17E-03	3,44E+00	22,17E-06
	0 <....< 40	0 <....< 40	0 <....< 10	0 <....< 10	0 <....< 10	0 <....< 15
	40 <....<85	40 <....<99	10 <....<20	10 <....<15	10 <....<20	15 <....<30
Echelle de couleur par indicateur	85 <....<120	99 <....<140	20 <....<40	15 <....<25	20 <....<30	30 <....<50
	120 <....	140 <....	40 <....	25 <....	30 <....	50 <....

Bien qu'il soit difficile de classer les espèces l'une en fonction de l'autre en raison de la multitude d'indicateurs environnementaux considérés, on peut dissocier quelques grands groupes afin de donner une idée de leur classement global.

Ainsi la truie de réforme, l'agneau en système spécialisé bergerie et la brebis allaitante de réforme apparaissent comme les espèces les plus impactantes, viennent ensuite les bovins (à l'exception de la vache allaitante de réforme et du veau de boucherie comptant parmi les moins impactants) et les lapines de réforme et enfin les volailles, l'agneau en système roquefort, les porcs et lapins.

Si les viandes ne sont pas égales en termes d'impacts environnementaux, elles ne le sont pas non plus en termes de valeur nutritionnelle.

En effet, les chairs de poulet et de dinde (sans la peau) sont pauvres en lipides, riches en vitamines et minéraux tout comme la viande de lapin et la plupart des morceaux de viande de veau, tandis qu'une grande hétérogénéité caractérise les chairs de bœuf, agneau et porc pouvant avoir des teneurs élevées en lipides et notamment, en acides gras saturés (néfastes pour la santé)³ (voir tableau AGRYBALISE en annexe).

En outre, il est important de comprendre que la classification établie précédemment reste nuancée et dépendante de nombreux autres paramètres tels que le rendement en viande nette commercialisable (VNC) et la valorisation des sous-produits pour chacune des espèces. Effectivement, les données précédentes sont exprimées en impacts par kg vif d'animal (vivant), sans considération des pertes liées au transport et à la transformation ou à la valorisation des co-produits, et donc non représentatives des impacts globaux par kg de viande nette commercialisable (viande transformée).

³https://books.google.fr/books?id=5YIAAwAAQBAI&pg=PA232&lpg=PA232&dq=teneur+prot%C3%A9ine+viandes+blanches+et+rouges&source=bl&ots=YpYqla_lcZ&sig=-kXG9imhOHqEJV4V7aoX06SLV6U&hl=fr&sa=X&ved=0CFEQ6AEwB2oVChMI4dVu3ZGkxwIVxNoaCh04IAKi#v=onepage&q=teneur%20prot%C3%A9ine%20viandes%20blanches%20et%20rouges&f=false

Pertes et valorisation :

Le rendement est un autre critère important à prendre en compte dans la mesure où les pertes non valorisées sont autant de matières produites mais gaspillées, consommant de l'énergie, des ressources et entraînant des pollutions sans valorisation. Les rendements donnés à titre indicatif dans le tableau ci-dessous indiquent que seule une faible partie (35 à 65%) (Chambre d'agriculture du Languedoc-Roussillon) de l'animal vif est consommée comme viande. Là encore, les viandes de volaille et de porc se distinguent par leur faible taux de pertes. Les 35% à 65% restant sont des co-produits ou sous-produits à valoriser.

Rendement en viande nette commercialisable exprimé en pourcentage du poids vif		
Type de viande		
Viande bovine	Vaches et génisses	35%
	Taurillons et veaux	38%
Viande ovine		40%
Viande de volaille	Canards	60%
	poulets	65%
Viande porcine		63%

Tableau 15 : rendement en viande nette commercialisable (en pourcentage du poids vif) par type de viande (www.languedocroussillon.chambagri.fr ; www.la-viande.fr ; hal.inria.fr)

Soit une vache avec un rendement en viande nette commercialisable de 35% de son poids vif, cela équivaut à 350g de viande consommable sur 1kg de poids vif. Les impacts environnementaux du premier tableau sont donnés pour un kg de poids vif de l'animal sans considération du rendement. Or, en intégrant le rendement réel, on en déduit que l'impact donné pour 1kg de poids vif correspond en réalité à 350g de viande de bœuf, puisqu'on en consomme que 35%. En conséquence, pour que la donnée soit rapportée au kg de viande commercialisable, il faudrait que la donnée soit multipliée par 2.86.

En intégrant les divers rendements en viande nette commercialisable au premier tableau, on obtient le tableau ci-dessous :

Tableau 16 : Impacts environnementaux en fonction de l'espèce animale par kg de viande nette commercialisable, tenant compte des pertes dans des systèmes de production conventionnelle (calcul du pôle éco-conception sur la base d'Agribalyse® et du tableau précédent)

	Rendement en viande nette commercialisable exprimée en pourcentage du poids vif	Coefficient multiplicateur	Changement climatique	Eutrophisation	Utilisation d'espace
	%		kg CO ₂ eq	kg P eq	m ² .an
Agneau , conventionnel, système spécialisé bergerie	40%	2,5	43,69	4,66E-03	94,80
Brebis allaitante de réforme, conventionnel, système spécialisé bergerie			45,14	5,15E-03	93,00
Génisse race à viande, conventionnel, engraisseur de bœufs ou génisses de race à viande recevant des broutards issus du système naisseur charolais ≥ 1,2 UGB/ha, sortie atelier	35%	2,86	40,85	2,33E-03	61,38
Veau de boucherie, conventionnel, atelier d'engraissement recevant des veaux de 8 jours issus de systèmes laitiers de pleine	38%	2,63	21,16	3,19E-03	26,41
Porc , conventionnel, Moyenne nationale (France)	63%	1,59	3,73	1,04E-03	5,33
Truie de réforme, conventionnel, Moyenne nationale (France)			14,93	4,50E-03	22,20
Dinde , conventionnel (Bretagne, Morbihan)	65%	1,54	4,75	2,10E-03	6,61
Poule de réforme, conventionnel, en bâtiment, au sol (Bretagne)			8,54	2,65E-03	8,67
Poulet de chair, conventionnel			3,13	1,31E-03	4,19

En considérant, ce nouveau tableau, il est plus aisé de classer les différentes espèces, en dépit des différences liées aux systèmes utilisés ou aux types d'animaux (de réforme, allaitante, de chair...). On peut très clairement dire selon les 3 critères d'impacts considérés, que les viandes de porc et des volailles sont les viandes les moins impactantes tandis que celles des ovins et bovins sont les plus impactantes. Les impacts de la viande ovine reste cependant très dépendants du système de production et il est donc difficile de parler de viande ovine en termes global. On peut de fait préconiser l'utilisation privilégiée de volailles et de porc dans les préparations éco-conçues à base de produits carnés.

En somme, il est essentiel pour concevoir un plat éco-conçu à base de produits carnés de se baser sur des données exprimées en kg de VNC. Les experts devront donc trouver un consensus sur les règles d'allocation pour passer du kg vif au kg net en tenant compte des coproduits et sous-produits, car l'élevage ne sert pas uniquement la production alimentaire mais aussi d'autres domaines tels que la production de cuir et de laine, etc.

Quand on s'intéresse de plus près à la base de données Agribalyse, on constate que selon le type de viande considérée, certaines activités du cycle de production influencent majoritairement certains impacts environnementaux. Tachons de distinguer ces activités dans le tableau ci-dessous.

		Changement climatique	Eutrophisation	Acidification	Formation photochimique de l'ozone	Utilisation d'espace	Raréfaction des ressources
		kg CO ₂ eq	kg P eq	molc H+ eq	kg NMVOC eq	m ² an	kg Sb eq
Bovin viande, Moyenne nationale (France), sortie atelier (kg poids vif)	Emissions directes	36,4%	0	41,8%	10,6%	0	0
	Alimentation des animaux	18,1%	65,1%	16,7%	47,0%	51,6%	55,7%
	Opération et bâtiment	2,6%	2,9%	0,4%	3,6%	0,4%	11,0%
	Divers	42,9%	31,9%	41,1%	38,8%	48,1%	33,3%
	TOTAL GENERAL	119,40E-01	131,43E-05	24,74E-02	18,42E-03	22,49E+00	33,28E-06
Porc Conventionnel, Moyenne nationale (France), sortie atelier (kg poids vif)	Emissions directes	37,6%	0	64,6%	5,7%	0	0
	Alimentation des animaux	57,8%	94,7%	34,0%	88,7%	98,8%	80,5%
	Opération et bâtiment	3,9%	4,6%	0,7%	4,9%	0,6%	18,9%
	Divers	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
	TOTAL GENERAL	23,48E-01	65,54E-05	6,34E-02	6,43E-03	3,35E+00	18,11E-06
Poulet de chair Moyenne nationale (France) sortie atelier (kg poids vif)	Emissions directes	14,8%	0	63,7%	1,3%	0	0
	Alimentation des animaux	77,0%	97,5%	35,7%	95,4%	97,5%	91,4%
	Opération et bâtiment	8,2%	2,4%	0,6%	3,4%	2,6%	8,6%
	Divers	0	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	21,50E-01	88,59E-05	5,58E-02	7,40E-03	2,97E+00	19,26E-06

Tableau 17 : Répartition en pourcentage des impacts liés aux diverses activités du système de production pour trois types de viande

On note que pour l'ensemble des espèces, l'alimentation tient une place prépondérante dans les impacts bien qu'elle soit d'autant plus marquée concernant les volailles et le porc. Les bovins émettent également par le biais d'émissions entériques, des substances néfastes pour l'environnement, comptant de manière importante dans le bilan des impacts.

Enfin, quelle que soit l'espèce, les émissions directes sont fortement responsables des phénomènes d'acidification. Une des solutions pour agir sur la réduction des impacts est donc de diminuer l'impact environnemental lié à l'alimentation des animaux.

Mais qu'en est-il des impacts liés à un système d'élevage bio

Comparatif entre système biologique ou conventionnel

Jusqu'à ce point, les comparaisons et analyses des impacts environnementaux liés à la production des animaux ont été réalisées pour des systèmes conventionnels de production. L'élevage bio, diffère du conventionnel par la nature et la fréquence d'utilisation des intrants dans l'alimentation, la nature des émissions, etc. occasionnant des impacts plus ou moins importants en comparaison du système conventionnel. Le tableau ci-dessous dresse une comparaison entre système bio et conventionnel pour quelques espèces à partir des données d'AGRIBALYSE.

Tableau 18 : Impacts environnementaux en fonction de l'espèce animale par kg animal vif sortie atelier dans des systèmes de production suivant le système d'élevage (Biologique / label rouge / Conventionnel)

(au-dessus de 100%, le Bio est meilleur)

(en dessous de 100%, le Bio est moins bon)

Attribut	Rendement	Changement climatique	Eutrophisation	Acidification	Formation photochimique de l'ozone	Utilisation d'espace	Raréfaction des ressources	
		kg CO ₂ eq	kg P eq	molc H+ eq	kg NMVOC eq	m ² an	kg Sb eq	
Vache laitière de réforme, biologique, spécialisé de plaine de l'ouest, herbe (5 à 10% maïs / SFP)	Bio	poids vif à l'abattage: 712kg	76,13E-01	43,90E-05	16,85E-02	12,28E-03	15,26E+00	24,75E-06
Vache laitière de réforme, conventionnel, système spécialisé de plaine de l'ouest, maïs dominant (>30% maïs / SFP)	conv	poids vif à l'abattage: 700kg	66,88E-01	67,56E-05	15,13E-02	11,81E-03	10,48E+00	24,11E-06
% de différence Bio / Conv			88	154	90	96	69	97
Veau, biologique, système spécialisé de plaine de l'ouest, herbe (5 à 10% maïs / SFP)	Bio	à l'abattage: 49,5kg; age: 8j	53,10E-01	63,41E-05	16,07E-02	10,82E-03	12,84E+00	29,60E-06
Veau, conventionnel, système spécialisé de plaine de l'ouest, maïs dominant (>30% maïs / SFP) atel	conv	à l'abattage: 49,5kg; age: 8j	73,42E-01	162,52E-05	15,69E-02	15,99E-03	9,22E+00	35,93E-06
% de différence Bio / Conv			138	256	98	148	72	121
Porc, biologique	Bio	121kg; durée d'élevage: 271j	34,46E-01	92,35E-05	9,79E-02	7,20E-03	10,64E+00	25,52E-06
Porc, Label Rouge, plein air	Rouge	121kg; durée d'élevage: 253j	21,94E-01	71,50E-05	9,06E-02	6,75E-03	5,59E+00	17,84E-06
Porc, Label Rouge, bâtiment courette	Rouge	119kg; durée d'élevage: 256j	27,41E-01	67,11E-05	7,30E-02	6,98E-03	3,69E+00	18,57E-06
Porc, conventionnel, Moyenne nationale (France)	conv	115kg; durée d'élevage: 233j	23,48E-01	65,54E-05	6,34E-02	6,43E-03	3,35E+00	18,11E-06
% de différence Bio / Conv			68	71	65	89	31	71
Truie de réforme, biologique	Bio	poids vif à l'abattage: 221kg	60,16E-01	362,95E-05	19,92E-02	25,16E-03	47,01E+00	108,43E-06
Truie de réforme, Label rouge, plein air	Rouge	poids vif à l'abattage: 221kg	55,72E-01	239,99E-05	19,83E-02	20,52E-03	23,99E+00	58,06E-06
Truie de réforme, Label Rouge, bâtiment courette	Rouge	poids vif à l'abattage: 221kg	92,92E-01	267,25E-05	28,39E-02	24,07E-03	14,48E+00	80,86E-06
Truie de réforme, conventionnel, Moyenne nationale (Fr)	conv	poids vif à l'abattage: 221kg	93,90E-01	283,05E-05	27,97E-02	24,67E-03	13,96E+00	81,44E-06
% de différence Bio / Conv			156	78	140	98	30	75

	Attribut	Rendement	Changement climatique	Eutrophisation	Acidification	Formation photochimique de l'ozone	Utilisation d'espace	Raréfaction des ressources
			kg CO ₂ eq	kg P eq	molc H+ eq	kg NMVOC eq	m ² a	kg Sb eq
Dinde, Label rouge (Bretagne, Morbihan)	Rouge	8,95kg; durée d'élevage: 142j	43,02E-01	186,24E-05	12,02E-02	15,02E-03	6,07E+00	37,82E-06
Dinde, conventionnel (Bretagne, Morbihan)	conv	9,64kg; durée d'élevage: 124j	30,86E-01	136,35E-05	7,82E-02	10,99E-03	4,29E+00	27,63E-06
% de différence Rouge / Conv			72	73	65	73	71	73
Poule de réforme, biologique (Bretagne)	Bio	poids vif à l'abattage: 1,91kg	52,92E-01	164,71E-05	13,04E-02	14,62E-03	5,40E+00	44,66E-06
Poule de réforme, conventionnel, plein air (Pays de la Loire, Sarthe)	conv	poids vif à l'abattage: 1,86kg	54,96E-01	170,23E-05	13,78E-02	15,11E-03	5,58E+00	46,16E-06
Poule de réforme, conventionnel, en bâtiment, au sol (Bretagne)	conv	poids vif à l'abattage: 1,84kg	55,46E-01	171,78E-05	13,90E-02	15,25E-03	5,63E+00	46,58E-06
Poule de réforme, conventionnel, en bâtiment, en cage (Bretagne, Côtes d'Armor)	conv	poids vif à l'abattage: 1,91kg	49,86E-01	153,84E-05	12,34E-02	13,67E-03	5,03E+00	41,96E-06
% de différence Bio / Conv (cage)			94	93	95	94	93	94
Poulet de chair, biologique	Bio	2,43kg; durée d'élevage: 94 j	25,03E-01	104,86E-05	8,38E-02	10,38E-03	8,84E+00	27,62E-06
Poulet de chair, Label rouge	Rouge	2,27kg; durée d'élevage: 89 j	29,90E-01	114,74E-05	8,14E-02	9,97E-03	4,52E+00	26,24E-06
Poulet de chair, conventionnel	conv	1,88kg; durée d'élevage: 40 j	20,33E-01	84,91E-05	5,21E-02	7,04E-03	2,72E+00	18,26E-06
% de différence Bio / Conv			81	81	62	68	31	66

Impacts de la production en système biologique :

La filière bio implique une durée d'élevage plus longue, donc une alimentation supplémentaire sur la durée du cycle d'élevage et par conséquent, davantage de pollutions liées aux émissions entériques et principalement à l'alimentation. En outre, la démarche biologique nécessite plus de surface, en raison du bien-être animal et des rendements à l'hectare, plus faibles pour la culture des aliments végétaux, ce qui finalement, désavantage le choix biologique, face aux autres modes d'élevage sur un certain nombre d'indicateurs d'impacts. Ainsi, comme l'indique le tableau ci-dessous, le choix biologique est souvent plus impactant que le choix conventionnel, ou que celui dénommé label rouge.

Toutefois, l'analyse est complexe, car comme le veut la démarche éco-conçue, la lecture multicritères propose une certaine hétérogénéité, s'illustrant par le fait que l'élevage biologique et que celui dénommé label rouge sont parfois plus intéressants sur certains critères d'impacts mais moins intéressants sur d'autres.

Pour comprendre les limites de ce comparatif de systèmes de production agricole, nous vous invitons à lire le chapitre : « agriculture biologique VS conventionnelle, les limites de l'ACV »

Qualité des viandes et choix des morceaux :

Si nous poussons la réflexion un peu plus loin, à l'échelle du morceau, on s'aperçoit que certaines parties de la viande sont plus nobles et plus prisées que d'autres. Souvent les parties les plus prisées sont aussi les plus maigres et le pourcentage de graisse dans le morceau, influence le prix.

De sorte que, une viande sans peau ou sans couenne (plus faible en graisse) nécessitera souvent, un coût supplémentaire de manutention, répercuté par un prix de vente plus élevé. Suivant cette logique, une recette éco-conçue par un raisonnement en masse comme unité fonctionnelle, mettra les morceaux valorisants les sous-produits (tels que la graisse) dans sa recette pour diminuer l'impact environnemental global du plat et baisser par la même occasion, son coût de production.

Néanmoins, un autre paramètre vient s'ajouter à cette réflexion : c'est l'approche des habitudes alimentaires propres aux pays. En effet, comment définir la noblesse d'une partie puisqu'elle est variable d'un pays à l'autre (ex des pattes de poules, appréciées en Asie et non consommées en Europe puisque considérées comme déchet) ?

Quelle voie de valorisation pour les parties moins nobles ou sous-produits? L'exportation sur des marchés en demande, l'utilisation comme intrants pour l'alimentation animale, etc. ?

On a vu précédemment que la graisse utilisée dans une recette apporte une certaine masse, pas forcément qualitative si elle n'a pas pour but de conférer de l'onctuosité ou de la tendreté. Dans ce cas, elle permet de réduire « artificiellement » l'impact d'un plat à base de viande, puisqu'une partie des sous-produits animaux est valorisée.

Un problème d'ordre nutritionnel se pose alors : qu'en est-il de la valeur nutritionnelle avec ce type d'approche éco-conçue ?

Un produit contenant plus d'acides gras saturés sera certes moins cher à produire mais sera aussi plus nocif du point de vue santé.

De plus une faible teneur en gras est un argument marketing (santé, nutrition, sentiment de payer le prix juste), et de ce fait, ce sera plus facilement commercialisable plus difficilement commercialisable auprès des consommateurs soucieux de la qualité nutritionnelle des produits qu'ils achètent.

Dans cette optique de qualité on peut évoquer le comportement des « flexitariens » qui font le choix de manger moins de viande mais de privilégier le reste du temps des morceaux de meilleure qualité. Cela provient d'une réflexion touchant à la fois, la santé et l'écologie. Pas besoin de manger de la viande à tous les repas, cela est d'ailleurs nocif pour la santé (OMS) ! Pour des raisons écologiques et budgétaires, il est plus intéressant d'acheter légumes et céréales, plutôt que la viande.

On entrevoit donc toute la difficulté de la réflexion et l'importance du choix de l'unité fonctionnelle qui en tant que masse ne peut, à elle seule, être employée pour définir la valeur d'un produit.

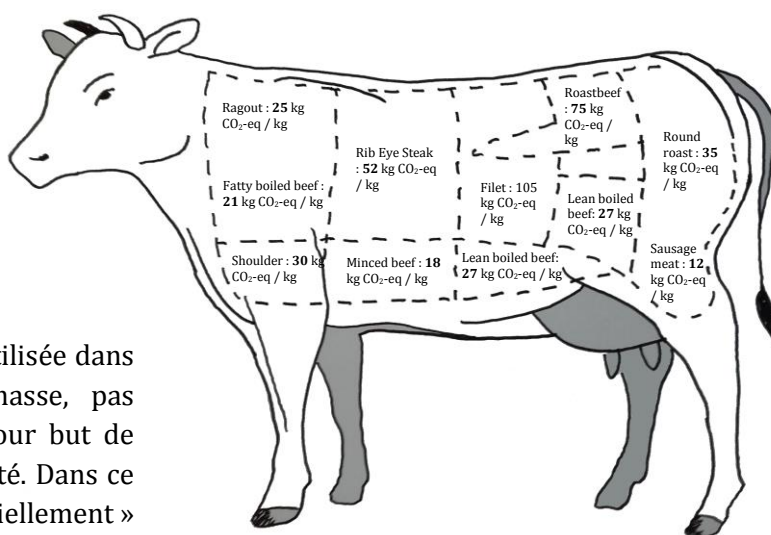


Figure : Exemple de réflexion d'allocation de l'empreinte carbone des différentes parties d'un boeuf par une approche économique Stucki Matitias & Eymann Lea (Zurich -2015) – Poster LCM 2015 Nose to tail – how to allocate the environmental burden of livestock production systems to different meat cuts ?

Proportion/quantité :

Dans l'idée de favoriser la qualité à la quantité de viande, on peut également ajuster les proportions des ingrédients et aliments impactants dès la phase d'élaboration de la recette. A ce moment on peut se demander quelle est la juste proportion de viande à intégrer à la recette, selon les besoins nutritionnels des consommateurs, mais aussi de l'appétit, du rapport qualité/prix et de l'acceptabilité par le client. Dans une logique d'éco-conception d'une recette la tendance sera de minimiser cette proportion, afin de réduire l'impact de celle-ci.

Toutefois le client est-il prêt à payer plus cher un plat contenant moins de viande mais de qualité nutritionnelle ? Quelle est la quantité minimale à fournir pour satisfaire le consommateur ?

Des études sensorielles pourraient être menées par l'entreprise souhaitant éco-concevoir sa recette et valoriser cette stratégie dans son approche marketing. Il faut aussi aborder la problématique sous l'angle des zones géographiques et des habitudes culinaires. Par exemple, un peuple pour lequel la viande est l'élément principal, n'acceptera pas la même proportion qu'un autre pour qui la base de l'alimentation s'apparente aux féculents, la viande n'étant qu'un complément.

L'idée est de connaître l'acceptation des différentes proportions de viande que l'on peut mettre dans un plat en fonction du marché ciblé :

(aucune, 10%, 30%, 50% ou 80%, etc....)



Mixer les types de viande dans un même plat :

Dans une logique similaire, on peut penser pour réduire l'impact environnemental d'une recette, à limiter la quantité en intrants impactants, en mixant les types de viandes ou morceaux. Ainsi on pourrait remplacer une partie de la portion par une viande moins impactante. Par exemple un plat de lasagnes de bœuf, pourrait être conçu avec X% de bœuf et Y% de poulet selon l'acceptabilité des consommateurs. Cette pratique peut être valorisée par un prix de vente ou coût de production moindre, si les produits moins impactants sont moins chers. Cette stratégie doit se faire sous-couvert d'un juste apport nutritionnel (par rapport aux besoins réels) et non dans une logique d'ISO nutrition par rapport à un plat équivalent.

Substitution par des produits simili-carnés :

Une des grandes autres stratégies, en vogue actuellement, est la substitution de produits carnés par des simili-carnés. Comme dans les stratégies précédentes toute ou partie des ingrédients impactants peuvent être substitués par des protéines non carnées. La question de la valeur marchande et de l'acceptabilité du client peut alors se poser si cette stratégie touche des produits généralement consommés par des amateurs de viande. Cette stratégie sera développée plus en détails dans la suite de cette note.

La saisonnalité :

Moins présente que pour le poisson et les végétaux elle peut avoir une influence toutefois sur les prix des produits selon la période de pleine ou moyenne saison. De plus, en pleine saison les produits seront de meilleure qualité gustative et à moindre coût. C'est donc tout à votre avantage de prêter attention aux saisons en vous aidant du tableau ci-dessous:

Espèces/ mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Bœuf												
Porc												
Lapin												
Chapon												
Mouton												
Agneau												
Veau												
Canard												
Poulet												
Poule												
Pintade												
Oie												
Sanglier												
Lièvre												
Dinde												

Pleine saison

Moyenne saison

Basse saison

Hors saison

<http://www.ephemeri.de.com/generic/85/>

Tableau 19 : Calendrier des saisons des viandes, volailles et gibiers

A retenir :

Synthèse des stratégies applicables à la viande

- La juste proportion de viande en fonction des perceptions clients
- Le choix du type de viande, ou un mélange de plusieurs viandes pour réduire l'impact.
- Viande d'élevage biologique
- Les choix des morceaux de viande et de leur qualité
- Introduction de la saisonnalité des viandes
- Substitution de la viande par des simili- carnés

Valorisation de la stratégie « ressources protéique d'origine animale » auprès des clients :

- *« Nous avons sélectionné la viande de ... pour notre plat pour son impact environnemental réduit par rapport à ... »*
- *« La proportion de viande dans nos plats est suffisante pour un apport...et de meilleure qualité, afin de réduire l'empreinte environnementale, et d'en apprécier la valeur gustative. »*
- *« Notre recette est composée de viande de.... et de...., pour son goût original, tout en réduisant l'empreinte environnementale, pour un même apport en protéines »*
- *« Pour une empreinte environnementale maîtrisée de nos plats, nous avons réduit / supprimé la viande, en la remplaçant par du simili-carné végétal »*
- *« Pour une empreinte environnementale maîtrisée de notre recette, nous avons réduit la proportion de viande et incorporé une farine d'insecte, tout en obtenant une qualité nutritionnelle meilleure. Testez-le, vous serez séduit par ses notes de noisettes» Recette élaboré par un chef ...*
- *« La viande contenue dans nos plats est exclusivement issue d'un élevage certifié.... »*

B. Le cas particulier des protéines d'insectes :

Il a été vu en début de note que l'insecte en termes de conversion d'aliments en viande est d'une efficacité supérieure à tout équivalent carné.

En plus de nécessiter une plus faible portion d'aliments que les autres animaux (10kg de nourriture pour 1kg de viande bovine contre 2kg d'aliments pour produire 1kg d'insectes), la production d'insectes libère moins de gaz à effets de serre. A ce titre, le criquet ou le grillon rejettent 80 fois moins de CO₂ durant les phases d'élevage et de transformation en matière sèche, tout en engendrant une plus faible quantité de déchets organiques (FAO, 2012).

A ceci on peut ajouter que l'insecte peut se nourrir de déchets organiques (déchets alimentaires humains, compost et lisier) pour les transformer en protéines de qualité et ne nécessite donc pas comme les autres espèces carnées, une production de céréales et fourrages, gourmands d'espaces et polluants par l'utilisation d'engrais, herbicides et pesticides (FAO, 2012).

Enfin, toujours d'un point de vue environnemental, les insectes ont une faible consommation d'eau, et d'espace, bien moindre que les bœufs, moutons, porcs et volailles. Alors que le bœuf nécessite 15000l d'eau pour 1kg de viande produite, le criquet ou le grillon n'en consomment que 1l.

Ces propos sont illustrés par les graphiques ci-dessous, comparant sur 3 critères l'impact de la production de vers de farine par rapport à la production de poulet, de porc, de bœuf et de lait (FAO, 2012) :

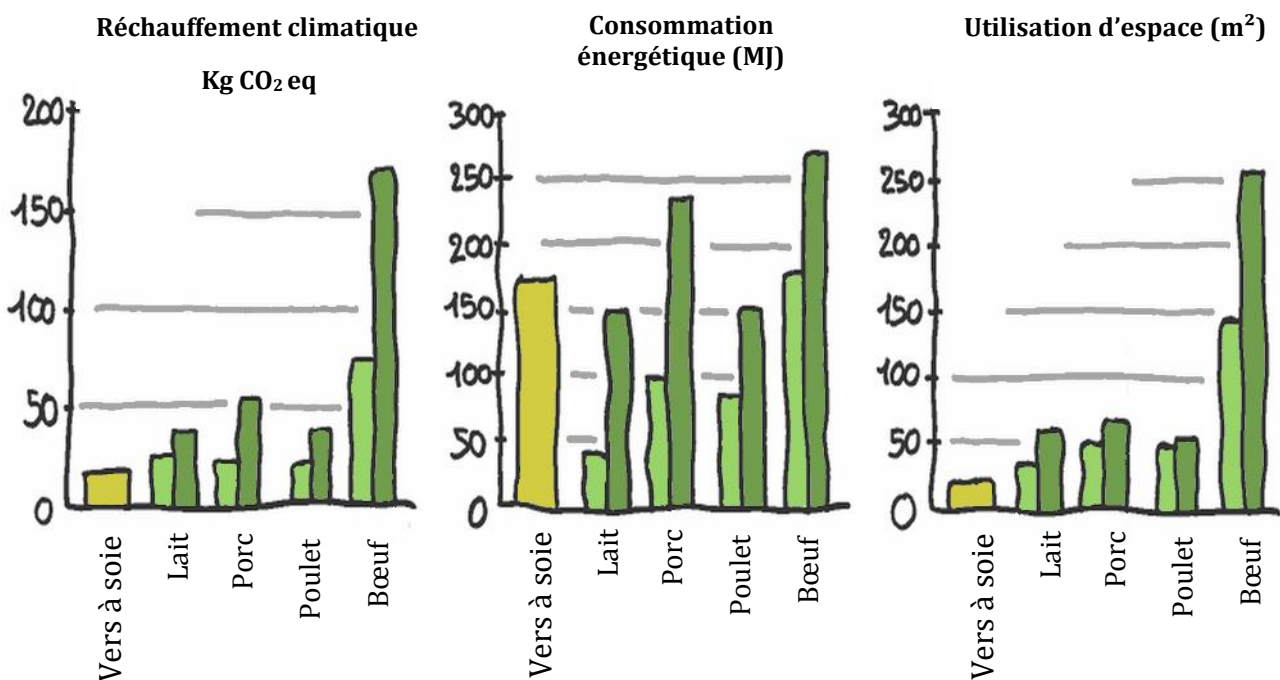


Figure 11 : Réchauffement climatique, utilisation d'espace et consommation d'eau pour la production d'1kg de protéines de vers de farine, de lait, de porc, de poulet et de bœuf.

NB : les barres claires représentent les valeurs minimales et les barres foncées les valeurs maximales (source : Oonincx et de Boer, 2012)

Apports nutritionnels des insectes :

En dépit, des variations significatives entre insectes en termes d'apports et de composition, nombre d'entre eux comestibles, fournissent des quantités satisfaisantes en énergie, en protéines de qualité constituées d'acides aminés indispensables pour l'homme et sont riches en acides gras mono et polyinsaturés. De plus, ils contiennent nombre d'oligo-éléments tels que le cuivre, le fer, le magnésium, le manganèse, le phosphore, le sélénium, et le zinc, de même que de la riboflavine, acide pantothénique, biotine et dans certains cas acide folique (FAO, 2012).

Teneur en protéines :

Comme le montre le tableau ci-dessous la teneur en protéines des insectes est comparable à celle des bœufs et poissons. De plus, la teneur en protéines dépend de l'alimentation et peut être augmentée selon les végétaux utilisés. Ainsi au Nigeria des insectes nourris au son de blé ont vu leur taux protéique doubler par rapport à ceux nourris au maïs (FAO, 2012). Les insectes peuvent donc présenter un intérêt réel pour l'alimentation humaine, dans le cadre d'une recette éco-conçue.

Animal group	Species and common name	Edible product	Protein content (g/100 g fresh weight)
Insects (raw)	Locusts and grasshoppers: <i>Locusta migratoria</i> , <i>Acridium melanorhodon</i> , <i>Ruspolia differens</i>	larva	14–18
		Adult	13–28
	<i>Sphenarium purpurascens</i> (chapulines – Mexico)	Adult	35–48
	Silkworm (<i>Bombyx mori</i>)	Caterpillar	10–17
	Palmworm beetles: <i>Rhynchophorus palmarum</i> , <i>R. phoenicis</i> , <i>Callipogon barbatus</i>	Larva	7–36
		Yellow mealworm (<i>Tenebrio molitor</i>)	Larva
	Crickets	Adult	8–25
	Termites	Adult	13–28
Cattle		Beef (raw)	19–26
Reptiles (cooked)	Turtles: <i>Chelodina rugosa</i> , <i>Chelonia depressa</i>	Flesh	25–27
		Intestine	18
		Liver	11
		Heart	17–23
		Liver	12–27
Fish (raw)	Finfish	Tilapia	16–19
		Mackerel	16–28
		Catfish	17–28
	Crustaceans	Lobster	17–19
		Prawn (Malaysia)	16–19
		Shrimp	13–27
	Molluscs	Cuttlefish, squid	15–18

Source: FAO, 2012f.

Tableau 20 : Comparaison de la teneur moyenne en protéines pour les insectes, bétail, poissons et reptiles

Apports en acides gras :

Les insectes sont de bonnes sources d'acides gras mono et polyinsaturés, mais faibles en acides gras saturés (FAO, 2012) ce qui est favorable en termes de nutrition et plus avantageux que les viandes, pauvres en acides gras insaturés mais riches en saturés. Ces acides gras polyinsaturés sont reconnus jouer un rôle important dans le développement des enfants, et représentent donc une source intéressante et écologique pour les populations souffrant de carences en oméga 3 et oméga 6.

Apport en minéraux :

Les insectes sont aussi une source indéniable en fer, essentiel entre autre pour lutter contre l'anémie, et prévenir les déficiences cognitives et physiques.

A titre d'exemple, la teneur en fer du *Locusta migratoria* est en moyenne de 15 mg pour 100g de matière sèche et de 54mg pour le mopane soit respectivement 2 et 9 fois supérieure à celle du bœuf (6mg pour 100g de viande sèche) (FAO, 2012).

En résumé, les insectes aussi riches en protéines de bonne qualité que le bœuf, faibles en acides gras saturés mais riches en insaturés, à haute teneur en fer et en vitamines ont toutes les qualités requises pour devenir des aliments alternatifs aux viandes habituelles sans les méfaits des apports lipidiques de ces derniers. Afin de pallier en France les carences en protéines chez les personnes âgées (30% d'entre elles), la poudre d'insecte pourrait être insérée dans des plats préparés, facilement assimilables, de même que pour contrer la déficience en fer particulièrement fréquente chez les enfants (29.2% de 6 mois à 2 ans), les jeunes enfants (13.6 % entre 2 et 6 ans) et les femmes en période menstruelle (6.8 à 15.4%) (Ministère de la santé).

Limites à leur utilisation dans l'alimentation humaine :

Si leur utilisation semble intéressante, les risques sanitaires ne doivent pas être sous-estimés. Certains insectes contiennent en effet des substances toxiques provenant des plantes dont ils se nourrissent, ou qu'ils produisent eux-mêmes. D'autres sont porteurs sains de virus et autres parasites dangereux pour l'homme, comme des nématodes. Quant aux microorganismes de leur intestin, leur éventuel pouvoir pathogène est encore mal connu. Les insectes peuvent également provoquer des allergies.

Pour ces raisons sanitaires mais aussi sociales (liées notamment à la réticence des consommateurs occidentaux, et à l'occidentalisation des pratiques alimentaires), il est raisonnable de supposer que la consommation d'insectes adultes ou de larves restera une pratique marginale qui ne saurait contribuer significativement à l'alimentation des hommes. A fortiori, il peut être intéressant de mettre en avant les bénéfices liés à leur consommation et de les présenter sous format ludique ou comme apport protéique dans les plats préparés, à condition que la toxicité ne soit pas avérée. De plus ce type d'élevage demande une grande quantité de main-d'œuvre coûteuse et devra être optimisé pour le rendre compétitif dans un système de production européen.

C. Les protéines d'origines végétales :

Les végétaux disposent d'une ressource énergétique gratuite et inépuisable qu'est le soleil afin de leur permettre la photosynthèse. Grâce à ce processus, ils génèrent une source de matière organique nécessaire à leur croissance. Hormis l'eau dont les végétaux ont besoin, et qui peut être en partie fournie par la pluie, ils sont donc autosuffisants. Ce sont par conséquent des supports intrinsèquement plus écologiques que les animaux. Néanmoins dans le cadre d'une culture intensive productiviste, de nombreux intrants sont utilisés pour augmenter leur rendement et stimuler leur croissance. C'est en ces termes qu'il convient de voir les impacts liés à la production et l'utilisation des végétaux dans l'alimentation humaine, mais également leurs avantages et inconvénients, notamment dans le cadre d'une substitution aux protéines carnées, et d'une substitution « inter-végétale ».

L'éco-conception issue de la substitution des protéines carnées par les protéines végétales

Coût économique :

Tout d'abord, les légumes sont des produits en termes de coût bien plus accessibles que les viandes et peuvent donc vous apporter un gain sur le coût de production.

Taux de conversion :

D'un point de vue environnemental, un des avantages à l'utilisation de végétaux concerne le taux de conversion de nourriture en protéines végétales. Les végétaux sont directement assimilables par les humains et ne requièrent pas la consommation d'autres protéines végétales ou animales pour leur croissance. De ce fait, il n'y a pas de pertes liées à la conversion des intrants en protéines végétales et nul besoin de culture ou d'élevage en amont, mais juste d'apports organiques (déchets, compost, lisier...).

Utilisation d'espace :

D'un point de vue de l'utilisation d'espace, il faut également moins de surface pour produire X g de protéines végétales que X g de protéines animales. A titre d'exemple, il faut 323m² pour produire 1kg de bœuf (soit en moyenne 200g de protéines), alors qu'il faut 7m² pour produire la même quantité de protéines végétales (lentilles), soit 46 fois moins !

Il convient sur un spectre plus large de comparer quelques espèces végétales classiques aux viandes, sur les divers critères d'impacts environnementaux.

Divers végétaux et leurs impacts environnementaux :

En comparant les valeurs du premier tableau à celles du deuxième ci-dessous sur un plan global, on constate d'emblée que les échelles de puissances ne sont pas les mêmes et qu'elles sont supérieures pour les données animales sur les critères de réchauffement climatique, acidification et formation photochimique de l'ozone. Quant aux valeurs de raréfaction des ressources et d'utilisation d'espace elles restent supérieures pour les animaux bien que le facteur de puissance utilisé pour les besoins de lisibilité soit le même que pour les végétaux. En somme les végétaux ont l'avantage écologique sur les animaux sur l'ensemble des critères d'impacts à l'exception de l'eutrophisation.

Tableau 21 : Impacts environnementaux en fonction de type de végétaux kg de matière brute aux normes de commercialisation sortie champs dans des systèmes de production conventionnelle

On évoque des normes de ventes de l'agriculteur vers le transformateur (ex : le maïs doit être vendu avec un taux de matière sèche donné).

	RENDEMENT	Changement climatique	Eutrophisation	Acidification	Formation photochimique de l'ozone	Utilisation d'espace	Raréfaction des ressources
	Kg / ha	kg CO ₂ eq	kg P eq	molc H+ eq	kg NMVOC eq	m ² a	kg Sb eq
Riz Thai (Riz jasmin), Moyenne nationale (Thaïlande)	2569 kg / ha	322,74E-02	525,29E-05	545,77E-04	35,57E-04	1,38E-00	8,15E-06
Tomate pour la consommation en frais, sous abri – Moyenne (Fr)	343092 kg / ha	208,21E-02	59,74E-05	54,49E-04	30,59E-04	0,05E-00	12,99E-06
Tournesol , 9% humidité – Moyenne nationale (Fr) - Graine	2410 kg / ha	52,61E-02	56,00E-05	87,04E-04	26,26E-04	4,75E-00	7,12E-06
Colza , 9% humidité – Moyenne nationale (France)	3243 kg / ha	90,04E-02	37,61E-05	171,82E-04	34,97E-04	3,11E-00	7,82E-06
Blé dur , Moyenne nationale (Fr)	4759 kg / ha	68,94E-02	29,26E-05	103,39E-04	24,63E-04	2,01E-00	5,61E-06
Blé tendre , Moyenne nationale (Fr)	7100 kg / ha	41,93E-02	16,82E-05	85,97E-04	15,85E-04	1,33E-00	3,54E-06
Maïs grain humide, 28% humidité – Moyenne nationale (Fr)	10672 kg / ha	32,07E-02	16,24E-05	87,45E-04	11,57E-04	1,04E-00	3,03E-06
Orge de brasserie , - Moyenne nationale (Fr)	6618 kg / ha	39,44E-02	19,23E-05	76,92E-04	15,55E-04	1,48E-00	3,64E-06
Pois d'hiver , 15% humidité	3810 kg / ha	21,46E-02	37,86E-05	29,47E-04	14,02E-04	2,81E-00	4,62E-06
Pois de printemps , 15% humidité	4600 kg / ha	19,75E-02	25,58E-05	25,65E-04	12,74E-04	2,36E-00	4,18E-06
Pomme de terre de consommation destinée à l'industrie,	44700 kg / ha	8,40E-02	3,96E-05	15,63E-04	4,48E-04	0,29E-00	1,41E-06
Fruit de palmier à huile frais, (qualité industrielle), Sumatra		8,61E-02	4,79E-05	26,68E-04	4,39E-04	0,39E-00	0,84E-06
Carotte , premier et deuxième choix – Moyenne nationale (Fr)	75600 kg / ha	6,74E-02	4,91E-05	8,81E-04	3,22E-04	0,12E-00	2,38E-06
Betterave sucrière – Moyenne nationale (Fr)	85440 kg / ha	3,41E-02	1,79E-05	7,41E-04	1,28E-04	0,15E-00	0,36E-06
Echelle de couleur par indicateur		0 <....< 25	0 <....< 5	0 <....< 20	0 <....< 10	0 <....< 0,5	0 <....< 2
		25 <....<50	5 <....<15	20 <....<50	10 <....<15	0,5 <....<1	2 <....<4
		50 <....<100	15 <....<30	50 <....<80	15 <....<25	1 <....<2	4 <....<6
		100 <....	30 <....	80 <....	25 <....	2 <....	6 <....

Tableau 22 : Impacts environnementaux en fonction de l'espèce animale par kg animal vif sortie atelier dans des systèmes de production conventionnelle

	Changement climatique	Eutrophisation	Acidification	Formation photochimique de l'ozone	Utilisation d'espace	Raréfaction des ressources
	kg CO ₂ eq	kg P eq	molc H+ eq	kg NMVOC eq	m ² a	kg Sb eq
Vache de réforme d'origine allaitante, conventionnel, naisseur spécialisé, système charolais >= 1,2 UGB/ha	157,17E-01	79,84E-05	31,96E-02	22,65E-03	24,28E+00	34,29E-06
Génisse race à viande, conventionnel, engraisseur de bœufs ou génisses de race à viande recevant des broutards issus du système naisseur charolais ≥ 1,2 UGB/ha, sortie atelier	142,82E-01	81,62E-05	31,50E-02	20,85E-03	21,46E+00	32,88E-06
Veau de boucherie, conventionnel, atelier d'engraissement recevant des veaux de 8 jours issus de systèmes laitiers de pleine	80,06E-01	121,33E-05	8,43E-02	16,21E-03	10,04E+00	23,83E-06
Bovin viande , Moyenne nationale (France)	119,40E-01	131,43E-05	24,74E-02	18,42E-03	22,49E+00	33,28E-06
Porc , conventionnel, Moyenne nationale (France)	23,48E-01	65,54E-05	6,34E-02	6,43E-03	3,35E+00	18,11E-06
Truie de réforme, conventionnel, Moyenne nationale (France)	93,90E-01	283,05E-05	27,97E-02	24,67E-03	13,96E+00	81,44E-06
Dinde , conventionnel (Bretagne, Morbihan)	30,86E-01	136,35E-05	7,82E-02	10,99E-03	4,29E+00	27,63E-06
Poulet de chair, conventionnel	20,33E-01	84,91E-05	5,21E-02	7,04E-03	2,72E+00	18,26E-06
Œuf , conventionnel, en bâtiment, au sol (Bretagne)	23,66E-01	99,15E-05	8,59E-02	8,17E-03	3,44E+00	22,17E-06
Comparatif Animal VS Végétale, ordre de puissance de 10 par indicateur						
Rappel des écarts sur le végétal (par kg commercialisable) Sauf cas des tomates et du riz	Max 50 E-02 Mini 4 E-02	Max 50 E-05 Mini 2 E-05	Max100E-04 Hors colza Mini 8 E-04	Max 30 E-04 Mini 1 E-04	Max 50 E-00 Mini 4 E-00	Max 8 E-06 Mini 0,5E-06
Rappel des écarts sur l'Animal (par kg VIF commercialisable) Sauf cas particulier des Agneau et Brebis	Max150E-01 Mini 20 E-01	Max130E-05 Hors truie Mini 70 E-05	Max 30 E-02 Mini 5 E-02	Max 25 E-03 Mini 6 E-03	Max 5 E-00 Mini0,15E-00	Max 35E-06 Hors truie Mini 20 E-06
Facteur en faveur du végétal	Environ 30 à 50	Environ 2,5 à 35	Environ 100 à 300	Environ 10 à 60	Environ 10 à 25	Environ 4 à 40

Le tableau précédent, relatif aux impacts environnementaux de la production de végétaux (jusqu'à la sortie champ), donne une classification des cultures en système conventionnel selon les espèces cultivées. On note que le riz thaï, les tomates, le tournesol, le colza et le blé sont par ordre décroissant au rang des végétaux les plus impactants.

Néanmoins, comme pour la viande, il est important d'avoir à l'esprit que la classification établie reste nuancée et dépendante de nombreux autres paramètres, dont le système de production, la zone géographique, la variété, le rendement entre la sortie champ et la consommation et la valorisation des sous-produits pour chaque espèce.

V.1.2 - Substitution d'un végétal par un autre

L'éco-conception : quelle protéine d'origine végétale choisir ?

Au-delà de l'approche de substitution totale ou partielle des protéines carnées par les protéines végétales, la recette d'un produit peut être éco-conçue par la substitution d'un végétal par un autre. En faisant le choix d'un végétal moins impactant, il faudra toutefois veiller au bon compromis entre goût, prix et impact environnemental du produit.

A ce jour, en l'état actuel des connaissances et face à la faible diversité des intrants végétaux dans la base de données Agribalyse, il n'est pas possible de développer davantage cette stratégie.

De plus, cela pose la question de la finesse des résultats d'impacts de l'ACV, dont les limites sont questionnées dans le chapitre suivant.

La substitution d'un végétal par un autre soulève également la question de la nutrition. En effet, dans le cas d'un taboulé par exemple, si nous substituons les tomates ou du moins que nous en réduisons la proportion au profit de plus de semoule, [la semoule étant à priori moins impactante que la production de tomates], on peut s'interroger sur les conséquences de ce changement sur l'aspect nutritionnel du plat, l'apport énergétique ou bien le facteur de satiété.

Le grand thème sous-jacent est donc le suivant : Comment éco-concevoir un plat végétarien ou autrement dit, comment réduire son empreinte environnementale lorsque le « ingrédient viande » n'est pas un enjeu ?

Un des critères de comparaison entre végétaux correspond au pourcentage de « part comestible », d'où l'intérêt en éco-conception de prendre en compte les pertes et valorisation possibles pour chaque végétal.

Pertes et valorisation :

On rappelle que tout « déchet » non valorisé est une matière produite et gaspillée, et donc consommant « inutilement » de l'eau, et d'autres ressources nécessaires à sa croissance, entraînant des pollutions. Quelques rendements sont donnés à titre indicatif dans le tableau ci-dessous :

Rendement entre l'aliment végétal comestible et l'aliment sortie champ exprimé en pourcentage du poids sortie champ		
Type d'aliment végétal	Portion totale non comestible en %	Portion comestible en %
Carotte	- collet, fanes et pelures 11 %	89%
Maïs grain humide	- portion non comestible totale 64 % - enveloppe, soie et parures 35 % + épi 29 %	36%
Pois d'hiver,	- cosses et pépins non comestibles 62 %	38%
Pois de printemps	- cosses et pépins non comestibles 62 %	38%
Tournesol,	- enveloppes/ écales 46 %	54%

Tableau 23 : Rendement entre l'aliment végétal comestible et l'aliment sortie champ exprimé en pourcentage du poids sortie champ

On note que les rendements sont très disparates et sensibles à l'utilisation et à la valorisation que les industriels peuvent réaliser des sous et coproduits. En effet les fanes peuvent être utilisées pour la préparation de sauces ou soupes, de même que certaines cosses, etc... Autrement, pour une utilisation non optimisée des « rebuts », on constate que les rendements sont globalement dans un même ordre d'idée que ceux observés pour les viandes.

Il faut donc prendre en compte ce paramètre lors de la conception d'une recette, pour définir son impact au regard de la part réelle utilisée pour la conception de la préparation alimentaire. De même il est bon en éco-conception de penser aux voies de valorisation (fumier, compost, nourriture pour animaux) possibles afin de réduire l'impact environnemental.

En analysant de plus près la répartition des impacts donnés dans le tableau ci-dessous, on peut dire que les émissions directes (au champ), les engrais minéraux et les opérations agricoles représentent la majeure partie des impacts environnementaux.

Tableau 24 : Répartition en pourcentage des impacts liés aux diverses activités du système de production pour trois types d'aliments végétaux (Agribalyse®)

		Changement climatique	Eutrophisation	Acidification	Formation photochimique de l'ozone	Utilisation d'espace	Raréfaction des ressources
		kg CO ₂ eq	kg P eq	molc H ⁺ eq	kg NMVOC eq	m ² an	kg Sb eq
Blé dur conventionnel – Moyenne nationale (Fr) sortie champ Rendement: 4759 kg / ha	Emissions directes (au champ)	42,2%	48,3%	73,2%	38,6%	95,1%	0
	Semence	5,0%	4,9%	4,9%	5,2%	4,9%	5,3%
	engrais minéraux	43,1%	43,8%	15,3%	25,3%	0,2%	50,6%
	engrais organiques	0	0	0	0	0	0
	matières actives	0,4%	0,6%	0,3%	0,3%	0,0%	1,6%
	Opérations agricoles (Energie + bâtiment)	9,3%	2,3%	6,3%	30,6%	0,0%	42,4%
	Transport et Autres intrants	0	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	68,94E-02	29,26E-05	103,39E-04	24,63E-04	2,01E-00	5,61E-06
Blé tendre – conv (FR) Rendement: 7100 kg / ha	Répartition très proche du blé dur	41,93E-02	16,82E-05	85,97E-04	15,85E-04	1,33E-00	3,54E-06
Carotte conventionnelle – Moyenne Basse Normandie sortie champ Rendement brut 82800kg/ha	Emissions directes (au champ)	25,5%	14,7%	48,6%	12,0%	93,5%	0
	Semence	0,8%	1,4%	0,6%	0,6%	1,3%	0,8%
	engrais minéraux	19,5%	52,7%	10,6%	10,7%	0,4%	11,0%
	engrais organiques	0	0	0	0	0	0
	matières actives	23,4%	23,8%	21,2%	14,4%	0,4%	39,7%
	Opérations agricoles (Energie + bâtiment)	30,6%	7,4%	18,9%	62,1%	0,4%	48,4%
	Transport et Autres intrants	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
	TOTAL GENERAL	7,54E-02	4,18E-05	11,54E-04	4,11E-04	0,12E-00	2,65E-06
Maïs grain humide Conventionnel, 28% humidité – Moyenne nationale (France) Rendement: 10672 kg / ha	Emissions directes (au champ)	53,1%	45,4%	85,6%	40,5%	98,2%	0
	Semence	1,9%	1,9%	1,9%	2,0%	1,9%	2,1%
	engrais minéraux	32,3%	47,8%	7,6%	20,2%	0,2%	42,2%
	engrais organiques	0	0	0	0	0	0
	matières actives	0,5%	0,5%	0,5%	1,0%	0,0%	1,6%
	Opérations agricoles (Energie + bâtiment)	12,3%	4,4%	4,4%	36,3%	0,1%	54,2%
	Transport et Autres intrants	0	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	32,07E-02	16,24E-05	87,45E-04	11,57E-04	1,04E-00	3,03E-06

Afin de réduire ces impacts, on aurait tendance à soutenir une agriculture qui soit moins mécanisée et utilisant moins d'intrants chimiques et engrais sur son champ. Pourtant on ne peut négliger les impératifs de productivité et donc de recours aux engins agricoles pour la récolte. Néanmoins on pourrait plus facilement envisager l'utilisation de produits issus de récolte plus « naturelles » ou du moins avec moins d'intrants chimiques.

Mais qu'en est-il vraiment de ces autres modes de production ?

Sont-ils réellement moins impactants ?

Comparaisons des systèmes de cultures et impacts environnementaux :

La culture bio limite un certain nombre d'intrants chimiques entrant dans la culture des végétaux, ce qui peut expliquer dans le tableau ci-dessous que les valeurs d'éco-toxicité en eau douce sont majoritairement meilleures pour les systèmes bio que les systèmes conventionnels. En effet, il y a un moindre risque d'épandage de produits chimiques susceptibles de se répandre dans les cours d'eau ou de s'infiltrer dans les nappes phréatiques. A l'exception des tomates et des raisins de vigne, les résultats pour le bio sont moins bons que ceux de l'agriculture conventionnelle en termes d'impacts environnementaux.

Plusieurs facteurs viennent expliquer cette « incohérence » : d'une part, le fait que le rendement à l'hectare soit bien plus faible en bio qu'en conventionnel, d'autre part, le fait que toutes les cultures, même conventionnelles, ne subissent pas les mêmes types ni les mêmes doses de traitements et que le mode bio en comparaison du conventionnel peut être plus ou moins impactant. Enfin, les temps de cultures en bio sont souvent plus longs et nécessitent sur le cycle de vie du végétal, davantage d'intrants, notamment de l'eau d'où une moins bonne note pour l'utilisation d'espace et la raréfaction des ressources. (voir tableau comparatif page suivante).

Tableau 25 : Impacts environnementaux des végétaux en kg sortie champ aux normes de commercialisation en fonction du système de production agricole

(Biologique / Conventionnel)

(au-dessus de 100%, le Bio est meilleur)

(en dessous de 100%, le Bio est moins bon)

	Attribut	Rendement	Changement climatique	Eutrophisation	Acidification	Formation photochimique de l'ozone	Eco-toxicité en eau douce	Utilisation d'espace	Raréfaction des ressources
			kg CO ₂ eq	kg P eq	molc H+ eq	kg NMVOC eq	CTUe	m ² a	kg Sb eq
Carotte , premier et deuxième choix, Basse Normandie	Bio	51000 kg / ha	6,03E-02	6,85E-05	6,64E-04	6,10E-04	0,36E-00	0,16E-00	2,38E-06
Carotte , premier et deuxième choix - Moyenne (Fr)	conv	75600 kg / ha	6,74E-02	4,91E-05	8,81E-04	3,22E-04	8,55E-00	0,12E-00	2,38E-06
% de différence		67 %	112	72	133	53	2375	75	100
Féverole , en culture pure (cas type), région Centre	Bio	2500 kg / ha	29,08E-02	25,33E-05	31,88E-04	21,54E-04	1,33E-00	4,33E-00	5,88E-06
Féverole , Moyenne nationale (Fr)	conv	5070 kg / ha	17,46E-02	23,81E-05	20,24E-04	9,63E-04	14,95E-00	1,98E-00	3,07E-06
% de différence		49 %	60	94	63	45	1124	46	52
Pêche , Moyenne nationale (France)	Bio	231000 kg / ha et 18 ans	19,43E-02	4,30E-05	33,45E-04	12,13E-04	11,75E-00	0,78E-00	5,26E-06
Pêche , Moyenne nationale (France)	conv	340200 kg / ha et 15 ans	17,04E-02	6,01E-05	29,70E-04	8,96E-04	5,95E-00	0,45E-00	4,53E-06
% de différence		68 %	88	140	89	74	51	58	86
Pomme de table , Moyenne nationale (Fr)	Bio	506949 kg / ha et 23 ans	11,09E-02	3,59E-05	16,38E-04	9,97E-04	1,41E-00	0,50E-00	7,24E-06
Pomme de table , Moyenne nationale (Fr)	conv	46528 kg / ha	6,80E-02	2,84E-05	7,88E-04	5,31E-04	8,54E-00	0,24E-00	3,63E-06
% de différence			61	79	48	53	606	48	50
Raisin vigne , Languedoc Roussillon, tous vins confondus	Bio	295850 kg / ha et 32 ans	26,48E-02	12,66E-05	34,86E-04	15,00E-04	17,25E-00	1,12E-00	26,06E-06
Raisin vigne , Languedoc Roussillon, tous vins confondus	Raisonné	320250 kg / ha et 32 ans	29,18E-02	13,98E-05	37,04E-04	16,23E-04	27,77E-00	1,04E-00	24,48E-06
% de différence		92 %	110	110	106	108	161	93	94
Tomate pour la consommation en frais, sous abri - Moyenne nationale (France)	Bio	103700 kg / ha	19,99E-02	10,48E-05	15,93E-04	7,35E-04	1,91E-00	0,09E-00	8,53E-06
Tomate pour la consommation en frais, sous abri - Moyenne nationale (France)	conv	343092 kg / ha	208,21E-02	59,74E-05	54,49E-04	30,59E-04	4,20E-00	0,05E-00	12,99E-06
% de différence		30 %	1042	570	342	416	220	56	152

Toutefois, d'autres techniques non abordées ici, existent et doivent être sondées afin de connaître leurs impacts sur l'environnement. Certaines techniques sont mentionnées dans le chapitre « pratiques vertueuses pour la mise en place de fermes agricoles durables ».

Les végétaux et la santé :

Les graines de céréales, d'oléagineux, et de protéagineux sont la première source de protéines végétales dans le monde. Celles-ci sont consommées par les hommes après des traitements plus ou moins élaborés et leur utilisation est vaste dans les préparations culinaires : de la simple cuisson à l'isolement et à la texturation des protéines (soja par exemple), en passant par la mouture et la panification. Les végétaux, et notamment les céréales et protéagineux sont de vastes réserves d'innovation pour vos préparations.

Apport protéique :

D'après le tableau ci-dessous, les apports en protéines en termes de quantités peuvent être plus ou moins équivalents (colza, tournesol) voire supérieurs aux viande et poissons (protéagineux et soja). Quant aux autres végétaux céréaliers, leurs apports sont moindres que ceux des viandes mais supérieurs à ceux des coproduits animaliers (lait et œufs) et peuvent donc en termes de quantité être une source intéressante de substitution.

	Production (millions de tonnes Mt)	Teneur en protéines (%)	Production de protéines en Mt
Soja	288	38	109
Colza	63	22	14
Tournesol	36	16	6
Protéagineux	56	25	14
Maïs	828	10	83
Blé	713	12	86
Riz	460	8	37
Autres	138	10	14
TOTAL	2743		381
Viande bovine	68	21	14
Viande porcine	100	22	22
Viande ovine	14	20	3
Volailles	93	22	22
TOTAL	275		60
Œufs	64	11	7
Lait	730	3	22
Produits aquatiques	70	20	14
TOTAL	864		43

Tableau 26 : Production mondiale et teneur en protéines de divers végétaux (2012) et animaux (2010) (source : FAO et INRA)

Les quantités en termes de production mondiale sont elles aussi bien plus importantes chez les végétaux, et sont donc des ressources largement disponibles pour répondre à l'ensemble des besoins.

Néanmoins, on a vu que la valeur d'une protéine ne dépendait pas que de sa quantité mais aussi de sa qualité (composition en acides aminés indispensables).

Digestibilité et assimilation des protéines végétales :

Les protéines végétales, souvent associées à des glucides complexes comme dans les produits céréaliers et les légumineuses, possèdent une composition moins bien équilibrée en acides aminés indispensables que les protéines animales. En dehors de leur composition en acides aminés, les protéines animales sont aussi plus digestibles et de meilleure qualité, car accompagnées de sels minéraux et de vitamines fortement biodisponibles. En particulier, la richesse des produits carnés en fer et en vitamine B12 leur donne un avantage nutritionnel important comparativement aux protéines végétales (Cahier de la nutrition et de diététique, 2001).

En revanche, la présence d'un excès de lipides peut pénaliser les produits animaliers, notamment en acides gras saturés.

En résumé, selon l'ANSES, un équilibre est à rechercher entre protéines animales (un tiers de la ration) et protéines végétales (deux tiers) pour que les teneurs de la ration alimentaire en acides aminés indispensables soient optimales.

Apport en micronutriments et fibres :

Les végétaux sont des sources importantes de fibres et vitamines hydrosolubles qu'on ne retrouve pas dans les produits animaliers, notamment de vitamine C, caroténoïdes et flavonoïdes. Ils sont par ailleurs riches en antioxydants et en polyphénols luttant contre le cancer, protégeant le système cardio-vasculaire, etc.

Aussi les végétaux sont les aliments qui possèdent les plus fortes densités nutritionnelles et sont porteurs d'un indice glycémique très bas, respectant cet équilibre glycémique et la sensation de satiété. Nombreux sont les effets bénéfiques liés à la consommation de végétaux.

Impacts nutritionnels liés à l'utilisation de substituts végétaux aux protéines animales :

Sur le plan nutritionnel, il a été dit que les aliments protéinés d'origine simplement végétale ne sont pas accompagnés d'acides aminés indispensables. Il est donc nécessaire de procéder à des complémentations par le biais de nouvelles matrices alimentaires. Développer le marché des protéines végétales de bonne qualité et accroître ainsi la consommation directe, en diminuant la part excessive des protéines animales est une voie ouverte à l'innovation.

Les protéagineux et le soja sont les principales sources végétales actuellement connues pour leur richesse en protéines. Diverses utilisations peuvent être imaginées, telles que l'élaboration de farces à base de lentilles, pois chiches ou haricots rouges, ou de mixture carnée et végétale. On peut également penser à concevoir des « galettes » pour burger à base de haricots rouges ou encore des mélanges céréaliers et protéagineux au moyen de boulettes. Le champ des possibles est vaste et source d'innovation pour les industriels.

Dans le cas particulier du soja, de nombreux produits existent déjà à l'étranger tempeh, natto, tofu et sont en partie consommés par quelques occidentaux. Ces recettes sont des pistes à développer pour permettre une meilleure acceptation par les populations occidentales (nouvelles saveurs, nouvelles textures, nouveaux mélanges...)

En conclusion et pour être tout à fait complet, il faut aussi prendre en compte la « durabilité » des protéines, avec ses composantes environnementales, sociales et économiques. De ce point de vue, les protéines végétales l'emportent largement sur les protéines animales, et celles de poulet sur celles de bœuf. Un repas avec de la viande et/ou des produits laitiers est d'ailleurs bien plus impactant qu'un repas « végétarien » même avec de la viande biologique (Foodwatch). Afin de confirmer ces propos, quatre « fiches identitaires repas » sont données ci-dessous avec le détail du repas et l'impact en émission de gaz à effets de serre en g eq Carbone pour chacun d'entre eux.

Types de repas	Quantité (g)	Kcal	Protéines (g)	Lipides (g)	Facteur d'émission g eqC/kg	Poids carbone geqC
Repas végétarien 2						
Entrée : salade de lentilles						
lentilles	40	120	10,4	0,5	32	1,3
carottes	50	18	0,5	0	122	6,1
huile d'olive (1/2 c.s.)	7	63	0	7	300	2,1
Plat principal : risotto aux carottes et aux amandes						
riz	70	250	6	1,5	120	8,4
carottes	100	36	1	0	122	12,2
amandes	25	144	5	13,5	122	3,0
huile d'olive (1/2 c.s.)	7	63	0	7	300	2,1
Yaourt	125	75	5	4,4	660	82,5
Dessert : fruits de saison	200	100	2	0	32	6,4
Total		840	29,9	33,9		120

Figure 13 : Exemple type d'un repas végétarien

Types de repas	Quantité (g)	Kcal	Protéines (g)	Lipides (g)	Facteur d'émission g eqC/kg	Poids carbone geqC
Repas à dominante végétale 2 (avec bœuf)						
Entrée : salade de betteraves rouges aux pommes						
betteraves rouges	75	78	1	0	122	9,1
pommes	100	50	1	0	122	12,2
huile d'olive (1/2 c.s.)	7	63	0	7	300	2,1
Plat principal : tagliatelles sauce bolognaise						
pâtes	80	240	9,6	1	383	30,7
oignons	100	43	1	0	32	3,2
bœuf à bouillir	50	127	14	7,5	7 300	365,0
huile d'olive (1/2 c.s.)	7	63	0	7	300	2,1
Dessert : compote de pommes aux châtaignes						
pommes	200	108	2	0	122	24,4
farine de châtaignes	15	32	1	0	32	0,5
sucre (1/2 c.s.)	7	28	0	0	200	1,4
Total		832	29,6	22,5		450

Figure 12 : Exemple type d'un repas à dominante végétale (avec bœuf)

Types de repas	Quantité (g)	Kcal	Protéines (g)	Lipides (g)	Facteur d'émission g eqC/kg	Poids carbone geqC
Repas classique 2 (avec bœuf)						
Entrée : tzatziki						
yaourt	125	75	5	4,4	660	82,5
concombre	75		1		248	18,6
huile d'olive (1/2 c.s.)	7	63	0	9	300	2,1
Plat principal : bifteck - frites						
bifteck	150	222	37,5	6	7 300	1095,0
frites	200	228	4,6	7,3	32	6,4
Dessert : tarte aux poires						
poires						0,0
farine	40	136	4,8	0,8	125	5,0
poires	100	60	0,4	0	122	12,2
huile (1 c.s.)	15	135	0	15	300	4,5
Total		919	53,3	42,5		1230

Figure 15 : Exemple type d'un repas « classique » (avec bœuf)

Types de repas	Quantité (g)	Kcal	Protéines (g)	Lipides (g)	Facteur d'émission g eqC/kg	Poids carbone geqC
Repas à dominante animale 1 (avec poulet)						
Entrée : melon au jambon fumé						
melon	150	50	1	0	32	4,8
jambon fumé	40	112	11	7,5	1 410	56,4
Plat principal : poulet au riz						
poulet	150	225	30	10,5	770	115,5
riz	60	214	4,8	1,3	120	7,2
beurre	10	76	0	8,4	2 700	27,0
Plateau de fromages						
fromage à pâte molle	25	68	5	5	2 000	50,0
fromage à pâte dure	25	100	7	7,5	3 800	95,0
Pain	50	123	4	0,6	125	6,2
Total		968	61,4	40,8		360

Figure 14 : Exemple type d'un repas « à dominante animale »

Il y a entre le repas « végétarien » et le repas « végétal avec ajout de bœuf » un facteur d'émissions de 3.75 fois supérieur en défaveur du plat avec bœuf. De même entre le repas « végétarien » et le repas « à dominante bœuf » un facteur d'émissions de 10.25.

En revanche, l'écart entre le repas « végétarien » et le repas « à dominante poulet » est bien moindre, soit seulement de 3.

Il est donc conseillé en suivant une logique d'éco-conception de privilégier les plats à dominante végétarienne, puis pour ceux comportant impérativement de la viande, des viandes à faible impact telles que le poulet ou le porc même s'ils constituent la base du repas plutôt que de concevoir un plat végétal avec une portion de bœuf, tant son impact est important. Ces affirmations sont d'ailleurs vérifiées à l'échelle de produits plus complexes comme l'illustre le tableau ci-dessous :

Produit Impact pour 100g de produit	Emission de gaz à effet de serre (gramme équivalent CO ₂)								Consommation d'eau brute (litre)								Pollution aquatique (gramme équivalent PO ₄ ³⁻)							
	Total (g eq CO ₂)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total (litres)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total g eq PO ₄ ³⁻	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini
PRODUIT ISSU PRINCIPALEMENT de l'animal : Charcuterie traiteur - CHARCUTERIES																								
Jambon cuit supérieur avec couenne 4T Casino	517,21	62,9	7,8	4,6	5,4	10,8	4,3	4,3	8,71	38,8	10,1	1,0	3,8	16,0	15,2	15,2	3,18	91,2	2,2	0,6	1,3	0,9	1,9	1,9
Cuisses de poulet jaune certifié 460g Casino	723,01	73,3	1,1	1,3	3,4	7,7	5,9	7,3	18,53	59,0	1,7	0,2	3,0	7,5	5,6	22,9	5,21	72,6	0,6	0,2	0,8	0,6	1,0	24,4
Aiguillettes poulet jaune certifié 240g Casino	687,84	77,0	1,1	1,6	6,8	8,1	0,2	5,1	14,54	75,2	2,1	0,3	7,3	9,6	0,6	4,9	4,15	91,1	0,7	0,2	1,9	0,7	0,0	5,3
PRODUIT ISSU PRINCIPALEMENT du végétal :																								
TRAITEUR - Salade																								
Carottes râpées 1 kg Casino	189,33	21,5	4,4	18,9	12,3	29,5	7,2	6,2	3,80	18,4	5,5	3,7	9,2	36,6	21,3	5,3	0,48	56,3	4,2	8,3	8,3	6,3	8,3	8,3
Epicerie salée - Pâtes																								
Spaghetti 500g	198,34	45,9	7,5	14,2	1,7	4,7	19,8	6,1	5,11	11,0	2,7	2,2	0,6	13,1	65,4	5,1	1,16	78,4	0,9	2,6	0,9	1,7	9,5	6,0
Epicerie salée - PAIN DE MIE - PAIN - BISCOTTE																								
Pain de mie blanc grandes tranches 825g Casino	149,57	41,3	8,5	25,5	8,7	6,2	3,1	6,5	2,31	13,1	20,2	6,5	13,6	29,0	12,1	5,4	0,75	76,1	3,0	5,2	3,6	3,3	1,7	7,1
Epicerie sucrée - DESSERT FRUIT AU SIROP et COMPOTE																								
Compote Allégée Pommes Abricots 4X100g CASINO	85,78	21,8	14,1	11,9	33,4	10,9	0,0	7,9	11,18	84,9	1,3	0,4	2,6	6,0	0,0	4,9	0,18	42,5	7,3	5,7	16,3	13,7	0,0	14,3
Epicerie sucrée - PÂTISSERIES																								
Madeleines longues 220g	207,89	51,9	11,0	11,0	15,6	4,5	0,0	6,0	2,17	27,8	19,5	4,2	12,2	30,8	0,0	5,4	1,64	87,9	1,0	1,4	2,3	1,5	0,0	5,8

Tableau 27 : tableau synthétique d'une compilation de l'Indice Environnemental du groupe Casino (www.indice-environnemental.fr - juillet 2015)

Les produits à base de végétaux (carottes râpées, spaghetti, pain mie, compotes...) sont effectivement moins impactants sur les critères considérés (émissions de gaz à effets de serre, consommation d'eau brute et pollution aquatique) que les produits à base de viandes (jambon, aiguillettes et cuisse de poulet).

On note que les résultats sont majoritairement influencés par les matières premières et que ces pollutions sont bien dues à l'élevage et à la culture des produits, plus qu'aux emballages, transformation ou transport des produits.

Valorisation de la stratégie « ressources protéiques d'origine végétale » auprès des clients :

- *Nos plats préparés contiennent X% de végétaux pour un moindre impact écologique*
- *Nos préparations sont aussi riches en protéines que des préparations à bases de produits carnés, mais sans acides gras saturés et pour un plus grand respect de l'environnement*
- *Nous vous garantissons une recette originale, pleine de saveurs, riche en protéines, et en oméga 3 et 6, plus respectueuse de l'environnement.*
- *Etc.*

V.1.3 - Agriculture Biologique VS Conventiennelle, les limites de l'ACV

L'agriculture biologique est un mode de production sans produits phytosanitaires ni engrais de synthèse. Il est donc raisonnable de penser que son développement ne peut avoir qu'un impact moindre sur les milieux naturels et sur les grands équilibres de la biosphère comparativement à l'agriculture conventionnelle. Pourtant le bilan est plus mitigé qu'il n'y paraît. En effet l'utilisation de pesticides minéraux (cuivre et soufre principalement) engendre des impacts encore mal évalués. Il semblerait que leurs effets, bien que moins puissants, soient plus persistants, et qu'il est donc important de tenir compte de la temporalité. En outre, les atteintes à l'environnement ne se limitent pas aux seules conséquences de la production et dissémination des produits organiques de synthèse.

Dans nos stratégies au sujet de la viande et des végétaux nous avons constaté qu'au regard de l'ACV et de la base de données Agribalyse, l'agriculture biologique n'apparaît pas si avantageuse de point de vue des impacts environnementaux face à l'agriculture conventionnelle. Ce qui pose un ensemble de questions que nous allons tenter d'éclaircir dans ce chapitre.

Est-ce que les résultats d'ACV sont suffisamment complets et étoffés pour permettre une comparaison égale des produits bio et conventionnels ? Les méthodes d'ACV sont-elles suffisamment robustes aujourd'hui pour proposer des résultats fiables ? L'ACV est-il le bon outil pour mesurer les impacts des différents systèmes productifs agricoles ? Enfin, L'agriculture biologique a peut-être aussi des avantages à offrir du point de vue des aspects sociaux ?

Avec l'ACV, plusieurs facteurs ne sont pas évalués ou mal évalués.

Pour rappel L'ACV est une discipline en plein développement, la communauté scientifique travaillant activement à l'amélioration des méthodes et des indicateurs. Les méthodes d'ACV ont été imaginées à l'origine pour quantifier les impacts environnementaux de produits manufacturés. L'ACV s'avère aujourd'hui une approche incontournable, mais qui doit rester complémentaire à d'autres méthodes surtout dans un comparatif de systèmes agricoles. Ainsi s'il permet de différencier les systèmes sur certains aspects, il ne faut pas omettre la marge d'erreur liée à la sélection des données d'entrée et à l'interprétation des valeurs de sortie.

A. Les limites de l'ACV

Source des 11 limites suivantes : Article : *Analyses du Cycle de Vie en agriculture : enseignements du programme AGRIBALYSE® (Novembre 2015), partie en italique. Article complet disponible : [En ligne] <http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/revue-aes-vol5-n1-juin-2015-changement-climatique-et-agriculture-comprendre-et-anticiper-ici-et-ailleurs/revue-aes-vol5-n1-17/>*

Les extractions de l'article et le découpage par type de limites est une proposition du Pôle éco-conception.

LIMITE 1 : Gestion de la quantité de données à traiter et quantification des flux

« L'ACV peut (...) être difficile à mettre en œuvre car elle nécessite une quantité importante de données. La méthodologie ne permet pas encore de quantifier précisément certains flux, notamment les variations du carbone du sol, ainsi que les impacts sur la biodiversité et la rareté en eau. »

LIMITE 2 : la mesure de la TOXICITE

L'usage de produits phytosanitaires de synthèse par l'agriculture conventionnelle, amène à la dissémination de substances cancérigènes dans l'air d'une part, à la pollution du sol et des nappes phréatiques d'autre part. La TOXICITE, c'est donc théoriquement l'indicateur qui devrait favoriser l'agriculture biologique avec son absence de produits phytosanitaires chimiques.

« Afin de réaliser une analyse multicritères pertinente dans un comparatif des systèmes agricoles, la prise en compte de l'écotoxicité serait nécessaire.

Cependant aucun modèle robuste et compatible avec le cadre méthodologique de l'ACV n'est disponible à ce jour pour évaluer la toxicité liée aux productions agricoles. En effet, le modèle de caractérisation UseTox préconisé par ILCD se heurte à plusieurs limites importantes, dont un mauvais « paramétrage » des différentes substances.

Cet indicateur est jugé non pertinent en l'état pour la base de données Agribalyse. D'autres approches, hors ACV, seraient peut être envisageables pour traiter ces enjeux. » (...)

« L'ACV suppose des impacts additifs et linéaires, sans effets de seuil, ce qui constitue une simplification de la réalité, notamment pour les indicateurs de toxicité. Ainsi, par construction, l'ACV permet d'appréhender les impacts globaux mieux que les impacts régionaux ou locaux. Comme pour l'ensemble des méthodes d'évaluation environnementale, les résultats doivent être interprétés au regard des incertitudes et des choix méthodologiques. » (...)

« Ainsi, les indicateurs de toxicité pour l'homme et les écosystèmes étant écartés de l'analyse pour cause d'insuffisance méthodologique, les avantages de l'agriculture biologique liés à l'absence de pesticides de synthèse n'ont pas été considérés. »

LIMITE 3 : Biodiversité et sa complexité

La méthodologie d'ACV ne permet pas encore de quantifier précisément les impacts sur la biodiversité, ce qui serait « sûrement » en faveur d'une agriculture biologique.

L'utilisation de composés organiques de synthèse à terme entraîne une stérilisation des sols par modification du biotope et de la vie souterraine, engendrant une baisse des rendements, et un appauvrissement de la biodiversité. Par ailleurs la pratique de monoculture et la simplification des méthodes culturales est cause de l'appauvrissement des terres, de la détérioration des écosystèmes complexes, ainsi que l'accélération des phénomènes d'érosion.

LIMITE 4 : l'utilisation du sol

« L'indicateur « Land use » d'ILCD, basé sur la matière organique du sol, n'a pas été retenu car il ne permet pas pour le moment de différencier finement les différents usages des sols en agriculture.

L'indicateur « occupation des terres », en m².an doit cependant être analysé avec prudence, car il ne prend en compte que la surface occupée ce qui est toujours défavorable à l'agriculture biologique car elle offre des rendements en surface moins bon, et cet indicateur ne reflète pas l'impact des pratiques sur la qualité des sols et leur pérennité dans le temps. »

Le phénomène de lessivage des sols en surface, n'est pas non plus pris en compte, car ce phénomène dépend d'un ensemble de facteurs très localisés (pente, pluviométrie, temporalité, nature du sol, type de culture, pratique de labour...).

L'utilisation du sol devrait être vue comme un patrimoine pour une exploitation agricole avec une gestion dans le temps, ce que l'ACV ne permet pas.

Une étude comparative sur 30 ans dans la province du Saskatchewan (Canada), publiée par l'institut Rodale de Pennsylvanie en septembre 2011 a d'ailleurs démontré que les champs bio ont permis d'augmenter la recharge en eaux souterraines et réduit le ruissellement, grâce à la réduction de l'érosion. Les volumes d'eau infiltrés dans le sol ont été 15 à 20% plus élevés.

LIMITE 5 : Durée d'élevage

« Pour une même espèce animale, offrant ainsi environ le même rendement carcasse, (séparation du squelette et organes non comestibles et de la viande), les systèmes d'élevage ne sont pas équivalents en termes d'impacts notamment en raison de l'allongement de la durée d'engraissement pour l'élevage biologique. Ceci permet généralement d'améliorer la qualité des produits carnés, mais nécessite plus d'aliments pour une même production, ce qui augmente l'impact environnemental des animaux, même si en agriculture biologique ces intrants sont moins impactants.

Ainsi, les émissions de méthane entérique et les déjections générées par les élevages bovins dépendent de la durée de vie de l'animal, et sont également plus élevées pour les animaux nourris à l'herbe. Cela augmente le bilan GES des élevages extensifs. »(...)

« Remarque, les résultats de l'ACV illustrent que le Label Rouge concerne avant tout la qualité gustative des produits et non les impacts environnementaux vis à vis de l'agriculture conventionnelle. »

LIMITE 6 : la destination des déjections

« Pour le porc, le rendement n'est pas un facteur explicatif puisque les itinéraires étudiés ici présentent environ la même durée d'engraissement en bio et en conventionnel. Le porc bio a un impact supérieur de 40% environ au conventionnel pour le changement climatique. L'impact de l'alimentation animale est plus faible en bio, mais les émissions de GES des déjections sont plus fortes de par l'utilisation de paille à la place du caillebotis conventionnel, ce qui favorise les émissions de N₂O. »

« Dans les élevages porcins et avicoles, l'impact en termes d'eutrophisation de la production biologique est très supérieur, l'écart allant jusqu'à 100% pour le porc, car les animaux vivent davantage en extérieur où leurs déjections ne sont pas recueillies et participent donc plus facilement à l'eutrophisation. » (...)

Ainsi, un système d'élevage utilisant un caillebotis, permettra un traitement des déjections et urine, cette pratique est relativement peu utilisée en élevage biologique.

LIMITE 7 : Stockage du carbone des prairies et leur retournement

« Le stockage du carbone dans les prairies affectées à l'élevage, pouvant compenser une part significative des émissions, n'est pas pris en compte. »

« A contrario, le retournement des prairies pour produire des céréales et des fourrages à destination de l'alimentation animale peut être une source importante d'émissions. Globalement, les flux liés aux changements de stocks de carbone des sols, et leur causalité précise restent complexes à modéliser. »

LIMITE 8 : Lessivage des nitrates

« L'impact eutrophisation marine (liée au lessivage des nitrates) des cultures biologiques est généralement supérieur ou équivalent à celui du conventionnel. Outre le rendement, on peut rappeler que l'apport d'engrais organiques (davantage utilisés en bio) est plus délicat à maîtriser, quel que soit le système étudié. » (...) « Ces résultats doivent cependant être nuancés car les modèles d'émissions de nitrates utilisés dans Agribalyse ne font pas état d'émissions plus faibles par ha en bio, alors que certaines études tendent à montrer que les pertes de nitrates par ha sont 30% plus faibles environ en bio qu'en conventionnel (Tuomisto et al. 2012; Meier et al. 2015). » (...) « Globalement, on observe autant, voire, davantage de variabilité d'impacts entre différents systèmes conventionnels qu'entre les systèmes conventionnel et biologique. »

LIMITE 9 : Les émissions diffuses

« Les modèles agro-environnementaux estimant les émissions diffuses (p ex. N₂O, NO₃), et qui dépendent notamment des conditions pédo-climatiques, comprennent encore des incertitudes importantes. »

LIMITE 10 : La diversité des systèmes biologiques non étudiée

« Les résultats dépendent fortement du périmètre et de la description du système étudié, notamment du rendement. Dans les ICV AGRIBALYSE, la diversité de l'agriculture biologique est encore peu prise en compte : il serait nécessaire de comparer des systèmes en fonction des modes de culture, notamment avec des logiques agro-écologiques (associations de cultures, agroforesterie, non travail de la terre...), de la durée écoulée depuis la conversion ou encore de la qualité du sol, qui semble être un déterminant essentiel du rendement en agriculture bio. »

LIMITE 11 : Spacialisation et temporalisation (exemple l'EAU)

L'Analyse du Cycle de vie est plutôt un bon outil concernant des phénomènes globaux comme l'effet de serre en équivalent CO₂. Mais ces types d'analyses ne permettent pas encore de gérer la spacialisation et la temporalité des flux et de leur impact local.

Prenons un cas simple : consommer de l'eau au même endroit en période de pluie ou en période sèche n'implique pas les mêmes enjeux. De même, si cet endroit se situe au-dessus d'une nappe phréatique abondante ou presque tarie, au Canada ou en plein désert.

Or une exploitation agricole est fortement ancrée dans un contexte local.

« Les flux pour évaluer l'impact des productions sur la rareté en eau ne sont pas encore disponibles dans la base AGRIBALYSE et n'ont donc pas pu être analysés. »

De plus l'agriculture biologique en ACV est pénalisée par ses rendements plus faibles à l'hectare concernant le végétal (dans les premières années de conversion des terres) et des temps d'élevage plus longs.

B. Rendements en agriculture biologique :

Selon les données actuelles les techniques d'agriculture biologique ne permettraient pas de produire autant à l'hectare que l'agriculture conventionnelle, sauf pour certains fruits et légumes. Sur la base de 66 études préexistantes⁴, les auteurs canadiens et américains de la méta-analyse calculent qu'en moyenne la différence serait de 25% en défaveur du bio contre 19.2% uniquement selon une ré-analyse de 35 ans de publications agronomiques internationales par l'université de Californie à Bekerley sur 38 pays. Si ces données ne sont pas contestées, de nombreux agronomes soulignent que le rendement du bio sur une même parcelle augmente avec le temps, alors que celui de l'agriculture conventionnelle stagne ou diminue. Julien Adda de la Fédération Nationale de l'Agriculture Biologique témoigne d'ailleurs que sur le blé la performance théorique serait de 120 quintaux à l'hectare, alors qu'elle n'est en réalité que de 80 quintaux en agriculture conventionnelle à cause de l'épuisement des sols (Novethic).

Par ailleurs, il existe aujourd'hui des techniques qui couplées au bio réduisent significativement ces écarts. La polyculture abaisse le déficit de productivité du bio à 9% (contre 19,2% sans polyculture), quand la rotation culturale le réduit à 8% (sciences et vie). En Afrique et en Inde selon Claude Aubert, spécialiste agronome du bio, les meilleurs rendements sont obtenus grâce à des cultures associées (polyculture consistant à associer sept à huit variétés sur une même parcelle). Si les légumineuses et fruitiers peuvent ainsi rattraper le conventionnel, pour les céréales en revanche, l'écart reste de 22%. Ces dernières ont, en effet, fait l'objet d'intenses recherches variétales, au cours de la révolution verte entamée dans les années 1960, visant à les rendre productives dans un contexte utilisant la chimie sans restriction. Ces variétés sont peu adaptées à l'agriculture biologique.

⁴ Selon une méta-étude réalisée par des universitaires canadiens et américains, publiée dans Nature le 25 avril 2012

Dans cette logique, il est grand temps de porter l'effort de recherche d'une part sur les variétés adaptées au bio et d'autre part sur les pratiques agro-écologiques, en raison de leur potentiel considérable et inexploité. Face à une agriculture conventionnelle stagnante, il faut donc donner la priorité à la recherche en biologique.

« Les ACV mettent en lumière le rôle capital du rendement dans les impacts des produits agricoles. Dans un contexte d'agriculture occidentale, intensive en intrants fossiles et en mécanisation mais peu intensive en travail humain, on observe que les gains de rendement marginaux se font avec un fort coût environnemental : augmentation des risques de lessivage, efficacité décroissante des intrants... (Brisson et al. 2010; Wu et Ma 2015). Une diminution modérée du rendement (p.ex. - 10%), avec une évolution vers des pratiques agro-écologiques, permet souvent des gains environnementaux majeurs, sans forcément diminuer la marge brute (Bouchard et al. 2008; Meynard et al. 2009; Chambre d'agriculture Pays de la Loire 2015). L'enjeu consiste donc à trouver un niveau de rendement équilibré en fonction des milieux, de manière à limiter la pression environnementale locale (pollution de l'eau, biodiversité, sol...) tout en obtenant un bilan satisfaisant sur les enjeux globaux (GES, énergie...), et en permettant de relever le défi alimentaire d'une population en augmentation. »

Extrait de l'article : Analyses du Cycle de Vie en agriculture : enseignements du programme AGRIBALYSE® (Novembre 2015).

C. L'intégration de l'aspect social à l'agriculture biologique

L'agriculture Biologique a peut-être aussi à offrir du côté social

La rémunération :

Dans une ferme d'élevage biologique, plus de 50% des aliments doivent provenir de la ferme. En agriculture, le producteur a recours à des techniques biologiques, peu consommatrices d'énergies et d'intrants, utilisant les mécanismes biologiques et de symbiose pour la culture des plants. Ainsi, acteur sur l'ensemble du cycle d'élevage et de culture, l'agriculteur peut jouir d'une certaine autonomie face aux approvisionnements, générant également une plus grande stabilité de prix.

En ce qui concerne la rémunération des agriculteurs bio, il semble que le bilan ne soit pas si négatif que ce qu'on a coutume d'entendre, qu'il est possible de prospérer aussi bien, voire, mieux qu'en agriculture conventionnelle.

Une analyse de la commission européenne publiée en novembre 2013 compare le rendement financier des exploitations bio, avec celles conduites conventionnellement. Pour une image complète des revenus par unité de travail, l'étude examine, en plus des recettes et des coûts, les subventions perçues. Elle s'appuie sur l'analyse de données concernant les productions de grandes cultures et la production laitière entre 2007 et 2009 (La France agricole).

Sur la base de cet échantillon limité, le rendement financier des exploitations biologiques par rapport à celle des exploitations conventionnelles, semble fluctuer.

En raison de rendements biologiques plus faibles, le manque à gagner est compensé par un prix plus élevé. A l'inverse, l'effet sur le revenu des consommations intermédiaires, plus faible, est en partie annulé par la hausse de l'amortissement par unité de productions en bio. Enfin les recettes nettes du bio par unité de travail, ont tendance à être plus élevées en raison d'une main-d'œuvre importante, mais sont contrebalancées par des subventions plus élevées. Finalement, selon cette étude il semble difficile de départager le conventionnel du bio sur la base de performance économique.

Pourtant on peut soulever le fait que cette analyse ait été réalisée en un court laps de temps et pour des cultures à faibles rendements. Ainsi, il est possible d'obtenir une meilleure rémunération comme l'indique l'étude de l'institut Rodale de Pennsylvanie en septembre 2011. Pour rappel, cette étude comparative se base sur des données collectées sur 30 ans et permet donc de prendre en compte les effets de l'amélioration des rendements en bio (après 3 ans) (FNAB).

L'étude révèle que les cultures bio sont plus résilientes et que le rendement est amélioré par rapport au conventionnel au cours des événements climatiques. Par ailleurs, les rendements sont même meilleurs que ceux des cultures génétiquement modifiées « tolérant à la sécheresse », variétés indiquant des augmentations de seulement 6,7% à 13,3% par rapport aux variétés classiques, contre 31% des variétés biologiques.

En outre, l'amélioration du rendement engendre des répercussions sur la rémunération des agriculteurs. La comparaison sur 30 ans a démontré que les systèmes d'agriculture bio ont été 3 fois plus rentables que les systèmes conventionnels (FNAB). Ils sont d'autant plus compétitifs que le coût d'intrants est inférieur.

Communauté locale

Autre point important, l'agriculture biologique contribue à soutenir les communautés rurales en créant de l'emploi avec 30% d'emplois en plus par hectare que les conventionnelles selon une étude de l'ONU. Plus d'argent pour la production biologique, c'est plus d'argent pour la population locale et moins d'investissement en intrants agricoles de synthèse. C'est permettre un meilleur niveau de vie aux agriculteurs.

Il serait intéressant également d'évaluer les coûts économiques sur les critères suivants : Heure de travail/kg, coûts de production/kg, marge/kg....afin de réaliser un parallèle plus approfondi entre l'agriculture bio et conventionnelle sur une longue période, afin de les comparer aux données d'impacts environnementaux.

Santé des agriculteurs, mais aussi des riverains

En toute logique, on ne peut s'intéresser aux dangers de pollution des eaux, des sols et de l'air, et des écosystème sans se poser la question du danger pour la santé humaine (Agriculteurs et riverains ruraux).

Depuis les années 1980, les enquêtes épidémiologiques montrent l'implication des pesticides dans plusieurs pathologies chez des personnes exposées professionnellement à ces substances, en particulier des pathologies cancéreuses, des maladies neurologiques et des troubles de la reproduction. Ces enquêtes ont également attiré l'attention sur les effets éventuels d'une exposition même à faible intensité lors de périodes sensibles du développement (in utero de l'enfant).

Dans ce contexte, la direction générale de la Santé (DGS) a sollicité l'Inserm pour effectuer un bilan des publications scientifiques, permettant de fournir des arguments sur les risques sanitaires associés à l'exposition professionnelle aux pesticides, en particulier, en secteur agricole.

D'après les données des publications scientifiques internationales parues au cours des 30 dernières années et analysées par ces experts (INSERM), il semble exister un lien entre l'exposition professionnelle à des pesticides et certaines pathologies chez l'adulte : maladie de Parkinson et d'Alzheimer, cancer de la prostate et certains cancers hématopoïétiques (lymphome non hodgkinien, myélomes multiples). Par ailleurs, les expositions aux pesticides intervenant au cours de la période prénatale et périnatale ainsi que la petite enfance semblent être particulièrement à risque pour le développement de l'enfant.

Les plus concernés par ces contaminations sont les agriculteurs, car ils sont les utilisateurs directs des produits phytosanitaires et les résidents à proximité des cultures.

La conclusion sur l'agriculture BIO et l'ACV (Analyse du Cycle de Vie)

Ainsi, malgré les progrès importants de l'ACV ces dernières années, cette méthode n'est pas encore suffisamment mature pour différencier les divers systèmes agricoles. Connaissant les limites de cet outil notamment sur des sujets importants et parfois en faveur de l'agriculture biologique, nous pouvons conclure que ce type d'agriculture reste préférable pour l'environnement et pour l'autonomie des agriculteurs.

En revanche, des efforts de recherches sont nécessaires et doivent se focaliser sur les moyens d'augmenter les rendements en agriculture biologique par de nouvelles approches agro-écologiques au bénéfice d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement, des producteurs et des consommateurs.

V.1.4 - Ressource halieutique

Les ressources halieutiques (aquatique) bien que renouvelables, s'avèrent d'une grande fragilité face aux modifications de l'environnement et à la pression gouvernementale au sujet de la pêche. Or, bon nombre d'entre elles sont aujourd'hui surexploitées, voire menacées d'extinction sous l'effet d'une exploitation trop intense. Ainsi en Atlantique Nord-Est, près de 80% des stocks sont surexploités et plus de 15% sont épuisés (L'alliance produits de la mer, 2013). C'est sans rappeler l'effondrement des stocks de harengs dans la mer du Nord à la fin des années 1960 et la disparition du cabillaud au large du Canada dix ans plus tard (KAIZEN, Décembre 2014). Pour faire face à la raréfaction de la ressource sauvage, l'aquaculture est parfois présentée comme une solution. Cette activité représentant une part croissante des approvisionnements mondiaux (plus de 45% de la pêche mondiale actuellement), devrait produire les deux tiers des ressources aquatiques d'ici 2030 (FAOSTAT, 2013). Pourtant un examen approfondi de ces systèmes met en lumière des effets néfastes sur l'environnement. Dans un contexte où la consommation mondiale de poissons ne cesse d'augmenter (selon la FAO, elle a doublé en 50 ans (KAIZEN, Décembre 2014)), comment répondre alors à l'intérêt croissant des consommateurs pour ces chairs de qualité nutritionnelle tout en préservant la diversité halieutique ?

Faut-il s'accorder aux dires de la politique commune de pêche européenne, préconisant moins de pressions sur les stocks de poissons, moins de rejets et plus d'aquaculture ou bien envisager la diversification des moyens et encourager les pratiques durables reposant sur une prise en compte globale du cycle de production, à travers les phases de fabrication d'intrants, de transport, et de transformation ?

Se renseigner/se questionner

Afin de réaliser des choix responsables en matière d'achats de produits de la mer il convient de se poser un certain nombre de questions :

- Dois-je suspendre les achats des espèces en danger et me reporter sur des espèces durables ?
- Quelles espèces privilégier ?
- Quelles sont les espèces qui croissent rapidement ?
- Mon fournisseur respecte-t-il la taille minimale de pêche des poissons adultes ?
- Est-ce la bonne saison pour acheter ce poisson ?
- S'agit-il d'une pêche durable ou d'un élevage extensif ou écologiquement intensif ?
- D'où vient ce produit ? Est-il produit ou pêché dans une zone à proximité ?
- Mon fournisseur maîtrise-t-il la traçabilité du produit et dispose-t-il d'une certification écologique ?

Autant de questions auxquelles nous tenterons d'apporter des réponses et des explications dans le développement de cette stratégie.

A. Pratiques de pêches et impacts environnementaux

Selon les espèces recherchées (mollusques, crustacés, poissons, coquillages) on distingue différents types de pêches adaptées à leurs lieux de vie et comportements : les engins de pêches actifs et les engins passifs. Ces engins ont des impacts plus ou moins importants sur le milieu marin et il est donc impératif d'en tenir compte.

Outre l'engin utilisé, il est utile de savoir d'une part, si l'espèce est issue d'une pêche côtière ou d'une pêche hauturière et d'autre part, la profondeur où elle vit (en surface, en pleine eau, près du fond ou sur le fond). En effet, chacun de ces paramètres aura un impact direct sur la consommation de carburant comme l'illustrent les tableaux ci-dessous :

Tableau 5: Consommation d'énergie pour des bateaux de la flotte islandaise de pêche artisanale, en fonction de la zone de pêche (Bogason, 2008)

Bateaux de pêche	Consommation en litre de carburant par kg de poisson pêché
Palangrier dans les fjords à l'ouest de l'Islande (zone au large)	0.096
Palangrier dans les fjords à l'ouest de l'Islande (zone côtière)	0.045

Ainsi que l'indique les données ci-dessus, la consommation en carburant par kg de poisson sera d'autant plus importante que la zone de pêche se trouve éloignée de la côte.

Tableau 6 : Consommation d'énergie d'un senneur islandais utilisé dans le cadre d'une pêche industrielle, en fonction du lieu de vie de l'espèce pêchée. (Le journal de risteco, Vol n°1, la pêche durable, 2009)

Bateaux de pêche	Consommation en litre de carburant par kg de poisson
Senneur (hareng)	0.035
Senneur (merlan bleu)	0.089

La consommation de carburant varie bien avec l'espèce capturée. Elle est mineure pour la capture de poissons vivant en surface comme le hareng et sera d'autant plus importante pour les espèces vivant plus en profondeur comme le merlan bleu puisqu'il faut fournir une dépense énergétique d'autant plus importante pour les hisser d'une plus grande profondeur.

Les engins de pêche

Tableau 7 : Impacts et spécificités des différentes techniques de pêche

ENGINS DE PECHE ACTIFS (L'alliance produits de la mer, 2013)				
Type d'engins		Utilisation	Espèces cibles	Impacts environnementaux
Les engins traînants	Chalut de fond	Pêche au large, sur et à proximité du fond	cabillaud, églefin, merlan, poissons plats Langoustine et crevette	- capture et rejet des individus de trop petite taille - capture d'organismes marins d'espèces non ciblées rejetées à l'eau souvent mortes ; - capture des alevins ; - perturbation et détérioration des fonds marins ⁵ ; - dégradation et prélèvement d'organismes marins sédentaires tels que les algues, les coraux
	Chalut pélagique	En pleine eau	hareng, maquereau, thon, bar, anchois, sardine...	- capture et rejet d'espèces non ciblées ; - capture et rejet en mer d'individus de trop petite taille appartenant aux espèces ciblées ; - dans le cas de gros chaluts, les animaux sont écrasés dans le fond du chalut (non commercialisables/perte)
	Chalut à perche	Près du fond et sur le fond	Poissons plats tels que la plie, la sole...	- prélèvement d'organismes sédentaires vivants sur le fond ; - destruction des habitats
Les filets tournants	Senne tournante NON coulissante	En pleine eau	Sardines, anchois, thon....	- capture et rejet d'organismes marins de petite taille d'espèces non ciblées ; - capture et rejet en mer d'individus de trop petite taille appartenant aux espèces ciblées
	Senne tournante coulissante	En pleine eau	Harengs, maquereaux, sardines, anchois, thon....	- capture d'espèces non ciblées, en particulier les dauphins ; - capture et rejet en mer des individus de trop petite taille appartenant aux espèces ciblées
Les dragues		Sur le fond	Coquille Saint-Jacques, huître, palourde, praire...	- capture d'organismes marins de petite taille et d'espèces non ciblées ; - détérioration des fonds marins ; - perte d'habitat ; - le poids de l'engin entraîne un contact brutal avec le fond marin et la détérioration des fonds, en rapport avec le poids de l'engin. Plus les dragues sont lourdes, plus l'impact sur le fond est important.

⁵ 1 kg de filet de poisson capturé par un chalutier de fond équivaut à la destruction d'1 à 2 km² de fond marin (source : Foster C., Green K., Bleda M., Dewick P., Evans B., Flynn A., Mylan J. Environmental Impacts of Food Production and Consumption. A research report to the Department for Environment, Food and Rural Affairs. Manchester Business School. Defra. London. 2006)

ENGINS DE PECHES PASSIFS (L'alliance produits de la mer, 2013)				
Type d'engins		Utilisation	Espèces cibles	Impacts environnementaux
Les filets	Filets maillants	Pleine eau et près du fond	Sardine, hareng, thon, calamar...	<ul style="list-style-type: none"> - capture et rejet en mer d'espèces non ciblées (parfois espèces menacées) ; - perte d'engin entraînant une pêche fantôme ; le matériel perdu continue à capturer des animaux ; - prises accessoires de cétacés et ponctuellement de tortues marines
	Filets trémails	Pleine eau	Hareng, thon, calamar, requin, saumon et truite en migration	
Lignes et cannes		Surface et eau pleine	Thon, maquereau, saumon, bar	- Impacts limités
Palangre		Sur le fond ou en eau pleine	Bar, merlu, cabillaud, mérrou, espadon, thon, requin, flétan, raie...	<ul style="list-style-type: none"> - capture d'oiseaux de mer sur les hameçons ; - capture et rejet en mer d'espèces non ciblées/menacées ; - perte d'engin entraînant une pêche fantôme (le matériel perdu continue de capturer des animaux). Ce problème est cependant peu important car les appâts disparaissent
Casiers et nasses		Sur le fond	crabe, homard, bulot, langoustine, poulpe, certains poissons	<ul style="list-style-type: none"> - Technique de pêche sélective. - le matériel perdu continue à capturer des animaux (pêche fantôme) Ces techniques ont globalement un impact limité

Hors sennes et filets, les engins de pêches passifs sont moins destructeurs, ne serait-ce qu'en raison de leur passivité, contrairement aux chaluts et aux dragues qui raclent les fonds marins et les détruisent ainsi que les habitats. A ce titre les engins passifs doivent être privilégiés en comparaison des méthodes précédemment citées.

De plus les techniques passives sont davantage sélectives, notamment sur la taille de la capture des espèces ciblées. Néanmoins, le risque de capturer des proies « hors cible » persiste.

Parmi les techniques passives, la pêche à la ligne ou à la canne et les pièges (casiers et nasses), demeurent parmi les méthodes les moins impactantes sur l'environnement et doivent guider des choix responsables à l'achat. En effet, alors que les filets capturent sans distinction les espèces de diamètre supérieur aux mailles du filet, l'utilisation des lignes avec hameçons permet d'améliorer la sélectivité et donc de diminuer les pertes liées à la capture.

La pêche dite conventionnelle : mise en œuvre au moyen de techniques principalement actives, représente une efficacité en termes de capture de poissons de seulement 1 à 2 tonnes par tonne de carburant contre 4 à 8 tonnes de poissons par tonne de carburant pour la pêche utilisant des engins passifs (Le journal de risteco, 2009). Cette différence s'explique d'une part, par la sélectivité des espèces et d'autre part, par le taux de perte lié à l'écrasement dans les filets et chaluts.

Toutefois les acteurs de la pêche conventionnelle, parfois conscients des enjeux, évoluent dans leurs pratiques, et proposent des technologies pour réduire les impacts tels que les ultrasons faisant fuir des filets à échappatoires, les espèces non voulues.... Mais malgré ces évolutions les écarts semblent trop grands, d'un point de vue environnemental, entre les meilleures pratiques de pêches avec engins passifs ou engins actifs.

A retenir :

Pour des achats responsables et respectueux de la ressource halieutique, les méthodes passives seront privilégiées et notamment la pêche à la ligne, la canne et les pièges et dans une moindre mesure la palangre et les filets.

B. Aquaculture et impacts environnementaux

Si l'aquaculture apparaît comme un secteur prometteur pour l'alimentation humaine, il n'en reste pas moins que cette industrie ne constitue pas à ce jour une solution idéale.

En effet, selon les systèmes utilisés (extensifs, semi-intensifs, intensifs), de nombreux paramètres sont à intégrer pour jauger de la durabilité des systèmes.

*Est dit « **élevage extensif** », l'élevage de faible densité d'animaux et pas ou peu d'apports alimentaires*

*Est dit élevage « **semi-intensif** », l'élevage de densité moyenne d'animaux avec complément alimentaire*

*Est dit « **élevage intensif** », l'élevage de forte densité d'animaux avec une alimentation exclusivement sous forme d'intrants. (L'alliance produits de la mer, 2013).*

Les différents modes d'aquaculture et leurs impacts sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8 : Impacts et spécificités des différentes techniques d'aquaculture

Nature du système	Types	Milieu	Cibles	Impacts environnementaux
Extensif	conchyliculture	Eau de mer- Lagune, estran, eau profonde	Moules, huitres et autres coquillages	La conchyliculture est l'une des techniques d'élevage ayant le moindre impact sur l'environnement. Cette activité peut néanmoins entraîner : - une accumulation de détritiques et de sédiments en dessous des dispositifs en suspension ; - l'introduction d'espèces étrangères dans l'environnement ; - l'introduction de parasites et de maladies lorsqu'on repeuple les élevages avec des individus juvéniles infectés ; - la perturbation des fonds marins dans le cas de récolte par drague.
Intensif ou semi-intensifs	Pisciculture en milieu naturel	Eau de mer- cages	Saumon, truite, flétan, bar, cabillaud, daurade...	- une pollution des fonds marins engendrée par les déchets et les aliments non consommés qui s'accumulent en dessous des cages d'élevage ; - des parasites, des maladies, des blessures, notamment dans le cas de surpopulation (intensif) - une pollution des eaux par l'utilisation de traitements vétérinaires contre les maladies et parasites (intensif) ; - un risque de reproduction des poissons d'élevage échappés des cages avec les populations sauvages (intensif) ; - les enjeux liés aux aliments fabriqués à partir de poissons sauvages ;
Extensif (étang), ou extensifs et semi-intensifs (cage)		Eau douce- étang ou cage	Anguille, omble chevalier, carpe, truite, saumon (juvénile)	
Semi-intensif et intensif	Pisciculture en bassin à terre système, ouvert, fermé ou recirculé	Eau douce	anguille, truite, carpe, esturgeon, tilapia, pangasius...	-une pollution directe engendrée par les aliments non consommés et les défécations par le rejet des eaux usées, pouvant entraîner une eutrophisation ; - la diffusion de germes pathogènes en cas d'échappement dans le milieu naturel ; - l'utilisation de traitements vétérinaires contre les maladies et parasites ; - une consommation importante d'énergie (dans le cas du circuit fermé) - une consommation importante d'eau douce (dans le cas d'élevage en eau douce en système ouvert) ; - les enjeux liés aux aliments fabriqués à partir de poissons sauvages ; - l'élevage de certaines espèces, dont la reproduction n'est pas maîtrisée, repose sur la capture de sujets juvéniles en milieu naturel (anguille)
		Eau de mer	bar, daurade, turbot...	
Extensif, intensif ou semi-intensifs	Elevages de crustacés	Eau salée ou saumâtre, en mer ou sur terre, en bassin ou en étangs	crevettes	- des conséquences écologiques à la suite de la conversion d'écosystèmes naturels, en particulier la destruction des mangroves vitales aux écosystèmes tropicaux, au profit de la construction de bassins d'élevage ; - la salinisation des eaux souterraines et des sols agricoles ; - l'utilisation d'aliments produits à partir de poissons sauvages dans les rations alimentaires des élevages ; - la pollution des eaux côtières, due aux effluents des bassins d'élevage : - dans certaines régions, risques pour la biodiversité, liés au prélèvement de larves sauvages dans le milieu naturel ; - des conflits sociaux dans certaines régions côtières ; - la dissémination de maladies.

L'élevage en aquaculture extensive subsiste en puisant les nutriments dans le milieu naturel directement et ne recourt pas aux intrants chimiques en raison d'une faible densité d'espèces par cage. Ces élevages ont un plus faible impact sur l'environnement en raison d'une alimentation principale directement fournie par l'écosystème.

En revanche pour valider les systèmes intensifs il faut environ 2 à 4 kg de poissons (nourriture non fournie par l'écosystème à proximité) pour produire 1kg de poissons chez les salmonidés. Soit une consommation énergétique plus importante pour la pêche des poissons servant d'alimentation et pour leur transformation en huile et farines de poissons utilisées comme complément alimentaire. De surcroit, il faut ajouter l'énergie liée au transport et servant au fonctionnement du système (circuit fermé ou recirculé). Par ailleurs la concentration de poissons dans ces derniers est telle que l'utilisation d'antibiotiques, de stimulateurs de croissance et de pesticides, est nécessaire au maintien des espèces en raison de déjections surabondantes dans le milieu, ce qui a un impact néfaste fort sur l'environnement. (Slowfood)

A titre d'illustrations on peut citer les exemples suivants (Aubin J et al., 2014):

- Le développement d'une crevetticulture industrielle en Asie a conduit à la disparition de vastes zones de mangroves, au détriment de la biodiversité et en augmentant la vulnérabilité des zones côtières aux évènements climatiques violents.
- L'aquaculture intensive à proximité des côtes japonaises ou chinoises, contribuant à l'apparition de marées rouges mortelles pour la plupart des espèces naturelles autochtones.
- Le dépassement de la capacité biotique des milieux, résultant des élevages intensifs de poissons en cages flottantes comme dans des lacs de cratère aux philippines, ou l'accumulation de déchets organiques liée à l'activité aquacole a entraîné l'arrêt de celle-ci
- L'utilisation excessive de ressources pour la fabrication d'aliments

D'un point de vue cycle de production, et d'après le tableau 9 ci-dessous, il est possible de classer les différents systèmes d'élevage en fonction des impacts environnementaux potentiels par tonne de poisson produit.

Tableau 9 : impacts environnementaux potentiel par tonne de poisson produit par cycle de production, par ferme et par type d'exploitation (EWOUKEM, 2011)

type d'exploitation	fermes	catégories d'impacts environnementaux							
		Eutrophisation Potentielle kg éq-PO ₄ ³⁻	Changement Climatique Potentiel kg éq-CO ₂	Acidification Potentielle kg éq-SO ₂	Energie Utilisée MJ	Utilisation Production Primaire N ette kgC	Surface Utilisée m ² a	Dépendance à l'Eau m ³	Travail Humain h,j
semi-intensif (taille moyenne)	BY1	71	6043	27	26870	98729	779	24248	200
	BY2	74	4797	23	31139	66488	893	35261	159
	BY3	76	5544	27	48674	56561	1413	73244	194
	BY4	76	5447	26	38486	85132	1028	7701	185
	BYA	279	5123	32	104547	24104	2663	89984	678
	BYB	139	3344	20	61861	14370	1620	65888	362
	BYC	206	3746	23	71805	30307	1774	43428	528
	BYD	147	4490	25	73140	17261	1990	99477	414
	BYE	178	3762	23	72129	19264	1853	66156	503
	WCH	278	1258	7	18752	11409	416	14548	446
semi-intensif (petite taille)	ONO	33	307	2	3838	256	98	30252	180
	FGN	265	2039	12	24572	11409	489	11625	217
	KGN	41	2039	4	24572	4398	489	22931	149
Extensif	TCH	53	2640	14	31808	256	86	82868	153
	ES1	-24	367	2	5578	112	13543	13809	512
	ES2	-24	428	2	6353	161	14162	15828	562
	ES3	-24	409	2	5457	1333	6784	12982	295
	ES4	-29	501	3	6692	1635	8320	15921	362
	OND	-23	187	1	2339	154	21866	2124546	123
	THER	-26	179	1	2242	147	35600	1649878	205

Le tableau ci-dessus démontre que de manière générale les impacts environnementaux potentiels augmentent avec le niveau d'intensification du système, sauf pour les paramètres de surface utilisée et de dépendance à l'eau qui ont tendance à croître avec l'extensification.

Eutrophisation potentielle :

Les résultats d'ACV démontrent un indicateur d'eutrophisation négative pour tous les cycles de type extensif, sous-entendant une réduction de ce phénomène, positive pour les cycles semi-intensifs indépendamment de la taille des fermes, participant ainsi au phénomène d'eutrophisation.

Changement climatique potentiel :

Il s'élève avec le niveau d'intensification des fermes aquacoles. Il est en moyenne 10 fois plus élevé dans les fermes semi-intensives que dans les fermes extensives.

Acidification potentielle :

Les valeurs maximales sont relevées dans les fermes semi-intensives de taille moyenne et atteignent une valeur deux fois supérieure à celle des fermes semi-intensives de petites tailles. Elle est à contrario en moyenne 6 fois moindre pour les systèmes extensifs en comparaison des systèmes semi-intensifs de petite taille.

Utilisation d'énergie totale :

Les valeurs maximales augmentent avec l'intensification du système.

Utilisation de la production primaire nette :

Elle est très importante dans les fermes semi-intensives et davantage pour celles de grandes tailles, en valeur 60 fois plus importante que dans les systèmes extensifs.

Utilisation des surfaces :

Elle est plus importante pour les systèmes extensifs.

Dépendance à l'eau :

Les valeurs maximales sont supérieures en système extensif mais variables selon le type d'élevage (plus important en mono-élevage).

A retenir

Il convient de privilégier les systèmes dits extensifs par rapport aux systèmes intensifs. Néanmoins, en raison de la disparité entre systèmes d'un même type il est essentiel de prendre en compte les différents paramètres inhérents aux systèmes, à savoir :

Tableau 10 : tableau synthétique des facteurs à prendre en compte pour une pêche durable et respectueuse

Facteurs à prendre en compte (Cahier Agricole, mars-juin 2009)	A privilégier
Densité d'empoisonnement	Faible
Utilisation d'intrants phytosanitaires et minéraux	Faible voire absence
Type d'espèce élevée	Herbivore
Nature de l'alimentation	Impact réduit du régime alimentaire
Mode d'alimentation en eau	Circuit recirculé ou bassin en mer
Positionnement géographique des zones d'élevage	A proximité des zones d'origine des intrants, dans des zones moins sensibles à l'eutrophisation
Nature de l'énergie utilisée	Renouvelable
Performance du système	Haute

Selon Joël Aubin et Hayo M.G Van der Werf (Cahier Agricole, mars-juin 2009), il y a plus de variabilité dans les impacts environnementaux entre les différents systèmes ou espèces d'élevage qu'entre les poissons de pêche et les poissons d'aquaculture. Cela semble signifier qu'il existe de la marge pour améliorer le profil environnemental de ces deux moyens de fournir du poisson au consommateur et qu'il est inutile d'opposer ces deux systèmes sur un plan environnemental. La question se pose plutôt en termes de choix, par les clients, d'espèces en fonction de leur origine, de leur saisonnalité, de leur place dans la chaîne trophique, des techniques d'élevage ou de pêches pratiquées....

Autres critères d'impacts à l'achat :

L'industriel et le transformateur attentifs et responsables doivent s'imposer une réflexion complexe mais aujourd'hui nécessaire, englobant les aspects suivants :

Tableau 11 : critères d'impacts et précisions pour un achat responsable de produits halieutiques

Recommandations :	Précisions :																								
Choisir un produit d'origine proche de son lieu de transformation et de ses intrants dans le cas de l'élevage	Pêche côtière de préférence et poissons de surface ou de pleine eau																								
Vérifier que les espèces sont issues d'une pêche licite	Certification																								
Privilégier des méthodes de pêche non destructives et des systèmes d'élevages durables	Pêche à la ligne, à la canne, filet droit, casiers et nasses Elevage extensif et intensivement écologique																								
Respecter une liste rouge d'espèces menacées et/ou issues de méthodes de pêches destructives (Biocontact, Juin 2015)	<i>Espèces profondes à ne pas consommer</i> : dorade rose, dorade sébaste, flétan du groenland, empereur, flétan de l'Atlantique, grenadier, hoki, légine australe, lingue bleue, requins profonds, sabre noir																								
Eviter de consommer les espèces en voie d'extinction et dont l'élevage (intensif) ou la pêche est nuisible pour l'environnement. (Biocontact, Juin 2015)	<i>Autres espèces à ne pas consommer</i> : anguille, bar de chalut (bar et loup), cabillaud, carrelet, crevette rose, églefin, espadon, lingue franche (julienne), merlu, raie, requin, saumon de l'Atlantique, sole, thon germon, thon obèse, thon rouge, turbot, vivaneau																								
Privilégier des substituts durables : espèces herbivores ou de début de chaîne alimentaire (Biocontact, Juin 2015)	<i>Exemples</i> : tilapia, carpe, hareng, maquereau, moule, sardine, anchois																								
Privilégier les poissons issus d'élevage certifiés biologiques (Biocontact, Juin 2015)	<i>Exemples</i> : bar, carpe, daurade, ombre, saumon, truite																								
Privilégier des poissons ayant atteint leur maturité sexuelle, pour qu'ils aient eu le temps de se reproduire et de calibre conforme à la réglementation (Slowfood)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Taille minimale de</i></th> <th style="text-align: left;"><i>quelques espèces :</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>grand sargue :</td> <td>23 cm</td> </tr> <tr> <td>rouget :</td> <td>11 cm</td> </tr> <tr> <td>maquereau :</td> <td>18 cm</td> </tr> <tr> <td>sole :</td> <td>20 cm</td> </tr> <tr> <td>sardine :</td> <td>11 cm</td> </tr> <tr> <td>crevettes :</td> <td>2 cm (tête)</td> </tr> <tr> <td>capelan :</td> <td>20 cm</td> </tr> <tr> <td>langoustine :</td> <td>11 cm</td> </tr> <tr> <td>coquille st jacques :</td> <td>11 cm (coquille)</td> </tr> <tr> <td>merlan :</td> <td>20 cm</td> </tr> <tr> <td>dorade rose :</td> <td>33 cm</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Taille minimale de</i>	<i>quelques espèces :</i>	grand sargue :	23 cm	rouget :	11 cm	maquereau :	18 cm	sole :	20 cm	sardine :	11 cm	crevettes :	2 cm (tête)	capelan :	20 cm	langoustine :	11 cm	coquille st jacques :	11 cm (coquille)	merlan :	20 cm	dorade rose :	33 cm
<i>Taille minimale de</i>	<i>quelques espèces :</i>																								
grand sargue :	23 cm																								
rouget :	11 cm																								
maquereau :	18 cm																								
sole :	20 cm																								
sardine :	11 cm																								
crevettes :	2 cm (tête)																								
capelan :	20 cm																								
langoustine :	11 cm																								
coquille st jacques :	11 cm (coquille)																								
merlan :	20 cm																								
dorade rose :	33 cm																								
Choisir des poissons de saison (Slowfood)	<p><i>Calendrier des saisons en Méditerranée :</i></p> <p><u>Automne</u> : germon, loup de mer, rouget, turbot, grondin, coryphène</p> <p><u>Hiver</u> : rouget, sargue, sardine, sériole, pagel, anchois, lotte de mer, pélamide, maquereau, palourde, turbot, poulpe, seiche, coryphène</p> <p><u>Printemps</u> : saurel, maquereau, grondin, loup de mer, sargue, liche, pélamide, pagel</p> <p><u>Été</u> : saurel, sole, daurade, sériole, loup de mer, grondin, sargue, sardine, anchois</p> <p><u>Toute l'année</u> : mullet, capelan, picarel, oblade</p>																								

Aux impacts liés aux techniques de pêche et systèmes d'élevage, aux exigences du cahier des charges (calibrage, poids), aux stocks halieutiques, etc., s'ajoutent les pertes liées aux opérations de transformation du poisson (du poids brut, au poids net consommable).

Tableau 12 : rendement des opérations de transformation du poisson en % par espèce

ESPECES	Nature du rendement	Rendement des opérations de transformations du poisson (en%)
Langoustine	rendement en queues crues par rapport à une langoustine crue entière	31-37,5
Raie	rendement en ailes pelées par rapport à une raie entière	37-45
Roussette	rendement sans peau par rapport à un animal entier	38-42
Maquereau	rendement en filets avec peau par rapport à un poisson entier	55-63
Truite	rendement en filets ss peau ni arêtes par rapport à un poisson entier	59,32
Daurade	rendement en filets ss peau ni arêtes par rapport à un poisson entier	33-38,5
Chinchard	rendement en filet sans peau par rapport à un poisson entier	34,5-40
Merlan bleu	rendement en filets sans peau par rapport à un poisson entier	25
Eglefin	rendement en filets ss peau ni arêtes par rapport à un poisson vidé	38-44
Cabillaud	rendement en filets sans peau ni arêtes par rapport à un poisson vidé	39-48
Merlan	rendement en filets sans peau ni arêtes par rapport à un poisson vidé	40-48,5
Lieu jaune	rendement en filets sans peau ni arêtes par rapport à un poisson vidé	45-46
Lieu noir	rendement en filets sans peau ni arêtes par rapport à un poisson vidé	49,3-57
Congre	rendement en filets ss peau par rapport à un poisson vidé	50-54
Lingue	rendement en filets sans peau ni arêtes par rapport à un poisson vidé	51-55
Tacaud	rendement en filets sans peau ni arêtes par rapport à un poisson vidé	40-44,3
	rendement en filets avec peau par rapport à un poisson vidé	48-49

C. En résumé lors de l'élaboration d'une recette, l'industriel devra concilier entre :

- Le prix d'achat
- Le pourcentage de déchets issu des différentes étapes de transformation
- Le type de pêche ou système d'élevage
- Le poids net par formulation
- La qualité de l'espèce en fonction de sa fraîcheur, de son alimentation, de sa valeur nutritionnelle
- La provenance du poisson et sa place dans la chaîne trophique
- La saisonnalité et l'état des stocks

- La demande du client
- Le type de conservation (fumage, salage, appertisation, réfrigération, congélation)

Comment valoriser votre stratégie d'éco-conception au sujet des « ingrédients halieutiques »

Selon une étude commissionnée par la DG MARE ⁶ sur la perception des produits de la pêche et de l'aquaculture, le poisson est perçu comme un produit sain et bon pour la santé par l'ensemble des consommateurs européens. Toutefois, les produits de la pêche en règle générale sont considérés comme des produits relativement chers. De plus, les risques de contaminations (microbiologiques et chimiques), les risques environnementaux (mise à mal de l'écosystème, mal-être animal), et les risques de disparition des stocks de poissons constituent les principaux freins à la consommation de poissons par les consommateurs européens.

Ainsi, choisir des ingrédients de bon rapport qualité/prix, à forte valeur ajoutée : pêché ou élevé durablement en respectant la fragilité des stocks halieutiques et en proposant des produits de bonne valeur nutritionnelle sont un atout pour les transformateurs qui souhaitent prendre leurs responsabilités vis-à-vis du marché et de la ressource halieutique.

Par exemple, le maquereau, poisson de bas niveau trophique, vivant en pleine eau, avec un bon rendement à la transformation et de bonnes propriétés nutritionnelles (riche en oméga 3) tout comme la sardine ou le hareng, reconnus à grande valeur ajoutée d'un point de vue nutritionnel, écologique, pouvant faire l'objet d'une certification de pêche durable et de qualité pour le consommateur.

Quelques pistes pour l'auto-déclaration :

- *Nos poissons sont exclusivement pêchés à la ligne (ou par une autre technique de pêche passive), pour une meilleure gestion des ressources halieutiques et des habitats écologiques, et une plus grande sélectivité des espèces désirées*
- *Pêche côtière pour limiter la consommation de carburant des bateaux*
- *L'espèce de poisson contenu dans notre produit est issue d'une pêche respectant les saisons et la période de reproduction des espèces*
- *L'espèce provient d'un élevage extensif ou intensivement écologique, produisant un impact faible et maîtrisé sur l'environnement/une production plus respectueuse de l'environnement*
- *Le produit est issu d'une certification biologique pour un plus grand respect de l'environnement*
- *Ce produit est issu d'une pêche durable respectant le renouvellement et le bon état de santé des stocks halieutiques*

⁶ http://ec.europa.eu/fisheries/documentation/studies/image_survey/index_en.htm

V.1.5 - Approche de saisonnalité

Recette & organisation

En matière d'impact énergétique et effet de serre, la saisonnalité est cruciale, dans certains cas plus que le mode ou la distance de commercialisation (ADEME, 2001-2010).

Consommer « hors saison » implique en effet la possibilité d'importer les produits d'autres pays du monde mais aussi de les produire sous serre chauffée localement, voire, les deux. Or, les aliments produits sous serre chauffée peuvent consommer plus d'énergie et rejeter plus de gaz à effet de serre que les produits importés de pays où ils sont cultivés en plein air, même en incluant le transport. En outre, Les produits d'importation doivent être cueillis avant maturités et traités de manière à pouvoir se conserver plus longtemps et à résister aux conditions de transport, ce qui a un impact environnemental, mais aussi en qualité du produit. S'ajoute au traitement, les procédés de conservation sur de longues durées de transport (chambre froide), eux aussi consommateurs d'énergie et polluants en raison de l'utilisation et des fuites de gaz frigorigène.

A ce titre, il est important, lors du choix des ingrédients et matières premières, en vue de l'élaboration d'une recette éco-conçue, de se préoccuper de leur saisonnalité.

A. Impact énergétique de production de quelques fruits et légumes

A titre d'exemple, une salade cultivée en Allemagne, sous serre, en hiver (hors saison) accusera un bilan en termes de CO₂ émis, de la production à la consommation, deux fois plus élevé que le même légume importé d'Espagne où il est cultivé en plein air, en saison (510 gr eq CO₂/salade contre 240gr eq CO₂/salade). (IFEU, 2010)

Il en est de même pour d'autres fruits et légumes tels que les tomates et les concombres :

Tableau 28 : impact environnemental en Kg eq CO₂ par tonne cultivée pour 2 types de production (ADEME, 2001-2010)

Culture/mode de production	Plein champ (Kg eq CO ₂)	Serre chauffée (Kg eq CO ₂)	Variation (%)
Tomates	90	734	8 %
Concombres	6	587	98 %

En émettant l'hypothèse que l'énergie utilisée pour la culture en plein champ sera essentiellement du fioul (consommation du tracteur), et que nous appliquons le mix énergétique moyenne des serres françaises (ADEME, 2001-2010), on constate que le bilan en termes de Kg eq. CO₂ est entre 8 et 98 fois plus élevé pour une production sous serre qu'une production en plein champ respectivement pour les tomates et concombres.

En plus de générer un fort impact environnemental, les produits « hors saison » sont souvent plus chers que les produits de saison,⁷ en raison du coût logistique et énergétique lié à leur production et importation (coût du transport et de la conservation). Cueillis avant maturité et traités pour des besoins de conservation, les produits « hors saison » sont qualitativement moins goûteux et moins riches nutritionnellement.

⁷ http://www.arehn.asso.fr/dossiers/legumes_saison/legumes_saison.html

Il y a donc de nombreux avantages à consommer des produits de saison. Toutefois, La saisonnalité impose aussi de se poser les questions suivantes :

Comment lisser l'activité d'une entreprise sur toute l'année en prenant en compte la saisonnalité ? Comment gérer le pic de production lié à la saisonnalité, en termes de capacité de production et d'organisation ? Faut-il proposer des produits différents au cours de l'année en prenant le risque de ne plus répondre au besoin du client ?

B. Gestion de la saisonnalité en entreprise :

Si le concept de saisonnalité paraît simple sur un plan théorique, il en est autrement en ce qui concerne la gestion des entreprises souhaitant respecter ce concept. La saisonnalité a en effet de fortes incidences sur l'organisation et le fonctionnement de l'usine (gestion de la production), sa capacité, son dimensionnement, *etc.*, mais également sur la trésorerie (besoin en fond de roulement), les conditions d'emplois de ceux qui y travaillent et les territoires dans lesquels elle est fortement impliquée.

Les entreprises marquées par la saisonnalité peuvent être soumises à des contraintes accrues du fait de leur spécialisation (peu de gammes de produits avec peu de références, centrage sur un ou quelques produits phares concentrant l'activité sur une ou deux saisons), de leur dépendance à certains circuits de commercialisation, de la concurrence de l'importation, ou encore de la brièveté des périodes de consommation des produits qu'elles proposent.

Pour réduire les risques, différentes stratégies, proposées par le conseil économique, social et environnemental (Ugef) (juin 2014) peuvent être mises en œuvre. La première stratégie est la spécialisation sur un créneau précis avec possibilité d'adapter le positionnement de gamme face à la concurrence afin de consolider ses parts de marché. L'amélioration de la qualité des produits et leur spécification (signes officiels de qualité, produits de saison) sont alors des atouts face à la concurrence. La seconde concerne la diversification des activités et leur développement éventuel en aval ou en amont de la filière (production de produits alimentaires intermédiaires (PAI), agro-tourisme, *etc.*). La troisième se réfère à l'élargissement des périodes de production et/ou de commercialisation en tenant compte des enjeux énergétiques et environnementaux (impact énergétique lié au stockage, à la production et au transport). Pour cette dernière stratégie, une réflexion sur l'organisation du travail est nécessaire car le pic de production des ingrédients sur une saison restreinte, implique une forte capacité de production en un temps réduit ou une production différée, pour les ingrédients pouvant se conserver sur une longue période.

Il n'y a pas de solution unique, et un mixage des stratégies peut être adopté pour faire face aux nombreuses contraintes. Pour l'établir il faut tenir compte de la taille de l'entreprise, des savoir-faire, des équipements, du contexte économique, de la concurrence, de la position géographique et du secteur d'activité.

A titre d'exemple, on pourrait imaginer la production d'un produit de saison, produit pendant la saison concernée et un autre dont les ingrédients se conserveraient plus longtemps, ce qui permettrait de décaler la production de ce produit « hors saison ».

En termes de diversification, on peut aussi réfléchir sur :

- une conception de salades traiteurs et salades composées avec les produits frais de saison selon disponibilité

- une production de conserves et produits pasteurisés (2^{ème} et 5^{ème} gamme) à partir de fruits, légumes et poissons de saison pour consommation ultérieure
- une production de légumes ou fruits frais prêts à l'emploi (4^{ème} gamme) pendant la saison, *etc.*

Ces propositions nécessitent cependant d'organiser la production de manière différée avec des stockages plus ou moins long des produits et devant être adaptés au cas par cas pour limiter le stockage froid des produits en chambres réfrigérées ou surgelées.

Valorisation de la « saisonnalité » auprès des clients

Tenir une telle stratégie permet de vous différencier de vos concurrents en termes de responsabilité et d'action environnementale et de convaincre des marchés de clients sensibles à cette démarche. Les supermarchés jouent de plus en plus la carte « terroir » en indiquant la provenance de leurs légumes. Ces partenaires pourraient être convaincus de votre démarche et vous permettre une meilleure visibilité. Les réseaux de distribution spécialisés devraient aussi prêter attention à votre proposition marketing.

Enfin, les produits de saison sont facilement associés au gage d'une meilleure qualité gustative et nutritionnelle, ce qui représente un argument que vous pourriez utiliser pour valoriser vos produits.

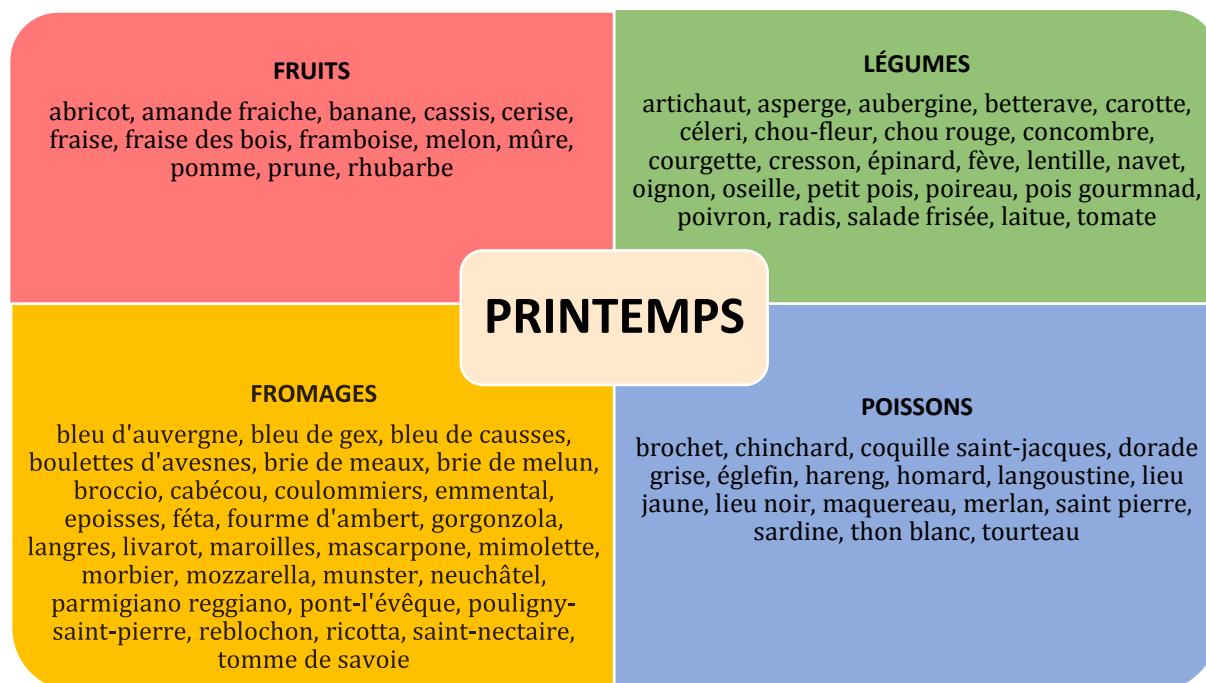
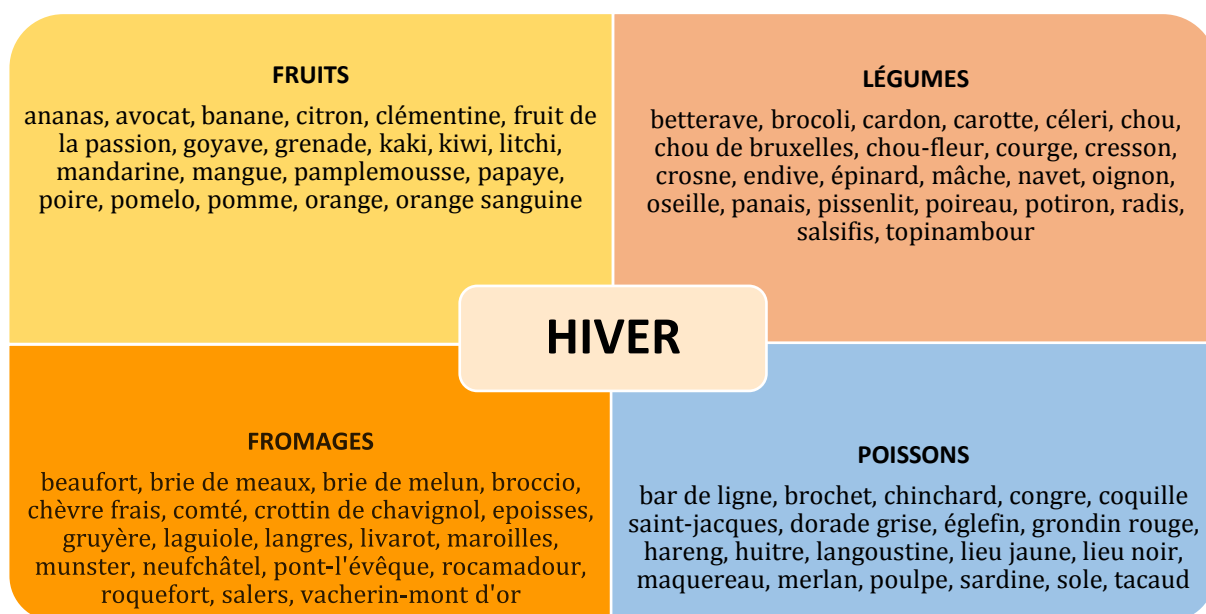
Par exemple et sous couvert de la réglementation en termes d'affichages nutritionnels et environnementales vous pourriez indiquer :

- ***« élaboré avec x% d'ingrédients de saison pour un plus grand respect de l'environnement »***
- ***« notre produit est fabriqué exclusivement de mars à mai, en tenant compte de la saisonnalité des 3 principaux ingrédients de notre recette (liste des 3 ingrédients) »***
- ***« une alimentation locale et respectueuse de la saisonnalité, évite l'utilisation prolongée de chambres froides, réduit la distance de transport et favorise le bien-être des agriculteurs proches de notre entreprise. »***

Calendrier des produits de saison

Les calendriers de saisonnalité ci-dessous (Inpes) indiquent les périodes de consommation des fruits, légumes, poissons et fromages pour chacune des saisons selon les périodes naturelles de production en France.

Figure 16 : calendrier des produits saisonniers



FRUITS

abricot, amande, banane, cassis, cerise, fraise, fraise des bois, framboise, brugnon, figue, melon, mûre, mirabelle, myrtille, nectarine, pastèque, pêche, poire, pomme, prune, quetsche, raisin, reine-claude.

LÉGUMES

ail, artichaut, carotte, aubergine, betterave, blette, batavia, brocoli, chou de bruxelles, chou-fleur, chou rouge, concombre, cornichon, courgette, courge, cresson, épinard, fève, fenouil, lentille, mais, navet, oignon, oseille, pâtisseries, poireau, poivron, radis, salade, salsifis, tomate

ETE

FROMAGES

abondance, beaufort, bleu d'auvergne, bleu de bresse, bleu de causses, boulettes d'avesnes, brie de meaux, brie de melun, brillat-savarin, broccio, camembert, cancoillotte, cantal, chabichou, comté, crottin de chavignol, emmental, epoisses, féta, fourme d'ambert, gorgonzola, gruyère, laguiole, langres, livarot, maroilles, mascarpone, mimolette, mont d'or, morbier, mozzarella, munster, neuchâtel, ossau-iraty, parmigiano reggiano, pont-l'évêque, pouligny-saint-pierre, reblochon, ricotta, rocamadour, roquefort, saint-félicien, saint-nectaire, sainte-maure, salers, selles-sur-cher, tomme de savoie, vacherin-mont d'or, valancay

POISSONS

anchois de méditerranée, calmar, colin, coque, dorade grise, églefin, grondin rouge, hareng, homard, langoustine, lieu jaune, lieu noir, maquereau, merlan, moule de bouchot, rouget, rouget-barbet, saint pierre, sardine, tacaud, thon blanc ou germon, tourteau, tourteau breton

FRUITS

banane, châtaigne, clémentine, coing, figue, kiwi, mandarine, myrtille, noix, olive, orange, pêche de vigne, poire, pomme, prune, quetsche, raisin

LÉGUMES

betterave, blette, bolet, brocoli, carotte, céleri, cépe, chou chinois, chou de bruxelles, chou-fleur, coprin chevelu, courge, cresson, endive, épinard, fenouil, laitue, mâche, mais, navet, oignon, panais, pied de mouton, pleurote, poireau, potiron, radis, rosée des près, salade, salsifis, topinambour, trompette de la mort

AUTOMNE

FROMAGES

abondance, brillat-savarin, broccio, cancoillotte, cantal, chaource, comté, emmental, epoisses, féta, fourme d'ambert, gruyère, mascarpone, morbier, mozzarella, munster, ossau-iraty, parmigiano reggiano, pouligny-saint-pierre, roquefort, saint-nectaire, salers, vacherin-mont d'or

POISSONS

anchois de méditerranée, bar de ligne, bulot, calmar, colin, congre, coquille saint-jacques, dorade grise de ligne, églefin, grondin rouge, haddock, hareng, huitre, langoustine, lieu jaune, lieu noir, maquereau, merlan, moule, palourde, rouget-barbet, sardine, tacaud

V.1.6 - Exigences du cahier des charges

Recette & organisation

Le cahier des charges par définition est l'expression écrite des besoins à satisfaire. Il sert à formaliser le besoin et à l'expliquer aux différents acteurs pour s'assurer que tout le monde est d'accord. Il recueille un certain nombre de contraintes et exigences, qu'il est impératif de respecter.

Dans le cas d'un produit agroalimentaire, il définit et caractérise les règles d'approvisionnement et de sélection des intrants : leur calibre, leur couleur, leur aspect...les paramètres de transformation, et les caractéristiques du produit fini.

Chacune de ces contraintes vise à garantir un produit conforme aux besoins du client, toutefois leur rigidité est telle que leur respect strict occasionne souvent des taux importants de pertes à la fabrication du produit et lors des phases de sélection et transformation d'intrants.

Ainsi, on peut se demander sur quels paramètres et de quelle manière il est possible d'agir pour limiter les pertes dans le cadre d'un produit éco-conçu.

A. Un gaspillage alimentaire important...

De nombreuses pertes sont liées à la mise en rebut à l'arrivée des matières premières ou des produits en fin de production, car non conformes au cahier des charges. Les variations liées au processus de fabrication occasionnent des pertes dont les industriels doivent se séparer, leur cahier des charges étant très restreint et pointilleux (calibre, couleur, aspect, enrobage...). Autrement dit, une marque de fabricant n'apposera pas son logo sur un produit qui n'est pas strictement conforme à son cahier des charges et les produits seront donc jetés ou écartés. Sans considération pour les produits présentant un risque sanitaire (dépassement de la DLC, ou rupture de la chaîne du froid), nombre d'ingrédients ou aliments usuellement jetés pourraient pourtant dans le cadre d'une recette éco-conçue, être valorisés.

Parmi ces voies de valorisation, le recyclage et le déclassement pour vente sous un autre label font bonne figure.

B. ...qui peut être évité

Déclassement de produits :

Ainsi, par le reconditionnement de produits déclassés, certains organismes permettent aux industriels d'écouler les produits de moindre qualité qu'ils ne pourraient vendre sous leur propre marque. C'est l'exemple de l'entreprise des « gueules cassées », grâce à laquelle les céréales et les camemberts d'aspect, de couleur, de calibre ou de forme hors exigences sont revendus à moindre coût et sous marque « gueule cassée », suivant une démarche « anti-gaspi ».

Selon son directeur, ce sont plus de 200 tonnes de céréales qui sont à l'heure actuelle sauvées des poubelles et 450 000 unités de camemberts qui devraient être écoulés chaque année grâce à ce système (figaro).

De même, certaines plateformes internet telles que « foodwe.fr » (figaro) permettent aux professionnels de l'agroalimentaire de proposer la vente à tarif réduit (au maximum 60% du prix de vente grand public) d'aliments consommables mais ne rencontrant pas ou plus de demande.

Dons de produits :

Sur cette logique de valorisation, le site « foodwe.fr » permet aussi aux producteurs de publier une annonce pour proposer leurs produits jugés « invendables » en raison de leur aspect. Les associations intéressées peuvent alors répondre à l'annonce et récupérer les dons. Cette approche différente et « gratuite » est aussi une des réponses à la lutte contre le gaspillage, bien que dans ce dernier cas, elle puisse s'avérer moins intéressante financièrement pour les industriels.

Ces voies de valorisation sont particulièrement intéressantes pour les produits ne pouvant être recyclés comme sous-produits pour d'autres filières ou secteurs de l'agroalimentaire.

Recyclage des produits à d'autres fins :

Toutefois, on peut aussi penser à utiliser les matières premières d'aspect « invendable » en l'état, à d'autres fins pour lesquelles les produits ne seront plus appréciables dans leur intégralité. Par exemple, des fruits et légumes jugés invendables aux consommateurs peuvent servir d'intrants pour la fabrication de soupe, de compotes ou de jus pour les industriels.

De même, des produits finis non commercialisables et non déclassés pour le reconditionnement pour revente sous une autre marque, peuvent être revendus à d'autres industriels comme intrants. C'est l'exemple des poudres de biscuits pouvant servir à la fabrication des compotes ou encore des rebuts de fromages pour la préparation de plats cuisinés. Pour certains d'entre eux (os, gras, cartilage...), il est même possible de les valoriser par l'alimentation animale.

Souplesse du cahier des charges :

Enfin, on peut tout simplement assouplir le cahier des charges sur certaines matières premières et sur les caractéristiques du produit fini d'une marque. En choisissant des produits moins calibrés, avec un aspect moins régulier, les industriels peuvent à travers leur message marketing, expliquer l'engagement de la marque dans la lutte contre le gaspillage en proposant des produits uniques et originaux qui sont la signature de la marque.

A retenir

Que cela soit à travers les dons, le déclassement ou le recyclage par d'autres filières, les moyens de valorisation dans la lutte contre le gaspillage sont importants et peuvent être adoptés aussi bien pour des matières premières que des produits finis.

Valorisation de la stratégie « exigences du cahier des charges » auprès des clients :

- *« Nos exigences plus souples sur la couleur, la forme, la taille des ingrédients, nous permet de réduire le gaspillage de X% ».*
- *« En choisissant des produits « hors calibre », nous vous proposons un produit moins cher et plus écologique que nos concurrents. »*
- *« Notre recette est élaborée à partir d'ingrédients « déclassés », tout aussi bon, afin de vous offrir un produit plus écologique et moins cher. »*

V.1.7 - Faire le choix d'une « juste » portion

Recette & organisation

Pourquoi les saucisses à hot dog sont-elles vendues par 10 et les pains par 8 ? Pourquoi mon pot de yaourt fait 125g, alors que mon petit suisse fait 60g ? Pourquoi les conserves de poissons font-elles 400, 112 ou 69g ? A quoi correspondent ces masses ? Est-ce pour tenir compte de la disparité des consommateurs que les portions varient ? Sur quels modèles sont basés ces calculs de portions et sont-ils toujours d'actualité ? Depuis la directive européenne du 5 septembre 2007, proposant une « dé-standardisation » des formats (sauf pour le vin et les liquoreux) il est difficile de s'y retrouver !

Autant de questions dont doivent se préoccuper les industriels désireux d'éco concevoir. En effet, des portions trop importantes sont sources de gaspillage. De fait les fabricants doivent être soucieux d'adapter leurs portions en fonction de la durée de conservation du produit, son mode d'utilisation, la clientèle ciblée (groupe d'âge, sexe et activité physique), la saison, *etc.* afin d'attribuer au produit la quantité la plus optimale.

Les Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) sont basés sur des données scientifiques relatives aux besoins alimentaires et fournissent des indications sur la quantité moyenne de nutriments clés dont une personne en bonne santé a besoin dans le cadre d'une alimentation équilibrée. Ces données servent de valeurs-repères aux industriels de l'agroalimentaire pour dimensionner leurs produits en apport énergétique et en macronutriments.

Si une base existe pour aiguiller les industriels quant aux besoins nutritionnels des consommateurs, en qualité et en quantité, rien ne permet actuellement, de répondre par une adaptation cohérente des portions à la diversité des profils de consommateurs.

A. Quelles sont les raisons de l'évolution des portions ?

Il existe plusieurs bonnes raisons de choisir différentes tailles de portions en fonction des produits. Par exemple, le choix de la taille de la portion de produit est basé sur l'historique, les quantités de référence reconnues (provenant des directives nationales), le mode d'alimentation, les occasions de consommation, les offres commerciales en cours, la politique marketing, le type de produit sélectionné, la clientèle ciblée, *etc.*

Les raisons données à l'augmentation des portions

Il est de plus en plus régulier de constater l'augmentation de la taille des portions pour certains produits (Church S, 2008) à l'instar, des pains blancs en tranches, de certains goûters et de quelques denrées de restauration rapide, quand bien même on peut se questionner sur la raison de l'augmentation de ces portions. Les consommateurs ont-ils aujourd'hui une activité physique plus intense que jadis, justifiant une telle augmentation ?

Par ailleurs selon une étude hollandaise (Steenhuis IH et al., 2010), des emballages de taille supérieure ont été ajoutés aux gammes, surtout pour les produits familiaux.

Les familles comportent-elles plus de membres qu'à l'époque ? Ces tendances à l'augmentation devraient répondre à l'augmentation du nombre d'individus par famille, en toute logique.

Au Pays-bas, le taux de fécondité augmente en effet légèrement d'année en année, bien qu'une baisse soit visible entre 2010 et 2012 (Ined). Mais l'augmentation des formats et des portions est-elle linéairement corrélée à l'accroissement de l'indice de fécondité ou bien les portions ont-elles augmentées plus vite et davantage, encourageant une consommation excessive ou un gaspillage plus important ?

Les raisons données à la diminution des portions

L'évolution de la taille des familles (monoparentales et recomposées), bouleverse les codes traditionnels de la famille, de même que l'augmentation du nombre de célibataires⁸ et l'allongement de l'espérance de vie. Ces changements influent sur les modes de consommation, en créant un marché de plus en plus grand pour la réduction des portions et l'augmentation du nombre d'unités de produits par emballage.

Par ailleurs, l'influence psychologique des prix pèse largement dans la balance. Ainsi pour donner au consommateur l'illusion qu'il « en a pour son argent » les portions peuvent être réduites sans modification de l'emballage pour compenser une augmentation de la matière première sans modifier le prix. Par exemple un yaourt vendu à 1 euro, pour lequel la matière première augmente de 10%, pourra conserver son prix si le yaourt passe de 120g à 108g.

Cette ruse est utilisée par les professionnels qui exploitent l'inaptitude ou la négligence des consommateurs vis-à-vis de l'analyse de la masse du produit.

Les ruses sont nombreuses pour justifier la diminution des quantités en donnant l'illusion visuelle d'un produit généreux.

On note l'augmentation démesurée de la taille des emballages, le développement de mini-formats (avec une augmentation discrète du prix au kilo) et la conception de formats atypiques inférieurs auxquels sont habitués les consommateurs⁹. Ces évolutions sont adoptées à des fins de marketing pour une meilleure visibilité en linéaire ou à des fins de tromperie du consommateur, faisant peu de cas du poids du produit.

On constate donc que ces évolutions sont indépendantes de quelconques calculs des besoins nutritionnels des consommateurs, et sont le plus souvent fondées sur des ruses marketing et commerciales.

De plus, en diminuant les portions, l'impact relatif de l'emballage augmente vis-à-vis du produit qu'il emballe, tandis que l'adéquation du contenant au contenu réduit l'impact de l'emballage. Dans une logique d'éco-conception, ces pratiques ne peuvent pas être adoptées et d'autres réflexions doivent guider le calcul de la taille de la portion.

⁸ 13 million en France en 2013, alors que l'Insee donnee 4,8 millions 20 ans plutôt

⁹ « Un emballage ça trompe énormément », Que choisir 537 – juin 2015

B. Rôle de l'étiquetage et adéquation de la portion aux besoins du consommateur

Rôle de l'étiquetage dans l'éducation des consommateurs

D'autres paramètres peuvent induire le consommateur en erreur, et provoquer une consommation supérieure ou un achat démesuré quant à ses réels besoins. On peut mentionner, en priorité l'absence de connaissances du consommateur et le manque d'informations sur la taille des portions et les besoins auxquels répond cette quantité, en second lieu l'incitation par les prix (offres promotionnelles), poussant certains consommateurs à acheter ou consommer davantage que ce dont ils auraient besoin, engendrant un gaspillage par surconsommation.

Concernant l'absence de connaissances et le manque d'informations, on note que la quantité conseillée de chaque produit ne semble pas claire pour les consommateurs, pas davantage que la taille des portions recommandées quotidiennement pour de nombreux aliments courants (céréales de petit déjeuner, pâtes, viande, poisson et légumineuses, par exemple). C'est ce que révèle l'étude menée par le Conseil européen de l'information sur l'alimentation (EUFIC), sondage de plus de 13000 consommateurs âgés de 18 à 65 ans dans six pays d'Europe (EUFIC, Consumer response to portion information on food and drink packaging - A pan-European study, 2011) (Raats MM, 2011). Ainsi, 23% des consommateurs déclaraient ne pas savoir comment les tailles des portions étaient spécifiées et que la présence d'informations sur les portions, en plus de celles indiquées pour 100g ou 100 ml, leur permettrait d'appréhender le contenu nutritionnel d'une portion.

Ces résultats sont importants car ils démontrent clairement la possibilité d'éduquer les consommateurs par rapport à l'importance des informations sur les portions.

Dans cette logique, on pourrait penser indiquer un indice de quantité conseillée de produit par tranche d'âge et activité physique, afin que le consommateur ne se fourvoie pas à l'idée qu'il se fait du produit et consomme ce dont il a réellement besoin.

Un exemple, à simple titre d'illustration est donné dans le tableau ci-dessous :

	De 5 à 10 ans	10 à 14 ans	14 à 22 ans	22 à 65 ans	Plus de 65 ans
Sédentaire (travail de bureau, voiture, transport en commun)	1	1,5	2	1,5	1,2
Actif - Sportif (travail de force, pratique régulière du sport)	1,5	2	2,8	2,2	2

Tableau 34 : exemple de portions conseillées (équivalent à un verre de table ou un cuillère à soupe) par tranche d'âge et activité physique pour un produit spécifique

L'utilité de cette information se justifie du fait que, l'impression de faim lors de l'acte d'achat agit sur la perception de la portion. La taille des portions étant sous-estimée lorsque la faim se fait ressentir (Brogden N, Food liking, familiarity and expected satiation selectively influence portion size estimation of snacks and caloric beverages in men., 2010) (Brogden N, Estimated portion sizes of snacks and beverages differ from reference amounts and are affected by appetite status in non-obese men., 2011).

Calcul des portions

On a vu dans la première partie de la stratégie que l'augmentation ou la diminution des portions n'étaient pas corrélées ou peu, aux besoins nutritionnels du consommateur. En conséquence, les industriels doivent proposer des portions calculées sur les besoins estimés en fonction des tranches d'âge, du sexe, de l'activité sportive, de la DLC, *etc.*, de manière à créer une adéquation entre le contenant et le contenu, en réduisant le gaspillage lié à la surconsommation et à l'utilisation abusive d'emballages à des fins de tromperie.

Panzani (pour Lustucru) montre ainsi l'exemple¹⁰ en expliquant que les paquets de 450g ou 900g sont définis pour des doses de 90g de riz par personne en plat principal ou pour deux en accompagnement, soit un conditionnement pour 10 portions en plat principal ou 20 portions en accompagnement.

A retenir

Finalement, la recherche (EUFIC, Consumer response to portion information on food and drink packaging - A pan-European study, 2011) (Raats MM, 2011) a montré que les consommateurs ont des difficultés à contrôler eux-mêmes la taille des portions et aimeraient trouver un éventail plus important de tailles, de prix et d'étiquetage des portions. Aussi, un calcul des portions par les industriels en fonction des besoins nutritionnels serait pertinent pour que les consommateurs puissent s'y retrouver et faire des choix cohérents en fonction de leur véritable besoin. Aussi, il pourrait être utile d'harmoniser les informations sur les portions dans toute l'Europe et pour tous les produits alimentaires.

Valorisation de la stratégie « juste proportion » auprès des clients :

- *Les portions de nos produits sont évaluées au plus juste pour vous fournir les nutriments et l'énergie dont vous avez besoin et étiquetées de manière à vous accompagner sur le contrôle de vos portions pour limiter le gaspillage alimentaire lié à une surconsommation.*
- *Nos produits sont conçus pour X personnes, soit Y grammes par adulte ou Z grammes par enfant (etc...), afin de vous offrir la juste quantité de nutriments et d'énergie dont vous avez besoin tout en limitant la consommation d'emballages. (Logique de masse)*
- *Dégustez la proportion dont vous avez besoin (en volume équivalent d'un verre d'eau = 12cl) (logique de volume)*

	De 5 à 10 ans	10 à 14 ans	14 à 22 ans	22 à 65 ans	Plus de 65 ans
Sédentaire (travail de bureau, voiture, transport en commun)	1	1,5	2	1,5	1,2
Actif - Sportif (travail de force...)	1,5	2	2,8	2,2	2

¹⁰ « Un emballage ça trompe énormément », Que choisir 537 – juin 2015

V.1.8 - Approvisionnement des ingrédients Recette & organisation

Dans la pensée collective, l'achat de denrées produites localement, est très souvent considéré meilleur pour l'environnement. Pour confirmer cet a priori, il est nécessaire d'étudier l'ensemble du cycle de vie de l'aliment et des divers paramètres pouvant influencer le bilan global : de sa production à la ferme (de saison ou hors saison, bio ou conventionnel, type d'ingrédient), sa conservation (frais surgelé, congelé, en conserve, lyophilisé....), son conditionnement (peu ou fortement emballé), son transport (camion, avion, bateau, train), son taux de remplissage, et de retour à vide, ainsi que les distances parcourues. Cette analyse doit également prendre en compte une approche multi-impacts, tels les impacts énergétiques, climatiques ou encore aquatiques.

En l'occurrence, l'organisation de l'approvisionnement des ingrédients et la distribution des produits alimentaires complexes peuvent s'avérer être des points importants du bilan environnemental global. Dans cette stratégie d'éco-conception nous aurons une approche plus en lien avec l'approvisionnement des ingrédients, car les produits finis sont en très grande majorité destinés aux grandes et moyennes surfaces ; lesquelles disposent d'une logistique encadrée et optimisée sur le trajet usine – entrepôt - magasin ce qui n'est pas nécessairement le cas de l'approvisionnement d'une PME commandant à un prestataire des quantités plus ou moins importantes d'intrants, et qui devra donc veiller à l'optimisation du transport.

De ce fait, on se concentrera sur cette stratégie, essentiellement, concernant les impacts liés à l'approvisionnement en amont de la transformation, bien que les logiques développées dans ce chapitre soient aussi applicables au transport en aval de la transformation. Nous voulons interpeller les préjugés simplistes, du type « local c'est mieux », et pour y parvenir, passer en revue un ensemble de paramètres pouvant influencer le bilan global d'un transport en faveur ou défaveur d'une certaine proximité avec les fournisseurs.

C'est la problématique des derniers kilomètres directement applicable à l'approvisionnement.

Distance et mode de transport :

L'approvisionnement local est signe de plus faible distance à parcourir entre la ferme et le lieu de transformation. Pourtant, un trajet plus court, ne veut pas systématiquement signifier impacts énergétiques et émissions de gaz à effet de serre plus faibles que pour une longue distance. Ramené à la tonne de produits transportés, l'impact peut parfois même être plus élevé.

Dans le cadre d'un approvisionnement de proximité, à l'échelle territoriale, les produits sont généralement transportés par camionnettes (<3.5T), ou petit camion (<7T), laissant les poids lourds pour les transports de plus longues distances, interrégionales et internationales. Or, comme l'illustre le tableau ci-dessous, pour la même quantité transportée sur la même distance les poids lourds affichent des impacts sur l'environnement plus faibles que de plus petits véhicules.

Puisque le transport de proximité ne laisse souvent pas le choix du mode de transport, privilégiant quasi uniquement la route, il ne reste plus que le seul choix du dimensionnement du véhicule le plus adapté. Les autres modes de transport étant réservés aux longues distances.

Tableau 29 : comparatifs des différents modes de transports (ADEME, 2014)

MOYEN DE TRANSPORT 1 tonne sur 100 km	Changement climatique ; impact potentiel (kg éq. CO₂)	Eutrophisation aquatique (marine) ; impact potentiel (g éq. N)	Epuisement des ressources minérales, fossiles et renouvelables ; impact potentiel (g éq. Sb)	Acidification terrestre et aquatique (eau douce) ; impact potentiel (kmol éq. H⁺)
Avion				
Aérien court-courrier, GLO	160	270	81	0.65
Aérien moyen-courrier, GLO	130	240	81	0.58
Aérien long-courrier, GLO	120	220	120	0.52
Camion				
Camion 7,5t (3t) FR (20%)	65	210	880	0.47
Camion 14-20t (10t) FR (20%)	33	120	380	0.27
Camion 34-40t (25t) FR (20%)	16	58	110	0.13
Camion 7,5t (3t) FR (100%)	15	45	180	0.10
Camion 14-20t (10t) FR (100%)	8.2	28	75	0.063
Camion 34-40t (25t) FR (100%)	4.9	15	23	0.034
Fluvial				
Fluvial par automoteur 600-1,000 t EU-27	11	40	0.071	0.085
Fluvial par pousseur 2300t EU-27	6.7	22	0.068	0.046
Ferroviaire				
Ferroviaire RER (Europe)	2.9	5.6	0.28	0.020
Ferroviaire FR (France)	1.6	3.4	0.25	0.0090
Maritime				
Maritime de conteneurs 27,500 t GLO	4.6	19	0.0027	0.077
Maritime en vrac 100-200,000 t GLO	0.88	0.092	0.0012	0.011

L'influence du taux de remplissage :

Il est intéressant de voir que les taux de remplissage d'un camion influencent aussi fortement le résultat de l'empreinte environnementale du transport. Dans le tableau vous pouvez le remarquer pour un taux de remplissage à 100% et à 20%, sur trois tailles de camions différentes. Ainsi l'empreinte environnementale sera à peu près la même pour 1tonne transportée sur une même distance de 100km entre un camion de 7t rempli et un camion de 40t uniquement chargé à 20%, ce même camion de 40t sera 3 fois moins impactant s'il est chargé à 100%.

Ceci est d'autant plus vrai que les camionnettes dédiées au transport local, réalisant de faibles distances sont souvent peu optimisées en remplissage. Pourquoi passer plus de temps à optimiser le remplissage au maximum du véhicule, lorsque le trajet est relativement court ?

Autre point, quand nous parlons de remplissage, nous raisonnons en masse transportée. Les bases de données sont toujours exprimées en kg/km parcourus, ce qui est relativement correct pour la plupart des ingrédients en agroalimentaire à base d'eau, offrant globalement une masse volumique proche d'un ingrédient à un autre. Il est beaucoup plus rare de parler d'optimisation en volume. Ainsi, pour illustrer, en prenant un cas extrême, par exemple un camion rempli de popcorn, il sera impossible d'obtenir la masse maximum transportable dans le volume de chargement défini pour un type de camion. Certes la consommation totale du camion sera réduite car la masse totale l'influence, mais cette consommation réelle rapportée à la masse transportée sera plus forte que ce que l'on remarque dans les bases de données.

Délais de livraison et fréquence

Le taux de remplissage des véhicules est fortement influencé par les délais de livraison, la fréquence, la fluctuation dans le temps et la prévisibilité des quantités. Ainsi, dans les faits, la localité est souvent prétexte à de la flexibilité, engendrant un phénomène de « *livraisons express* », problématique pour une réelle maîtrise de leur empreinte environnementale. Comment optimiser un système d'approvisionnement dont la seule exigence est une notion de délai ?

Ainsi, certaines entreprises jouent la carte de la proximité, créant l'amalgame vis-à-vis de l'environnement, alors qu'il n'y a pas de maîtrise réelle sur cet aspect.

Retour à vide et circuit non prévisible

Un autre problème, se posant souvent pour les approvisionnements de proximité est le retour à vide de la camionnette. En effet, lors du transport des denrées alimentaires de la ferme à l'usine le véhicule peut être bien rempli, mais ce même camion, par la suite, transportera-t-il des produits agroalimentaires finis issus de l'entreprise de transformation ? En effet, la proximité de l'approvisionnement risque de dissocier les transports amont et aval de l'usine de transformation, engendrant des trajets allers ou retours à vide, réduisant l'efficacité du système.

Ce phénomène est d'autant plus influencé par les « *livraisons express* » vu précédemment. Comment organiser un circuit de distribution cohérent et énergétiquement efficace tenant compte des délais de livraison, des fréquences, des fluctuations des quantités dans le temps, d'une multitude de clients et fournisseurs ?

Distance et emballage

Un point fort des approvisionnements de proximité est la réduction des déchets de conditionnement (ADEME, 2014). La réduction de la distance de transport entre les lieux de production et de transformation et du temps de conservation permet en effet de réduire les emballages (les produits bruts sont peu ou pas emballés), et de faire le choix d'emballages navettes réutilisables. Cela constitue une économie, tant pour la production d'emballages, qu'en termes de déchets.

Attention à ce que le transport et le nettoyage de ces emballages navettes, ne deviennent pas plus impactants que le gain d'emballages. A cet effet, il faut bien veiller à ce que le bilan environnemental global reste positif.

Distance et mode de conservation

A cela s'ajoute, le moindre recours aux procédés de conservation (ADEME, 2014) à la faveur de la proximité de l'approvisionnement des ingrédients d'une recette et une moindre consommation énergétique puisque le délai entre la production des aliments semi-finis ou la récolte et la livraison sont réduits en circuit court. A contrario, les processus de conservation longue durée (congélation, surgélation, conserve, lyophilisé) observés plutôt en circuits longues distances, sont fortement consommateurs d'énergie et émetteurs de gaz à effet de serre. *(Le chapitre suivant sera consacré aux modes de conservation des ingrédients).*

Distance, mode de transport et climat de production

Toutefois, les produits généralement transportés par avion, moyen de transport le plus impactant, sont ceux d'origine exotique et/ou rapidement périssables. Sans transformation et mode de conservation particulier, ils ne peuvent donc pas être transportés par d'autres moyens. En effet, les ingrédients exotiques nécessitent un climat particulier pour être cultivés de façon naturelle, loin de nos contrées. La question peut se poser quant à leur présence dans une recette éco-conçue, ainsi que les alternatives possibles, ou bien leur utilisation en produits semi-finis avec un mode de conservation particulier (*voir point du dessus*) ?

Remarque : *Lorsque l'on parle d'aliments exotiques, il est de bon ton de prendre en considération les inégalités sociales des pays du nord et du sud. Il convient donc d'importer des produits issus du commerce équitable, permettant de s'assurer que le producteur est rémunéré plus justement et subit moins les pressions du marché mondial.*

Distance et saisonnalité

Autre point d'importance, le type de production de l'ingrédient (de saison, en plein champ ou hors saison, sous serre). De toutes les possibilités, hors fret aérien, il vaut mieux consommer en période de saison et importés, que local et hors saison, car l'impact dû à la production sous serre en raison du chauffage de celle-ci dépasse en tous points l'impact du transport, à l'exception de celui généré par le transport aérien. Toutefois, une consommation de produits de saison et locale, si les transports sont optimisés, reste inégalable.

Proximité et Déplacement du consommateur

Si nous prenons un peu de recul vis-à-vis du transport et de ses impacts sur l'environnement, il ne faut pas négliger le transport aval du distributeur au domicile du consommateur. D'après un Bilan Carbone© réalisé en 2009 sur l'activité de distribution du groupe Casino¹¹ (**hors confection des produits vendus**), le déplacement des clients est de loin le plus impactant avec 38% des émissions de gaz à effet de serre, devant les émissions de gaz frigorigènes à 21% (rechargement des systèmes froids). Quant au transport de marchandises, il prend la troisième place à 12% devant l'énergie à 9%, ces 4 postes d'émission de gaz à effet de serre représentent 80% des émissions. En effet, malgré de faibles distances, il est difficile pour un particulier avec 10 à 50 kg de course à chaque trajet en voiture de rivaliser avec un camion de 40 Tonnes rempli, malgré sa consommation supérieure au km. Cette même étude montre que les commerces de proximité sont globalement plus efficaces d'un point de vue équivalent CO₂. Un camion en ville étant plus efficace que plusieurs centaines de voitures allant en zone commerciale en proche périphérie urbaine.

Un autre phénomène à prendre en considération est celui du *consomm-« acteur »*, très impliqué dans sa consommation quotidienne (bio, sain, naturel...) pouvant être amené à parcourir de nombreux kms en cas de dispersion des points de distribution ultra spécialisés ou d'un éloignement par rapport à ses lieux d'achat, d'habitat et de travail (campagne-ville). Il est donc nécessaire en plus d'optimiser les moyens de transports, d'organiser les points de distribution au plus près du consommateur, voire, de regrouper les points de distributions (sur un marché, ou des points collectifs de vente) afin de présenter une offre large de produits.

¹¹ Etude extraite du guide : Commerçant responsable, faits et chiffres, développement durable, 2009 ; page 10-11

A retenir

L'approche de la distance est plus complexe que le simple choix du local, puisqu'une multitude de paramètres peuvent influencer le bilan environnemental global. Il faut donc garder une vue d'ensemble pour déterminer la ou les meilleures solutions qui devront être étudiée(s) finement au regard des divers paramètres précédemment évoqués.

Toutefois, les distances faibles de transport représentent une stratégie d'éco-conception dans une logique d'approvisionnement des ingrédients locaux. Cette stratégie pour être pertinente d'un point de vue environnemental, doit suivre deux facteurs, l'optimisation du remplissage des camionnettes et l'intégration d'une logistique en circuit afin d'éviter aux véhicules de rouler à vide.

Valorisation de votre stratégie « approvisionnement des ingrédients » auprès de vos clients :

Face à cette complexité, comment rester crédible en termes de communication vis à vis de l'environnement, auprès des clients. Pour cela, il faut dépasser la simple mention du terme « local », il faut démontrer que l'industriel maîtrise cette complexité. A noter : le terme « local » est aussi une façon de communiquer sur une approche sociale, ainsi en restant flou, sans précision, les industriels de l'agroalimentaire jouent parfaitement cette ambiguïté, laissant aux consommateurs le choix d'entendre ce qu'ils veulent en fonction de leur sensibilité. Par conséquent, un industriel voulant démontrer sa maîtrise de l'éco-conception sur ce sujet, ne pourra pas se contenter du seul terme « local ».

- *« x% des constituants de notre produit se procurent à moins de Y km de notre usine »*
- *« Nos ingrédients proviennent d'exploitation à moins de 100 km de notre usine, avec un taux de remplissage à plus de 80%, et un retour à vide limité, de manière à réduire les impacts environnementaux liés aux transports »*
- *« Nos commandes sont planifiées plusieurs semaines avant la livraison, pour que nos fournisseurs s'organisent au mieux en optimisation du transport des ingrédients, une optimisation des livraisons par regroupement avec d'autres clients et un choix optimal du circuit de livraison »*
- *« Nos approvisionnements à l'étranger sur nos ingrédients exotiques de saison sont exclusivement réalisés par fret maritime en vrac, afin de réduire au maximum les impacts liés au transport de nos matières premières. »*
- *« Nos approvisionnements et livraisons de produits sont exclusivement réalisés avec des partenaires ayant signé la chartre CO₂ »*

V.1.9 - Les modes de conservation des ingrédients ***Recette & organisation***

Il est possible de nos jours de recourir à de nombreuses techniques de conservation afin de prolonger la durée de vie des aliments. En effet, la conservation des ingrédients offre la possibilité d'étaler temporellement la consommation de ceux-ci. Par exemple, la conservation permet d'éviter le gaspillage lié aux pics de production saisonnière d'ingrédients frais sur de courtes périodes qui ne pourraient être totalement consommés. Toutefois les processus de conservation peuvent être plus ou moins énergivores et polluants à la fois en phase de transformation du produit frais mais également lors de la phase de stockage. Il convient donc dans une approche d'éco-conception de produits agroalimentaires d'analyser l'ensemble des consommations et émissions du cycle de vie de l'ingrédient utilisé dans la formulation de la recette.

On distingue trois types de stockage pour les produits alimentaires : le stockage en froid positif (réfrigération), le stockage en froid négatif (congélation) et le stockage à température ambiante.

A. Processus de conservation

Parmi les nombreuses techniques de conservation existantes, on dissocie la conservation par la chaleur, par le froid, par séchage, par rayonnement et par modification de l'atmosphère. Ces méthodes sont décrites et classées dans le tableau ci-dessous :

Nature du processus	Traitement/action	Impact sur la flore bactérienne et durée de vie	Impact sur les propriétés organoleptiques et nutritionnelles	Mode de stockage	Application
Conservation par la chaleur					
Pasteurisation	Chauffage entre 70 et 100°C	Destruction de la flore bactérienne thermosensible Durée de vie allongée (plusieurs semaines voire mois)	Conservation des macronutriments et vitamines	Froid positif car présence d'une flore résiduelle	Produits laitiers, compotes, confitures, jus, plats préparés, etc
Appertisation	Chauffage entre 115 et 140°C	Destruction totale de la flore bactérienne Très longue durée de vie (plusieurs mois voire années)	Dégradation partielle plus importante qu'en pasteurisation	Température ambiante	Conserves de légumes, fruits, viandes, poissons, plats cuisinés, etc
Conservation par le froid					
Réfrigération	Refroidissement entre 3 et 6°C	Activité microbienne persistante mais ralentie Durée de vie courte (quelques jours voire quelques semaines)	Pas de dégradation notable	Froid positif	Produits frais tels que légumes & fruits, viandes & poissons frais, jus, produits laitiers, plats cuisinés, etc
Surgélation	Blanchiment + Refroidissement à -40°C	Activité microbienne stoppée Très longue durée de vie si respect de la chaîne du froid (plusieurs mois voire années)	Perte en vitamines	Froid négatif	Fruits, légumes, poissons, viandes, plats cuisinés, boulangerie, pâtisserie
Conservation par séchage					
Fumage/salage	Salage et/ou fumage selon les produits	Freine ou bloque l'activité microbienne en diminuant la présence d'eau Conservation (plusieurs semaines à qqs mois)	Les macronutriments peuvent être modifiés par la maturation engendrée par le salage ou le fumage. La teneur en sel est élevée	Selon le degré de salage et/ou fumage, conservation à température ambiante ou froid positif	Charcuterie et produits de la mer

Nature du processus	Traitement/action	Impact sur la flore bactérienne et durée de vie	Impact sur les propriétés organoleptiques et nutritionnelles	Mode de stockage	Application
Conservation par séchage (suite)					
Déshydratation	Séchoirs à air chaud ou rampe infrarouge ou cylindres chauffants ou fluidisation	Freine ou bloque le développement microbien et bloque l'activité enzymatique en diminuant la teneur en eau (plusieurs mois voire années)	Propriétés conservées mais certaines vitamines détruites par la chaleur	A température ambiante dans des emballages protégeant de l'humidité	Lait en poudre, céréales, fruits secs...
Lyophilisation	Congélation + mise sous vide + sublimation de la glace + désorption de l'eau intracellulaire	Bloque le développement microbien (plusieurs années)	Forme, goût, couleur et propriétés conservées	Température ambiante	Café, potage,
Conservation par rayonnement					
Ionisation	Action directe de rayonnement électromagnétique ou électronique	Destruction des insectes et micro-organismes parasites Durée de vie (quelques jours à qqs semaines en réfrigération)	Bonne préservation des qualités nutritionnelles et organoleptiques	Froid positif ou froid négatif selon le produit et traitement additif	Herbes aromatiques, épices, fruits principalement
Conservation par modification d'atmosphère					
Sous vide	Vide d'air à l'emballage pour protection et préservation du contenu	Activité microbienne bloquée par absence d'oxygène Durée de vie (3 à 5 fois plus longue que dans des conditions normales de conservation au frigo)	Pas d'altération liée à ce traitement	Froid positif ou froid négatif selon l'utilisation	Tous produits solides et liquides
Sous atmosphère contrôlée	Ajout de gaz permettant l'allongement de la durée de vie	Activité microbienne ralentie Durée de vie (plus longue que produits frais en conditions normales)	Pas d'altération notable	Froid positif ou négatif selon utilisation	Fruits, légumes, viandes, fromages....

Tableau 30 : Différentes techniques de conservation des produits agroalimentaires et leurs impacts sur la conservation des propriétés organoleptiques, la durée de vie, le stockage et les applications possibles.

La conservation par séchage et l'appertisation sont des techniques de conservation ne nécessitant pas de dépenses énergétiques ni pollutions supplémentaires liées au stockage, puisque celui-ci se fait à température ambiante. Si ces techniques présentent un avantage indéniable en termes d'éco-conception sur la phase de stockage, il ne faut pas omettre les impacts environnementaux associés à la transformation des produits frais. La lyophilisation par exemple, nécessite pour sa réalisation une certaine énergie, provoquant une certaine pollution. Quant au salage, l'utilisation de sel génère également des impacts liés à son extraction, son transport et son recyclage.

Par ailleurs, certaines des techniques de séchage, réduisent la teneur en eau afin de bloquer le développement microbien mais requièrent l'ajout d'eau (pour dessalage ou réhydratation) avant leur utilisation et la consommation de ressources supplémentaires. Si les impacts de la consommation d'eau en France sont relativement anecdotiques, l'eau reste une ressource de plus en plus rare à l'échelle de la planète, devant être intégrée à la réflexion.

Toutefois, la lyophilisation au même titre que la déshydratation et l'appertisation permettent une conservation pratiquement illimitée, tout en évitant le transport réfrigéré et en réduisant l'impact lié au transport en raison d'un poids de produit plus faible.

En ce qui concerne les techniques par modification de l'atmosphère, l'utilisation de gaz peut avoir une influence sur le volume total de l'emballage et exiger plus de place au transport, donc moins de produits transportés par trajet.

Pour être tout à fait complet il ne suffit donc pas d'observer les impacts liés à la phase de stockage en industrie, mais il faut aussi tenir compte des impacts conséquents au transport, à la phase technique du processus de conservation (élévation ou diminution de température soit dépenses énergétiques, ajout de gaz soit émissions,), à la durée de vie ainsi qu'à l'utilisation du produit. En effet, les ingrédients conservés au froid, nécessiteront une dépense d'énergie supplémentaire en cas de cuisson, car la différence de température entre le stockage et la consigne de cuisson sera plus importante que pour un produit à température ambiante.

Partant de ce postulat, les produits frais ne sont pas forcément moins polluants dans la mesure où ils nécessitent un stockage et un transport au froid (positif ou négatif), sont plus lourds au transport et ont une durée de vie courte nécessitant des approvisionnements réguliers, et un suivi pointilleux des stocks pour éviter le stockage en excès, et le gaspillage.

De plus, il faut tenir compte de l'influence des modes de conservation sur le choix de l'emballage, pouvant être plus ou moins lourds au transport et plus ou moins polluants à produire et à recycler. Donner une réponse unique et simple relève donc d'un défi, au regard de la complexité du problème.

B. Les impacts liés au stockage en industrie

Stockage au froid négatif

Le stockage au froid négatif (surgélation) demande une grande quantité d'énergie que cela soit pendant la phase de transport, de stockage chez l'industriel ou chez le consommateur avant utilisation, car la chaîne de froid doit être maintenue.

Si l'on se base sur les résultats du bilan carbone des modes de distribution de 2009 du groupe Casino (CASINO, 2009), on s'aperçoit que les fuites de gaz frigorigènes représentent 21% des émissions équivalents CO₂. La réduction des pollutions associées à ce mode de conservation représente un véritable enjeu pour l'agroalimentaire. Les groupes froids sont eux aussi très énergivores avec 5% des émissions de CO₂ consacrées à l'alimentation électrique.

Néanmoins, l'avantage de ce mode de stockage, est que les produits surgelés peuvent être conservés sur un long temps contrairement aux produits frais. Aussi, les produits non utilisés aux fins déterminées peuvent l'être ultérieurement, car leur durée de vie est allongée et limite du fait du gaspillage de produits non consommés.

Stockage au froid positif :

Une étude (ESU-services, 2008) au sujet des épinards surgelés montre que les phases ayant le plus d'impacts sont : la phase de stockage au froid chez le distributeur et le consommateur ainsi que la phase de production (abaissement de la température à -40°C). En revanche, les épinards frais (en considérant aucune perte due au gaspillage) ont un impact moindre sur l'ensemble des critères considérés. Cependant la durée de conservation est un point très sensible. Les épinards surgelés consommés directement après achat, soit pour une utilisation rapide en industrie ont une demande en énergie 61% moindre par rapport à une conservation sur 180 jours en surgelé. Ce qui reste toujours plus impactant qu'un produit frais utilisé immédiatement.

Stockage à température ambiante :

Une étude américaine (EDUCATION, Août 2007) réalisée sur des haricots verts montre que la conserve en métal produit moins d'impacts que la surgélation. L'indicateur réchauffement climatique exprimé en kg éq. CO₂ est 39% plus important pour les surgelés et la consommation de ressource fossiles 75% supérieure. Le facteur le plus impactant pour la conserve est la consommation d'énergie en phase de production. Son stockage en revanche, ne consomme ni n'émet de pollutions, permettant l'utilisation du produit sur une très longue durée.

Une conclusion complexe :

Il serait dangereux de tirer des conclusions trop hâtives, car comme vu précédemment, il existe de nombreuses interactions entre diverses étapes du cycle de vie. Ainsi, les modes de conservation des ingrédients entrant dans la formulation d'une recette, peuvent influencer : le processus de mise en conditionnement, le transport, l'emballage, le stockage, l'utilisation, ainsi que l'impact sur le gaspillage, en lien avec la gestion des pics de production saisonnière.

Nous pouvons quand bien même avancer qu'une **consommation rapide** (considérant qu'il n'y a pas de gaspillage) de produits frais, est avantageuse d'un point de vue environnemental, du fait qu'il y a peu de processus de transformation. Cependant, de ce point de vue, pour une **conservation plus longue** l'avantage est donné à la conserve et aux produits séchés par fumaison/salage et déshydratation. Toutefois, il est important de prendre en compte les apports nutritionnels de chacun de ces moyens de conservation et les propriétés organoleptiques des produits.

Valorisation de la stratégie « modes de conservation des ingrédients » auprès des clients :

- *Les ingrédients entrant dans la formulation de cette recette n'ont jamais été surgelés, afin de préserver, leur goût, qualité nutritionnelle, vitamines, tout en respectant l'environnement.*
- *Ce produit sous vide peut-être conservé X fois plus longtemps qu'un produit frais au réfrigérateur.*
- *Ce produit utilise une technique de conservation moins impactante sur le plan environnemental que « tel autre » pour une durée de vie prolongée/équivalente.*
- *Ce processus de conservation vous garantit une conservation des qualités nutritionnelles et gustatives du produit sur une durée de vie de X semaines/présentant un impact écologique plus faible parmi les processus actuels.*

V.1.10 - Cas particulier des additifs alimentaires

Les sciences et technologies associées à la chimie sont souvent mal connues et parfois injustement décriées pour leurs nuisances potentielles. Pourtant, elles ont d'innombrables applications dans la vie de chacun grâce aux produits de l'industrie que nous pouvons nous procurer. C'est le cas des additifs de synthèse perçus comme foncièrement mauvais et dangereux car synthétisés par l'homme, tandis que son homologue issu de la nature est perçu comme bon. Il y a une dichotomie entre ce qui est naturel et ce qui est artificiel. Au-delà des préjugés, il faut s'en tenir à la réalité.

Les additifs utilisés comme texturants, agents de goût ou de conservation font l'objet de nombreuses polémiques sanitaires. S'il est avéré que certains additifs peuvent être dangereux, il ne faut pas omettre leur utilité au regard de la sécurité alimentaire.

Au-delà de cet aspect il est intéressant de réfléchir en termes environnementaux afin d'évaluer le juste équilibre à adopter entre les bénéfices pour la salubrité et les impacts pouvant amener à une dégradation de l'environnement. Si leur usage se réduit à une quantité infime par rapport à la masse globale du produit, on peut effectivement se questionner sur la pertinence de l'enjeu environnemental que les additifs posent dans une logique d'éco-conception. Pourtant on ne peut réduire l'impact à la quantité utilisée, à l'image des terres rares dans l'industrie électronique. D'ailleurs, la différence de prix entre un additif naturel et artificiel ne cacherait-elle pas des enjeux environnementaux à hauteur de cette différence ?

Réflexions environnementales

Que l'additif soit naturel ou synthétique, il n'est guère possible de définir son risque sanitaire vis-à-vis de sa provenance. En effet, les poisons se trouvent aussi dans la nature.

En revanche, la voie de fabrication peut avoir une incidence plus ou moins importante sur l'environnement. Une synthèse par voie chimique requiert une consommation énergétique et l'utilisation de certaines substances chimiques, enzymes et solvants. Une synthèse par voie naturelle en revanche nécessitera l'extraction de la substance d'intérêt par le biais de solvants, en plus de devoir la produire et/ou de la prélever de son habitat naturel et de devoir la transporter jusqu'à son lieu d'extraction.

Les grandes familles d'additifs sont données dans le tableau ci-dessous :

Familles d'additifs	Usage
Colorants	Comme son nom l'indique il sert à colorer les aliments
Conservateurs	Ils permettent de conserver les aliments, ce sont des agents anti microbiens
Anti oxydants	Ils limitent l'action de l'oxygène sur les produits et évitent leur rancissement et noircissement
Emulsifiants	Ils stabilisent les émulsions et évitent ainsi la séparation des sauces en 2 phases
Acidifiants	Ils permettent de corriger l'acidité des préparations
Epaississants	Il s'agit de gélifiants et d'épaississants qui permettent de donner de la tenue aux préparations
Exhausteurs	Ils augmentent l'intensité de la perception du goût de l'aliment sans modifier sa saveur
Edulcorants	Ils confèrent un goût sucré sans ou peu d'apport calorique
Divers	Agents de traitement de la farine, antiagglomérants, gaz propulseurs....

Tableau 31 : Les grandes familles d'additifs utilisés en agroalimentaire et leur usage

En l'absence d'ACV, et devant la telle diversité des additifs utilisés dans l'industrie agroalimentaires (+ de 600 additifs), il n'est pas possible de distinguer ces deux voies de fabrication mais il est concevable qu'une différence en termes d'impact environnemental soit observable.

En outre, il faut se pencher sur la nature même de l'additif indépendamment de sa provenance. Effectivement, certains d'entre eux sont connus pour impacter l'environnement, tels que les phosphates, nitrates ou encore sulfites utilisés pour la conservation de certains produits.

Toutefois, leurs usages industriels en tant qu'additifs dans la chimie de synthèse, ne correspond pas à des flux importants et ne présentent pas d'impact significatif connu à l'échelle biogéochimique.

On est bien loin des usages par la chimie, des tonnes de phosphores utilisés dans les lessives, ou de nitrates dans les engrais. Prioritairement, il y a bien plus à faire à réduire l'utilisation d'engrais, de pesticides, herbicides et fongicides chimiques que de veiller à l'impact des additifs alimentaires en éco-conception. Une question reste cependant en suspens en ce qui concerne leur devenir dans la nature après ingestion.

De plus, concernant la famille des conservateurs, ils sont nécessaires à l'allongement de la durée de vie des produits alimentaires et permettent donc de réduire le gaspillage qui est un des autres combats en éco-conception.

La relation bénéfices/impacts relative à l'utilisation des additifs est complexe et il n'est donc pas possible de raisonner en termes globaux. Il faut adopter une démarche au cas par cas selon la voie de fabrication de l'additif mais aussi de sa nature intrinsèque et de son dosage. Aussi il serait intéressant de faire l'ACV de certains additifs pour statuer sur leurs impacts, au prorata de leurs bénéfices sur la sécurité alimentaire qu'ils apportent en matière de conservation.

V.1.11 - Cas particulier des édulcorants

Les édulcorants sont utilisés comme substituts du sucre en agroalimentaire.

On distingue les substituts du sucre : énergétiques et non énergétiques.

Les premiers sont aussi appelés polyols, ce sont des sucres-alcools de masse ayant peu d'effets sur la glycémie, peu de calories et n'entraînant pas la carie dentaire contrairement au saccharose issu de la betterave sucrière ou canne à sucre. Les sucres non énergétiques, ne contiennent pas de calories et donc pas d'effets sur la glycémie puisqu'ils ne sont pas absorbés, sans causer de caries.

Utilisés pour des produits sans sucre, ou dans le cadre de produits à faible apport calorique pour leur fort pouvoir sucrant, ils n'en sont pas moins décriés par certains, en raison de leur effet cancérigène ou allergisant, potentiel ou avéré.

Mais d'un point de vue environnemental, les conséquences liées à l'utilisation d'édulcorants dans la formulation du produit, restent inconnues à ce jour.

En effet, l'absence de données en ACV ne nous permet pas de définir les bénéfices et inconvénients associés à leur production et utilisation par rapport au saccharose issu de la betterave et de la canne à sucre. Toutefois, l'usage des édulcorants permet la réduction de la dose nécessaire par rapport à celle du saccharose, puisque à quantité égale les édulcorants possèdent un pouvoir sucrant bien supérieur à celui du saccharose.

Le pouvoir sucrant de quelques édulcorants intenses, est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau 33 : Pouvoir sucrant de quelques édulcorants intenses utilisés en agroalimentaire (Eurekasante)

Edulcorant	Pouvoir sucrant (référence saccharose =1)
Aspartame (édulcorant artificiel)	200
Sucralose (édulcorant artificiel)	500- 600
Acésulfame-potassium	100- 200
Cyclamates (édulcorant artificiel)	30- 50
Saccharines (édulcorant artificiel)	300- 400
Stevia (glycosides de stéviol)	200- 300

Pour sucrer à hauteur du saccharose, il faudra ainsi X fois moins d'édulcorant. Leur dosage étant proportionnel à leur pouvoir sucrant, plus le pouvoir sera fort, moins il faudra d'édulcorant. Si l'ACV de l'édulcorant est plus favorable pour l'environnement que celle du saccharose, alors il y aurait au moins du point de vue environnemental tout intérêt à l'utiliser, d'autant qu'il en faut moins pour une même saveur sucrée. Toutefois, rien ne dit que de remplacer, par exemple, 100g de saccharose par 5g d'édulcorant soit moins impactant, puisque l'impact dépend aussi de la production du composant et non seulement du dosage.

Par ailleurs, si l'on remplace 100g de sucre par 5g d'édulcorant dans un même produit à masse équivalente, cela suppose que les 95g non substitués par l'édulcorant le soient par d'autres ingrédients. Il faut donc veiller aux transferts d'ingrédient, donc à ce que le produit ne soit pas plus impactant en procédant à cette substitution.

La relation bénéfices/impacts relative à l'utilisation des additifs est donc très complexe et il n'est pas possible de tenir un raisonnement unique, au vu de la diversité des additifs. Il faut en revanche, adopter une démarche au cas par cas selon la voie de fabrication de l'additif mais aussi de sa nature intrinsèque et de son dosage en veillant aux transferts, lors de l'élaboration de la recette. Aussi, il serait intéressant de faire l'ACV des additifs les plus couramment employés pour statuer sur leurs impacts, au prorata de leurs bénéfices en matière de conservation et de santé.

V.1.12 - Cas particulier de la Satiété

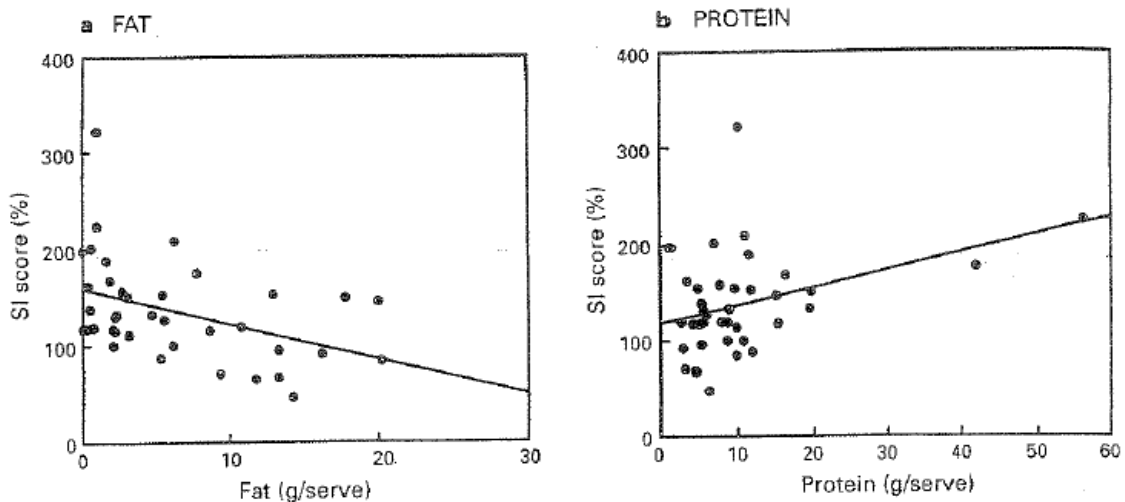
Un aliment est caractérisé par ses propriétés organoleptiques, son aspect, sa composition mais aussi ses apports nutritionnels et sa capacité à satisfaire la faim. Dans une logique d'éco-conception, le critère de satiété est essentiel dans la mesure où tout plat rassasiant limite la consommation ultérieure d'autres aliments et donc la consommation de ressources, d'énergies et l'émission de pollutions associées à la fabrication, la conservation et l'utilisation. Il est d'usage de raisonner en termes d'apports énergétiques pour calculer les portions fabriquées. Or, il a été démontré qu'à apport iso énergétique, les aliments n'ont pas la même capacité à rassasier. Comment donc définir la quantité d'ingrédients et leur composition pour qu'ils répondent au besoin de satiété ? Quels sont les bénéfices environnementaux associés à cette démarche ?

Il semblerait selon une étude sur l'indice de satiété (Holt, 1995) parue dans l'EJCN, qu'il existe une relation entre la composition en macronutriments, la quantité et l'indice de satiété.

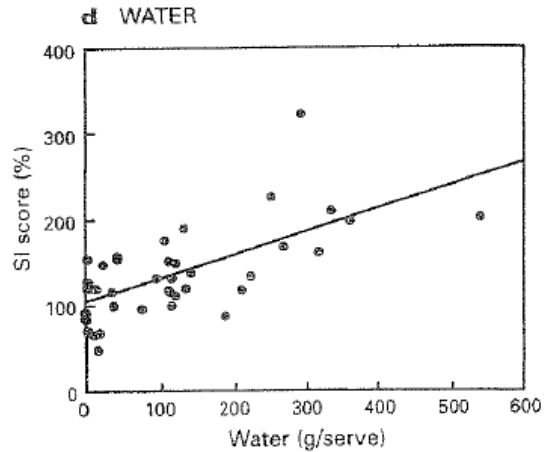
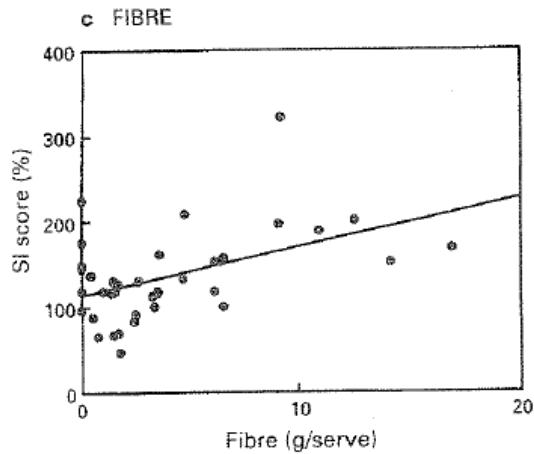
A. Impact de la composition en macronutriments sur l'indice de satiété :

Les figures ci-dessous illustrent la relation qui lie composition et satiété.

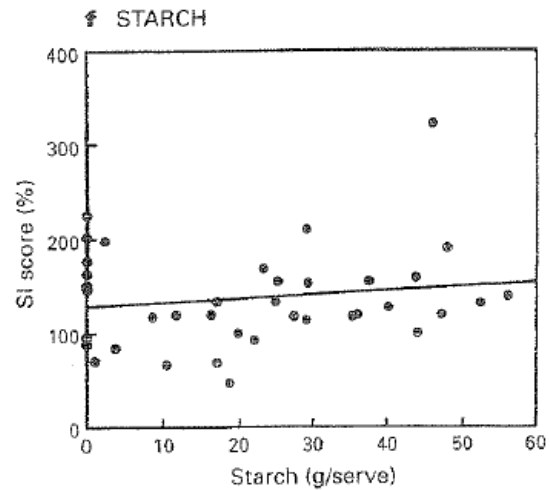
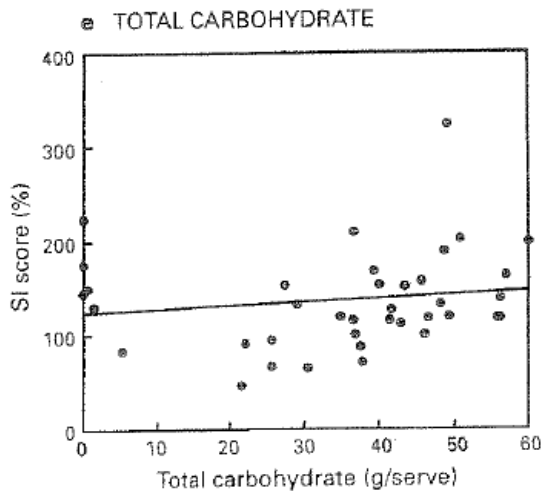
Figure 17 : Relation entre la teneur en macronutriments et l'indice de satiété pour quelques aliments



La valeur de l'indice de satiété (SI) est donnée en pourcentage relatif au pain blanc (référence) dont l'indice de satiété est de 100%. Cet indice évolue en fonction de la teneur en macronutriments contenus dans chaque aliment qui est exprimée en g/portion.



On constate qu'une teneur élevée en lipides est associée à un faible indice de satiété tandis qu'une teneur élevée en protéines, fibres et eau correspond à un indice élevé.



En revanche, la teneur en glucides (sucres et/ou amidon) n'impacte pas, de manière significative, la valeur de l'indice de satiété.

Ces corrélations sont en continuité avec les résultats obtenus par d'autres études, démontrant que la capacité de satiété évolue avec la composition en macronutriments (lipides, glucides (fibres, amidon ou sucre) et la teneur en eau.

Ces résultats s'expliquent par le fait que les aliments riches en protéines génèrent une sensation de satiété plus importante et durable que les aliments riches en lipides ou sucres (Holt, 1995). C'est notamment, le cas des légumineuses (riches en protéines) telles que les haricots et lentilles contenant des « anti-nutriments » pouvant retarder ou inhiber l'absorption des nutriments ou influencer la libération de l'hormone gastro-intestinale. De fait, ces aliments diminuent la prise alimentaire ultérieure. Toutefois, tous les aliments protéiques ne s'équivalent pas. Par exemple, le poisson, à teneur protéique équivalente, est plus rassasiant que le bœuf ou les oeufs comme l'indique le tableau ci-dessous.

Tableau 35 : Indices de satiété de quelques aliments et valeur moyenne par groupe

aliments	Valeur indice satiété (% du pain blanc)	Valeur moyenne de l'indice satiété (% du pain blanc)
Pain blanc	100±0	
Pâtisseries		
Croissant	47±17	85±16
Cake	65±17	
Doughnuts	68±20	
Cookies	120±24	
Crackers	127±30	
Snacks et sucreries		
Mars	70±25	100±10
Cacahouètes	84±19	
Yaourt	88±23	
Chips	91±27	
Crème glacée	96±26	
popcorn	154±40	
Céréales avec lait		
Muesli	100±23	134±14
Special K	116±27	
Cornflakes	118±19	
Honeysnacks	132±23	
All-bran	151±30	
Porridge	209±36	
Aliments riches en protéines		
Lentilles	133±28	166±13
Fromage	146±28	
Œuf	150±31	
Baked beans	168±42	
Steak de bœuf	176±50	
Lingue	225±30	
Aliments riches en glucides		
Frites	116±35	166±24
Pâtes blanches	119±35	
Riz brun	132±35	
Riz blanc	138±31	
Pain aux graines	154±40	
Pain complet	157±29	
Pâtes complètes	188±45	
Pommes de terre	323±51	
Fruits		
Bananes	118±27	170±19
Raisins	162±32	
Pommes	197±32	
Oranges	202±34	

De même, parmi les aliments à dominante glucidique ; les pâtes complètes, les céréales complètes et le pain complet sont plus nourrissants que les pâtes blanches, les traditionnelles céréales du petit déjeuner et le pain blanc . Cette différence s'explique notamment par la variation de la teneur en fibres.

En somme, les fruits, pommes de terre, viandes et poissons sont les aliments obtenant la plus haute valeur en indice de satiété.

B. Impacts de la composition en macronutriments sur la quantité d'aliments ingérés

Les aliments à faible densité énergétique sont particulièrement nourrissants. En effet leur richesse en fibres/et ou en eau produit rapidement une plus grande distension gastrique qui contribue à inhiber l'absorption supplémentaire. Un signal de satiété est alors déclenché pour une plus petite ration. A contrario, les aliments à haute densité énergétique, tels que les produits riches en lipides, stimulent l'appétit et sont consommés en plus grande quantité.

Par ailleurs il a été mis en évidence qu'une différence de 100 unités de l'indice de satiété résulte en une diminution de 225kJ de l'apport alimentaire pour un repas 2h plus tard (Holt, 1995). Aussi après un repas à haute densité énergétique, l'apport alimentaire ultérieur est plus important, ce qui augmente considérablement sur la journée, la consommation alimentaire.

En conséquence, en se focalisant sur la fabrication d'aliments plus nourrissants, les industriels pourraient exercer un contrôle sur la prise alimentaire et donc indirectement sur les émissions et consommations liées à la production, distribution, utilisation et fin de vie des produits.

C. Relation entre la satiété et l'environnement

En outre, un point intéressant ressort de la compilation des données environnementales (Agribalyse) et des indices de satiété pour quelques aliments et ingrédients. Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous

Tableau 36 : Indice de satiété et Impacts environnementaux en fonction de l'espèce animale (par kg animal vif sortie atelier) et végétale (par kg de matière brute sortie champ) dans des systèmes de production conventionnelle

	Changement climatique	Eutrophisation	Acidification	Formation photochimique de l'ozone	Utilisation d'espace	Raréfaction des ressources	Indice de satiété (SI)
	kg CO ₂ eq	kg P eq	molc H+ eq	kg NMVOC eq	m ² a	kg Sb eq	(% du pain blanc)
Bovin viande , Moyenne nationale (France)	119,40E-01	131,43E-05	24,74E-02	18,42E-03	22,49E+00	33,28E-06	176±50
Œuf , conventionnel, en bâtiment, au sol (Bretagne)	23,66E-01	99,15E-05	8,59E-02	8,17E-03	3,44E+00	22,17E-06	150±31
Riz Thaiï (Riz jasmin), Moyenne nationale (Thaïlande)	322,74E-02	525,29E-05	545,77E-04	35,57E-04	1,38E-00	8,15E-06	138±31
Pomme de terre de consommation destinée à l'industrie,	8,40E-02	3,96E-05	15,63E-04	4,48E-04	0,29E-00	1,41E-06	323±51
Pomme de table , Moyenne nationale (Fr)	6,80E-02	2,84E-05	7,88E-04	5,31E-04	0,24E-00	3,63E-06	197±32
Raisin vigne , Languedoc Roussillon, tous vins confondus	29,18E-02	13,98E-05	37,04E-04	16,23E-04	1,04E-00	24,48E-06	162±32
Echelle de couleur par indicateur	0 <....< 25	0 <....< 5	0 <....< 20	0 <....< 10	0 <....< 0.5	0 <....< 2	100<...<150
	25 <....<50	5 <....<15	20 <....<50	10 <....<15	0.5 <....<1	2 <....<4	150<....<200
	50 <....<100	15 <....<30	50 <....<80	15 <....<25	1 <....<2	4 <....<6	200<....<250
	100 <....	30 <....	80 <....	25 <....	2 <....	6 <....	250<....

A priori, certains des ingrédients à fort indice de satiété sont plutôt à faible impact environnemental. Bien que le faible échantillonnage ne permette pas de généraliser ce propos à plus grande échelle, on constate que globalement (à l'exception du riz), les légumes et céréales sont moins impactants que la viande et possèdent un plus fort indice de satiété comme l'indique le premier tableau.

Selon le principe de satiété il vaut mieux privilégier les fruits et légumes, les céréales complètes et les aliments riches en protéines en privilégiant les protéines d'origines végétales à moindre impact environnemental. C'est sur cette base que peut être pensé, une recette éco-conçue.

Aussi l'huile en tant que lipide possède un faible indice de satiété, ce qui incite à manger davantage en plus de créer les effets délétères sur la santé qu'on lui connaît. En raison de cette logique, il convient de réduire son emploi.

Valorisation de la stratégie « satiété » auprès des clients :

- *Nos plats sont préparés avec des ingrédients riches en fibres et en protéines végétales, pour une plus grande satiété et un moindre impact environnemental.*
- *La recette représente un indice de satiété de X, pour éviter le grignotage, et soutenir une consommation juste et modérée pour la sauvegarde de la planète.*
- *Nos plats 100% végétaux sont riches en fibres, et protéines grâce à la complémentarité des céréales et légumineuses, pour une satiété prolongée et la préservation de l'environnement*

V.1.13 - Cas particulier des huiles végétales

Actuellement, les recommandations et précautions relatives à la sélection des huiles et à leur utilisation concerne majoritairement la santé des consommateurs. Peu d'informations sont disponibles quant aux impacts des huiles sur l'environnement. Une question fondamentale se pose tout de même : est-il possible de concilier santé et environnement ?

L'huile végétale est consommée majoritairement dans la plupart de nos régions, entre autre pour ses bienfaits, supérieurs à ceux des corps gras animaliers. Pour ces raisons, notre propos se suffira de l'étude des huiles végétales.

A. Les huiles végétales et la santé

On distingue les huiles végétales extraites de fruits (olive, palme, coco...) et de graines oléagineuses (tournesol, colza...).

Les huiles de graines oléagineuses sont fluides et caractérisées par une forte teneur en acides gras (AG) insaturés, tandis que la majorité des huiles de fruits sont concrètes (exception de l'huile d'olive) et donc comportent beaucoup d'AG saturés.

Le tableau ci-dessous donne la composition de quelques huiles fluides et concrètes :

Tableau 37 : Composition de quelques huiles végétales en acides gras

Nature de l'huile	Composition en AG saturés (% d'AG) ¹²	Composition en AG insaturés (% d'AG)
Huile de coprah	90	10
Huile de palme	50	50
Huile d'olive	24	76
Huile de colza	8	92
Huile de tournesol	15	85

Or, la consommation de certains AG saturés présente des effets néfastes et délétères sur l'augmentation du taux de cholestérol sanguin, et surtout sur le taux de LDL-cholestérol (mauvais cholestérol).

Il faudrait pour des questions de santé, privilégier l'utilisation d'huiles riches en acides gras insaturés et pauvres en AG saturés. Toutefois, un autre paramètre importe dans le choix d'une huile. L'AFSSA recommande en effet un ratio oméga 6/oméga 3 compris entre 2 et 3 pour 45% d'AG mono-insaturés et 23% d'AG polyinsaturés.

¹² http://iterg.com/spip.php?page=itergCont&id_rubrique=26&id_article=39

Le tableau ci-dessous donne les ratios de quelques huiles :

Tableau 38 : Ratio oméga6/oméga3 pour quelques huiles usuelles :

Huile de coprah	forte teneur en AGS, faible en AGPI
Huile de palme	forte teneur en AGS, faible en AGPI
Huile d'olive	Pas d'AG polyinsaturés (oméga 3 et oméga 6) : huile neutre
Huile de tournesol	$\omega 6/\omega 3= 110$
Huile de colza	$\omega 6/\omega 3=2.2$
Huile de pépin de raisin	$\omega 6/\omega 3=110$
Huile de soja	$\omega 6/\omega 3= 7,75$
Huile de noix	$\omega 6/\omega 3=6$

L'huile d'olive et l'huile de colza apparaissent comme les meilleures huiles pour la santé. Toutefois la présence d'acide érucique aux effets délétères sur la santé, dans l'huile de colza, lui vaut un malus. Pour cette raison l'huile de colza (0,0) ou appelée canola, sans acide érucique est la seule huile alimentaire meilleure que l'huile de colza (avec acide érucique).

Si d'un point de vue sanitaire les résultats sont clairs qu'en est-il d'un point de vue environnemental ?

B. Evaluation des impacts environnementaux de quelques huiles

Les huiles de colza et de tournesol :

L'étude ACeVOL¹³ sur l'huile de colza et de tournesol met en lumière les critères d'impacts sur le changement climatique et la consommation d'eau pour des huiles raffinées non conditionnées et conditionnées. Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 39 : résultats du calcul des impacts sur le changement climatique des huiles de colza et de tournesol raffinées non conditionnées et conditionnées pour 100g d'huile

Emission des gaz à effet de serre (g CO₂ eq)	Huile raffinée non conditionnée	Huile raffinée conditionnée
Huile de colza	127	154
Huile de tournesol	89	112

Le détail de l'analyse permet de conclure que les émissions de gaz à effet de serre sont principalement portées par la phase agricole (respectivement 71 % et 58 % pour l'huile de colza et de tournesol), et notamment par le protoxyde d'azote émis lors de l'épandage d'engrais azotés.

En revanche, les procédés de transformation de la graine en huiles (étape de trituration, raffinage, conditionnement, en comptant les déchets émis par l'usine) représentent 8 % à 14 %

¹³ http://www.syfab.fr/fichiers/20120730142101_2012_05_31_Resume_ACeVOL_Corrige_2.pdf

des émissions de gaz à effet de serre. L'étape de trituration représentant la majorité des impacts de cette catégorie, suivie par l'étape de raffinage. Les consommations d'énergie sont à l'origine de la majorité des émissions de GES des procédés de transformation.

Par conséquent, il serait justifié de penser que pour réduire l'impact environnemental associé aux huiles il faudrait prioritairement rechercher des huiles dont la phase agricole est la moins impactante pour des processus de transformations des graines similaires, non en pourcentage de l'ensemble du cycle de vie, mais en valeur.

En ce qui concerne la consommation d'eau, les résultats sont les suivants :

Tableau 40 : résultats du calcul des impacts sur les consommations d'eau des huiles de colza et de tournesol raffinées non conditionnées et conditionnées pour 100g d'huile

Consommation d'eau (L)		Huile raffinée non conditionnée	Huile raffinée conditionnée
Huile de colza	Consommation d'eau totale	0.7	1
	Eau d'irrigation et de procédés	0.1	0.1
	Eau pour la fabrication des intrants	0.6	0.9
Huile de tournesol	Consommation d'eau totale	1.7	1.9
	Eau d'irrigation et de procédés	1.1	1.1
	Eau pour la fabrication des intrants	0.6	0.8

L'indicateur « consommation d'eau » comprend l'eau utilisée lors des procédés de transformation de la graine en huile (consommation d'eau directe, notamment sous forme de vapeur), mais également l'eau utilisée lors de la fabrication des intrants de production (produits chimiques, matériaux d'emballage, etc.) et lors de la production d'électricité et de gaz naturel.

La phase agricole est, là encore, l'étape la plus consommatrice d'eau (de 47 % à 73 % respectivement pour l'huile de colza et de tournesol). L'eau est consommée directement lors de l'irrigation pour la culture de tournesol et indirectement, en grande partie lors de la fabrication de l'engrais P205, notamment pour le colza. Les procédés de transformation de la graine en huiles ne représentent qu'entre 18 et 33 % des consommations d'eaux totales.

Ainsi, la culture bio (sans engrais ni pesticides de synthèse), et la sélection variétale de plants à faible besoin en eau, peuvent s'avérer d'autres voies pour limiter les impacts liés à la phase de production.

On constate que ces deux huiles se positionnent différemment sur les deux indicateurs étudiés.

Les émissions de GES calculées pour chaque phase du cycle de vie correspondent à une utilisation différente de l'énergie, des intrants (quantité d'engrais, poids des emballages, etc.) ou des transports entre les deux types d'huile. Une part importante de l'écart est liée à une consommation moins importante d'engrais lors de la production des graines de tournesol.

La différence entre les consommations d'eau s'explique uniquement par l'irrigation de 2 à 3 % des surfaces cultivées de tournesol, alors que les champs de colza ne sont pas irrigués. Notons que les cultures de tournesol ne demandent pas beaucoup d'eau comparées à d'autres cultures comme le maïs.

L'huile d'olive :

D'après les résultats du projet OiLCA¹⁴, le système de production des olives constitue l'étape la plus importante du cycle de vie en termes d'impacts.

En outre on note des différences d'impacts qui sont liées au processus. L'huile vierge extra et l'huile vierge ne sont pas raffinées contrairement à l'huile d'olive et possèdent donc des impacts environnementaux sur le réchauffement climatique moindre que l'huile d'olive.

Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Tableau 41 : résultats du calcul des impacts sur le changement climatique des huiles d'olive non raffinées et raffinées conditionnées pour 1L d'huile

Type d'huile	Emissions de GES (kg CO ₂ eq/100 ans)
Huile d'olive	3.47
Huile vierge	3.28
Huile vierge extra	3.28

A travers l'ensemble de ces études, on constate que la phase agricole génère la plus grande partie des impacts environnementaux.

Pour être en mesure de comparer cette phase, il est intéressant de se pencher sur les résultats d'Agribalyse.

¹⁴ GUIA-OILCA-fr, pdf

Tableau 42 : Impacts environnementaux en fonction de type de végétaux kg de matière brute aux normes de commercialisation sortie champs dans des systèmes de production conventionnelle

On parle des normes de ventes de l'agriculteur vers le transformateur (ex : le maïs doit être vendu avec un taux donné de matière sèche).

	RENDEMENT	Changement climatique	Eutrophisation	Acidification	Formation photochimique de l'ozone	Utilisation d'espace	Raréfaction des ressources
	Kg / ha	kg CO ₂ eq	kg P eq	molc H+ eq	kg NMVOC eq	m ² a	kg Sb eq
Tournesol , 9% humidité - Moyenne nationale (Fr) - Graine	2410 kg / ha	52,61E-02	56,00E-05	87,04E-04	26,26E-04	4,75E-00	7,12E-06
Colza , 9% humidité - Moyenne nationale (France)	3243 kg / ha	90,04E-02	37,61E-05	171,82E-04	34,97E-04	3,11E-00	7,82E-06
Fruit de palmier à huile frais, (qualité industrielle), Sumatra		8,61E-02	4,79E-05	26,68E-04	4,39E-04	0,39E-00	0,84E-06
		0 <....< 25	0 <....< 5	0 <....< 20	0 <....< 10	0 <....< 0,5	0 <....< 2
		25 <....<50	5 <....<15	20 <....<50	10 <....<15	0,5 <....<1	2 <....<4
		50 <....<100	15 <....<30	50 <....<80	15 <....<25	1 <....<2	4 <....<6
		100 <....	30 <....	80 <....	25 <....	2 <....	6 <....

Echelle de couleur par indicateur

On s'aperçoit que les huiles les plus impactantes pour l'environnement en phase de production (en l'occurrence le colza) sont pourtant les meilleures pour la santé. De même, le fruit de palmier, dont est extrait l'huile de palme riche en AG saturés apparaît moins impactante sur l'ensemble des critères considérés. Toutefois, un problème posé par la culture de l'huile de palme n'est pas pris en compte dans l'ACV. La déforestation massive des forêts primaires et équatoriales, réserve de biosphère et d'oxygène, devrait être intégrée pour que la comparaison soit tout à fait juste, de même que la destruction des habitats d'espèces.

Néanmoins, avec les résultats partiels dont nous disposons, il semble que les bénéfices pour la santé ne vont pas de pair avec un moindre impact des huiles sur l'environnement. Pourtant, en réalité, il n'est pas possible de privilégier une issue au détriment d'une autre et les aspects de santé et d'environnement doivent être conciliés au mieux. Pour dépasser ce clivage, il serait nécessaire d'une part, de multiplier les études et d'autre part, de faire l'ACV d'autres huiles (huile de pépins de raisins par exemple), même moins courantes et de rechercher d'autres huiles reconnues pour leurs effets positifs sur la santé, telles que les huiles de chia et de pourpier, bien qu'elles ne soient pas encore commercialisables dans l'Union Européenne.

Ainsi, ce travail permettra aux industriels qui le souhaitent de pouvoir promouvoir leurs produits par rapport aux pratiques moyennes du secteur et valoriser leurs actions d'éco-conception sur les postes les plus impactants (utilisation d'énergie renouvelable, optimisation des emballages, production de plants à faible impact environnemental, etc.).

V.1.14 - Cas particulier des farines

Les farines représentent une part importante de notre alimentation. Présentes essentiellement dans les produits boulangers et pâtisseries, les farines se retrouvent également dans les pâtes, les céréales et certains plats cuisinés, sauces, desserts, fritures... A ce titre, il est intéressant de se pencher sur leurs propriétés nutritionnelles et impacts environnementaux liés à leur production dans le cadre d'une formulation de recette éco-conçue.

Les étagères comptent de plus en plus de produits attentifs à la santé des consommateurs. Parmi ces produits, les aliments complets issus du blé et les farines sans gluten.

Mais qu'en est-il réellement de leur « légitimité » ? Si de nombreuses études penchent en faveur de leurs bienfaits sur la santé, que peut-on dire de leur impact environnemental ?

Les farines complètes et sans gluten sont –elles plus écologiques ? Doivent-elles être intégrées dans l'élaboration d'une recette éco-conçue ?

A. Divers types de farines de blé et leurs impacts environnementaux

Il existe plusieurs variétés de blés utilisés pour la panification, la pâtisserie ou la cuisine selon les usages du produit de leur mouture : la farine.

On distingue notamment : les blés tendres et les blés durs.

Les blés tendres appelés également froment sont les plus répandus en France. Ils donnent une forte proportion de son et leurs farines contiennent 8 à 10% de gluten¹⁵.

Les blés durs, moins répandus, donnent moins de son. Leur farine contient 12 à 14% de gluten et est souvent utilisée pour la préparation des pâtes¹⁶.

Le traitement de ces blés, donnent diverses farines qui sont classées selon des types définis en fonction du taux de cendres, c'est-à-dire en fonction du taux de minéraux présents dans la farine pour 100g de matière sèche. Plus elle est raffinée, plus le taux de cendres est faible.

C'est le traitement apporté à ces blés qui distinguera les farines blanches des farines complètes. Ainsi une farine complète aura un taux d'extraction de 100% ce qui signifie qu'il n'y a pas de résidus liés au son, mais que l'intégralité du grain de blé est transformé en farine. En revanche une farine blanche de type T65 aura un taux d'extraction entre 0.62 et 0.75, donc une perte de près de 30% du grain de blé¹⁷.

Ces pains complets riches en fibres contenues dans le son (l'enveloppe), retiennent l'eau de la préparation, ce qui donne des pains plus compacts et moins aérés que les pains blancs. Pour cette raison, la farine complète ne peut être utilisée que pour la préparation de certains pains « spéciaux ».

¹⁵ <http://patisserie.dumontweb.com/bonasavoir/farine.html>

¹⁶ *ibid*

¹⁷ <http://www.meuneriefrancaise.com/content.asp?IDD=33591>

Eclairés de ces quelques explications, on pourrait penser qu'une farine blanche est plus impactante qu'une farine complète d'une part, car elle occasionne un certain nombre de pertes lors de la préparation de la farine, et d'autre part, parce qu'elle nécessite davantage de raffinage, donc de consommation énergétique.

Toutefois, n'ayant pas d'études ou d'ACV sur le sujet qui puisse permettre de comparer sur des produits similaires les seuls impacts liés à la fabrication et à la transformation, il n'est pas possible de tirer de conclusion rigoureuse. De plus, l'usage d'une farine complète pourrait avoir une influence sur les temps de cuisson, générant ainsi des transferts d'impacts, par une consommation d'énergie supplémentaire. Pour statuer, il faudrait trouver des études approfondies avec un champ d'études comparables.

En revanche les valeurs d'ACV (AGRIBALYSE) données dans le tableau ci-dessous permettent d'affirmer que la production de blé tendre est moins impactante sur le plan environnemental que le blé dur et donc que son utilisation pour les préparations est à privilégier, d'autant qu'il est moins cher que le blé dur.

Variété Pour 1 kg selon Agribalyse 2015	Changement climatique	Eutrophisation eau douce	Acidification	Desctruction de la couche d'ozone	Formation photochimique de l'ozone	Ecotoxicité	Utilisation d'espace	Raréfaction des ressources
	kg CO ₂ eq	kg P eq	molc H+ eq	kg CFC-11 eq	kg NMVOC eq	CTUe	m ² an	kg Sb eq
Blé dur conventionnel (moyenne nationale)	68,94E-02	29,26E-05	103,39E-04	32,15E-09	24,63E-04	2,11E-00	2,01E-00	5,61E-06
Blé tendre conventionnel (moyenne nationale)	41,93E-02	16,82E-05	85,97E-04	21,82E-09	15,85E-04	2,30E-00	1,33E-00	3,54E-06
% impact blé tendre par rapport au blé dur	61%	57%	83%	68%	64%	109%	66%	63%

Tableau 43 : Comparaison de l'ACV sur la production de blé tendre et blé dur en France.

Valeur nutritionnelle des farines de blés

Nous avons vu précédemment que le taux d'extraction et la teneur en son des farines, présente un impact sur la qualité des farines (la farine complète lève plus difficilement) et leur utilisation en boulangerie pâtisserie, de même que sur la couleur et le goût.

Aussi, sur le plan nutritionnel, la proportion de son dans la farine influence sa valeur nutritionnelle.

En effet, la farine complète utilise un blé complet (taux d'extraction à 100%) contenant le son, l'endosperme et le germe remplis d'éléments nutritifs. Plus la farine sera raffinée et moins elle sera riche de ces nutriments. Le son est riche en fibres, vitamines B, minéraux et protéines tandis que l'endosperme l'est en glucides, et en protéines.

Quant au germe il est rempli de minéraux, et de vitamines B et E. Ainsi, ces éléments sont une partie importante de l'alimentation car ils fournissent de nombreux éléments nutritifs. Leur consommation est d'ailleurs associée à une réduction de plusieurs maladies dont les maladies cardiaques et le cancer (EUFIC).

Toutefois, c'est aussi dans le son que l'on retrouve les résidus de pesticides. D'un point de vue sanitaire, il convient d'utiliser des farines complètes bio pour les préparations culinaires. Il serait nécessaire toutefois de se pencher sur la question environnementale pour savoir si ces préparations d'un point de vue écologique, sont aussi favorables.

B. Les autres types de farines et leurs impacts environnementaux

Que dire des farines issues d'autres céréales et pseudo-céréales que le blé ?

Moins populaires que le blé mais de plus en plus prisées par les consommateurs et notamment par les intolérants au gluten, les farines de maïs, de riz, de mil et sorgho ou encore de quinoa et de châtaigne ont t'elles l'avantage écologique sur les farines de blé ?

A l'image du blé, l'absence d'études environnementales ne nous permet pas de statuer sur leurs avantages ou inconvénients au regard de l'environnement. Toutefois, un certain nombre de réflexions sur les conditions de culture, de transformation et d'utilisation sous l'angle de l'ACV peuvent être menées afin d'éclaircir ce point.

Qu'il s'agisse de blé ou d'autres céréales, les grains destinés à notre alimentation subissent différentes transformations impliquant de toute évidence des coûts environnementaux liés à la consommation énergétique. Or les procédés de transformation ont en commun d'être conçus pour séparer les couches fibreuses du grain et éventuellement de produire un produit blanc hautement raffiné. Ça n'est donc pas tant sur le processus de transformation de produits qu'une différence d'impact sera observable, mais sur les niveaux de pertes, les besoins en ressources pour la culture et l'utilisation de ces farines pour la formulation.

On considère les pertes associées au taux d'extraction (farine plus ou moins raffinée) et à la culture en champ, car toutes les espèces n'ont pas le même rendement ni la même résistance aux invasifs et aux conditions climatiques. Par ailleurs, il faut tenir compte de la valorisation des sous-produits de la mouture.

Un autre point concerne l'utilisation possible de ces farines dans les préparations industrielles. En effet, les farines n'ont pas toutes les mêmes propriétés et ne peuvent donc être directement substituées aux farines de blés. Certaines nécessitent parfois l'ajout de gommes et texturants pour la viscosité et l'élasticité, donc la consommation de ressources supplémentaires, pouvant assurer des produits plus fragiles et plus cassants, occasionnant plus de pertes sur la chaîne de production, ainsi que davantage de gaspillage. D'autres, au contraire, comme la farine de maïs renforcent le goût de la matière grasse et du sucre et peuvent être utilisés en substitut pour réduire les apports en matière grasse et en sucre.

Enfin, l'aspect nutritionnel ne doit pas être négligé. La composition en acides aminés indispensables varie plus ou moins selon les céréales mais reste semblable d'un point de vue quantitatif. Dans tous les cas, un broyage fin des grains de céréales dans le but d'obtenir un produit raffiné comme la farine blanche de maïs, ou de blé ou le riz poli occasionne une perte en vitamines B, en protéines et en minéraux.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu de quelques indicateurs ayant une incidence sur l'impact environnemental et sur les propriétés nutritionnelles de quelques farines.

Tableau 44 : Informations relatives aux conditions de culture, rendement, propriétés nutritionnelles et application de quelques farines

Type de farine	Conditions de culture	Rendement en champ	Teneur en nutriments	Application
Blé	Climat continental ne supporte pas les températures trop basses.	7100 kg/ha ¹⁸	Possède un peu plus de protéines que le riz et le maïs. La lysine est faiblement présente	Pâtes, produits boulangers et pâtisseries en tous genres, sauces...
Maïs	Cultivé dans les régions chaudes et assez sèches mais moins sèches que pour la culture du mil et sorgho. Il mûrit vite et possède une résistance naturelle face aux dégâts occasionnés par les oiseaux	8710 kg/ha ¹⁹	Déficiences en lysine et tryptophane : acides aminés essentiels. 2 mg de niacine dans 100 g de grain complet de maïs, donc moins que dans le blé ou le riz et à peu près la même quantité que dans l'avoine	Pain, Pâtes à gâteaux : elle renforce la saveur de la matière grasse et du sucré Cakes ...
Riz	Sa culture nécessite beaucoup d'eau et une irrigation importante à moins d'être cultivé dans des régions pluviales.	2569 kg/ha ²⁰	80% de thiamine dans l'enveloppe et seulement 10% dans l'albumen. Lysine et thréonine en faibles quantités	Goût neutre lui permet d'être utilisée en sucré comme en salé. Elle est très friable !
Mil et Sorgho	Ils résistent mieux à la sécheresse que le maïs, le blé ou le riz et donc cultivés dans des régions où les pluies sont rares et imprévisibles	Pertes élevées en raison de l'attaque par les oiseaux ²¹	Pourcentage de protéines plus élevé que dans le maïs. Protéine de bonne qualité et fort taux de tryptophane. Riches en calcium et en fer.	Préparations des biscuits, blinis, galettes La farine de mil devient rapidement rance, ce qui est problématique
Avoine	Rustique, l'avoine tolère les sols pauvres, humides et acides, mais elle est sensible au froid. Eviter une implantation en sol léger et superficiel, elle craint le sec. Elle exige une maturité sans chaleur excessive.	4520 kg/ha ²²	Contient plus de protéines que le maïs, le blé ou le riz mais l'acide phytique peut empêcher la bonne assimilation du fer et du calcium	Porridges, pain, potages, biscuits, galettes....

¹⁸ Agribalyse

¹⁹ <http://www.infocereales.fr/search/theme-list/id/23>

²⁰ Agribalyse

²¹ <http://www.fao.org/docrep/004/w0073f/w0073f27.htm>

²² <http://www.infocereales.fr/search/theme-list/id/23>

Quinoa	Cultivée sur les hauts plateaux des Andes, elle pousse bien même quand les pluies sont rares, que le sol est peu fertile et les nuits fraîches	Environ 1300 kg/ha ²³	Haute teneur protéique (15%), et de bonne composition en acides aminés, meilleure que le riz, le blé, le maïs, le sorgho. Elle est riche en fer, en cuivre, en manganèse et en fibres	Cakes, gâteaux et sablés, pâtes à tartes : s'utilise en mélange car donne un goût particulier aux recettes
Féculents et racines amylacées	Faciles à cultiver	Bon rendement ²⁴	Riches en glucides (amidon) mais faibles en protéines (moins de 2% pour la majorité), en minéraux et vitamines	S'utilisent pour épaissir les préparations, les sauces

Compte tenu de la diversité des farines existantes et de la disparité de leurs propriétés culinaires il est difficile de privilégier dans l'absolu une farine plutôt qu'une autre en termes d'utilisation. Néanmoins, selon les utilisations il est possible de mixer les farines et éventuellement de réduire l'impact environnemental en mélangeant une farine issue d'une culture à fort rendement et aux propriétés nutritionnelles intéressantes avec une farine aux caractéristiques culinaires satisfaisantes (robustesse, élasticité et souplesse). Il s'agit au cas par cas, d'évaluer les possibilités de substitutions en tenant compte des impacts associés aux pertes pendant la transformation et la culture, à l'utilisation pour la formulation, à l'impact sur les besoins en énergie pour la cuisson du produit final et à sa conservation dans le temps (certaines farines rancissant plus vite que d'autres).

²³ <http://www.terristoires.info/economie/le-quinoa-de-lassiette-a-lentreprise-944.html>

²⁴ <http://www.fao.org/docrep/004/w0073f/w0073f27.htm>

V.1.15 - Tendances : la cuisine moléculaire

La cuisine moléculaire a recours à l'usage de certaines substances servant à modifier la structure des plats traditionnels afin de les présenter sous une nouvelle forme. Les techniques utilisées sont la gélification, la sphérification, l'émulsification, la pressurisation, la suspension, la mise en poudre et la surgélation.

Ces processus relevant davantage de l'expérimentation en laboratoire que d'une cuisine traditionnelle, utilisent un cocktail d'additifs alimentaires, essentiellement constitué de texturants. On peut notamment citer les additifs ci-dessous (Molecule-r) :

Additifs	Techniques	Utilisation et origine
Agar-agar	gélification	Gélifiant naturel issu d'algues rouges utilisé entre autres pour réaliser des perles solides, des spaghettis de gel et des confitures
Carraghénine iota	gélification	Gélifiant naturel issu d'algues rouges utilisé pour produire des gels d'une consistance moelleuse et élastique
Carraghénine kappa	gélification	Gélifiant naturel issu d'algues rouges utilisé pour produire des gels d'une consistance ferme et cassante
Gélatine	gélification	Gélatine soluble à froid ayant les mêmes propriétés gélifiantes et le même fondant en bouche que la gélatine traditionnelle
Gomme gellan	gélification	Gélifiant produit par fermentation utilisé pour produire des gels fermes qui permettent une découpe nette et qui résistent à la chaleur
Alginate de sodium	sphérification	Gélifiant naturel issu d'algues brunes souvent utilisé entre autres en combinaison avec un sel de calcium lors du procédé de sphérification
Lactate de calcium	Sphérification	Sel de calcium utilisé en combinaison avec l'alginate de sodium lors du procédé de sphérification
Lécithine de soja	Emulsification	Émulsifiant naturel extrait de graines de soja utilisé entre autres pour transformer des préparations liquides en airs
Méthylcellulose	Emulsification	Émulsifiant naturel dérivé de la cellulose utilisé pour créer des mousses denses et former un gel à la chaleur qui fondra au refroidissement
Azote liquide	Autres transformations	Constituant majoritaire de l'air utilisé sous sa forme liquide pour créer des glaces onctueuses et cuire par le froid
Gomme xanthane	Autres transformations	Épaississant naturel obtenu suite à la fermentation du glucose utilisé entre autres pour stabiliser des émulsions et épaissir des sauces et des boissons
Maltodextrine	Autres transformations	Sucre peu sucré souvent utilisé comme support d'arôme

Tableau 32 : Liste des principaux additifs utilisés en cuisine moléculaire et leur utilisation

Il est légitime de se pencher sur l'aspect sanitaire mais également sur l'impact environnemental qu'implique une telle cuisine basée sur l'utilisation d'additifs. D'un point de vue environnemental, les problématiques soulevées sont semblables à celles évoquées dans la stratégie des additifs alimentaires. En outre, la cuisine moléculaire ne se résume pas uniquement à l'emploi d'additifs, puisque sa complexité, implique un cumul de diverses opérations de manipulations-transformations pouvant être consommatrices d'énergies et de solvants. Ce type de cuisine peut aussi s'avérer une source de gaspillage alimentaire dans une logique de déstructuration des ingrédients. Enfin, une question se pose, concernant le dosage et l'innocuité de ce dosage à la fois sur la santé et l'environnement.

Actuellement, la cuisine moléculaire n'est pratiquée qu'à l'échelle de la restauration gastronomique, mais l'objet de notre réflexion est de comprendre ses enjeux environnementaux de façon plus précise à l'échelle industrielle. En effet, si cette cuisine devait être amenée à une telle échelle, en tant que nouveau phénomène de mode, qu'en serait-il d'un point de vue environnemental.

La cuisine moléculaire est-elle une voie pour l'éco-conception culinaire, ou bien une impasse, voire, un problème à venir

V.1.16 - Tendance du « fait maison »

Si la tendance du « fait maison », a le vent en poupe, c'est qu'elle est associée par les consommateurs à une alimentation mieux contrôlée, et plus « traditionnelle ». Mais qu'en est-il de l'impact environnemental d'une préparation faite maison vis-à-vis de son homologue industriel quant aux critères énergétiques, aux émissions, à l'utilisation des ressources, *etc.* ?

Dans la notion de « fait maison », on distingue la cuisine 100% maison (réalisée à partir de produits frais, sans additifs, auto confectionnée), des préparations industrielles servant d'aides culinaires à des recettes a finalisé à la maison.

Dans le second cas, on pense aux aides culinaires comme les préparations pour gâteau, fournissant le mélange de poudres déshydratées, auxquelles il faut ajouter les liquides (le lait et éventuellement des œufs) avant d'enfourner, ou bien encore les pâtes à tartes, les bouillons, *etc.*

La consommation énergétique en phase de fabrication

Le différentiel de consommation né de la plus ou moins bonne optimisation des machines utilisées pendant la fabrication. Une préparation industrielle produite en grande quantité dans des appareils optimisés consommera moins qu'une même recette réalisée en quantité modeste chez un particulier. Prenons l'exemple de la préparation pour gâteau utilisée comme base par le particulier, à laquelle il devra peut-être ajouter des œufs préalablement battus puis cuire la préparation à l'unité dans un four pouvant contenir X fois plus de gâteaux. En revanche, l'industriel calcule les quantités maximales qu'il peut produire en fonction des capacités de ses machines et les exploite pleinement.

Ainsi la quantité de kWh par gâteau équivalent (masse, volume, recette) sera moins importante en industrie, qu'à la maison.

Les impacts relatifs à la phase de transport

Un gâteau entièrement fabriqué en usine devra être transporté en l'état avec toutes les dispositions de conservation et de protection qui s'imposent. Or un gâteau prêt à la consommation pèsera davantage et son volume sera plus important que celui de poudres (aides culinaires). On pourra donc en transporter moins que de poudres sur un même trajet. Enfin certains produits prêts à l'emploi peuvent nécessiter des transports frigorifiques qui en plus d'émettre des polluants par leur simple mobilité, impactent en plus par l'utilisation de gaz frigorifiques et d'énergies supplémentaires.

Toutefois, nous ne devons pas omettre la logistique des œufs (dans le cas des poudres à gâteau) ou des autres ingrédients nécessaires à la recette. Sachant que le transport des ingrédients ne sera pas toujours optimisé dans la partie de la logistique réalisée par le particulier, le gain de volume ou de poids des aides culinaires vis-à-vis des produits « 100% industriel » est dans une certaine mesure contrebalancé.

Dans le cas du « 100% maison » le comparatif est complexe dans la mesure où il n'y a pas de transports de produits finis, mais celui de tous les ingrédients en amont, de manière rarement optimisée.

La consommation d'eau

Deux usages de l'eau peuvent être envisagées. D'une part l'utilisation d'eau pour laver les ustensiles et d'autre part l'ajout d'eau nécessaire à certaines préparations. Peut-on dire à juste titre, qu'une industrie optimise son nettoyage davantage qu'un particulier ? Il est difficile de donner un avis tranché sur ce point dans la mesure où la consommation d'eau est dépendante du mode et de la fréquence des nettoyages. De même, l'ajout d'eau aux préparations culinaires déshydratées n'est pas systématique, ni forcément plus important que pour une production industrielle (cas des bouillons culinaires). La consommation d'eau est donc très dépendante des processus mis en place pour le nettoyage des ustensiles et machines, de leur fréquence d'utilisation et du comportement des particuliers face aux pratiques des industriels.

Ainsi, la quantité d'eau de nettoyage en litre par gâteau équivalent (masse, volume, recette) sera peut-être moins importante en industrie, qu'à la maison. L'étude reste à mener.

La conservation et l'emploi des additifs

Ce qui peut être vu comme un argument en termes de fraîcheur pour le consommateur, peut-être un élément pesant en défaveur de la conservation des produits. Ainsi, confectionner une recette 100% maison sans adjonction d'additifs limite son temps d'utilisation, pouvant engendrer du gaspillage. Ce n'est pas problématique dans le cas d'une utilisation à court terme mais peut l'être pour une préparation ou un produit destiné à être consommé sur un plus long temps (exemple des pâtes à tartes industrielles). Toutefois, les produits déshydratés (bouillons concentrés et mix pour gâteau) ont l'avantage de la réduction de leur teneur en eau et de naturellement ralentir les dégradations associées à l'activité de l'eau sans nécessaire ajout de conservateur.

La composition nutritionnelle et la satiété

Contrairement aux produits 100% industriels, les produits « fait maison » permettent la sélection en qualité et en quantité des ingrédients utilisés pour les besoins du consommateur. L'utilisation de sucre, de sel et de matières grasses, peut être contrôlée selon les besoins spécifiques du consommateur pour augmenter les qualités nutritionnelles du produit. Par ailleurs, l'utilisation fréquente de grandes quantités de sel, de sucre et de matières grasses dans les plats préparés stimulent l'appétit et ne permettent pas un contrôle de la satiété.

A retenir

En définitive, quid des aides culinaires, du « 100% maison » ou des préparations industrielles prêtes à l'emploi pour un moindre impact environnemental ? Le bilan est mitigé tout du moins pour les aides culinaires, en comparaison du 100% industriel. En effet, si sur la phase de processus, la préparation finalisée en industrie est vraisemblablement moins polluante, car mieux maîtrisée et optimisée, elle apparaît défavorable sur la phase de transport. Il est fort à parier que ces deux approches, sont nettement plus favorables que le « 100% maison ».

V.2 Pratiques vertueuses à la ferme

Actuellement, la population de 7 milliards d'habitants, inclut 1 personne sur 7 mal nourrie. Un milliard d'habitants souffre de malnutrition. Pourtant, en 2050, nous devrions être 9 milliards d'habitants. Nous aurons un défi démographique et agricole à relever !

En effet, nous savons que la surface agricole de la planète est limitée. Elle a même plutôt tendance à se réduire en raison de l'urbanisation rampante²⁵, tandis que la population mondiale continue de croître.

Certes, les résultats « bruts » de l'agriculture chimique ont été remarquables puisque l'on est passé en France d'une production de 15 quintaux de blé à l'hectare en 1960 à 65 quintaux à l'hectare en 2015 (chiffre qui oscille sans vraiment augmenter depuis quinze ans).

Mais cela s'est fait au détriment de la préservation des sols et de l'eau. Il faut en moyenne 4 tonnes d'eau pour remplir l'assiette d'un Européen chaque jour²⁶. Quant aux sols, ils ont perdu 80 % de leur faune sous-terrainne depuis l'arrivée de l'agriculture intensive ainsi qu'une bonne partie de leurs capacités à se régénérer.

Les engrais sont donc de plus en plus nécessaires pour des rendements qui n'augmentent plus vraiment. La logique productiviste est en fait un cercle vicieux suicidaire : épuisement des sols, absence de diversité, perturbation des écosystèmes, perte de biodiversité...

Face à ce constat il est impératif de réfléchir et de se tourner vers de nouveaux modèles plus efficaces et plus durables.

Au titre des modèles alternatifs les plus couramment utilisés, se place en première position l'agriculture biologique.

A. L'agriculture biologique : le label européen et le label français

L'agriculture biologique est un mode de production réglementé par le gouvernement européen, mais également par les différents gouvernements nationaux. L'agriculture biologique est apparue pour la première fois dans un texte de loi français en 1980 avec la Loi d'Orientation Agricole²⁷. En Europe, c'est en 1991 que l'agriculture biologique est reconnue officiellement comme un mode de production.

Du point de vue européen, le règlement (CE) n° 834/2007 établit les lois relatives à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques. Cette réglementation précise :

²⁵ Rien qu'en France, entre 1960 et 2010, la superficie agricole a baissé de 20 %, soit, 7 millions d'hectares souvent parmi les meilleures terres. On estime que l'équivalent de la surface d'un département de terres agricoles disparaît tous les 6 ou 7 ans. Cela veut dire que, là où 1 hectare nourrit aujourd'hui 4 personnes pendant un an, il faudra demain qu'il en nourrisse 6.

²⁶ <http://www.mtaterre.fr/dossier-mois/archives/chap/805/Nourrir-9-milliards-d-Hommes-le-defi-de-demain>

²⁷ Loi visant à organiser la politique agricole de la France

- les principes de production, d'élevage, de préparation, de distribution et d'importation,
- les listes positives de produits phytosanitaires, additifs et auxiliaires utilisables
- les principes de contrôle, de certification, de sanction et d'étiquetage

Tous les types d'activités et tous les types de productions sont concernés. (Agence BIO 2015)

Le logo européen associé au label européen, « l'Eurofeuille », peut être apposé sur un produit, uniquement si ce dernier est 100% issu de l'agriculture biologique dans le cas d'un produit agricole, ou bien ayant au minimum 95% de produits issus de l'agriculture biologique dans le cas d'un produit transformé. En plus de l'Eurofeuille, les logos nationaux et privés peuvent être apposés en complément. En effet, l'agriculture biologique est soumise à une réglementation spécifique européenne applicable par tous les Etats membres et complétée par des dispositions nationales supplémentaires. (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt 2015)

Le label français Agriculture Biologique (label AB) est la propriété du Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt. L'Agence Bio s'occupe de la gestion de la marque AB, via les différents supports de communication. La marque AB peut être obtenue selon les mêmes conditions que le logo européen. Le cahier des charges français de l'agriculture biologique établit en plus du label européen, les modes de production des espèces animales dont ce dernier ne parle pas, tel que la cuniculture, l'héliciculture, etc. Les espèces végétales sont, quant à elles, toutes listées dans le cahier des charges européen.

Pour obtenir la certification Agriculture Biologique, qu'elle soit européenne ou française, il faut faire la demande auprès des différents organismes certificateurs. Nous en comptons huit en France pour la marque AB, tous approuvés par les pouvoirs publics français.

Une controverse existe depuis 2009 avec l'harmonisation du règlement européen de 2009 pour simplifier le développement de l'agriculture biologique en Europe. Ce dernier est trouvé moins exigeant par différents acteurs du bio. Par exemple, la présence d'OGM jusqu'à 0,9% est maintenant autorisée dans les produits issus de l'agriculture biologique ce qui n'était pas le cas auparavant. De plus, l'Eurofeuille est devenue le label officiel des institutions publiques. De ce fait, la marque AB ne peut plus être utilisée seule, uniquement en complément du label européen. (Le bio peut-il nourrir la planète ? 2015). C'est à partir de cette harmonisation que le label privé Bio Cohérence a vu le jour, afin de conforter l'exigence en agriculture biologique. Par ailleurs, deux autres labels privés plus exigeants que le label européen, existent, les labels Demeter et Nature & Progrès.



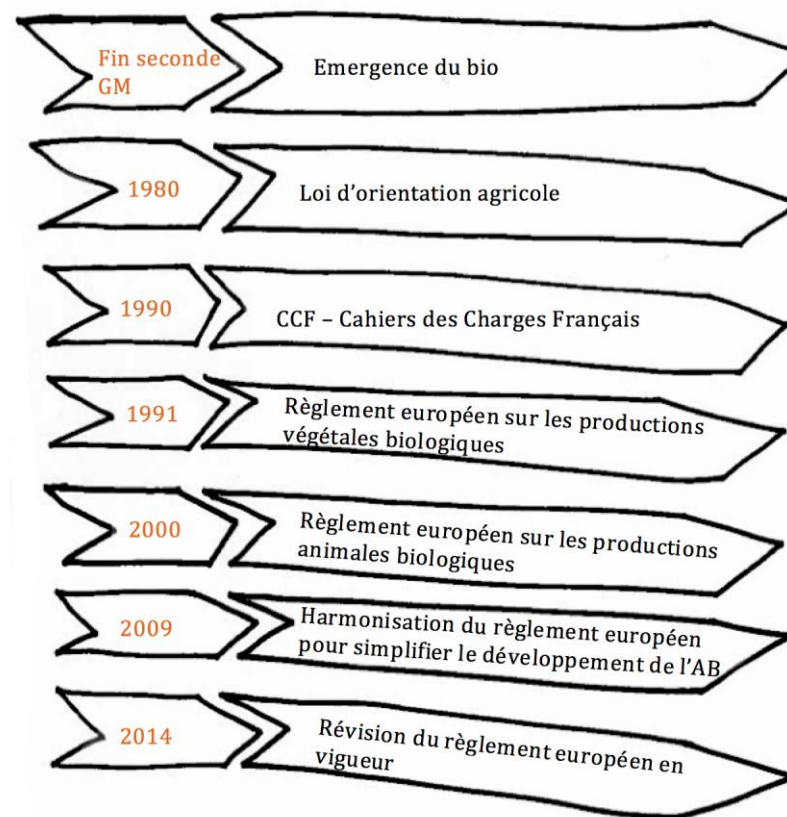
Agricultures	Conventionnelle	Biologique français	Biologique européen	Bio Cohérence	Nature & Progrès	Demeter (biodynamique)
<i>Type de label</i>	-	Label officiel	Label officiel	Marquage volontaire	Marquage volontaire	Marquage volontaire
<i>Produits concernés</i>	Tous	Farine, fruits, légumes, huiles, pâtes, plats cuisinés, tous produits alimentaires	Farine, fruits, légumes, huiles, pâtes, plats cuisinés, tous produits alimentaires	Fruits et légumes	Farine, fruits, légumes, huiles, pâtes, plats cuisinés, tous produits alimentaires	Tous produits alimentaires
<i>Date Création</i>	-	1985	1991	2010	1964	1932
<i>Date de la dernière révision du CdC</i>		Un texte français (CCF) est sorti par arrêté en janvier 2010 : il comprend des éléments d'application nationaux, mais aussi des cahiers des charges d'élevages spécifiques à la France (escargots, lapins...)	Révisions du règlement européen en 2014			
<i>Usage</i>	-	Usage français	Usage européen	Créé en réaction à la nouvelle norme européenne jugée insuffisamment exigeante	Créé pour répondre aux enjeux sociaux, écologiques, et économiques	La biodynamie est basée sur les lois du vivant et des rythmes de la nature.
<i>Pesticides de synthèse</i>	Oui	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
<i>Engrais de synthèse</i>	Oui	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit	Interdit
<i>Farines animales dans les champs</i>	Oui	Oui	Oui	Interdit	Interdit	Interdit
<i>Additifs de synthèse</i>	Oui	Oui, emploi restreint d'additifs mentionnés sur la liste positive uniquement	Oui, emploi restreint d'additifs mentionnés sur la liste positive uniquement	Interdit	Interdit	Interdit
<i>Part de l'exploitation en agriculture biologique</i>	-	Mixité entre les productions animales ou végétales biologiques et non-biologiques autorisée pour des espèces différentes uniquement	Mixité entre les productions animales ou végétales biologiques et non-biologiques autorisée pour des espèces différentes uniquement	Toutes les productions doivent être biologiques	Toutes les productions doivent être biologiques	Toutes les productions doivent être en biodynamie

Agricultures	Conventionnelle	Biologique français	Biologique européen	Bio Cohérence	Nature & Progrès	Demeter (bio-dynamique)
Produits transformés minimum	Aucun	Les produits doivent contenir au moins 95% d'ingrédients biologiques	Les produits doivent contenir au moins 95% d'ingrédients biologiques	100% d'ingrédients biologiques	100% d'ingrédients biologiques	100% d'ingrédients biologiques
Vérification des agriculteurs	Aucune	Visite annuelle par les organismes indépendants, accrédités et agréés par les pouvoirs publics	Visite annuelle effectuée par les organismes indépendants, accrédités et agréés par les pouvoirs publics	Visite annuelle effectuée par des organismes indépendants	Visite annuelle effectuée par un producteur, un consommateur et une évaluation collective	Visite annuelle effectuée par des organismes indépendants
OGM autorisés	Suivant les pays	Traces autorisés si <0,9%	Traces autorisés si <0,9%	Interdit	Interdit	Interdit

Tableau 45 : Comparaison de l'agriculture conventionnelle et des labels officiels et privés de l'agriculture biologique (Source : Domsweb (enligne), 2012)

En 2014, à la suite de l'apparition de fraudes, la Commission européenne a décidé de revoir la réglementation en vigueur sur l'agriculture biologique. Cette modification a créé une certaine polémique, puisque plusieurs Etats membres et parties prenantes refusaient cette révision. Pour COOP de France²⁸, « ces dispositions remettent en cause les fondements du développement de l'agriculture biologique : fin de la mixité pour les exploitations, fin de toutes les dérogations, fin de l'obligation de contrôle annuel minimal par opérateur. » (Coop de France 2014) Pour le président de la Commission Filières Biologique de Coop De France, Christophe Lecuyer, la fin des contrôles annuels décrédibilisera le système de certification biologique.

Figure 18 : Chronologie de l'agriculture biologique en France et en Europe (Fédération Nationale d'Agriculture Biologique 2011) :



²⁸ Organisation professionnelle unitaire de la coopération agricole

B. La certification environnementale

« Les signes de qualité se multiplient sur nos produits alimentaires. Mais, à l'heure actuelle, ni l'agriculture raisonnée, ni les AOC, ni les différents labels de qualité ne sont fondés sur des objectifs de résultats en matière d'environnement. » (France Nature Environnement, 2010). L'association France Nature Environnement a participé, dans le cadre du Grenelle de l'environnement, à l'élaboration de la certification environnementale des exploitations agricoles.

La certification environnementale est un outil, participant aux objectifs de double performance écologique et économique du projet agro-écologique pour la France (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt 2015). Cette certification est issue du Grenelle de l'environnement 1 (2010) et permet de discerner les exploitations agricoles mobilisées dans des pratiques respectueuses de l'environnement. Elle est une démarche volontaire, articulée autour de quatre thèmes : la biodiversité, la stratégie phytosanitaire, la gestion de la fertilisation et la gestion de la ressource en eau. La certification environnementale est progressive puisqu'elle possède trois différents niveaux d'exigence. Ces derniers sont contrôlés par des organismes indépendants agréés par le ministère de l'agriculture.

Le niveau 1 : il repose sur le respect des règles de base de la conditionnalité²⁹ avec la réalisation d'une évaluation de l'exploitation par un des différents organismes agréés.

Le niveau 2 : il repose sur des obligations de moyens. Quatre domaines permettent d'atteindre le niveau 2, déclinés en 16 exigences notamment : identifier et protéger les zones les plus importantes pour le maintien de la biodiversité, adapter l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, stocker les fertilisants et en raisonner, au plus juste, les apports mais aussi optimiser les apports en eau aux cultures, en fonction de l'état hydrique du sol et des besoins de la plante. Ce niveau permet de mettre en place au coeur de l'exploitation agricole des moyens de progression pour l'accès au niveau 3.

Le niveau 3 : c'est le niveau le plus exigeant puisqu'il repose sur des objectifs de résultats. Ce niveau peut être acquis par deux voies : une thématique où l'exploitant cumulera des points selon ses performances basées sur les indicateurs des quatre thèmes de la certification, et une approche globale où l'exploitant possède plus de 10% de la surface de son exploitation à la nature (insertion de haies, de mares, etc.) et consacre moins de 30% de son chiffre d'affaires à l'achat d'intrants (produits phytosanitaires, alimentation animale, etc.)

Le niveau 3 est le seul à posséder un logo « Haute Valeur Environnementale (HVE) », il peut être apposé sur les produits finis, contenant au moins 95% de matières premières issues d'exploitations à haute valeur environnementale (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt 2015). Le logo valorise les exploitations engagées dans le plus haut niveau de certification auprès des consommateurs.



²⁹ Agriculture durable via cinq domaines : environnement, BCAE - prairies permanentes, santé - productions végétales, santé - productions animales, protection animale

Quel futur pour l'agriculture de demain ?

Nombre de rapports et décisions parlementaire et européenne convergent vers l'amplification du développement des alternatives au conventionnel, que ce soit au travers de l'utilisation de technologies de biocontrôle, d'agroéquipements de précision, de diffusion de l'agro-écologie dans les fermes pilotes³⁰ ou encore de l'accord au sujet de l'interdiction des OGM en Europe³¹.

De même le bio, dont le succès est sans conteste, apparaît comme une alternative prometteuse au conventionnel³². Le projet de révision du règlement relatif à la production biologique afin d'encadrer plus strictement le secteur est pourtant âprement discuté par le conseil et le parlement européen³³. En effet, en augmentant les contraintes du secteur, les acteurs craignent de freiner la dynamique du bio en omettant la réalité du terrain et les contraintes du secteur. La question est de savoir s'il faut durcir les conditions d'obtention du label bio au risque de le rendre élitiste et de freiner son développement au coeur du monde agricole ou bien de le simplifier afin de le rendre en grande partie accessible.

Pour Etienne Gangneron, président de la chambre d'agriculture du Cher et de l'agence Bio, « l'important c'est d'abord une harmonisation des pratiques et des contrôles au niveau européen, car il existe des écarts monstrueux entre états membres »³⁴. Dans un premier temps il semble bon de diffuser les pratiques actuelles d'agriculture biologique, afin qu'elles servent de socle de conversion aux agriculteurs et éleveurs conventionnels pour se convertir à une agriculture plus respectueuse de l'environnement.

Toutefois, il est urgent de reconstituer le stock de carbone initial des sols cultivés qui auraient mondialement perdu 50 à 70% de leur stock de carbone initial.³⁵ Ce constat plutôt négatif, est néanmoins porteur d'espoir puisqu'une politique agricole favorisant le stockage de carbone dans la matière organique des sols permettrait de renverser la tendance et de lutter contre les changements climatiques.

Pour y parvenir **le déploiement du couvert végétal au travers de l'agro-écologie et l'agroforesterie apparaissent comme solutions nécessaires à l'évolution du système agricole français**³⁶. L'agroforesterie serait également un atout pour **retrouver des sols vivants** et ainsi **favoriser leur fertilité en limitant le recours aux intrants chimiques**, de même que pour la couverture végétale, en plus de permettre de **limiter le ruissellement**. Autre bénéfice : les **services écologiques** rendus et notamment, **l'accueil et le respect de la biodiversité**³⁷. Plutôt qu'une source de GES, l'agriculture deviendrait une solution, **sans diminuer la production voire, en l'augmentant**, grâce à une meilleure activité biologique du sol, estime Alain Canet, président de l'association de l'agroforesterie³⁸. Il s'agit là d'un **type d'agriculture prometteur**, produisant **plus en quantité et diversité, mieux en qualité et durabilité, avec moins d'énergies fossiles, eau, intrants et travail**.

³⁰ <http://www.actu-environnement.com/ae/news/pesticides-lefoll-plan-ecophyto-potier-23610.php4>

³¹ <http://www.actu-environnement.com/ae/news/culture-ogm-accord-parlement-europeen-23640.php4>

³² <http://www.actu-environnement.com/ae/news/revision-reglement-bio-europeen-mixite-culture-hors-sol-contamination-agriculture-24669.php4>

³³ ibid

³⁴ ibid

³⁵ <http://www.actu-environnement.com/ae/news/agro-ecologie-sol-carbone-solutions-cop21-climat-24425.php4>

³⁶ <http://www.actu-environnement.com/ae/news/agro-ecologie-sol-carbone-solutions-cop21-climat-24425.php4>

³⁷ <http://www.journaldelenvironnement.net/article/ges-agricoles-l-agroforesterie-prend-racine.58144>

³⁸ ibid

Une autre voie de réflexion est de **réaliser un label par niveaux**, à l'instar de la certification environnementale mise en place depuis février 2012, en **permettant l'évolution progressive des fermes vers des modes plus durables**. Ces types de labels peuvent aussi être source de compromis pour les plus élitistes voulant davantage d'exigences que celles qu'honore l'agriculture biologique actuelle.

Une de ces pratiques agricoles prometteuses est l'agro-écologie :

C. L'Agro-écologie

❖ Définitions et principes

«L'agro-écologie est une façon de concevoir des systèmes de production s'appuyant sur les fonctionnalités offertes par les écosystèmes. Elle les amplifie tout en visant à diminuer les pressions sur l'environnement et à préserver les ressources naturelles. Il s'agit d'utiliser au maximum la nature comme facteur de production en maintenant ses capacités de renouvellement. » (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2013). Cette discipline, provenant de la fusion des disciplines, agronomique et écologique, cherche à améliorer les systèmes agricoles en imitant les processus naturels (Nations Unies, 2010), elle valorise les interactions biologiques positives au coeur du système agricole. Concernant le Mouvement des Colibris³⁹, fondé par Pierre Rahbi⁴⁰, l'agro-écologie vise plus loin que l'agriculture biologique puis qu'elle intègre l'ensemble des paramètres environnementaux des espaces cultivés.

Complexité de la définition de l'agro-écologie, MOOC Agro-ecologie 2015

Les définitions de l'agro-écologie ont évolué en fonction du point de vue des auteurs, de l'évolution des disciplines scientifiques et des enjeux sociétaux.

Selon Olivier de Schutter (2010), ancien rapporteur spécial sur le droit à l'alimentation à l'ONU : « *Les approches agro-écologiques suivent le principe de l'agro-écologie, qui est une application de la science écologique à l'étude, la conception et la gestion d'agroécosystèmes durables. (...) L'agro-écologie comprend l'observation des systèmes traditionnels, l'utilisation de savoirs locaux de gestion des agroécosystèmes, mais aussi la science moderne. Elle ne s'oppose pas à la technologie. La fertilité des agroécosystèmes et la gestion phytosanitaire y sont essentiellement fournies par les interactions appropriées dans l'écosystème plutôt que par l'utilisation d'intrants externes tels que les pesticides et les fertilisants chimiques.* »

Alexander Wezel (2009), propose de distinguer **trois dimensions** dans l'agro-écologie : discipline scientifique, mouvements sociaux et politiques, ensemble de pratiques

³⁹ Colibris s'est donnée pour mission d'inspirer, relier et soutenir les citoyens engagés dans une démarche de transition individuelle et collective.

⁴⁰ Essayiste, agriculteur biologiste, romancier et poète français

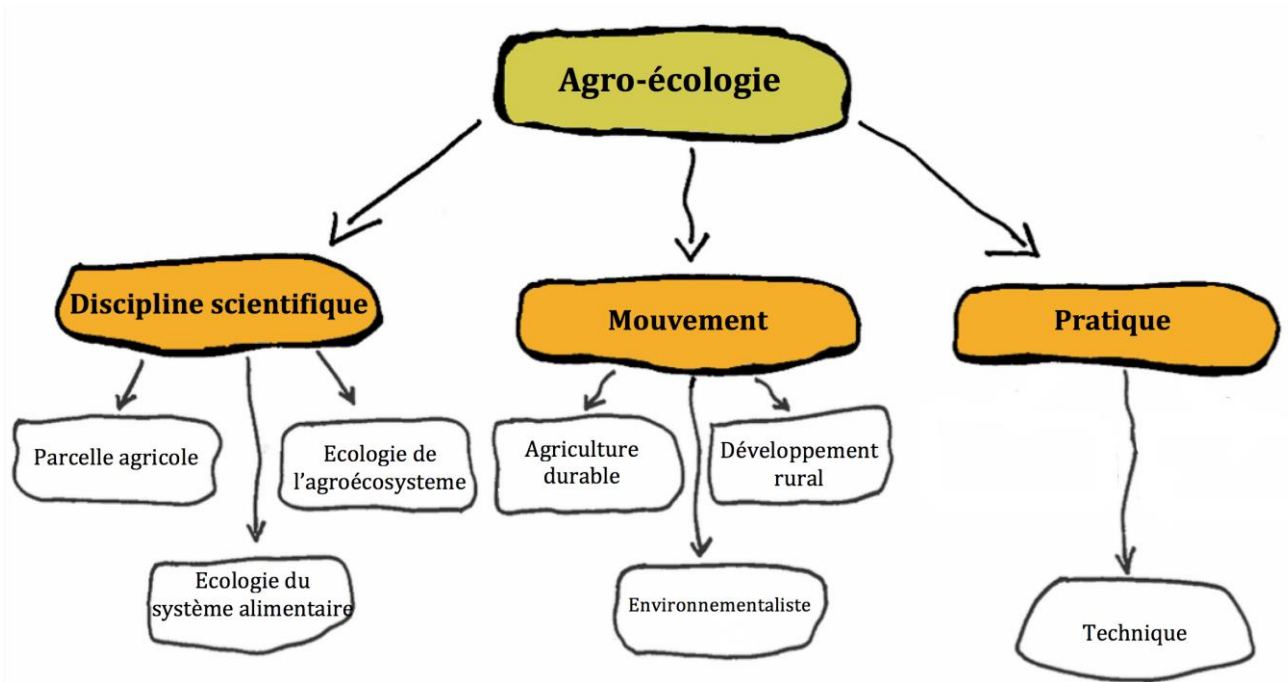


Figure 19 : Alexander Wezel (2009), les trois dimensions en agro-écologie

Il n'existe pas une seule manière de définir et de travailler sur l'agro-écologie. Les différentes définitions de l'agro-écologie révèlent **différents points de vue** mais aussi **une évolution de ce concept dans le temps**.

A partir d'une volonté d'intégrer les principes de l'écologie à la redéfinition de l'agronomie, la définition de l'agro-écologie s'est progressivement élargie à **l'étude des systèmes alimentaires**, puis aux **rappports entre production alimentaire et société, au sens plus large**.

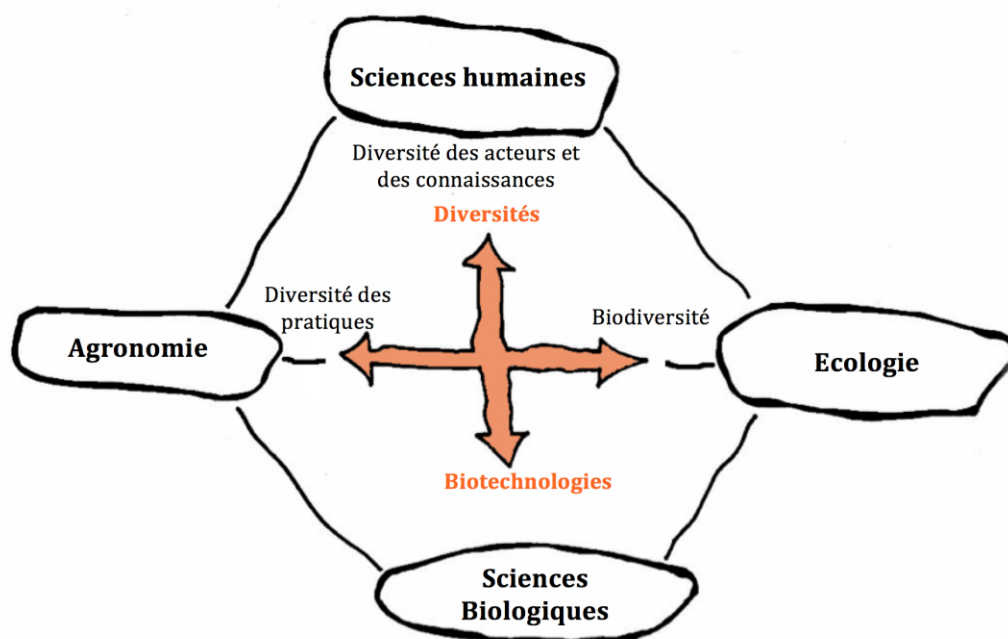


Fig. 20 : le principe de l'agro-écologie selon deux approches différentes (MOOC - Agro-écologie 2015)

Accroître la biodiversité dans les agroécosystèmes pour amplifier et contrôler certains processus écologiques. Cela peut se faire en diminuant les perturbations ou en augmentant la biodiversité cultivée. **Cela conduit souvent à des systèmes techniques en rupture** : un fonctionnement de l'agrosystème très différent, une gestion requérant des apprentissages spécifiques, un changement de régime de production des connaissances, une conduite adaptative.

Créer des biotechnologies inspirées par les processus écologiques de manière à les amplifier. Cela peut se faire en modifiant les organismes porteurs de ces processus ou en agissant directement sur le processus. **Cette approche ne conduit généralement pas à des ruptures** dans la manière de gérer l'agrosystème, car elles s'insèrent dans les logiques actuelles sans les remettre en cause. Ainsi, l'agriculteur active les processus écologiques par des techniques classiques.

Ces deux approches, dont les pratiques correspondantes ne sont pas nécessairement incompatibles, peuvent être vues comme opposées, ou au contraire comme complémentaires.

L'inclusion des biotechnologies dans l'agro-écologie est récente et reste encore controversée. En effet, pour certains, elles permettent de renforcer l'innovation dans les pratiques agro-écologiques, pour d'autres, elles dévient l'agro-écologie de ses principes fondateurs.

Sans être exhaustif, plusieurs stratégies d'agro-écologies peuvent être mises en œuvre :

- **Recycler la biomasse et les nutriments**
- **Gérer la matière organique et l'activité biologique du sol**
- **Minimiser les pertes de ressources**
- **Favoriser la biodiversité**
- **Valoriser les synergies biologiques bénéfiques**

La mise en place de l'agro-écologie requiert des connaissances agronomiques importantes **puisque'il n'existe pas de cahier des charges associé**, ce sont des solutions adaptées à chaque contexte, chaque milieu, chaque exploitation agricole se basant toutefois sur des principes communs.

Politique agricole française et agro-écologie

L'agro-écologie est au cœur de la politique agricole française depuis le lancement du projet en 2012 par Stéphane Le Foll, ministre de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt. Cette nouvelle orientation de l'agriculture française tente de combiner les performances : sociale, économique et environnementale, les trois piliers du développement durable. L'objectif de ce plan d'action était qu'en 2015, plus de la moitié des exploitations agricoles françaises se soient engagées dans l'agro-écologie. En effet cette discipline permettrait aux agriculteurs de relever les défis de demain : le défi de la sécurité alimentaire et nutritionnelle, nourrir en 2050 plus de 9 milliards d'humains, le défi environnemental, préserver les ressources et répondre aux enjeux du changement climatique, et le défi social, lutter contre la pauvreté dans le monde agricole (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2013). Par ailleurs, la FAO⁴¹ a démarré un programme triennal sur l'agro-écologie 2014-2017. Une première conférence a eu lieu en septembre 2014, afin de faire le point sur les connaissances agro-écologiques de différents pays. C'est au cours de cette conférence que le plan triennal a vu le jour.

Dix axes de travail ont été mis en place afin de **promouvoir l'agro-écologie** : la **formation des agriculteurs par l'enseignement, l'émergence de dynamiques collectives** avec les GIEE⁴², la **réduction de l'usage des pesticides avec le plan Ecophyto**, les **méthodes naturelles de protection des végétaux par le biocontrôle**, la **diminution du recours aux antibiotiques vétérinaires**, l'**engagement dans un développement durable de l'apiculture**, la **valorisation des effluents d'élevage au moyen de la méthanisation**, l'**encouragement à l'agriculture biologique avec le programme Ambition Bio 2017**, la **sélection de semences adaptées et l'agroforesterie**.

Quelques-uns de ces axes seront détaillés au fil de ce chapitre, de même que d'autres systèmes permettant aussi la diminution de l'impact environnemental de l'agriculture. Ces différents moyens ont tous été détaillés par l'ADEME⁴³ dans son dossier : Dix fiches pour accompagner la transition agro-écologique, « Ces 10 scénarii doivent donner une vision positive du secteur agricole, en permettant de maintenir sa fonction essentielle de production alimentaire en quantité, tout en intégrant au mieux la préservation des milieux naturels et en renforçant sa contribution au défi énergétique de notre société » (ADEME, 2015).

Ces différents moyens de transition concernent indirectement les industries agroalimentaires. En effet, lors de l'achat de matière première agricole, une entreprise voulant éco-concevoir un produit alimentaire devrait prêter attention aux pratiques agricoles des exploitations chez lesquelles elle achète ses matières premières. Ainsi, **les industriels pourraient introduire ces pratiques dans leur cahier des charges**, effectuer des partenariats avec les agriculteurs, etc.

Pour l'ADEME, **certaines pratiques pourraient être mises en œuvre à coût faible, voire négatif.** Il s'agit principalement d'actions relevant d'ajustements techniques avec économies d'intrants **sans pertes de production** (ADEME, 2015).

⁴¹ Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (*Food and Agriculture Organization*)

⁴² Groupements d'intérêt économique et environnemental comprenant des agriculteurs qui se regroupent dans une dynamique collective avec à la fois des objectifs économiques et des objectifs environnementaux. La démarche vient des agriculteurs eux-mêmes. Elle a lieu sur un territoire de dimension locale. Il n'y a pas de modèle tout fait ou unique.

⁴³ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

- **Le plan Ecophyto**

Le plan Ecophyto a été lancé en 2009 dans le cadre du Grenelle de l'environnement, son objectif était de réduire de 50% l'utilisation des produits phytosanitaires en dix ans. Malheureusement son objectif n'a pas été atteint puisqu'en 2010 l'Etat constatait une augmentation de près de 5% de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques. C'est pourquoi, six ans après la mise en place du plan Ecophyto, le nouveau plan réaffirme son objectif de réduction de 50% d'utilisation des produits phytosanitaires. L'Ecophyto II sera par ailleurs revu en 2020.

En 2010, la France avait un surplus national d'azote de 30kg N/ha de surface agricole utile, ce qui représente près de 28% de la fertilisation azotée totale épandue nationalement. Pour une exploitation de grandes cultures, la fertilisation peut aller jusqu'à 40% des dépenses de l'exploitation.

- ✓ **Optimiser la fertilisation azotée et valoriser au mieux les engrais organiques**

Impacts positifs :

- *Limitation de l'acidification des sols et amélioration de sa teneur en matière organique*
- *Atténuation des émissions de gaz à effet de serre (0,6 à 0,9 t eq. CO₂/ha/an)*
- *Baisse des charges de fertilisation*
- *Réduction de la consommation d'énergie indirecte et de la dépendance aux énergies fossiles*
- *Réduction des émissions d'ammoniac et d'oxyde d'azote, dans l'air*
- *Réduction pertes de nitrates et du risque d'eutrophisation dans les milieux aquatiques*
- *Réduction de la pression parasitaire*

Optimiser la fertilisation azotée c'est trouver un équilibre entre l'apport azoté et le besoin des cultures. Pour l'améliorer, l'agriculteur doit mieux maîtriser raisonnablement cette dernière, et devrait permettre de réaliser jusqu'à 20 kg N/ha d'économie d'azote minéral. Il peut également faire le choix d'utiliser de l'azote organique à la place de l'azote minéral de synthèse, moins impactant sur l'environnement que ce dernier. D'autres techniques existent, comme l'utilisation des effluents d'élevage, la valorisation des engrais organiques, et l'utilisation des légumineuses, en phase de rotations. La maîtrise de cette fertilisation permettrait en 2030 la réduction de près de 5Mt eq CO₂/an d'émission de gaz à effet de serre en France.

En plus des nombreux impacts environnementaux positifs, cela permettrait de réaliser des économies sur les achats d'engrais allant de 20 à 40 €/ha/an. Enfin, les nouvelles techniques de fertilisation azotée présentent une bonne maturité technique, les exploitants peuvent donc être conseillés voire accompagnés dans leur démarche.

✓ **Introduire des cultures intermédiaires pour protéger le milieu et mieux valoriser l'azote**

Impacts positifs :

- *Compétition avec les adventices (ou « mauvaises herbes »)*
- *Réduction des fuites de nitrates d'environ 50%*
- *Baisse de la fertilisation azotée (5 à 20kg N/ha, 30% d'économies)*
- *Réduction des risques d'érosion, amélioration de la structure du sol et enrichissement en matière organique du sol*
- *Réduction des émissions d'ammoniac dans l'air*
- *Augmentation de la biodiversité*

Impacts à surveiller :

- *Charges opérationnelles associées (semences, carburant)*
- *Hausse possible de la consommation de carburant*

L'introduction de cultures intermédiaires parmi les rotations possède plusieurs avantages environnementaux, et c'est une technique économe en intrants. Chaque exploitation est libre de choisir le type de culture intermédiaire semée et le choix des espèces, cependant les légumineuses sont les seules à pouvoir fixer l'azote atmosphérique ce qui diminuera la fertilisation azotée pour la culture suivante.

Cette méthode requiert un surcoût de 20 à 60€/ha/an par rapport à la mécanisation et aux semences, mais cela est compensé par les économies d'intrants réalisées. De plus le rendement après l'implantation d'une légumineuse peut augmenter jusqu'à 5%.

✓ **Cultiver des légumineuses pour réduire l'utilisation d'intrants de synthèse**

Impacts positifs :

- *Réduction de l'apport en azote minéral entraînant réduction des émissions d'ammoniac et des charges de fertilisation.*
- *Augmentation du rendement de la culture suivante*
- *Contribution à l'amélioration sanitaire des cultures entraînant baisse des charges phytosanitaires*
- *Entretien de la micro-biodiversité des sols*
- *Implantation facilitée pour la culture suivante*

Les légumineuses fixant l'azote atmosphérique, les cultures traditionnelles n'ont donc pas besoin d'apport azoté. L'implantation d'une parcelle de légumineuses modifie cependant le système avec la gestion des rotations, des aliments pour le bétail, de la fertilisation mais également de la protection des cultures. Même si elles restituent l'azote du sol pour la culture suivante, leurs rendements sont variables et les marges de l'exploitation peuvent être défavorables comparées à celles des autres grandes cultures. La maturité technique de cette méthode est faible, il y a encore de nombreuses recherches pour pouvoir stabiliser les rendements. Pour la mettre en place il faut soit, de bonnes connaissances agronomiques, soit, un accompagnement technique.

- ✓ **Alimentation animale : Optimiser les apports protéiques (pour réduire les rejets azotés) et apporter des lipides (pour réduire les émissions de méthane chez les ruminants)**

Impacts positifs :

- Economies financières et réduction de l'azote excrété dû à la réduction des apports protéiques
- Réduction de la pollution de l'air du à la réduction des émissions d'ammoniac et de protoxyde d'azote
- Réduction des pertes de nitrates vers l'eau
- Réduction des émissions de méthane entérique si substitution de glucides par des lipides insaturés

L'alimentation animale est vectrice de rejets azotés dans l'environnement et indirectement d'émissions de polluants atmosphériques, via les émissions animales. L'optimisation de l'alimentation sur les apports protéiques et l'apport de lipides sont alors nécessaires pour limiter l'impact environnemental de l'alimentation. De plus, cette approche permettrait aux exploitations de réaliser des économies d'intrants. En effet en diminuant l'apport en protéines, les charges associées diminuent, mais également les émissions d'ammoniac et de protoxyde d'azote.

La substitution des glucides par des lipides influence la fermentation des ruminants, limitant ainsi les émissions de méthane entérique. Toutefois, cela reste une méthode onéreuse (environ 270 euros/tonne équivalent CO₂). Le principal avantage de cette technique est qu'elle peut être mise en place facilement sans perturber tout le système de l'exploitation, mais elle est surtout réversible.

L'optimisation de l'alimentation animale requière une formation, puisque des connaissances sur les valeurs nutritionnelles de l'alimentation animale sont indispensables.

- **Le biocontrôle**

Le biocontrôle est défini comme un ensemble de méthodes de protection des cultures basé sur le recours à des organismes vivants ou des substances naturelles (INRA 2015). Le principe est d'équilibrer la population des agresseurs, au lieu de les éradiquer. Ce contrôle peut se faire avec des invertébrés, insectes, champignons, bactéries, phéromones, etc.

Le biocontrôle fait partie intégrante du plan Ecophyto. En effet, cette protection naturelle permet la diminution de l'utilisation des produits phytosanitaires. Cette technique est adaptée à toutes les cultures et demande un accompagnement pour acquérir les connaissances nécessaires.

- **La valorisation des effluents d'élevage avec le plan Energie Méthanisation Autonomie Azote (EMAA)**

L'Union Européenne, avec le paquet Energie-Climat a pour objectif d'obtenir 32% de la consommation finale d'énergie provenant des énergies renouvelables. Le secteur agricole a un rôle à jouer.

Le plan Energie Méthanisation Autonomie Azote a pour objectif de permettre un meilleur traitement et une meilleure gestion de l'azote, et d'accélérer le développement de la méthanisation à la ferme (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2013). En effet, l'azote est une source de pollution importante et est essentiel dans la fertilisation des cultures et l'alimentation animale. La méthanisation permet de stocker l'azote produit par l'exploitation et de le transporter. La méthanisation réduit les émissions de gaz à effet de serre des exploitations directement, via la capture du méthane des effluents, lors du stockage. C'est une énergie renouvelable, inscrite au projet agro-écologique français.

Le plan EMMA contient deux axes : la gestion de l'azote en valorisant l'azote organique issu des effluents d'élevage et en réduisant l'achat d'azote minéral, et le développement de la méthanisation dans les exploitations agricoles avec l'objectif de 1000 méthaniseurs d'ici 2020.

La méthanisation est un procédé biologique naturel dégradant les matières organiques au moyen de bactéries produisant du biogaz (mélange gazeux composé de 50 à 70% de méthane et de dioxyde de carbone), et du digestat (fertilisant).

Le biogaz produit, peut être valorisé en chaleur seule, en électricité seule, en chaleur et électricité combinées, en biométhane carburant ou peut-être, introduit dans le réseau de gaz naturel.

Cependant, la mise en place du procédé de méthanisation engendre un lourd investissement. Pour aider son développement, des aides à l'investissement, représentant entre 20 et 30% des coûts d'investissement, sont proposées par l'ADEME, via les aides territoriales, ou via les collectivités territoriales, les Conseils Généraux et Conseils régionaux, les fonds FEDER⁴⁴ et FEADER⁴⁵ ainsi que par le Ministère de l'Agriculture (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2013).

⁴⁴ Fonds Européen de Développement Régional

⁴⁵ Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural (instrument de financement de la politique agricole commune)

- **L'agroforesterie, réintégrer l'arbre dans les systèmes agricoles**

Impacts positifs :

- *Séquestration du carbone dans le bois et le sol entraînant une atténuation des émissions de gaz à effet de serre (1t eq. C/ha/an)*
- *Filtration des eaux entraînant la préservation de sa qualité*
- *Limitation du ruissellement protégeant les sols de l'érosion*
- *Diversification des productions*
- *Microclimat et effet brise-vent protégeant les animaux et les cultures contre les aléas climatiques*
- *Conditions favorables à la biodiversité réduisant la pression parasitaire*

Impacts à surveiller :

- *Rentabilité économique variable*
- *Augmentation de la charge de travail*

L'ADEME estime que 40% des sols cultivés en France ainsi que 30% des prairies du territoire pourraient accueillir de l'agroforesterie. « L'agroforesterie désigne l'association d'arbres et de cultures ou d'animaux sur une même parcelle agricole, en bordure ou en plein champ. » (Association Française d'agroforesterie, 2013). Il existe une multitude de techniques agroforestières.

L'exploitant peut adapter ces pratiques selon ses objectifs mais surtout les conditions pédoclimatiques de l'exploitation.

L'agroforesterie modifie en profondeur le système de l'exploitation en augmentant le temps de travail pour la plantation et l'entretien des arbres/haies. Elle demande également un investissement de départ dans des matériels spécifiques. Cependant cette technique permet de diversifier les productions, donc les rentrées d'argent. Une formation est toutefois nécessaire pour maîtriser l'agroforesterie, néanmoins l'agroforesterie ne représente pas une maturité technique élevée.

Le coût moyen d'implantation varie selon la variété des arbres plantés ou des haies. Un arbre coûte en moyenne 16 € pour une parcelle cultivée et 25 € pour une prairie ; les haies coûtent entre 10 et 20 € le mètre. La politique agricole commune aide par ailleurs les agriculteurs dans l'investissement de départ.

❖ L'agro-écologie et l'approche industrielle

La question ici est de comprendre dans quelle mesure l'agro-écologie va pouvoir intéresser les industriels de l'agroalimentaire et indirectement les clients / consommateurs.

En effet, pour que l'agro-écologie fonctionne et se démultiplie afin d'avoir des effets réellement positifs pour la société de façon globale, il faut que l'agro-écologie se substitue, à grande échelle, aux pratiques agricoles conventionnelles.

Mais comment passer d'une démarche anecdotique, pour des pionniers, à une réelle prise en compte de l'agro-écologie dans les cahiers des charges des produits agroalimentaires réalisés par les industriels ?

Nous avons identifié plusieurs freins à son intégration dans les cahiers des charges des produits agroalimentaires :

- La définition de l'agro-écologie est mouvante, a fortement évolué dans le temps, commence tout juste à se stabiliser et à faire consensus. De plus, le concept de l'agro-écologie touche de plus en plus de disciplines étant aujourd'hui transversal et multidisciplinaire.

L'éventail des différents concepts agro-écologiques est large, d'un mouvement social et paysan (...) à (...) une agriculture écologiquement intensive.

-La diversité des pratiques agro-écologiques est grande. Il existe de multiples stratégies et méthodes désignées sous le terme agro-écologique. Ces diverses pratiques peuvent être différentes en fonction des types de cultures, des conditions pédoclimatiques locales, ainsi qu'un ensemble d'autres facteurs. De plus, ces diverses stratégies demandent des efforts financiers, humains, techniques, très disparates d'une technique à une autre, ainsi que la diversité des potentiels effets positifs sur l'environnement.

-Il en découle des cahiers des charges inexistantes des pratiques agro-écologiques, pouvant rendre méfiant les industriels envers ces pratiques. Au regard de la diversité des pratiques et de la difficulté de réaliser un cahier des charges unique, il faudra peut-être introduire des tolérances dans les exigences pour les exploitations agricoles.

- Les concepts et les techniques sont récents et en court de maturation, la recherche scientifique commence à s'organiser et à monter en puissance dans ces domaines de connaissances. Ainsi les pratiques actuelles ne sont pas figées. Il est peut-être un peu tôt pour créer des standards bien établis.

-L'agro-écologie peut engendrer la méfiance des industriels, vis-à-vis des processus de transformation et leurs réglages. Par exemple, un agriculteur qui sème du blé, pourra utiliser une technique mixant plusieurs variétés sur une même parcelle pour accroître la Bio-résistance aux conditions pédoclimatiques de sa production. Au moment de la moisson, l'agriculteur récoltera un mélange de plusieurs blés. Ainsi, la proportion de chaque variété de blé ne sera pas la même d'une année sur l'autre, générant une farine un peu différente. L'industriel se méfiera de ces changements car cela pourra influencer ces réglages-machine, pouvant générer de la mauvaise qualité, de la perte, du gaspillage.

- L'agro-écologie reste un concept flou pour les industriels, mais aussi pour les consommateurs, bien moins rassurant qu'un label Biologique bien établi et agréé par un organisme indépendant.

Ainsi, l'agro-écologie n'est pour l'instant, pas suffisamment mature et standardisée pour répondre aux logiques industrielles.

Mais qui doit faire l'effort pour démocratiser l'agro-écologie ?

Les filières agricoles grâce à une standardisation des pratiques ?

Ou les industriels ? par une plus grande flexibilité de leurs approvisionnements et cahiers des charges ?

La question n'est pas si anecdotique que cela, pour qu'une solution écologique soit réellement efficace, elle doit être pratiquée par un grand nombre, et sortir de sa relative marginalité.

Du côté des filières, les politiques, aiguillés par la recherche commencent à prendre cette démarche au sérieux, en l'introduisant dans leurs discours et programmes d'actions. Ainsi l'agro-écologie apparaît comme une voie crédible pour l'agriculture du futur, avec des initiatives de plus en plus soutenues par les politiques et les filières.

Du côté industriel, il faut aussi réfléchir aux diverses approches marketing de valorisation de ces pratiques envers les consommateurs, la grande distribution, et les collectivités grâce aux sciences sociologiques et celle du marketing. Quels discours tenir pour que la perception des messages soit efficace, que les consommateurs comprennent que l'on peut persévérer au-delà de l'agriculture biologique.

Valorisation de votre approche « agro-écologique » auprès de vos clients :

- *« x% des ingrédients de ce produit proviennent d'une ferme pratiquant l'agro-écologie, afin de concilier écosystème, biodiversité et agriculture »*
- *« x% du blé contenu dans cette recette provient d'une exploitation pratiquant l'agroforesterie, rétablissant la plantation des arbres et ses avantages dans le système de production agricole »*
- *« x% de nos fermes partenaires pratiquent la méthanisation, pour une plus grande autonomie en production d'Azote issu du digestat, face à la synthèse de fertilisant utilisant des énergies fossiles »*
- *« Pour réduire leur dépendance aux engrais azotés de synthèse, l'ensemble de nos agriculteurs partenaires, pratiquent la méthanisation avec épandage du digestat et la rotation des cultures, par introduction de légumineuses. »*
- *« Toutes nos fermes utilisent des techniques de biocontrôle, méthodes de protection des cultures basées sur le recours à des organismes vivants ou l'usage de traitements issus des plantes, diminuant fortement l'usage des produits phytosanitaires »*

D. Autres alternatives agricoles

D'autres modèles sont possibles.

Prenons la ferme en permaculture du Bec Hellouin : ses rendements sans pesticides, ni herbicides, ni engrais, ni même de tracteur sont aussi bons, voire, supérieurs à ceux que l'on observe en agriculture conventionnelle⁴⁶ !

Ou encore l'agriculture dite « de conservation » utilisant les vers de terre à la place des engins de labour. C'est une méthode moins agressive pour le sol et qui présente l'avantage d'être à la fois écologique et économique. Cette méthode soutenue par Agri-Genève et testée par les paysans suisses, utilise des méthodes combinatoires de bio-contrôle, de culture de légumineuses et la réduction des intrants azotés⁴⁷.

Au-delà des alternatives purement agricoles, c'est la ferme dans sa globalité qui doit évoluer vers un mode plus durable. De nombreux axes sont alors concernés pour mettre en œuvre cette évolution positive.

E. Ferme efficiente

Une ferme productrice d'énergie renouvelable.

Une entreprise agroalimentaire peut aussi introduire dans ses cahiers des charges ou dans sa politique d'entreprise des notions autour de la promotion des énergies renouvelables.

Ces mesures permettraient d'une part, de renforcer les liens entre agriculteurs et transformateurs, et d'autre part, de diversifier les revenus des agriculteurs. Par ailleurs, elles valorisent le métier d'agriculteur, le rendant acteur d'une société moderne basée sur les énergies renouvelables.

En revanche, un projet d'énergie renouvelable peut être vécu pour l'agriculteur comme source de nombreuses contraintes administratives. Pour autant, le rôle de l'industriel est de jouer le rôle de facilitateur entre agriculteur, banque, chambre d'agriculture, et les diverses aides financières en vue de la mise en place des énergies renouvelables dans le monde agricole. Dans ce type de projet l'industriel jouera le rôle de simplificateur de la démarche pour un passage à l'acte. Cette action sera un axe de communication auprès des clients, ainsi qu'une voie vers une fidélisation des approvisionnements.

⁴⁶ <http://www.fermedubec.com/> Le plus intéressant dans cette histoire est peut-être le fait que les fondateurs de la ferme ne sont pas posés en premier la question du rendement. Ils voulaient d'abord, selon les mots de Charles-Hervé Gruyer, cofondateur de la ferme, « se mettre au service de la vie » et de notre planète, « petite boule bleue perdue dans l'univers », ce « jardin dans les étoiles ».

⁴⁷ <http://www.tdg.ch/geneve/actu-genevoise/Petit-a-petit-le-ver-de-terre-remplace-la-charrue/story/13796363>

☛ Solaire photovoltaïque

L'énergie solaire photovoltaïque est une énergie électrique produite à partir du rayonnement solaire.

Sachant que chaque ferme possède au moins un hangar avec des surfaces de toits plus ou moins importantes, la production solaire photovoltaïque sur bâtiments présente l'avantage d'une production énergétique sans réduction de la surface de terre arable.

Risques et difficultés :

- *La conception du hangar classique ne supportera pas la charge supplémentaire*
- *Les hangars existant ne sont pas forcément bien orientés et/ou ont un « écran » (autre bâtiment, arbres, colline...)*

Ainsi, tout nouvel hangar agricole devra intégrer dans sa conception et son dimensionnement la possibilité d'une conversion au solaire, si elle n'est pas déjà intégrée au projet de départ. (Renforcement de la structure pour soutenir la masse supplémentaire, orientation au sud (ou sud-est ou sud-ouest). L'inclinaison du toit la forme des bâtiments devront aussi évoluer afin d'offrir un maximum de surface de toit au soleil.

Remarque : *dans un certain type de ferme, le solaire thermique peut aussi avoir un intérêt.*

☛ Eolienne

Quand on pense éolienne, on imagine a priori des générateurs de plusieurs MW de puissance et de près d'une centaine de mètres de hauteur. Ces projets d'éoliennes sont spécifiques et complexes à l'échelle d'une exploitation agricole.

A côté de ces aérogénérateurs de forte puissance, il existe des éoliennes de capacité plus petite, et de moindre taille (moins de 12 mètres) ne nécessitant pas forcément de permis de construire avec des budgets moindres, plus adaptées aux fermes.

Ces éoliennes peuvent être à axe horizontal (classiquement) ou vertical

Risques et difficultés :

- *Toutefois il apparaît que ces éoliennes de faible puissance n'ont pas la même fiabilité que les aérogénérateurs à forte puissance. Ainsi le modèle économique reste fragile, et leur temps d'amortissement pas toujours intéressant, voire, incertain au regard de la prévision des vents à faible altitude.*

❖ Méthanisation

La méthanisation est une autre voie de production d'énergie renouvelable.

La méthanisation est un procédé biologique naturel, dégradant les matières organiques avec des bactéries produisant du biogaz (mélange gazeux composé de 50 à 70% de méthane et de dioxyde de carbone), et du digestat (fertilisant, résidu de la dégradation).

Le biogaz produit, peut être valorisé en chaleur seule, en électricité seule, en chaleur et électricité combinées, en biométhane carburant ou il peut être injecté dans le réseau de gaz naturel.

La méthanisation permet de stocker l'azote produit par l'exploitation et de le transporter.

En effet, l'azote est une source de pollution importante et est essentiel dans la fertilisation des cultures et l'alimentation animale.

Le plan Energie Méthanisation Autonomie Azote a pour objectif de permettre un meilleur traitement et une meilleure gestion de l'azote, et d'accélérer le développement de la méthanisation à la ferme (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2013).

Le plan EMAA comprend deux axes, la gestion de l'azote en valorisant l'azote organique issu des effluents d'élevage et en réduisant l'achat d'azote minéral, et le développement de la méthanisation dans les exploitations agricoles, avec un objectif de 1000 méthaniseurs d'ici 2020.

Risques et difficultés :

- *Il faudra veiller à dimensionner des installations à la taille d'une exploitation, afin de ne pas reproduire l'échec du modèle allemand. En effet, les grosses unités de méthanisation posent des difficultés à trouver des intrants, incitant finalement à importer des matières de loin et / ou à réaliser des cultures énergétiques sur des terres arables.*
- *Une autre difficulté est de trouver des débouchés au digestat*
- *Un autre problème dans une exploitation agricole réside dans la valorisation de l'énergie thermique issue de la cogénération, pour une meilleure rentabilité du système.*

❖ Biomasse

L'énergie issue de la biomasse est une source d'énergie renouvelable dépendant du cycle de la matière vivante végétale. La biomasse permet de fabriquer de l'énergie grâce à la chaleur dégagée par la combustion de ces matières (bois, végétaux, déchets agricoles, ordures ménagères organiques), des agro-carburants ou du biogaz issu de la fermentation de ces matières (méthanisation, cas traité au-dessus).

Cette source d'énergie est très souvent destinée à la combustion, produisant de la chaleur, et/ ou de l'électricité grâce à la cogénération, ou bien simplement utilisée en force mécanique (combustion dans un moteur).

Le cas des AGROCARBURANTS : Parmi eux, seule l'huile végétale pure (HVP) peut être obtenue directement à la ferme par simple pressage à froid des graines de colza, suivi d'un procédé de purification. Elle peut être utilisée comme carburant dans les moteurs diesels. Toutefois la production des agro-carburants reste très controversée.

Risques et difficultés :

- *En effet, leurs impacts négatifs sont nombreux : volatilité des prix agricoles, accaparement de terres dans les pays du Sud, changements directs et indirects dans l'affectation des sols, espèces potentiellement invasives, rendement énergétique global médiocre des agro-carburants de 1^{ère} génération, le model agricole reste classique...*

Le cas du BOIS : Issu de l'entretien des haies, d'agroforesterie, de la forêt : production de bûches, de plaquettes, de pellets destinés à être utilisés dans une chaudière à biomasse à la ferme, ou vendus. Ces productions ne prennent pas l'espace de la production agricole et valorisent la présence d'arbres en milieu agricole, offrant beaucoup d'autres avantages (biodiversité, régime hydrique, stockage carbone, paysages)

Risques et difficultés :

- *Développement d'une filière, surcharge de temps de travail pour l'agriculteur, temps avant retour sur investissement dans le cas de la mise en place de l'agroforesterie.*

♣ **Micro-hydraulique**

Une petite centrale hydroélectrique est une centrale électrique utilisant l'énergie hydraulique pour produire de l'électricité à petite échelle.

Le principe de fonctionnement d'une petite centrale hydroélectrique consiste à transformer l'énergie potentielle d'une chute d'eau en énergie mécanique grâce à une turbine, puis en énergie électrique au moyen d'une génératrice. La puissance installée de la centrale est fonction du débit d'eau turbinée et de la hauteur de chute.

La micro-hydraulique peut prendre la forme d'une installation neuve ou la restauration d'un vieux moulin.

Risques et difficultés :

- *Dans le cas d'une installation neuve, la loi sur l'eau et les rivières, rend sa réalisation complexe.*
- *Dans un projet de reprise d'une installation existante, la rentabilité économique n'est pas toujours au rendez-vous. Par exemple, dans le cas de la reprise d'un vieux moulin il faudra peut-être reprendre tout le bâti, et optimiser l'installation hydraulique.*

Valorisation de votre approche « ferme productrice d'énergie renouvelable » auprès de vos clients :

- *« x% des ingrédients de ce produit proviennent d'une ferme produisant de l'énergie renouvelable »*
- *« Notre marque est pleinement engagée dans la crise du monde agricole, ainsi afin d'augmenter le revenu moyen de nos fermiers, nous avons lancé un programme de mise en place de projets d'énergie renouvelable, couvrant X% de nos fermes partenaires, augmentant en moyenne de Y% leur revenu, et produisant en moyenne Z kWh/ an. »*
- *« Grâce à notre programme de soutien aux énergies renouvelables, nos fermes partenaires, ont produit ... MWh en 2015, couvrant la dépense électrique de ... habitants (hors chauffage). Avec une répartition de 36% d'énergie solaire, 24% de méthanisation, 35% d'énergie éolienne et 5% d'énergie hydroélectrique.*

Une ferme moins intensive en usage des tracteurs

La part des carburants dans la consommation d'énergie d'une exploitation est de 20 à 25% dans une ferme laitière, de 20 à 30% dans l'élevage et de 30 à 40% dans une ferme de culture.

La part des carburants représente un coût non négligeable en intrants sur une exploitation. Ainsi un industriel de l'agroalimentaire, dans une logique partenariale avec ses fermiers pourrait les aider à réduire leur dépendance en carburant fossile, réduisant les impacts environnementaux de la ferme, et des matières produites.

Ces mesures témoignent aussi d'une approche sociale, par un accroissement de la marge brute bénéficiaire pour les agriculteurs.

Ainsi, l'ADEME considère que dans le cas d'une exploitation de grandes cultures céréalières ou betteravières, l'exploitation est économe en dessous de 80 litres de fioul / hectare de culture, intermédiaire à 100 litres, et consommatrice au-delà de 115 litres. ⁴⁸

♦ Stage d'éco-conduite des engins agricoles

A l'image des stages d'éco-conduite pour le particulier avec sa voiture, nous pouvons imaginer la création d'un stage d'éco-usage des engins agricoles. Ainsi l'industriel inciterait ses agriculteurs partenaires à suivre ce type de stage. De tels types de stages n'existent pas vraiment dans le monde agricole. Ce stage est à créer par les fabricants d'engins agricoles, les pouvoirs publics...

Ainsi dans la suite de cette partie nous proposerons quelques sujets en vue de la réduction de la consommation de carburant dans une ferme, de l'usage du matériel à l'organisation d'une exploitation. (Cette liste n'est pas exhaustive)

A l'échelle du TRACTEUR, les facteurs influençant sa consommation :
L'entretien du matériel, la dimension du matériel et le comportement de conduite, les réglages comme la liaison tracteur/outil, le nombre de passage et la profondeur de travail du sol, la structure du parcellaire et le type de sol, l'éco-conception des engins agricoles.

⁴⁸ Sources : Chambres d'Agriculture de Picardie, Institut de l'Elevage, FNCUMA - Décembre 2008
Maîtrise de vos consommations d'énergies ; le panel de vos solutions sur Le carburant.

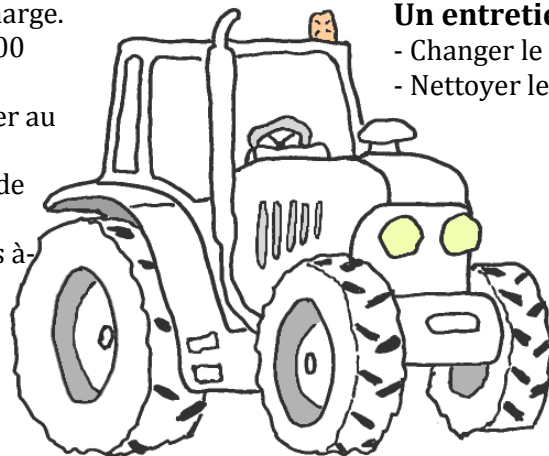
Labourer le moins profond possible et adapter la profondeur au type de sol,

- Raisonner ses pratiques pour minimiser le nombre de passages à forte consommation de fioul : culture raisonnée, adaptation de l'assolement en fonction du risque maladie, amélioration de la portance du sol... Par exemple : introduire des cultures capables de réaliser un pré-travail du sol grâce à leur système d'enracinement important (colza, luzerne...).
- Utiliser des Techniques Culturelles Simplifiées (TCS).
- Réduire sa profondeur de travail du sol permet de réduire sa consommation de carburant. Par exemple : le semis direct ou le non labour. 1 ha de labour = 4000 t de terre déplacée = 20 à 40 l fioul/ha selon le type de sol Economie possible : de 10 à 50 % des consommations énergétiques.

Rationaliser l'utilisation du matériel

La consommation en carburant dépend de la puissance du tracteur, de son régime moteur et de son taux de charge.

- Conduire de façon économique entre 1 600 et 1 800 tours/minute : c'est à ce régime moteur que la consommation est la plus basse. On peut économiser au moins 10% en adoptant une conduite économe,
- Eviter la surconsommation liée aux équipements de confort en raisonnant leur utilisation.
- Adopter des pratiques de bon sens : conduire sans à-coup, ne pas laisser le tracteur tourner à l'arrêt...
- Utiliser des outils de taille et de type adaptés à l'exploitation.



Un entretien et des contrôles réguliers : jusque 10 % d'économie

- Changer le filtre à air et le filtre à gazoil une fois par an,
- Nettoyer le tracteur après un travail dans une atmosphère poussiéreuse,
- Respecter les délais du calendrier d'entretien fourni par les professionnels, - Vérifier la pression des pneumatiques des tracteurs et des outils,
- Passer son tracteur au banc d'essai une fois par an pour vérifier si les performances sont conformes aux dires du fabricant (tracteur récent) ou pour détecter des opérations qui permettront d'éviter d'immobiliser le tracteur (tracteur plus ancien).

Les pratiques en bâtiment

- Adapter la puissance des tracteurs et la dimension des outils en fonction des besoins de l'exploitation. *Exemple : distribution des fourrages.*
- Possibilité d'utiliser du matériel électrique : le rendement d'un moteur électrique est de 90% et celui d'un moteur diesel est de 45 %. *Exemple : automatisation du raclage.*
- Optimiser la fréquence et la durée des tâches, adopter des pratiques simplifiées : 3 distributions de fourrages/semaine en production de viande...
- Organiser de façon rationnelle la circulation des engins autour du bâtiment et l'implantation des ouvrages de type silo, hangar à paille...

Régler son matériel

- Régler correctement l'attelage des outils au tracteur
- Adapter le lestage du tracteur,
- Entretenir les outils et vérifier régulièrement les pièces d'usure pour les changer au bon moment. Exemple : un outil mal réglé peut entraîner une surconsommation de 50%.

Composer avec la structure de l'exploitation

- L'organisation du parcellaire et le type de sol de l'exploitation jouent sur la consommation en carburant. Exemple : +70% pour un labour en sol argileux par rapport à un sol limoneux
- Le recours à des échanges de parcelles à l'amiable entre agriculteurs permet d'améliorer la structure du parcellaire.
 - Eviter de travailler le sol dans des conditions difficiles.

Optimiser son organisation

- Exemple : des économies d'échelle sont possibles avec le partage du matériel ou le travail en commun.
- Une organisation du travail optimisée, par exemple en chantiers collectifs, peut permettre d'économiser jusque 10 l de fioul/ha.
 - L'utilisation collective de matériel permet non seulement de diminuer la consommation de carburant grâce à l'utilisation d'équipements plus performants mais aussi de diminuer la consommation d'énergie indirecte liée aux équipements eux-mêmes ; un meilleur amortissement du matériel permet de réduire le coût énergétique de 181 fabrication du matériel par hectare travaillé.

❖ Eco-conception des Tracteurs

Il est intéressant d'étudier les caractéristiques des engins agricoles. En effet il est curieux de constater que les consommations d'énergie des tracteurs ne figurent que très peu comme argument commercial, ni même dans les documentations techniques.

Ainsi, les agriculteurs font face à des perceptions non objectives au sujet des consommations des engins agricoles, pouvant être influencées par divers facteurs, comme la puissance et la taille du tracteur, la taille des réservoirs espaçant les pleins de carburant, d'un tracteur à l'autre, etc.

Lors du choix d'un nouveau matériel, les performances de consommation dans différentes tâches ne sont pas présentes (roulage, tractage, ralenti, prise de force à l'arrêt, prise de force en roulant, ...).

Ainsi, les agriculteurs pourraient mieux être guidés dans le choix des tracteurs, concernant leur taille, puissance, et consommation d'énergie en fonction des divers travaux réalisés dans l'exploitation.

Il faudrait que les pouvoirs publics / constructeur / exploitant, proposent des axes de réflexions pour favoriser l'émergence d'innovation dans la conception des engins agricoles, afin de réduire leurs consommations.

La consommation des engins agricoles à l'échelle de l'exploitation :

A l'échelle d'une EXPLOITATION, plusieurs facteurs influencent la consommation d'un tracteur : L'éparpillement des terres, la circularité, les pentes et déclivités des terrains, les chemins de circulation.

❖ Remembrement

Le remembrement a pour but la constitution d'exploitations agricoles d'un seul tenant sur de plus grandes parcelles, afin de faciliter l'exploitation des terres.

Il a une influence sur l'aménagement rural, ainsi que sur le paysage où est mis en œuvre le regroupement des terres agricoles appartenant à un ou plusieurs agriculteurs.

En effet, à la suite des successions de générations de familles d'agriculteurs, dans une même zone géographique, et à force de successions d'héritages, de partages, de mariages et divorces, les parcelles des fermes sont éclatées.

Ainsi, le remembrement, permettra l'optimisation des fermes par un échange de terre afin de concentrer les terres autour des fermes.

D'ailleurs, cette solution a été évoquée dans les discussions en 2014, à la suite des propositions du Grenelle de l'environnement, dont le projet de loi pour un « remembrement à finalité environnementale » devait être examiné mi-2014.

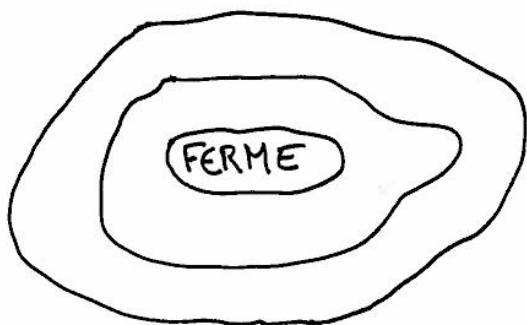
En regroupant des parcelles de faibles superficies ou trop dispersées pour être facilement exploitables, le remembrement veut réduire les temps et coûts d'exploitation, faciliter et optimiser le travail de l'agriculteur en limitant ses déplacements et transports entre la ferme et les champs (gain de carburant, de temps, d'heure de fonctionnement du tracteur, facilité de surveillance). Il veut aussi adapter le parcellaire et la topographie aux techniques et engins agricoles modernes (mécanisation, engins plus grands et plus lourds tels que grands tracteurs et moissonneuses-batteuses).

Risques et difficultés

- *Aujourd'hui le remembrement est peu utilisé, sauf dans des projets d'infrastructures comme la construction d'une autoroute ou d'une ligne à grande vitesse, pouvant couper des exploitations en deux, car un remembrement reste complexe du fait de :*
- *l'attachement à certaines terres de l'agriculteur, à la suite d'un héritage, ou d'un conflit avec des exploitations voisines,*
- *la peur d'être floué sur la qualité et la quantité des terres,*
- *le risque climatique : en effet, des terres éparpillées permettent de limiter les risques dus à des phénomènes climatiques très localisés.*
- *Un problème se pose aussi pour l'échange de terres certifiées biologiques avec celles exploitées en agriculture conventionnelle.*

Repenser la ferme et sa circulation

Un fonctionnement en cible :



Privilégier les cultures intensives en aller-retour avec la ferme, proche de la ferme

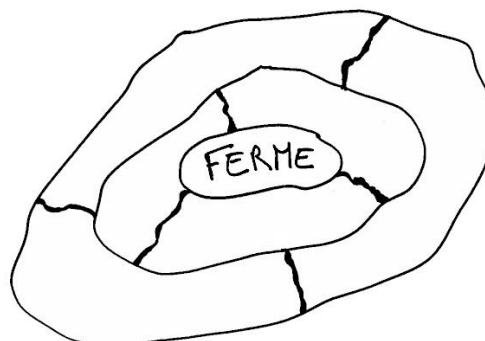
A contrario, les champs nécessitant peu d'aller-retour peuvent être éloignés de la ferme.

A noter : Les pauses repas, le plein du tracteur sont à prendre en compte dans cette réflexion !

Cette réflexion pourra aussi être poussée en raison de la mise sur le marché de tracteurs autonomes

Un fonctionnement en cible intégrant la rotation des cultures :

En effet, ce fonctionnement en cible doit pouvoir aussi intégrer la réflexion de la rotation des cultures pour une meilleure préservation de la qualité du sol dans le temps.



Risques et difficultés

- *l'agriculteur privilégiera la culture à la plus haute valeur ajoutée proche de la ferme (proche de chez lui) pour une meilleure surveillance.*
- *Il raisonnera en fonction de la qualité des terres pour le meilleur usage*
- *Les chemins ne sont pas toujours en ligne droite, ni accessible par certains engins*

Raccourcir les distances à parcourir & les changements de régime moteur

Nous avons vu plus haut, que le régime moteur influence la consommation du tracteur, en effet, une conduite de façon économique entre 1 600 et 1 800 tours/minute, permet d'économiser au moins 10%. Or, il n'y a pas que le comportement du conducteur, les chemins influençant aussi ces pratiques de changements de régime moteur.

Le dessin de nos campagnes, des champs et des chemins, date souvent du temps où nous utilisions des outils souvent manuels ou à traction animale.

Après la Première Guerre mondiale, le moteur à explosion remplace la machine à vapeur qui elle-même remplaçait la force animale et humaine, imposant une modification du paysage et des pratiques agricoles. Mais les chemins d'exploitation et les routes de nos campagnes n'ont que rarement été revus en fonction des performances des engins d'aujourd'hui.

A l'époque la puissance maximale disponible était la traction animale, limitant la vitesse des charrettes. De plus, les freins des charrettes n'étaient pas très efficaces, ainsi une charrette chargée pouvait représenter un danger en cas de prise de vitesse dans une pente, ce qui a fortement incité à concevoir des routes et chemins avec des pentes douces et régulières, pour suivre les reliefs.

Ces chemins étaient aussi réalisés manuellement, empêchant tous mouvements de sol important, limitant ainsi le déplacement de remblais et déblais.

Ces logiques de conception d'avant-guerre ont engendré des détours importants, en préférant concevoir des chemins plus longs mais moins fatiguants pour l'animal, et qui parfois, empiètent sur des surfaces potentiellement cultivables.

Pour se rendre compte de ces différences, il faut comparer les paysages des régions agricoles développées à l'heure d'une agriculture mécanisée et les régions agricoles développées manuellement au moyen âge.

Aujourd'hui les tracteurs sont de plus en plus puissants, munis de freins performants, offrant la possibilité de mouvements de sol (remblais et déblais) plus importants pour réaliser un chemin optimisé. Il est donc possible de repenser les chemins d'une exploitation en tenant compte de ces évolutions ainsi qu'en trouvant les points de convergence de circulation et en réfléchissant à la manière de les relier le plus directement (ligne droite).

Ainsi, il serait nécessaire de réduire les variations de pentes et les virages entraînant des variations de vitesse du tracteur et donc des variations du régime moteur, des changements dans la boîte de vitesse, des freinages suivi d'accélération.

Cette stratégie peut aussi conduire à optimiser les routes de campagnes qui ont été conçues suivant les mêmes logiques, pour nos voitures.

Ces diverses précautions, seront sources de gains de consommation, de temps et de surfaces à nouveau disponibles, soit pour la nature, soit comme surfaces de terres arables.

Risques et difficultés

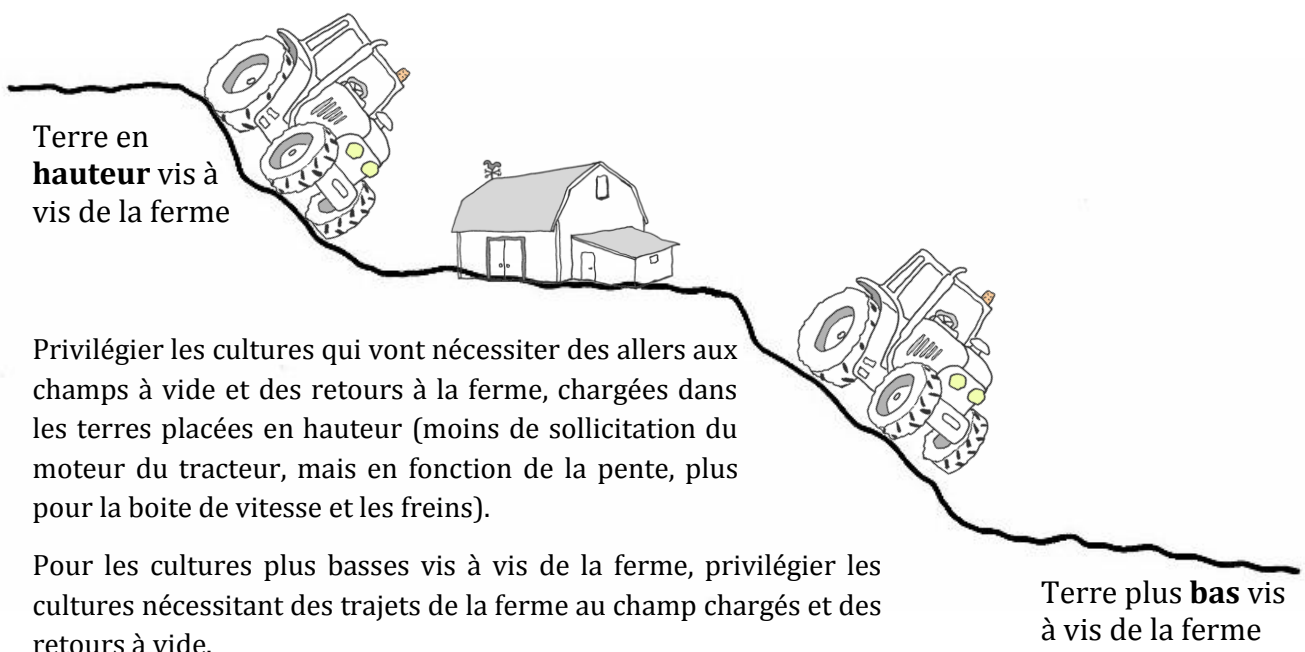
- *les gains d'énergie sur plusieurs années, compenseront ils l'énergie dépensée et l'usure du tracteur pour les travaux ?*
- *comment estimer les gains et choisir les priorités ? les priorités doivent se faire en fonction des fréquences de passage et de la proximité de l'exploitation.*
- *comment rendre fertiles les surfaces de chemins « libérées » ?*

Repenser les circulations en fonction des différences d'altitude de la ferme

Nous avons tous fait cette expérience en voiture : une voiture qui monte consomme plus qu'une voiture qui descend à la même vitesse. Cette différence s'explique par l'énergie potentielle de pesanteur. C'est l'énergie que possède un corps du fait de sa position dans un champ de pesanteur. Ainsi, quand une voiture monte elle emmagasine une énergie potentielle qu'elle libère à la descente. La quantité de cette énergie dépend notamment d'une différence de hauteurs, d'une masse et de la force gravitationnelle de la terre.

Mais quel rapport avec notre ferme et sa réduction de consommation d'énergie ?

A l'image des réflexions au sujet d'un chantier de terrassement pour la construction des lignes à grande vitesse et des autoroutes, dans lesquels les mouvements de terres s'effectueront de préférence d'un point haut vers un point plus bas pour limiter les consommations des engins chantier. Nous pourrions utiliser cette même logique à la ferme.



Privilégier les cultures qui vont nécessiter des allers aux champs à vide et des retours à la ferme, chargées dans les terres placées en hauteur (moins de sollicitation du moteur du tracteur, mais en fonction de la pente, plus pour la boîte de vitesse et les freins).

Pour les cultures plus basses vis à vis de la ferme, privilégier les cultures nécessitant des trajets de la ferme au champ chargés et des retours à vide.

Ainsi dans une exploitation d'élevage, les cultures pour l'alimentation animale seront en hauteur, et les champs de pâturage plus bas.

Risques et difficultés

- *l'agriculteur privilégiera la culture à la plus haute valeur ajoutée proche de la ferme (proche de chez lui) pour une meilleure surveillance.*
- *Il raisonnera en fonction de la qualité des terres pour le meilleur usage*

Valorisation de votre approche « ferme efficace en carburant » auprès de vos clients :

- *« x% des agriculteurs partenaires ont suivi un stage d'une semaine sur l'éco-conduite des engins agricoles »*
- *« Nous avons lancé un programme de remembrement des fermes de nos agriculteurs partenaires, pour réduire les distances du champ à la ferme afin de réduire leurs dépenses en carburant. Objectif 100% en 2019 »*
- *« 100% de nos agriculteurs partenaires ont été évalués, afin de réduire leur empreinte au du prix des carburants, et dans un meilleur respect de la planète, grâce à la préconisation d'actions concrètes (remembrement, circularité dans l'exploitation, aménagement de chemins, choix du matériel agricole ...) »*
- *«Grâce à notre soutien technique et financier, nos agriculteurs partenaires privilégient une consommation de carburant inférieure de 15% par rapport aux pratiques courantes dans la moyenne des fermes françaises, ainsi, ils obtiennent une plus grande indépendance vis à vis du cours du pétrole »*

V.3 Les processus de transformation

Dans l'élaboration d'un produit éco-conçu, l'entreprise agroalimentaire doit prendre en compte chaque étape du processus de fabrication. Elle doit identifier les étapes majeures de sa fabrication et trouver les bons indicateurs pour une meilleure gestion à chaque étape, afin de pouvoir les améliorer. La figure 21 montre schématiquement les principaux intrants et sortants pour une industrie agroalimentaire. Ce schéma peut être observé suivant deux échelles, soit de façon macro ; considérant le processus alimentaire comme l'usine de transformation dans son ensemble, soit de façon micro, en raisonnant suivant chaque processus élémentaire étudié séparément. Ces deux échelles de réflexion sont complémentaires, dans l'objectif d'amélioration des processus de transformation. Dans la suite de ce chapitre nous avons choisi de développer uniquement l'approche des processus unitaires, l'approche micro. En effet, un raisonnement sur l'usine en entier aurait été soit trop générique soit trop focalisé sur un cas particulier.

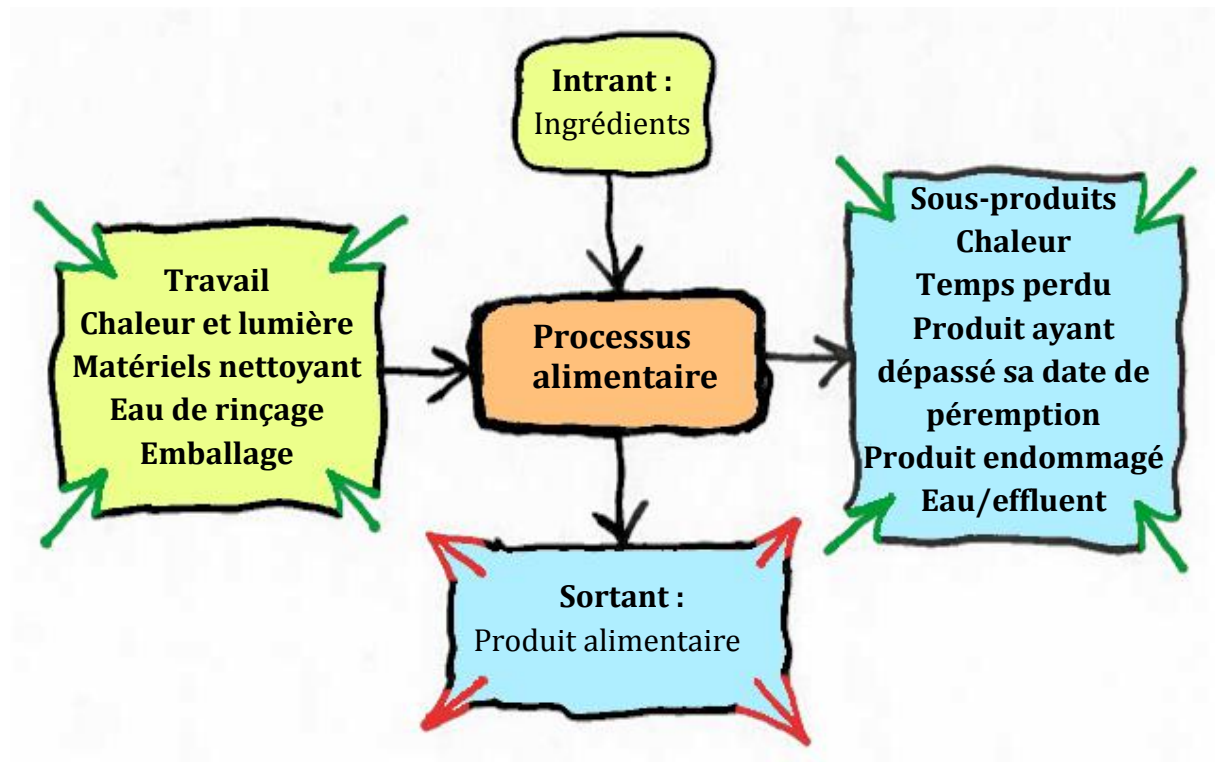


Figure 21 : Schéma générique pour un procédé de fabrication d'aliments et de boissons (WRAP, 2009)

La vision plus macroscopique de la réduction des flux dans un processus industriel global pourrait donner des stratégies d'optimisation globale.

- Par exemple : la chaleur perdue d'un processus peut servir un autre processus plus loin ayant besoin d'une quantité de chaleur inférieure et d'une température aussi inférieure.
- Ou bien, nous pouvons trouver la même logique avec l'eau, ainsi l'eau la moins souillée, au lieu d'être jetée pourra par exemple servir dans un premier bain de lavage pour enlever les plus gros éléments.

Peu importe l'échelle de lecture du processus, suivant le schéma ci-dessus ! Pour améliorer l'empreinte environnementale de l'étape de transformation, il faudra appliquer la règle suivante : à intrant « ingrédient » constant, il faudra minimiser les intrants autres que les « ingrédients », pour réduire l'impact des « produits alimentaires » ou des autres sortants.

Eco-conception des processus de transformation élémentaire :

Nous allons maintenant reprendre le schéma du WRAP et l'adapter pour chaque processus de transformation élémentaire identifié (calibrage, lavage, découpage, brassage, cuisson, séchage, gestion du froid, mise en conditionnement, nettoyage). Nous ne garderons que les flux génériques entrants et sortants nécessaires au fonctionnement du processus pour plus de visibilité. Ensuite, chaque étape de fabrication aura un ou plusieurs indicateurs à prendre en compte et à optimiser. Ces indicateurs seront toujours exprimés par quantité de production, suivant une certaine logique d'éco-conception focalisée sur les impacts du produit fini. Ainsi, par exemple, pour un indicateur sur l'énergie vous ne trouverez pas des kWh, mais plutôt des kWh/kg de carotte râpée (dans le cas d'un processus de râpage de carotte), gommant ainsi l'effet des variations des volumes de production dans le temps.

Pour les pistes d'optimisation des processus élémentaires, grâce à la mise en place de ces indicateurs, l'industriel aura deux possibilités d'action :

Soit en **améliorant/optimisant le processus déjà existant**, par une analyse des flux entrants et sortants, mis en relation avec la quantité de production de la machine et la mise en place d'un plan d'action d'amélioration du procédé.

Soit en **achetant une nouvelle machine**, en intégrant dans le choix d'achat des indicateurs en lien avec les flux entrants et sortants, mis en relation avec la quantité de production de la machine. Ainsi, lors de l'achat d'une nouvelle machine, il faut bien tenir compte du coût global sur l'ensemble du cycle de vie, et plus particulièrement sur l'utilisation (énergie, eau, déchets, filtre et autres consommables, nettoyage, entretien, durée de vie, etc.).

A noter : le nettoyage de chaque processus de transformation est à prendre en considération, ainsi nous le traiterons de façon dissociée en fin de chapitre.

🌱 Le calibrage



Le calibrage des fruits et légumes est réglementé par des normes de qualité de l'Union Européenne. Seulement 10 catégories de fruits et légumes possèdent un calibrage réglementé (agrumes, fraise, kiwi, pêche et nectarine, poire, poivron, pomme, raisin, salade, tomate). Le reste n'est pas soumis à la réglementation mais de nombreux distributeurs incluent toutefois un certain calibrage dans leur cahier des charges bien qu'il n'y ait aucune obligation.

Les fruits et légumes non-calibrés ont plusieurs voies de traitement (par ordre de préférence). Soit dans l'alimentation humaine, ils sont vendus pour être transformés en confiture ou soupe, soit dans l'alimentation animale, ou bien dans une usine de valorisation organique pour du compostage et/ou de la méthanisation, ou pire enfouis. Cependant, dans certains cas, le producteur peut choisir de laisser sa récolte au champ lorsqu'aucun bénéfice ne pourra avoir lieu.

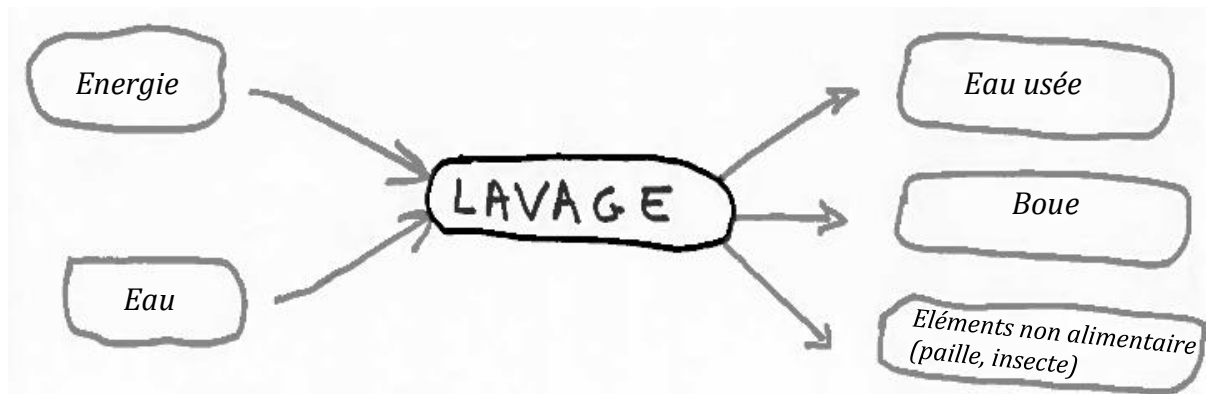
Il est donc important que les distributeurs ainsi que les usines agroalimentaires allègent leurs exigences. En étant moins stricts vis-à-vis du calibrage (longueur, largeur, poids et/ou diamètre) et de l'esthétique du fruit ou du légume (couleur, forme), ils généreraient une réduction du gaspillage alimentaire. Ici, il faudra faire attention à ce que des exigences moins strictes ne perturbent pas les filières des co-produits (soupe, confiture), limitant ainsi leur approvisionnement de matières premières.

Ici trois indicateurs à suivre :

- Le **ratio** entre la quantité de matière parfaitement calibrée et la quantité d'exclus ou non calibrés. Remarque : l'unité est en pourcentage, et les quantités peuvent être exprimées en masse ou en volume de façon homogène dans le calcul. Ce ratio devra tendre vers 0%.
- Autre indicateur, si le ratio précédent n'est pas de zéro alors quelles sont les **voies de valorisation** possibles, par ordre de préférence : alimentation humaine, alimentation animale, méthanisation, compostage, enfouissement, incinération ? Ces traitements sont privilégiés en fonction des débouchés possibles et de la valorisation économique la plus forte. Cet indicateur, pour une plus grande efficacité environnementale, devra tendre vers du 100% en alimentation humaine, sous réserve de ne pas perturber d'autres filières de co-produits ou sous-produits.
- Le dernier indicateur est **l'énergie**, qui, pour le procédé de calibrage sera principalement de l'énergie électrique : kWh / kg de fruits ou légumes sortant conformément calibrés. Cette indication devra tendre vers 0 kWh / kg

Cet indicateur peut être couplé à une stratégie concernant les énergies renouvelables.

🌿 Le lavage



Après le calibrage des matières premières, il est obligatoire (lorsqu'il s'agit de fruits ou de légumes), de procéder à l'étape de lavage. En effet, les fruits et les légumes peuvent présenter en surface des pesticides, des éléments non alimentaires (dont la terre). Il est alors nécessaire d'enlever ces résidus afin de ne pas contaminer le produit final et d'obtenir un produit inoffensif pour le consommateur.

Ici trois indicateurs à suivre :

- La quantité d'eau utilisée en **litres par kg de fruits** ou légumes nettoyés, sortant du processus. Cet indicateur devra tendre vers 0 L/kg. A noter que la provenance de l'eau peut aussi avoir son importance. En effet, suivant sa provenance, ses enjeux environnementaux ne seront pas les mêmes. Voici quelques provenances possibles : l'eau du robinet, eau de pompage, eau de pluie, eau issue d'un autre processus, eau osmosée, eau dessalée...
- **l'énergie** : qui pour le procédé de lavage sera principalement de l'énergie électrique : kWh / kg de fruits ou légumes, sortant nettoyés.

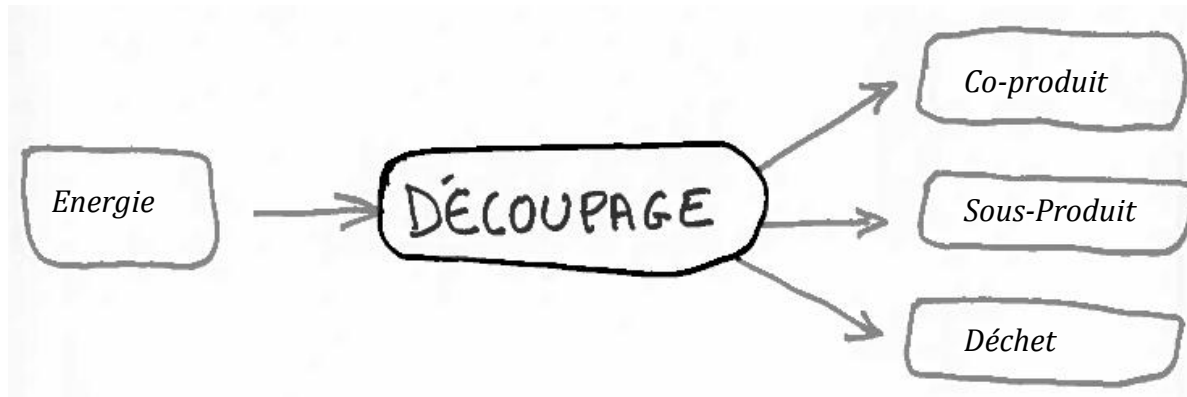
Cet indicateur devra tendre vers 0 kwh/ kg

Cet indicateur peut être couplé à une stratégie sur les énergies renouvelables

- La quantité d'eau usée : la logique voudrait qu'elle soit inférieure à la quantité d'eau entrante, car le processus engendre des pertes comme l'eau restant sur les fruits et légumes, les éclaboussures et l'évaporation, pertes intégrées à l'indicateur d'eau entrante. Ainsi, pour l'eau de sortie du processus, il faudra plutôt mettre en place **un indicateur sur les voies de valorisation** ou les voies de traitement et les enjeux environnementaux associés.

Mêmes réflexions concernant les voies de valorisation sur les boues et éléments non alimentaires.

🌿 Le découpage



Le processus de découpe des aliments représente une importante diversité d'opérations (effanage, épluchage, parage, désossage, « portionnement », etc.) et de mise en forme des aliments (émincé, tranche, cubé, rondelle, portion, filet, etc.). De plus, l'aliment obtenu après découpage doit respecter une certaine homogénéité, forme, taille, densité.

Ici trois indicateurs à suivre :

- Le **ratio entre la quantité d'aliment** entrant et la quantité sortante conformément aux exigences de découpage. Cet indicateur est à surveiller en cas de dérive du processus, il servira au réglage de la machine, par exemple avec des épluchures trop épaisses.
- Indicateur sur les **voies de valorisation** des co-produits, sous-produits et des déchets. Nous avons déjà mentionné ces approches, plus haut dans le chapitre.
- **l'énergie** ; qui pour le procédé de découpage sera principalement de l'énergie électrique : kWh / kg de fruits ou légumes sortant conformément « découpés ». Cet indicateur devra tendre vers 0 kwh/ kg

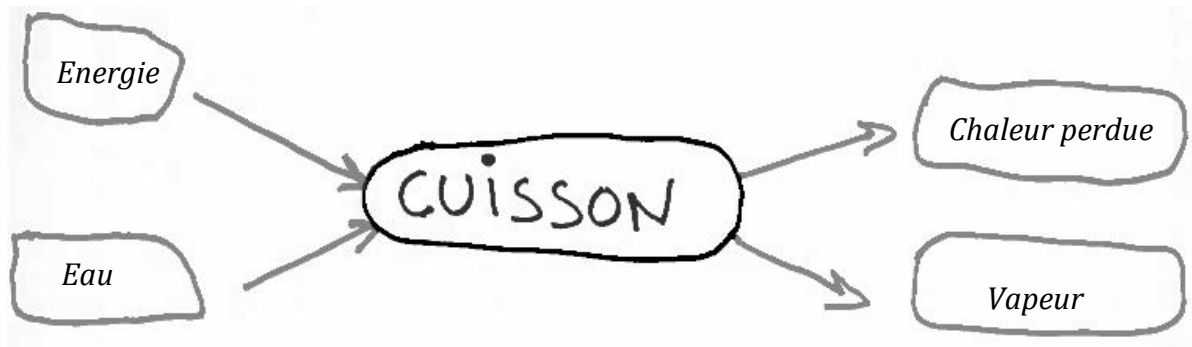
Cet indicateur peut être couplé à une stratégie sur les énergies renouvelables.

🌿 Brassage ou mélange



Ce processus demandera simplement **une consommation d'énergie** par Kg de produit mélangé. Les pertes de matières de ce type de processus seront ici considérées dans le cas général très faibles ou relatives à un dysfonctionnement. Dans certains processus une notion de temps de brassage peut être ajoutée, ainsi qu'une quantité d'énergie thermique dans le cas d'un mélange à une température différente de la température ambiante.

❖ La cuisson



L'étape de cuisson permet de chauffer un ou des aliments à une température donnée sur un temps donné.

Lors de la cuisson, l'indicateur principal est celui de la quantité d'énergie thermique utilisée pour chauffer les aliments. Il existe une multitude de technologies permettant de chauffer des aliments. Dans cette partie nous tâcherons de généraliser. Le processus de pasteurisation pourra être associé à cette partie.

Dans l'étape de cuisson il y aura trois phases à distinguer :

- la **montée en température** (étape qui demande une quantité d'énergie importante)
- le **maintien de la température** (dépend de l'isolation et du temps)
- la **descente en température** (dépend de la nécessité à descendre rapidement celle-ci, exigeant la présence d'un autre système)

Ainsi, il peut exister deux approches de la cuisson ; la cuisson continue, à chaleur constante (les aliments entrent et sortent en permanence) et une cuisson discontinue (fonctionnement par fournée).

Un processus continu nécessitera moins d'énergie pour la montée en température de la machine par unité de produit cuit, car cette montée se fait en une seule fois pour un grand nombre d'unités de production. Ici, l'enjeu portera sur l'isolation, et les pertes thermiques liées aux nombreuses entrées et sorties du système des aliments et des supports contenant ces aliments.

Un processus discontinu nécessitera une montée en température de tout le système à chaque fournée, en revanche, le système étant plein, cette montée en température sera lente, en raison de l'inertie thermique de tout le système. En revanche, ces systèmes sont plus faciles à isoler afin d'éviter des déperditions thermiques.

Mais allons au-delà de l'enjeu de l'isolation, qui reste l'un des principaux enjeux environnementaux, relevant du phénomène de chaleur perdue.

Autre point, dont il faut bien se rendre compte dans un processus de cuisson, c'est que tous les éléments entrant dans le système devront monter à la température de consigne : les aliments bien sûr, et surtout l'ensemble des supports contenant les aliments, ainsi que toutes les parois internes non isolées du système lui-même.

Prenons le cas de l'entreprise TSA Inox, entreprise de fabrication d'équipements à destination des industriels, principalement ceux de l'agroalimentaire.

En 2014, l'entreprise a créé une clayette « éco-conçue », permettant de réduire la consommation énergétique durant la montée en température d'environ 30%, de réduire la consommation d'eau durant le refroidissement d'environ 30%, et de diminuer le temps d'utilisation de 20%. De plus, le poids des clayettes a été réduit de 40% permettant de meilleures conditions de travail. Pour accéder à de tels résultats, l'entreprise a remplacé le matériau normalement utilisé dans la conception des clayettes, l'inox, par un alliage d'aluminium permettant une meilleure conductibilité thermique et capacité thermique massique du support.

La capacité thermique massique est déterminée par la quantité d'énergie à apporter par échange thermique pour élever d'un degré la température de l'unité de masse d'une substance.

Réalisation d'un cas d'étude : la cuisson des jambons à 65°C à cœur

Cas théorique faute de chiffres exacts ! Dans ce cas nous prendrons des chiffres entiers afin de faciliter la démonstration : Température de consigne du four 85°C (le moule étant à l'extérieur, il atteindra la température de consigne), l'arrêt du four se fait lorsque le cœur du jambon atteint 65°C). La température de l'atelier sera considérée à 5°C soit un Delta température de 80°C

Un moule est en fonte d'Aluminium d'une masse de 4 kg
(Cp Alu : 900 J/Kg.°C)

Le chariot est en Inox d'une masse de 50 kg, pouvant accueillir 40 moules
(Cp Inox : 460 J/Kg.°C)

Un jambon a une masse de 9 kg, et nous utiliserons la capacité thermique de l'eau liquide
(Cp = 4180 J/Kg.°C)

Cp = Capacité thermique massique / 1wh = 3600 joules

Cp total des moules : $40 * 4 * 900 = 144000 \text{ J} / ^\circ\text{C}$

Cp total du chariot : $50 * 460 = 23000 \text{ J} / ^\circ\text{C}$

Cp total des jambons : $40 * 9 * 4180 = 1504800 \text{ J} / ^\circ\text{C}$

Ainsi les moules à jambon et le chariot représentent 11% de la capacité thermique totale.

Total de la dépense d'énergie pour chauffer les 40 moules et le chariot pour une élévation de l'énergie de 80 °C : $(144000 + 23000) * 80 :$

13 360 000 Joules soit 3,7 kWh, **par chariot à chaque fournée**, sans compter les déperditions thermiques durant le processus, cette capacité thermique influence aussi le temps de montée en température. Cette même énergie devra ensuite être dissipée, pour le refroidissement des moules et du chariot.

Type d'énergie :

Contrairement aux autres processus de transformation, la cuisson offre le choix du type d'énergie pour une montée en température. Ainsi nous pouvons citer, l'électricité, le gaz, le bois, le fioul, le charbon, le bio gaz (issu d'un processus de méthanisation), le solaire thermique. Dans ce guide nous ne rentrerons pas dans un débat sur la meilleure énergie d'un point de vue environnemental. Un processus de cuisson, demande une étude plus approfondie, hors cadre de notre étude.

Ajout d'eau et évaporation :

Certaines cuissons nécessitent l'ajout d'eau, notamment pour les soupes, les pâtes et le riz, cette part d'eau est indissociable du processus, mais il faut veiller à en utiliser le minimum possible surtout pour le riz et les pâtes, car la capacité thermique de l'eau est grande.

D'un point de vue quantification des impacts environnementaux, il peut y avoir un phénomène d'absorption de l'eau par les aliments, ce qui conduit à des valeurs faussées en ACV entre la masse de produit entrant dans le processus de cuisson et la masse sortante.

Nous pouvons retrouver cette logique aussi dans l'évaporation du produit à la cuisson. Ainsi la masse d'ingrédients entrant dans le processus sera supérieure à la masse sortante.

Après la cuisson, la descente en température :

Généralement un atelier en agroalimentaire, a une température régulée plutôt faible ainsi après le processus de cuisson qu'advientra t'il de la quantité d'énergie accumulée dans les aliments, et les supports de maintien de ceux-ci? Comment seront dissipées ces calories? Grâce à un surdimensionnement des groupes froids, par une zone tampon participant quand même à chauffer l'usine, par une « douche » d'eau froide.... Ainsi l'énergie de cuisson peut en réalité être dépensée deux fois (une fois à la cuisson et une seconde au refroidissement).

Ici cinq indicateurs à suivre :

- Energie de cuisson ; kWh / kg de produit cuit, ou MJ / kg de produit cuit. Cette indication devra tendre vers 0 kWh/ kg, sans l'atteindre sinon il n'y a plus de cuisson.
- Type d'énergie utilisée : CO₂ fossile / kg de produit cuit
- Le ratio entre la quantité d'énergie théorique nécessaire à la cuisson par rapport à la quantité réelle d'énergie de cuisson (indicateur 1). Cet indicateur devra tendre vers 100%.
- Autre possibilité, le ratio entre la capacité thermique massique des supports de cuisson des aliments et la capacité thermique des aliments. Par défaut, les aliments pourront toujours être considérés comme de l'eau. (*Capacité thermique massique l'eau liquide $C_p = 4180 \text{ J/Kg.}^\circ\text{C}$*). Les aliments renferment naturellement une grande quantité d'eau (80 à 90 %), et le but en éco-conception sera de réduire la capacité thermique des supports.

- Ajout ou évaporation d'eau, avec le ratio entre la masse entrante des ingrédients et la masse sortante. Ici pas d'enjeux d'éco-conception sauf pour de l'ACV, ici l'enjeu savère plus une simple connaissance de son processus de cuisson.
- Le besoin en refroidissement à la sortie de la cuisson.

🌿 Le séchage



L'étape de séchage a pour but de réduire l'eau contenue dans un produit afin d'obtenir un certain pourcentage d'humidité. Ici aussi, plusieurs technologies sont utilisées. Ce qui caractérise un procédé de séchage, en regard d'un processus de cuisson c'est une température de consigne plus faible, et un temps plus long pour ne pas perdre ou brûler le produit.

Ainsi nous allons ici retrouver les mêmes thématiques et indicateurs que pour la cuisson.

Ce qui change, c'est le facteur eau. En effet pour sécher un produit il ne sera pas nécessaire d'ajouter de l'eau.

🌿 La gestion du froid

Energie – recharge en gaz frigorigène → Frais +4C – surgélation -35°C → Chaleur - Fuite de gaz

La gestion du froid est l'un des principaux enjeux dans l'industrie agroalimentaire, touchant la grande majorité des entreprises. Nous pouvons distinguer plusieurs circonstances dans lesquelles il y a un besoin de froid : refroidir l'atelier de travail pour l'hygiène, les zones de stockage des ingrédients et des produits finis (frais et/ou surgelés), dans le cadre du processus de transformation en lui-même et lors du conditionnement (concernant principalement les produits surgelés).

La très grande majorité des processus de production du froid sont basés sur un processus de compression et de détente de gaz frigorigène, échangeant des calories avec l'extérieur ou l'intérieur, via des échangeurs thermiques. Ces installations possèdent des moteurs électriques pour compresser le gaz, dépensant ainsi de l'énergie électrique. Ces machines présentent un COefficient de Performance (COP) généralement compris entre 3 et 4, ce qui veut dire que pour 100Wh électrique consommé, l'appareil restituera en froid l'équivalent de 300 à 400 Wh thermique.

La consommation électrique dépendra du besoin en froid de l'entreprise, et sera influencée par son activité et son bâtiment. Ainsi une bonne maîtrise de l'isolation de celui-ci est primordiale pour la réduction des consommations d'énergie. Nous ne traiterons pas le volet isolation, mais plutôt les activités.

Un autre facteur de performance environnementale d'une installation froid réside dans la gestion du gaz frigorigène. En effet ces gaz présentent l'inconvénient d'être des gaz à fort potentiel à effet de serre. Une fuite d'un kilogramme de réfrigérant de synthèse dans l'atmosphère produit un effet de serre équivalant à celui généré par l'émission de 1 000 jusqu'à plus de 13 000 kilogrammes de CO₂.

Ainsi la première des règles est de maîtriser ses fuites de gaz, afin de les minimiser. L'autre voie est de remplacer ces gaz à fort potentiel à effet de serre par des gaz en présentant moins. Certaines technologies fonctionnent d'ailleurs avec du CO₂, bien moins impactant que les autres gaz classiquement utilisés. A noter que le remplacement du gaz doit être prévu dans l'installation, et ce remplacement pourra réduire aussi l'efficacité énergétique du système.

Un des enjeux dans une industrie agroalimentaire concerne le respect de la chaîne du froid lors du passage des aliments et de leurs supports d'une zone froide à une zone chaude. Ces passages demandent une certaine quantité d'énergie qu'il faut essayer de réduire. Comme pour la cuisson, les matériaux utilisés pour les supports ont une certaine capacité de stockage d'énergie thermique (capacité thermique massique exprimé en J·kg⁻¹·C⁻¹), ainsi pour réduire la consommation de cette énergie à chaque changement de zone, il est possible de d'adopter quelques règles.

Plusieurs stratégies pour diminuer la consommation énergétique :

- Réflexions sur la capacité thermique des supports (voir stratégie à la cuisson)
- Mise en place d'une zone tampon pour que les chariots nécessitant un refroidissement (sortie d'un processus de cuisson), croisent les chariots ayant besoin d'être réchauffés (sortie du surgélateur) pour entrer dans le processus de transformation. Ces deux chariots échangeront leurs calories, afin d'équilibrer la température. Un forçage thermique et une régulation sont nécessaires pour des questions d'hygiène et de différentiel trop important entre la quantité de « frigories » et de calories. La notion de la durée de cet échange thermique peut aussi avoir une importance.
- Le refroidissement par palier : cette stratégie est utilisée pour de grandes variations de température. La différence de température couplée à une vitesse de refroidissement influence fortement le dimensionnement des groupes froids. De plus, ces changements peuvent influencer la qualité organoleptique des produits. Par exemple, pour le processus de surgélation, les produits passent d'abord à 0°C puis dans un tunnel de surgélation (classiquement à -35°C et allant jusqu'à -196°C suivant les technologies employées), permettant une congélation du produit rapidement avec une formation de cristaux fins de glace, ne détériorant pas les cellules du produit. Ainsi, ce changement de température en deux temps, permet aussi une économie

d'énergie. En effet, le passage de 6°C (atelier) à proche de 0°C puis à -35°C est plus efficace que le passage de 6°C à -35°C directement.

- Les vêtements du personnel peuvent permettre de maintenir l'ouvrier dans de bonnes conditions sans avoir à fournir de chaleur par un radiateur. Le vêtement de qualité isolante conséquente, permettra au personnel de travailler dans de bonnes conditions, et permettra de réduire la quantité d'énergie.
- L'attention à d'autres technologies du froid au stade de recherche, ou en prototype (ultra-son, magnétisme, effet Peltier...)

Un autre processus pour un refroidissement rapide est la « douche froide »

Le processus de refroidissement par douche froide consiste à arroser ou tremper les produits avec l'eau du robinet. Souvent le produit ne sera pas en contact direct avec cette eau. Cette technique est consommatrice d'eau, de plus cette eau emmagasine de l'énergie thermique qui sera rapidement évacuée, généralement dans les égouts. Dans le cas où l'eau n'est pas en contact alimentaire, cela apporte de l'eau non souillée et chaude à la station de traitement des eaux usées, pouvant influencer son fonctionnement (quantité d'eau, chaleur, mélange à une eau souillée).

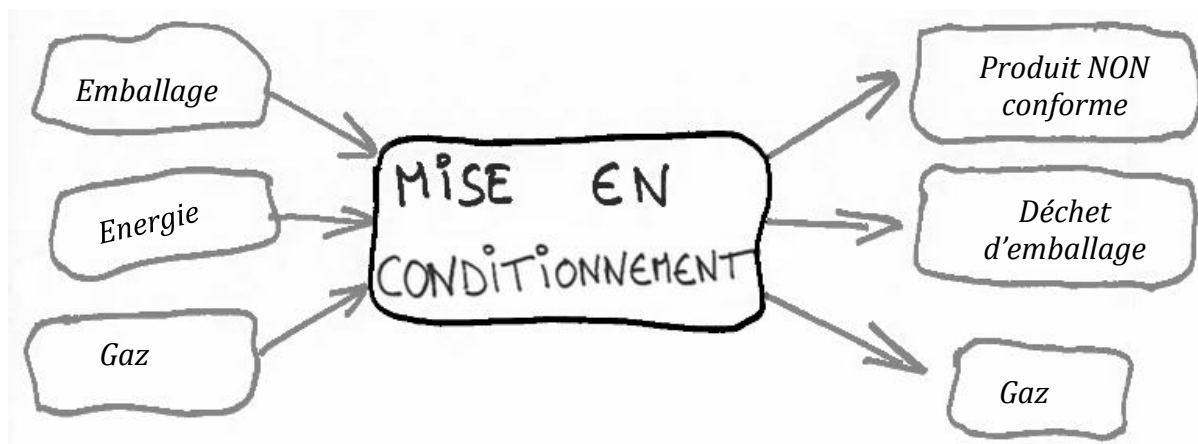
Ici quatre indicateurs à suivre :

- Energie de refroidissement ; kWh / kg de produit refroidi, ou sorti d'usine. Cet indicateur devra tendre vers 0 kWh/ kg, sans l'atteindre sinon il n'y a plus de refroidissement.
- Fuite de gaz frigorigène ; Il est difficile de comptabiliser directement les fuites de gaz, ainsi il sera plus facile de comptabiliser les recharges de gaz (présence de facture) qui seront à la longue,
- équivalentes aux fuites à pression constante dans le circuit. Kg de gaz / kg de produit sortie usine, ou bien L de gaz / kg de produit sorti.

Remarque : *la valeur étant très faible, il est possible de raisonner en g ou ml, et/ou bien en tonne produit sortie usine. Exemple : ml de gaz / tonne produit sortie usine.*

- La nature du gaz utilisé, leur quantité présente dans les circuits et leur potentiel à effet de serre, et autres impacts comme la destruction de la couche d'ozone.
- Capacité thermique des supports, chariots et autres matériels transitant d'une zone froide à une zone chaude de façon régulière.

❖ La mise en conditionnement



Une fois le plat cuisiné réalisé, il faut le mettre à disposition du consommateur. Pour cela on utilise un emballage. Très souvent l'opération de mise en conditionnement est réalisée directement chez l'industriel après les opérations d'élaboration du produit. Cette étape n'est généralement pas le principal enjeu environnemental dans une entreprise agroalimentaire.

Ainsi, la consommation énergétique sera le principal enjeu environnemental. Les produits non conformes et les déchets d'emballages de mise en conditionnement sont aussi à surveiller. Le suremballage peut aussi faire l'objet d'une réflexion, car sa gestion après usage sera à la charge de l'industriel. Le volume de stockage des emballages vides est aussi une voie à creuser.

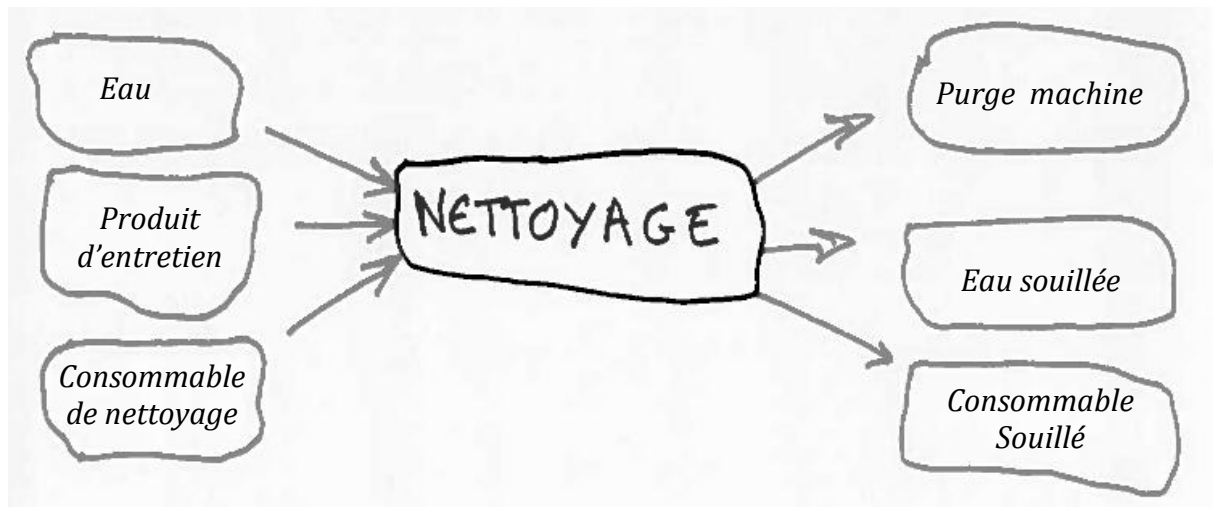
Un autre point concerne l'utilisation de gaz pour le conditionnement dit « sous atmosphère protectrice » consistant à modifier la composition de l'atmosphère interne d'un emballage, dans le but d'améliorer la durée de vie du produit, déterminant pour définir la DLUO et la DLC (*voir chapitre gaspillage*).

L'atmosphère dans un emballage sous atmosphère modifiée n'est pas de l'air, mais souvent constituée de N₂, O₂, CO₂, sans oublier N₂O, Ar et He, voire CO. Les gaz pouvant être utilisés dans les emballages à atmosphère modifiée en France, sont définis par la directive 2008/84/CE4, et sont annotés comme des additifs alimentaires. Lors du conditionnement, l'industriel doit garantir le bon scellage de l'emballage.

Ici six indicateurs à suivre :

- **Energie de mise en conditionnement** ; kWh / kg de produit emballé - expédié, ou kWh / UVC (Unité de Vente Consommateur)
- **Taux de rebut de la chaîne de conditionnement** : en %, l'indicateur doit tendre vers zéro.
- **Consommation et déperdition de gaz protecteur** ; g de gaz / kg de produit emballé - expédié, ou bien mL de gaz / kg de produit emballé - expédié.
- **La nature du gaz utilisé,**
- **Volume d'emballage vide**, L / tonne de produit emballé – expédié
- **Masse ou volume d'emballages et solutions de valorisation** : Kg / tonne de produit emballé – expédié ou L / tonne

🌿 Nettoyage des machines



Le nettoyage des machines n'est pas un processus à part entière, mais plutôt une étape applicable à chaque processus de transformation. Nous avons dissocié cette étape afin d'éviter un grand nombre de répétitions, et parce que cela ne fait pas pleinement partie du processus de production. Cette étape de nettoyage n'est pas à négliger car sur certains processus, elle peut engendrer une part des impacts imputables au processus de transformation et donc au produit final.

Ici six indicateurs à suivre :

- **Quantité de produit perdu, en raison des purges machine :** kg / tonne d'aliment ayant subi le processus de transformation. Dans certains cas il sera plus commode de parler de volume : L / m³
- **Quantité d'eau utilisé :** L / tonne d'aliment ayant subi le processus de transformation.
- **Quantité de produit d'entretien & Enjeux environnementaux des produits de nettoyage :** g ou ml / tonne d'aliment ayant subi le processus de transformation.
- **Traitement des eaux de nettoyage**
- **Quantité de consommables de nettoyage,** Enjeux environnementaux associés & filière d'élimination : kg ou L / tonne d'aliment ayant subi le processus de transformation.
- **Fréquence & Temps :** ces deux paramètres ont une influence sur le reste des indicateurs. Ces notions de temps influenceront aussi le taux de fonctionnement machine, de productivité et de masse salariale rapporté l'unité produite.

Comment valoriser cette stratégie auprès des clients :

La valorisation des démarches d'un industriel concernant la transformation des ingrédients en un plat cuisiné par rapport à la question environnementale est relativement compliquée. En effet, il est toujours complexe d'annoncer des gains que l'on réalise, à des clients qui se poseront qu'une seule question : Pourquoi je continue à payer le même prix ? Ainsi la discussion ou l'argumentaire tournera sur les investissements que l'industriel a dû consentir pour obtenir ces gains et justifier le maintien du prix. Le problème de ce type de discussion, c'est que les qualités du produit (goût, plaisir, nutrition) passent rapidement au second plan.

Ainsi à moins d'une innovation permettant une grosse démarcation de la concurrence, nous préconiserons, de plutôt taire ces stratégies, gardant les gains économiques éventuels uniquement pour l'industriel.

Pour finir, ces stratégies posent un problème de pertinence du message, (premier principe de l'ISO14020), en effet, l'étape de transformation ne représente généralement pas plus de 15% des enjeux environnementaux sur l'ensemble du cycle de vie, voire, même souvent moins de 10%, face aux enjeux des matières premières. Quelques rares produits arrivent à 25%.

V.4 Les emballages

Chapitre en cours de construction, prévu pour le printemps 2016



V.5 L'utilisation des produits

Pour un industriel, l'utilisation est une étape du cycle de vie considérée comme non maîtrisable, mais ses choix de conception et de communication peuvent influencer les impacts sur l'environnement.

Ses consignes d'utilisation en agroalimentaire sont parfois floues pour le consommateur. Dans cette partie nous trouverons des stratégies, consignes que les industriels de l'agroalimentaire pourront donner aux consommateurs, via l'emballage, afin d'optimiser l'utilisation de leur produit. Ces stratégies de conseil ne doivent pas être un discours moralisateur, mais doivent être orientées vers des arguments sur les gains possibles que cela apportera aux consommateurs ; tels que des conseils pour réduire sa consommation énergétique.

- **Consignes de cuisson**

Lorsque nous regardons les consignes de cuisson des pâtes ou bien du riz, souvent la dose d'eau à faire bouillir ne correspond pas à une portion de produit. Afin de limiter le gaspillage en énergie mais aussi en eau chez les consommateurs, il serait judicieux de ramener la quantité d'eau à chauffer à une portion de pâte ou de riz.

Exemple : pour 100g de riz, soit la portion recommandée pour un adulte pour un repas, 200ml d'eau suffit à la cuisson contre 400ml utilisé chez les consommateurs. Cette réduction de l'eau de cuisson représente un gain de 20 à 40 centimes d'euros suivant la source d'énergie utilisée.

De même, pour optimiser le chauffage de l'eau les industriels pourraient écrire sur le packaging « couvrir la casserole avec un couvercle pour une mise en ébullition plus rapide et donc un gain d'énergie, et c'est 4 à 8 centimes encore économisés », le couvercle accélérant le temps de chauffage de l'eau de cuisson. (**Remarque : ici les chiffres sont fictifs**).

Pour les cuissons au four, il est souvent mentionné un temps de montée en température. Par exemple, préchauffer votre four durant 20 minutes au thermostat 7. Dans ce type de consigne, l'industriel prend des marges importantes mais génératrices de dépenses énergétiques pas forcément nécessaires (indépendamment du type et de l'ancienneté du four concerné). Les fours récents peuvent être programmés à 5°C près, pour des raisons d'économie d'énergie et d'éco-conception leur isolation est renforcée par rapport aux anciens fours. De plus les fours modernes déclenchent une alarme dès que la consigne est atteinte.

Ainsi, les consignes de chauffe devraient être exprimées en °C par palier de 5°C, avec le choix du programme à utiliser.

Une précision pourra aussi être réalisée, si le produit doit être enfourné à la température de consigne, ou s'il peut être l'être en début de la mise en chauffe. Cela évitera l'ouverture du four chaud et les déperditions thermiques qui vont avec, ainsi que le risque de brûlure.

A noter que ces consignes sont plus intéressantes sur des produits qui seront consommés en période chaude, car l'énergie nécessaire à la cuisson du produit se dissipera dans l'habitat ensuite. Ainsi, ces consignes, en plus des gains d'énergie dus à la cuisson, participeront au confort thermique de l'habitat, et dans le cas d'un habitat climatisé, réduiront la quantité d'énergie thermique à dissiper.

Sur un plat cuisiné, traditionnellement consommé en période froide, l'énergie de cuisson se dissipera dans l'habitat, participant indirectement au chauffage de celui-ci.

- **Consignes de conservation**

Le stockage des produits alimentaires est souvent une composante importante du gaspillage chez les consommateurs. En précisant les conditions de stockage, l'industriel pourrait aider à réduire ce gaspillage.

Pour un produit frais, il est important de préciser où placer le produit dans le réfrigérateur afin d'optimiser son temps de conservation. Par exemple les fruits et légumes se placent en bas de celui-ci.

Pour un produit à température ambiante, il est important de préciser à quelle température, lumière, humidité, ce produit doit parvenir pour garder toutes ses propriétés organoleptiques.

Concernant la date de péremption, une partie lui est dédiée dans le chapitre gaspillage.

- **Consignes de sortie du congélateur**

Un aliment sorti du congélateur en avance et introduit dans le réfrigérateur, captera les calories thermiques de celui-ci et réduira par la même occasion la consommation du frigo.

Cette stratégie est d'autant plus intéressante sur des produits consommés en période froide, car un produit sorti du congélateur, captera l'énergie présente dans l'habitat. Cette stratégie fonctionne aussi en été.

Pour que cette stratégie fonctionne bien, il y a deux précisions à énoncer :

- *le produit surgelé ne doit pas être en contact avec d'autres produits frais, sous peine de les congeler. Il faut donc veiller à laisser une couche d'air suffisante entre les deux produits.*
- *Le récipient que l'on utilise pour contenir l'eau de décongélation, ne doit pas avoir une capacité thermique importante, favorisant plus les échanges thermiques entre le plat surgelé et le récipient. Il faut préciser que le plat doit être en plastique.*

L'industriel, devra s'assurer que la décongélation lente ne pose pas de problème sanitaire avant de proposer cette consigne.

Cette consigne pourra aussi s'accompagner de gains financiers.

- **Consignes d'utilisation après ouverture**

Parfois, le consommateur n'utilisera pas entièrement un produit alimentaire en un repas. De ce fait, ses conditions ainsi que son temps de stockage s'en trouvent modifiés. Afin de réduire les risques de gaspillage mais aussi de contamination microbologique l'industriel se doit de préciser comment stocker ce produit de la meilleure manière possible, après ouverture de celui-ci.

Il faut alors préciser si le produit peut se congeler après ouverture, et si oui, combien de temps. Pour les produits non-congelables préciser qu'il faut les garder au frais, et comme précédemment dans quelle zone du réfrigérateur.

Sur les produits alimentaires actuels nous trouvons souvent la mention « à conserver au frais après ouverture et à consommer rapidement ». Or le consommateur ne sait pas le temps exact qu'évoque l'industriel dans la phrase « à consommer rapidement », est-ce un jour, trois jours, une semaine ? C'est pour cela que les industriels de l'agroalimentaire devraient préciser sur l'emballage le temps adéquat de conservation après ouverture durant lequel le produit est encore stable microbiologiquement.

Une stratégie permettant de réduire le gaspillage est le conseil du chef pour accommoder les restes. En effet, il arrive que la quantité de produit restante ne soit pas suffisante pour réaliser un plat complet. L'industriel en donnant des conseils d'accommodation des restes réduira le gaspillage chez le consommateur d'une manière ludique.

- **Consignes d'utilisation d'un produit frais consommé lentement**

Quelques produits dans nos réfrigérateurs, font un certain nombre d'aller – retours entre la table et le frigo, comme la moutarde, le ketchup, les sauces, cornichons et boissons. Ces produits à chaque sortie vont se réchauffer sur la table, puis refroidir dans le frigo, et ainsi de suite à chaque utilisation. Ainsi des consignes pourraient être apposées sur le produit pour limiter ces montées en température sur la table.

- éviter l'exposition au soleil sur la table, ou mettre le produit à l'ombre.
- Produit à éloigner des sources chaudes sur la table
- Sortir le produit à la dernière minute, et le remettre rapidement une fois utilisé

- **Consignes de fin de vie**

Il existe trois types de fin de vie pour un produit alimentaire. Soit, ce dernier a rempli sa fonction première, celle d'être entièrement consommé, soit, il a dépassé sa date de péremption avant utilisation par le consommateur, ou soit, les restes du produit alimentaire ne sont pas suffisants pour réaliser un nouveau repas différé.

L'industriel doit préciser sur l'emballage, que faire du produit alimentaire fini ou périmé. Par exemple, préciser si l'emballage est recyclable, s'il n'est pas recyclable entièrement préciser quelles parties de l'emballage est à recycler et quelle partie à jeter dans la poubelle de cuisine.

Aussi, pour un produit alimentaire non consommé ou en partie consommé destiné à être jeté, l'industriel peut préciser si ce produit peut être compostable (pour le particulier) ou méthanisable (pour la restauration collective).

Valorisation de votre approche « utilisation » auprès de vos clients :

Ces stratégies concernent la communication à apposer sur les produits.

Ainsi, nous préconisons aux pouvoirs publiques, de réaliser les études pour évaluer le potentiel de ces stratégies, et ensuite de proposer une harmonisation sur ces pratiques d'information à destination du consommateur. L'objectif étant qu'il ait confiance en ces chiffres et qu'il ne soit pas perdu entre les consignes d'une marque à une autre. Ici, l'une des difficultés est de trouver un discours non moralisateur, ou dédouanant l'industriel des impacts environnementaux des autres étapes du cycle de vie du produit.

Ces pratiques de communication ne devront pas être imposées aux industriels, mais devront plutôt relever d'une pratique volontaire, car l'industriel doit être garant de son discours global autour de ces réflexions cycle de vie. En effet, au regard des potentiels d'améliorations environnementales de cette étape, les enjeux d'un produit agroalimentaire se trouvent souvent ailleurs (phase agricole).

- Ainsi les gains énergétiques vont sûrement se compter en Wh ou J

- Et les gains économiques vont probablement se compter en centimes d'€uro

V.6 Limiter le gaspillage dans les industries agroalimentaires

Dans les industries agroalimentaires françaises, le gaspillage selon le rapport Garot (lutte contre le gaspillage alimentaire : propositions pour une politique publique, Avril 2015, p13) s'élève à 600 ktonnes/an et occasionne des coûts environnementaux mais aussi économiques de l'ordre du milliard. Les entreprises ont souvent une perception déformée de l'importance des gaspillages. Les entreprises connaissent bien le coût de gestion de leurs déchets, mais elles ignorent le coût complet qui pèse sur le compte de résultat. En effet, en plus du coût de gestion des déchets les entreprises agroalimentaires oublient les coûts de production en lien avec l'achat de matières premières, le coût de la main d'œuvre, l'énergie dépensée servant à transformer des produits finalement jetés, et les coûts de gestion interne avec les charges de manutention et le stockage des déchets. En général, la facture de gestion et de traitement des déchets représente moins de 7% du coût complet liée au gaspillage dans l'usine (ADEME 2013).

La méthode des flux de matières MFCA (Material Flow Cost Accounting) permet de calculer les véritables coûts liés aux déchets. Cette méthode fait partie du standard ISO 14051 (comptabilité des flux de matières).

Figure 22 : Les différents coûts liés aux déchets (OID Consultants)



Cette méthode identifie les problèmes et permet d'identifier les solutions adéquates pour réduire les déchets tout au long de la chaîne de production. La méthode MFCA permet de réduire la quantité de pertes de matières et donc de limiter les déchets produits, mais également de réduire les coûts des matières premières, de réduire les coûts de fabrication et de réduire l'impact environnemental lié aux déchets produits.

Il est toutefois conseillé de se faire aider par un bureau d'études, lors de la mise en place de cette méthode.

Parfois, les déchets des industries agroalimentaires sont revendus en tant que matières premières à un autre industriel (exemple dans l'alimentation animale et pet food). Cette revente représente une illusion pour l'industriel que ses déchets rapportent de l'argent. Cette pensée rend la réduction des déchets peu incitative, alors que c'est souvent oublier le réel coût global des déchets.

Il est à noter que plus les ingrédients et le produit lui-même subissent d'étapes de transformation, plus ils auront de conséquences en terme d'impacts sur l'environnement. Ainsi, pour une unité de produit, l'impact environnemental n'aura pas les mêmes conséquences au champ ou chez le consommateur.

A. Le plan de lutte contre le gaspillage en France

Le gouvernement français a signé le plan de lutte contre le gaspillage alimentaire le 14 juin 2013. Il correspond au pacte « Anti gaspi » du ministère délégué à l'agroalimentaire. L'objectif est ambitieux, puisqu'il est de réduire de 50% le gaspillage alimentaire d'ici 2025. Cet objectif s'inscrit également dans la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTE), définitivement adoptée le 22 juillet dernier par l'Assemblée Nationale, et publiée le 18 août 2015 au Journal Officiel. Cette loi possède deux principaux objectifs : la réduction des déchets, via le développement du recyclage, du réemploi et de la valorisation, et la généralisation du tri à la source, des déchets alimentaires, d'ici 2025 afin de les utiliser comme nouvelles ressources (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, 2014).

Le pacte « Anti gaspi » est soutenu par la FAO et le programme des Nations-Unies pour l'Environnement. Il promeut onze mesures dont six mesures où les industries agroalimentaires peuvent intervenir.

Mesure n°1 : créer un signe de ralliement manifestant la mobilisation de chacun pour lutter contre le gaspillage,

Mesure n°3 : former pour mieux comprendre et mieux appréhender le gaspillage alimentaire,

Mesure n°5 : avoir une meilleure connaissance du cadre législatif et réglementaire sur la propriété et la responsabilité, lors d'un don alimentaire,

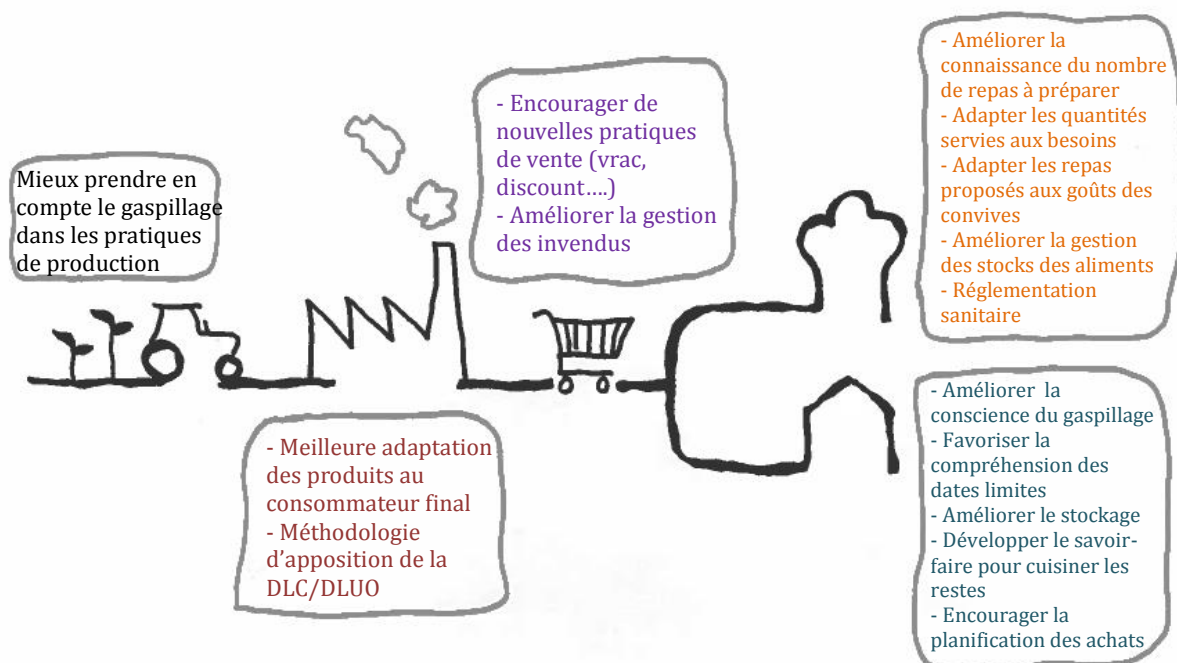
Mesure n°6 : intégrer la lutte contre le gaspillage alimentaire dans les plans relatifs à la prévention des déchets,

Mesure n°7 : déterminer la mesure de la lutte contre le gaspillage alimentaire dans la Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE). Les industriels sont invités à mettre en place des indicateurs de lutte contre le gaspillage alimentaire dans leur entreprise.

Mesure n°8 : remplacer systématiquement la mention DLUO par « A consommer de préférence avant » pour éviter la confusion chez les consommateurs.

B. Les leviers pour la prévention du gaspillage alimentaire

Chaque acteur de la chaîne alimentaire, de la fourche à la fourchette, a un rôle à jouer dans la réduction des déchets. Le schéma ci-dessous, proposé par le ministère du Développement Durable, nous montre certaines pistes d'amélioration.



Focalisons-nous sur la partie transformation du produit. Toutes les fonctions de l'entreprise peuvent s'impliquer dans la réduction du gaspillage et dans une meilleure gestion des déchets.

Agir sur les achats

Anticiper les prévisions de ventes : lors d'un achat de matières premières il est important d'anticiper les ventes de produits de l'entreprise, via l'historique des ventes de celle-ci mais aussi, via les prévisions commerciales influencées par divers paramètres comme la météorologie, la saisonnalité, les tendances de consommation.... De ce fait, le risque de surplus de produit fini à la fin de la chaîne de production est réduit.

Agir sur les processus de fabrication

Régler les machines : un bon réglage des machines de l'industrie permet de diminuer le risque de gaspillage,

en évitant les lots mal-conçus ou les rebuts de lancement de production. Ainsi, les exigences de réglage doivent correspondre aux capacités techniques de la machine.

Mobilisation du personnel : la sensibilisation des équipes à la problématique du gaspillage permet de les rendre plus attentives et donc d'éviter les pertes de produits le long de la chaîne. Cette sensibilisation pourra être présentée en coût global avec des équivalences parlantes pour les salariés mais aussi en kg de manière à bien faire prendre conscience que les produits perdus correspondent à des équivalents en repas perdus. Pour faciliter la mobilisation sur un sujet en soi mobilisateur pour tous, il est important de redonner à la nourriture toute sa valeur. Outre, le lien entre la bonne santé financière de son entreprise, donc le maintien de son emploi, et l'approche environnementale, l'enjeu moral du gaspillage alimentaire interpelle chacun.

Globalement, le point clé d'une action de lutte contre le gaspillage alimentaire est de redonner de la valeur (conversion économique mais aussi symbolique, c'est-à-dire valeur perçue) aux produits alimentaires qui sont la matière première. De là, découle l'attention de chacun qui saura innover sur son poste de travail, pour réduire ces pertes.

Réutilisation des chutes de production : l'installation de bacs récupérateurs permet la réutilisation des produits tombés, lorsque ceci est possible (attention au problème d'hygiène).

Agir sur les emballages

Optimiser la « cuillérabilité » de l'emballage : il faut limiter les aspérités, les angles, utiliser des formes adaptées aux ustensiles généralement utilisés pour extraire le produit, cela permet de limiter les pertes de matières. Donnons l'exemple de Danone qui en 2012 changea la forme du fond des pots de yaourts pour qu'ils soient adaptés à la consommation avec une petite cuillère, augmentant le taux de restitution produit. A titre d'exemple, sur la base de 2 milliards de pots de yaourts de 125g, la perte peut être estimée à 10 000 tonnes de produit par an, soit l'équivalent de la production de lait de 1100 vaches environ à raison de 8997 kg de lait par vache Prim'Holstein.

Refermer les emballages : la conception d'emballage re-fermable permet une utilisation optimale différée du produit par l'utilisateur. Ici, attention à ce que l'emballage ne devienne pas trop complexe, transférant le gain environnemental dû à la limitation de la perte du produit sur une perte environnementale concernant l'emballage.

Adapter le volume : un volume de produit en adéquation avec les besoins des consommateurs. Attention aux emballages compartimentés utilisant beaucoup de matière et dont les portions sont souvent inadaptées à l'usage.

Agir sur la logistique

La chambre froide : en cas de panne de la chambre froide, il est important de prévoir un dispositif de secours pour éviter de devoir jeter les produits finis et faire face à un grand gaspillage. Plusieurs solutions existent, comme l'achat d'un groupe électrogène, ou bien la mise en place d'un partenariat avec une entreprise voisine, pour utiliser sa chambre froide en cas de problèmes.

Soigner la manutention : une bonne manipulation de la marchandise diminue le risque de produits invendus.

Agir lors de la vente

Redistribuer la nourriture encore propre à la consommation : nouvelle loi sur les dons alimentaires des grandes surfaces, voir ci-dessous dans la partie V.2.

Promotions : Les promotions « deux pour le prix d'un » incite à l'achat mais encourage le gaspillage alimentaire. Il serait judicieux que les supermarchés arrêtent cette pratique ou la modifie comme par exemple « un acheté, un gratuit plus tard ».

Qualité (calibrage et aspect) des fruits et des légumes : les normes de qualité pour ces produits sont trop élevées et chaque jour des milliers de fruits et légumes sont jetés par les supermarchés, mais aussi écartés lors de la production alors qu'ils sont encore consommables.

Sensibiliser le personnel : former le personnel au gaspillage alimentaire permettrait de réduire le gaspillage des produits encore consommables.

Gérer les dates de péremption : les supermarchés doivent arrêter de jeter des produits alimentaires encore viables ayant une date de péremption proche. « Les Gueules Cassées » est une marque proposant à la distribution des produits de grandes marques écartés de la vente en raison de défauts esthétiques. De ce fait, les produits vendus sous la marque GC sont moins chers que la concurrence (grande marque et marque de distributeurs), mais possèdent la même qualité gustative. L'entreprise propose aussi aux supermarchés d'apposer une étiquette proposant 50% de réduction pour les produits dont la date de péremption est proche.

Développement d'un rayon à DLC et DLUO proche ou circuit de distribution spécialisé concernant les dates de péremption courtes :

Informé le consommateur

La juste quantité : renseigner la juste quantité de produit pour une personne permet de réduire le gaspillage alimentaire chez les ménages. Pour cela, il est possible d'incorporer un indicateur de dosage sur l'emballage, et il pourrait aussi prendre en compte le besoin de chaque profil de consommation (homme, femme, enfant, adolescent, sportif, personne âgée), car nous n'avons pas tous les mêmes besoins.

La conservation : renseigner où placer le produit, pour obtenir une conservation optimale selon certains critères (lumière, humidité, chaleur), et où le placer dans le réfrigérateur si le produit est frais.

Conservation après ouverture : renseigner où et comment garder le produit après ouverture et combien de temps ce dernier peut se garder une fois ouvert. L'information sur la possibilité de transférer le produit dans une boîte hermétique réutilisable, peut diminuer le gaspillage des ménages. De même que la congélation, informer le consommateur sur la possibilité ou non de congeler le produit.

Suggestions de dégustation : indiquer des recettes ou suggestions de consommation (comme l'agrémentation des restes) permet de varier l'utilisation du produit et donc d'éviter le gaspillage.

Le pet food : indiquer si le produit alimentaire est conforme ou non à l'alimentation des animaux domestiques. Evitant ainsi de remplir les poubelles, d'accroître l'impact de leur gestion.

Les dates limites d'utilisation : ce sujet est traité ci-dessous.

- ***Date Limite de Consommation et Date Limite d'Utilisation Optimale***

La Date Limite de Consommation (DLC) : il s'agit de la date après laquelle le produit concerné devient dangereux pour la santé humaine. Elle est indiquée par la mention « A consommer jusqu'au » suivie du jour et du mois concernés. (Service Public 2014)

La Date Limite d'Utilisation Optimale (DLUO), ou nouvellement (DDM) : il s'agit de la date après laquelle le produit perd ses qualités gustatives ou nutritives, mais n'est néanmoins pas dangereux pour la santé humaine. Elle est indiquée par la mention « A consommer de préférence avant le » suivie du mois et de l'année concernés, ou bien uniquement de l'année. (Service Public 2014)

L'Association nationale de défense des consommateurs et usagers, la CLCV⁴⁹, a réalisé une enquête en 2013 sur les dates limites de consommation. De cette étude ressort une incompréhension de la DLC et de la DLUO par les consommateurs, même si environ 75% disent regarder toujours ou souvent cette date au moment des courses. Une grande partie des consommateurs consomment un produit dont sa DLC est dépassée mais pas un produit dont sa DLUO est dépassée, ce qui indique leur perplexité. La CLCV propose comme solution « des mentions plus explicites (par exemple : pour la DLC « A consommer impérativement jusqu'au » et pour la DLUO « meilleur avant le ») pouvant faire évoluer les comportements : moindre consommation de produits au-delà de leur DLC et moindre gaspillage de produits dont la DLUO est dépassée. »

La mesure n°8 du pacte « Anti gaspi » du gouvernement français cherche à modifier le comportement des consommateurs vis-à-vis de la DLUO. Cette mesure qui doit remplacer la mention DLUO par : « À consommer de préférence avant », est obligatoire depuis décembre 2014.

Il est important que les industriels de l'agro-alimentaire informent le consommateur sur les dates limites de consommation de leurs produits, en apportant plus de précisions, afin de réduire le gaspillage alimentaire chez le consommateur.

Une enquête de l'UFC datant de 2014, nous dit que pour 3 produits sur 10 testés, bien que la DLC soit largement dépassée, les produits restaient bon hygiéniquement et gustativement. « Sachant que la DLC est définie pour ces produits sous l'entière responsabilité des fabricants, une telle

⁴⁹ Consommation, Logement et Cadre de Vie

marge laisse à penser que ces DLC ont été raccourcies pour des motivations non pas sanitaires, mais purement marketing » (Communiqué UFC : Lutte contre le gaspillage alimentaire, 2014).

En dépit de la démarche de prévention et de réduction des déchets à la source, demeure une part « irréductible » de déchets qu'il faut également gérer de la bonne manière. Il faut penser à la valorisation en matière ou énergie associée à ceux-ci.

Par ailleurs, les types de matières perdues ou jetées, variant fortement selon le type d'industries considérées, d'autres solutions peuvent être trouvées pour faire face à l'abondance des sources et types de déchets occasionnés par les industries agroalimentaires.

Le don alimentaire ou la revalorisation

Lorsque l'entreprise ne peut plus diminuer son gaspillage alimentaire, elle peut avoir recours en dernier lieu au don alimentaire ou bien à la revalorisation.

Déchets: Tout résidu d'un processus de production, de transformation, d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou, plus généralement, tout bien abandonné que son destinataire destine à l'abandon (Loi N°75-633 du 15 juillet 1975).

Sous-produit: Matériel résiduel non intentionnel et inévitable résultant de la fabrication d'un produit ayant une valeur économique moindre.

Coproduct: Matériel commercial intentionnellement et inévitablement créé par le même procédé et en même temps qu'un produit principal.

Le don alimentaire pour les industries agroalimentaires

Le don alimentaire auprès d'organismes d'aide alimentaire, tel que le Secours Populaire ou les Restaurants du Cœur, est une solution contre le gaspillage alimentaire. En effet, au lieu de finir dans les poubelles, les produits transformés comportant certains défauts, souvent esthétiques, (qui restent cependant propre à la consommation) peuvent être donnés.

Le don procure un avantage fiscal puisque les entreprises faisant des dons alimentaires peuvent bénéficier de déductions fiscales (réduction d'impôt de 60% dans la limite de 0,5% du chiffre d'affaire). Loi Coluche sur le mécénat 20 octobre 1988

Tous les produits alimentaires, qu'ils soient secs, frais ou surgelés peuvent être donnés à des associations tant que la date limite de consommation n'est pas dépassée et que les produits respectent les bonnes pratiques d'hygiène.

(Cf: Guide réglementaire et pratique des dons de produits agricoles aux associations d'aide alimentaire, DRAAF et l'ADEME, Rhône Alpes)

Le don alimentaire dans la grande distribution

En mai 2015 l'Assemblée nationale a voté des mesures contre le gaspillage alimentaire des grandes et moyennes surfaces. Les supermarchés de plus de 400m² seront dans l'obligation d'établir une convention avec une association d'aide alimentaire. De ce fait elles devront donner les invendus consommables. Aussi il est maintenant interdit de dénaturer le produit (comme l'asperger d'eau de javel) pour les rendre impropres à la consommation. « Cette pratique, fréquente, soustrait des aliments encore consommables à un don potentiel, ou toute valorisation en alimentation animale ou dans des circuits de méthanisation » Guillaume Garot⁵⁰.

Revalorisation

Les biodéchets

Biodéchet : Tout déchet non dangereux, biodégradable, de jardin ou de parc, tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires (Legifrance 2015).

La loi du Grenelle II (arrêté du 12 juillet 2011) oblige les gros producteurs de biodéchets à mettre en place un tri à la source et une valorisation biologique ou une collecte sélective de ces déchets pour en permettre la valorisation (article 204 – art L.541 – 21-1).

La valorisation des coproduits

Les coproduits de l'industrie agroalimentaire représentent des biodéchets, mais il est conseillé de les revaloriser, via des filières de revalorisation. En plus de limiter la quantité de déchets, la valorisation de coproduits permet un gain économique.

En agroalimentaire plusieurs types de valorisation existent selon la catégorie des coproduits :

Pour les coproduits **végétaux humides** → épandage, compostage, méthanisation, alimentation animale, etc.

Pour les coproduits **végétaux secs** → alimentation animale, compostage

Pour les coproduits **animaliers** → incinération, combustion, épandage, alimentation animale, textile, engrais, etc.

Pour les coproduits de **l'industrie laitière** → alimentation humaine (poudre), alimentation animale, épandage, méthanisation, compostage

C'est aux industriels de déterminer quelle valorisation choisir selon le type de coproduit obtenu après transformation, des possibilités locales, et des conditions économiques.

⁵⁰ Député-Maire de Laval, ancien ministre délégué à l'Agroalimentaire

Valorisation de votre stratégie « contre le gaspillage » auprès de vos clients :

- *« les exigences de calibrage de l'achat de nos ingrédients, ont été diminuées en raison de critères purement esthétiques, afin de lutter contre le gaspillage, tout en gardant les qualités nutritionnelles et le goût »*
- *« nous travaillons en permanence sur les taux de gaspillage dans nos usines, ainsi ces 10 dernières années, le taux de déchets alimentaires a diminué de 32% »*
- *« la forme de nos emballages a été revue pour favoriser une plus grande restitution du produit, afin de réduire le gaspillage »*
- *« Fini le gaspillage, grâce à notre emballage compartimenté ou refermable, plus besoin de tout manger d'un coup »*
- *« Nos DLC ou DLUO, que nous apposons sur nos produits sont plus étendues que nos concurrents, sans conservateur supplémentaire et sans risque sanitaire, c'est l'engagement de notre marque contre le gaspillage alimentaire »*
- *« la DLC de ce produit indique une date limite de consommation, à consommer jusqu'au ..., ces dates sont déterminées par chaque industriel, mais l'indication ne trompe pas vos sens, visuel, olfactif et gustatif »*
- *« la DLUO, Date limite d'utilisation Optimale, indique une date de consommation de préférence avant le ..., la consommation au-delà de cette date ne présente aucun risque pour la santé, vous le dire c'est aussi une façon de lutter contre la gaspillage alimentaire »*
- *« Cuisiner la juste quantité nécessaire pour vos besoins nutritionnels, c'est aussi lutter contre le gaspillage, utilisez notre échelle de dosage étudiée par des nutritionnistes »*
- *« Vous n'avez pas pu finir notre plat cuisiné, NE le jetez PAS, et faite des économies, voici une idée recette élaborée par un chef pour agrémenter les restes lors de votre prochain repas »*
- *« cet emballage est spécialement conçu pour étaler la consommation du produit dans le temps, sans risque ni dégradation des qualités organoleptiques.»*
- *« Ne jetez pas les restes, ce produit est conforme à l'alimentation des chats et des chiens, faites leur plaisir ! »*

VI. Check list – Matrice de réflexion d'éco-conception en agroalimentaire

Dans les pages suivantes, vous trouverez une matrice de réflexion d'éco-conception balayant l'ensemble des stratégies possibles sur le cycle de vie complet d'un produit agroalimentaire (Formulation du produit, Ferme, Processus de transformation, Logistique, emballages, Usage, Gaspillage)

Chaque tableau est constitué, des stratégies classées par thème, des sous-stratégies ou des indicateurs de performances à mesurer, une colonne relative à votre produit actuel à éco-concevoir ou aux valeurs de vos indicateurs, et une dernière colonne pour commencer à proposer vos premières réflexions stratégiques d'éco-conception.

Pour utiliser cette matrice, il suffit d'imprimer les 8 prochaines pages afin d'animer une séance de créativité.

Nom du produit CHOISI :

**- Quelles Stratégies / Réflexions
- concevoir votre produit ?**



Description du produit :

LA RECETTE

Thèmes généraux
des stratégies

Sous-stratégies

Votre situation actuelle
concernant le produit à
éco-concevoir

Réflexions / Stratégies
Pour votre produit

Type d'agriculture pour les ingrédients

Agriculture conventionnelle (à réduire)

Biologique
Biologique + agro-écologie

Animaux Terrestres

- La juste proportion de viande
- Le choix du type de viande, ou un mélange de plusieurs viandes pour réduire l'impact.
- Viande d'élevage biologique
- Le choix des morceaux de viande et de leur qualité
- Introduction de la saisonnalité des viandes
- Substitution de la viande par des simili- carnés
- Introduction d'insectes en tant qu'additif – farine ou en entier

Animaux Aquatiques

- La juste proportion de poissons/crustacés
- Le choix de l'espèce de poisson, ou un mélange de plusieurs espèces pour réduire l'impact.
- Pêche ou aquaculture
- Pêche côtière ou au large
- Choix de pratiques de pêches respectueuses (à la ligne, casiers et nasses)
- Aquaculture « durable »
- Introduction de la saisonnalité des espèces de poissons
- Aide au respect des quotas de pêche par espèce.
- Substitution du poisson par des simili- « halieutique »

Végétal

Substitution d'un végétal par un ou plusieurs autre(s)
Choix de protéagineuses et légumineuses



Thèmes généraux des stratégies pour la recette	Sous-stratégies	Votre situation actuelle concernant le produit à éco-concevoir	Réflexions / Stratégies Pour votre produit
Saisonnalité	Mode de production (plein champ – Serre – Serre chauffée) Gestion des pics de production agricole Mode de conservation - stockage		
Exigences des cahiers de charges	Assouplir les exigences du cahier des charges du produit et des ingrédients le constituant : calibre, couleur, aspect, enrobage...		
Juste proportion	Choix de la proportion idéale en fonction de la cible clients / si plusieurs cibles possibles alors informer le consommateur sur la portion qui lui ira en fonction de son âge / sexe / activité		
Approvisionnement	Voir partie logistique plus bas : Tonnage / local / lointain / mode de transport / taux de remplissage / retour à vide / délais / fréquence / circuit / emballage		
Mode de conservation des ingrédients	Froid négatif Froid positif Température ambiante		
Additifs Naturel / artificiel Neutre / moins bon	Colorants / Conservateurs / Anti oxydants / Emulsifiants / Acidifiants / Epaississants / Exhausteurs / Edulcorants / Divers	Quantité / mode fabrication –extraction / santé / rareté / autre	
Edulcorant – effet sucré	Utilisation de Sucre de betterave – sucre de canne ET/OU édulcorants Aspartame / Sucralose / Acésulfame-potassium / Cyclamates / Saccharines / Stevia	Quantité / mode fabrication –extraction / santé / rareté / autre	
Satiété	Bon indice de satiété, avec une tenue dans le temps afin d'éviter le grignotage pour des impacts sur l'environnement moindre		
Huiles	Type d'huile / nature de l'extraction / mélange d'huile		
Farines	Type de farine –taux d'extraction / nature de la céréale / mélange de céréales		
Cuisine moléculaire	Les techniques utilisées Les additifs utilisés		
Fait usine / Fait maison	Semi- fini ou fini ? Consommation énergétique / transport / eau et énergie de nettoyage des ustensiles / Conservation – gaspillage et additifs / composition nutritionnelle et Satiété.		
AUTRES SUGGESTIONS de stratégies sur la RECETTE :			
....			

	Sous-stratégies	Votre situation actuelle concernant le produit à éco-concevoir	Réflexions / Stratégies Pour votre produit
<p>Au delà du de l'agriculture BIOLOGIQUE</p> <p>L'AGRO-ECOLOGIE</p>	<p>Optimiser la fertilisation azotée et valoriser au mieux les engrais organiques</p> <p>cultures intermédiaires pour protéger le milieu et mieux valoriser l'azote</p> <p>Cultiver des légumineuses pour réduire l'utilisation d'intrants de synthèse</p> <p>Alimentation animale : Optimiser les apports protéiques (pour réduire les rejets azotés) et apporter des lipides (pour réduire les émissions de méthane chez les ruminants)</p> <p>BIO-contrôle : protection des cultures basé sur le recours à des organismes vivants ou des substances naturelles</p> <p>La valorisation des effluents d'élevage avec le plan Energie Méthanisation Autonomie Azote (EMAA)</p> <p>L'agroforesterie, réintégrer l'arbre dans les systèmes agricoles</p> <p>AUTRES</p>		
<p>Ferme productrice d'énergie renouvelable</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Solaire photovoltaïque - Eolienne - Méthanisation - Biomasse - Micro-hydraulique 		
<p>Ferme moins intensive en usage des tracteurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Stage d'éco-conduite des engins agricoles - Eco-conception des Tracteurs (Quantité & type d'énergie) - Raisonner les déplacements des engins agricoles à l'échelle de l'exploitation (Remembrement / organisation de la circularité / Distance / dénivelé ...) 		
<p>Matériels & Bâtiment Eco-conçu</p>	<p>Matière / Energie / durée de vie - consommable/ Fin de vie</p>		

	Indicateurs	Valeurs	Réflexions / Stratégies / Amélioration possible
Calibrage des produits agricoles	Ratio Entrant / sortant calibré voies de valorisation des sortants Energie : kWh / kg calibré		
Lavage produit agricole :	litres par kg de fruits ou légumes Energie : kWh / kg nettoyé voies de valorisation des eaux sortantes		
Découpage & Epluchage :	Ratio Entrant / sortant (taux de pertes) voies de valorisation des sortants non utilisé Energie : kWh / kg découpé		
Brassage / mélange :	Energie : kWh / kg brassé		
Cuisson :	Energie de cuisson ; kWh / kg ou Mj/kg Type d'énergie utilisée : CO ₂ fossile / kg de produit cuit Ratio entre la capacité thermique massique des supports de cuisson des aliments et la capacité thermique des aliments. Ajout ou évaporation d'eau Le besoin en refroidissement à la sortie de la cuisson		
Froid :	Energie de refroidissement ; kWh / kg de produit refroidit Fuite de gaz frigorigène ml de gaz / tonne produit sortie usine nature du gaz utilisé (potentiel CO ₂) Capacité thermique des supports		
Mise en conditionnement	Energie de mise en conditionnement ; kWh / kg de produit emballé - expédié, ou kWh / UVC (Unité de Vente Consommateur) Taux de rebut de la chaîne de conditionnement : en %, Consommation et déperdition de gaz protecteur ; g de gaz / kg de produit emballé - expédié, ou bien mL de gaz / kg de produit emballé – expédié La nature du gaz utilisé, Masse ou volume d'emballages Kg / tonne de produit emballé – expédié		
Nettoyage	Quantité de produit perdu, en raison des purges machine : kg / tonne d'aliment Quantité d'eau utilisé : L / tonne d'aliment Quantité de produit d'entretien & Enjeux environnementaux des produits de nettoyage : g ou ml / tonne d'aliment Traitement des eaux de nettoyage : Quantité de consommables de nettoyage Fréquence & Temps :		

LOGISTIQUE



	Indicateurs	Valeurs	Réflexions / Stratégies
Ingrédient principal n°1 :			
Proportion / masse dans la recette			
Distance d'approvisionnement			
Mode de transport			
Taux de remplissage			
Délais de livraison et fréquence			
Retour à vide et circuit non prévisible			
Distance et emballages navettes			
Distance, mode de transport et climat de production			
Distance et saisonnalité			
	Indicateurs	Valeurs	Réflexions / Stratégies
Ingrédient principal n°2 :			
Proportion / masse dans la recette			
Distance d'approvisionnement			
Mode de transport			
Taux de remplissage			
Délais de livraison et fréquence			
Retour à vide et circuit non prévisible			
Distance et emballages navettes			
Distance, mode de transport et climat de production			
Distance et saisonnalité			
	Indicateurs	Valeurs	Réflexions / Stratégies
Ingrédient principal n°3 :			
Proportion / masse dans la recette			
Distance d'approvisionnement			
Mode de transport			
Taux de remplissage			
Délais de livraison et fréquence			
Retour à vide et circuit non prévisible			
Distance et emballages navettes			
Distance, mode de transport et climat de production			
Distance et saisonnalité			

Pôle Eco-Conception ©



L'EMBALLAGES

Cette étape sera davantage développée dans la [version 2016 du guide](#)



0 – Développement de nouveaux concepts :
1 - Sélection des matériaux ayant le moins d'impact :
2 – Réduction de la quantité de matière :
3 – Optimisation des techniques de production :
4 – Optimisation de la logistique :
5 – Réduire l'impact Env de la phase d'utilisation :
6 – Optimisation de la durée de vie du produit :
7 – Optimisation de la fin de vie du système :



UTILISATION **CONSIGNES**



Consignes de conservation

Consignes de sortie du congélateur

Consignes d'utilisation après ouverture

Consignes d'utilisation d'un produit frais consommer lentement (en plusieurs fois)

Consignes de cuisson

Consignes de fin de vie

AUTRES REFLEXIONS : (proposition de recettes avec les restes)

Pôle Eco-Conception ©



GASPILLAGE



	Stratégies	Réflexions
Agir sur les achats	Anticiper les prévisions de ventes	
Agir sur les processus de fabrication	Régler les machines : Mobilisation du personnel : Réutilisation des chutes de production :	
Agir sur les emballages	Optimiser la « cuillérabilité » de l'emballage Refermer les emballages : Adapter le volume :	
Agir sur la logistique	Soigner la manutention	
Agir lors de la vente	Redistribuer la nourriture Promotions différées Sensibiliser le personnel Gérer les dates de péremption Développement d'un rayon à DLC et DLUO proche	
Informier le consommateur	La juste quantité La conservation Conservation après ouverture Suggestions de dégustation des restes compatibilité pet food	
Les dates limites d'utilisation		
AUTRES REFLEXIONS		



VII. Etude marketing

Quelles sont les pratiques de communication des industriels du secteur au sujet de l'environnement et directement sur les emballages en magasin ?

III.1.2 Etude sur la communication environnemental produit en agroalimentaire en France

Nous avons vu en première partie de ce guide qu'il existe un nombre important d'enjeux environnementaux auxquels sont confrontées les industries agroalimentaires. Dans ce contexte, il convient de se demander quels sont les allégations et labels utilisés par les industriels afin de communiquer sur leur démarche et fidéliser la clientèle réceptive.

L'emballage étant le premier support de communication des industriels de l'agroalimentaire, nous nous intéresserons en premier à cet élément. En effet, celui-ci dispose de deux fonctions : une fonction technique et une fonction de communication. Si la fonction technique repose principalement sur la sécurité du produit et du consommateur, la fonction de communication repose à la fois, sur les mentions obligatoires et les mentions permettant à la marque de se distinguer sur le marché. Il n'existe à l'heure actuelle, pas d'obligations quant à des mentions relatives à l'environnement. Ainsi, dans le cas d'une communication sur ce sujet, il s'agirait d'un choix délibéré de la part de l'industriel.

Cette analyse cherchera à identifier les sujets sur lesquels communiquent les industriels et leur pertinence.

CONTEXTE DE L'ETUDE

Afin de réaliser cette analyse, nous avons constitué un panel de **132 produits agroalimentaires**, ayant une ou plusieurs prétention(s) environnementale(s) communiquée(s) sur l'emballage, directement accessible en rayon, au moment de l'acte d'achat. Nous avons relevé de la simple mention « environnement » à une information plus détaillée, soit **321 allégations au total**.

Afin d'obtenir l'analyse la plus pertinente possible, nous n'avons considéré que les produits biologiques qui indiquaient plus que la seule présence du logo, soit au moins un argument supplémentaire. Dans le cas d'une logique de communication identique sur tous les produits d'une même marque, nous avons relevé un seul exemple (produits avec la charte LU harmony). Cependant, nous avons considéré cet élément dans l'analyse, notamment vis-à-vis de sa pertinence. Les labels tels que les AOP n'ont pas été pris en compte du fait de leur trop grande spécificité. L'affichage environnemental résultant d'une expérimentation, à l'échelle national, n'a pas non plus été analysé, du fait du caractère expérimental de cette communication. Les communications à l'incitation du geste de tri des emballages, via les logos d'éco-emballage, sont également exclues de l'étude.

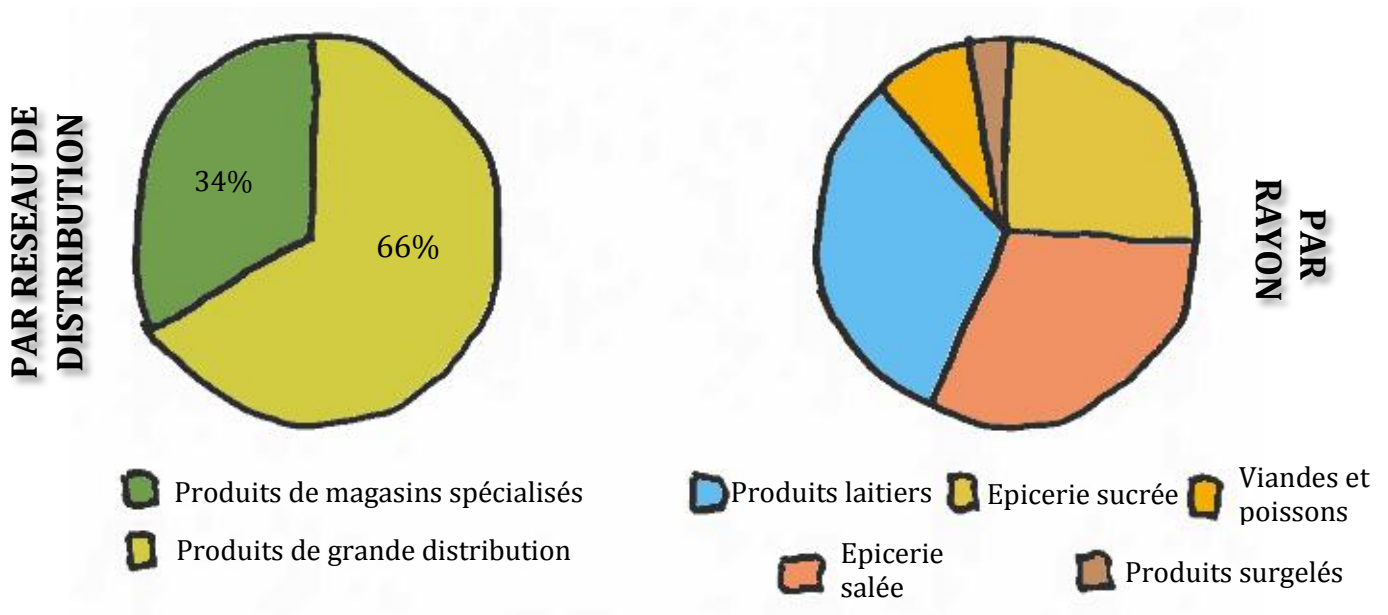
Nous avons effectué cet échantillonnage, dans plusieurs enseignes de grande distribution, étant le lieu privilégié d'achat des français mais aussi dans différentes enseignes spécialisées dans les produits biologiques. Notre étude couvre l'ensemble des rayons des produits alimentaires.

Nous avons alors défini plusieurs niveaux d'analyse :

- Le *nombre total* d'arguments par emballage
- La *position* des différents arguments sur l'emballage
- Le *type* d'arguments
- L'*étape du cycle de vie* concernée par l'argument
- Le *niveau de maturité* de la communication de l'industriel
- Le *réseau de distribution*

Quels sont les produits agroalimentaires qui communiquent sur l'environnement, via leurs emballages ?

Figure 23 : Répartition des produits analysés



Parmi les 132 produits agroalimentaires analysés, nous avons donc 87 produits de grande distribution, soit 66% de l'échantillon et 45 issus de magasins biologiques spécialisés. Ainsi, nous distinguons 3 types de produits:

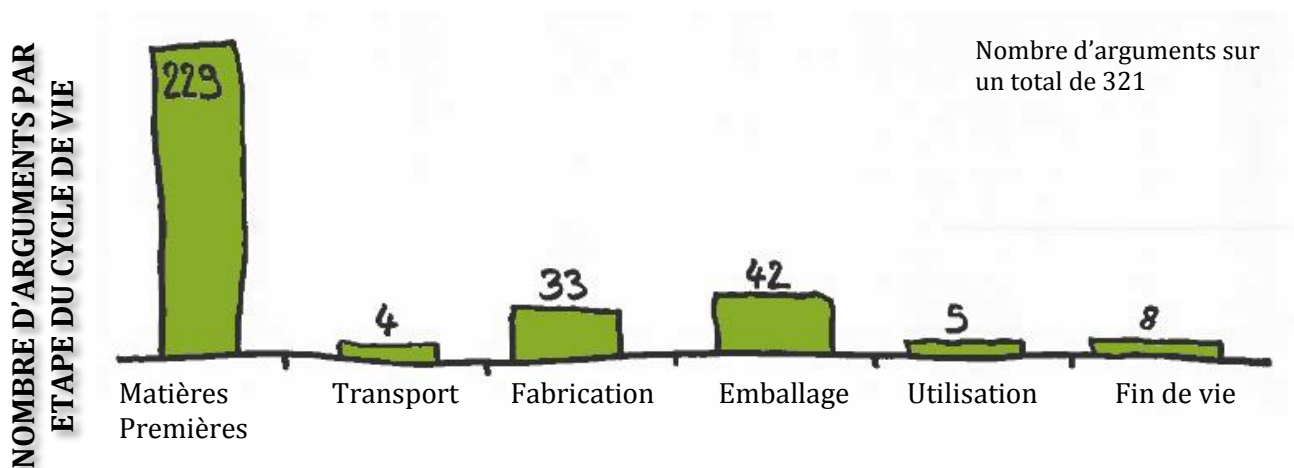
- **Les produits conventionnels** de grande distribution de marque nationale ou marque de distributeur. Ces produits n'auraient à priori, pas une position environnementale marquée. L'enjeu de cette étude est donc d'affirmer ou de réfuter cette hypothèse. On comptabilise au total 68 produits de ce type.
- **Les produits dont la marque n'est pas spécialisée**, mais qui contiennent une gamme biologique parmi ses références. On ne retrouve ce type de produits qu'en grande distribution. Nous avons analysé 14 produits de cette catégorie.
- **Les produits de marque spécialisée**, exclusivement composés de produits issus de l'agriculture biologique. On retrouve majoritairement ces produits dans les magasins spécialisés mais aussi en grande distribution. Notre échantillon contient 50 produits spécialisés.

On peut également noter que les produits analysés sont majoritairement des produits d'épicerie salée, d'épicerie sucrée et des produits laitiers.

Il convient alors de s'intéresser aux enjeux sur lesquels communiquent les industries agroalimentaires.

Quels sont alors les enjeux environnementaux sur lesquels communiquent les industriels agroalimentaires ?

Figure 24 : représentation schématique du nombre d'arguments cités par étape du cycle de vie



Matières premières : correspond à toute la matière utilisée dans la fabrication du produit fini.

Transport : correspond à toutes les étapes de transport,

Fabrication : correspond à tout le processus de transformation du produit, c'est-à-dire de la matière première au produit fini.

Emballage : correspond à l'ensemble des éléments relatifs à l'emballage, à savoir la source, la matière.

Utilisation : correspond à l'étape durant laquelle le consommateur est en possession du produit.

Fin de vie : correspond à l'étape où le produit est jeté. Nous avons décidé d'intégrer les notions de recyclage liées à l'emballage.

71% des arguments trouvés sur les emballages des produits agroalimentaires, concernent les *matières premières* reflétant donc une certaine pertinence vis-à-vis des principaux enjeux environnementaux.

Sur l'ensemble des produits communiquant sur cette étape du cycle de vie, la majorité communiquent sur les **pratiques agricoles**, considérées comme meilleures pour l'environnement.

Elles le sont, notamment, grâce à une utilisation raisonnée, voire, une non-utilisation d'intrants dits de synthèse ou chimique sur les matières premières des produits alimentaires. Il s'agit alors de limiter la contamination et la pollution du sol, afin qu'il soit de bonne qualité et fertile. De manière générale, cette communication se fait, via la présence du ou des logo(s) suivant(s) (logo Agriculture biologique français à gauche, logo Agriculture Biologique européen à droite). Ces logos sont visibles dans la majorité des cas sur la face avant du produit, en bas à droite.



Cette uniformisation de la part des industriels permet alors une meilleure identification de la part du consommateur en rayon, ainsi qu'une reconnaissance de sérieux, gage de confiance vis à vis du respect de règles. Il semblerait que ce soit davantage le cas pour le logo français que pour le logo européen, puisque d'après une étude CSA/Agence Bio de 2012, 93%, les français connaissent le logo national contre 42% pour le logo européen. Cela peut être dû au fait que le logo français ait vu le jour en 1985 alors que le logo européen est devenu obligatoire depuis 2010. Nous avons d'ailleurs observé des produits pour lesquels le logo européen était visible sur la face arrière du produit, tandis que le logo français se trouvait sur la face avant. On retrouve ces logos pour tous les types de produits. Une précision est très souvent apportée vis-à-vis de l'alimentation des animaux, lors de la vente de viande biologique.



Ce type de pratique et de labellisation inclue également une absence d'organisme génétiquement modifié, sujet encore source de controverses en France, notamment dû à son association avec une perte de biodiversité. En revanche, l'absence d'organisme génétiquement modifié peut aussi être une pratique indépendante de l'agriculture biologique, et concerner un aliment sujet à controverses. C'est notamment, le cas du soja et du maïs, pour lequel on retrouve souvent ce type de logo. Si l'apparence du logo ne semble pas soumise à réglementation, la mention « sans OGM » est quant à elle sous conditions (exemple : matières premières contenant au maximum 0,1% d'OGM). Il s'agit de rassurer le consommateur français qui est souvent contre l'utilisation de matières premières génétiquement modifiées. L'utilisation d'un logo permet une meilleure visibilité par le consommateur, d'autant plus qu'il se situe en face avant du produit. Néanmoins, il n'existe pas ici d'uniformisation quant à l'emplacement du logo. Face à cela, d'autres industriels introduisent la notion d'omission d'OGM, dans les informations présentes au dos de l'emballage. Ici aussi cette notation est mise en valeur quant à l'alimentation animale sur l'emballage de la viande.

D'autres sujets d'actualité influencent également la communication des industriels sur les pratiques agricoles, notamment via la substitution de l'huile de palme ou l'utilisation de l'huile de palme dite « durable ». Ici, c'est la déforestation dans des pays du Sud qui est remise en cause (leurre pour la RSPO), entraînant également une perte de biodiversité mais aussi une augmentation des émissions de gaz à effet de serre.



Une fois encore, l'industriel communique sur l'absence d'huile de palme, par le biais d'un logo auto déclaratif ou d'une inscription mise en valeur. Concernant l'utilisation de l'huile de palme durable, les industriels s'appuient sur le logo mis en place par la RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) ou d'une simple précision, soit dans les informations présentes sur la face arrière du produit, soit dans la liste des ingrédients. Du fait de la présence de l'huile de palme dans un grand nombre de produits agroalimentaires, on retrouve ces éléments pour tous les types de produit.

Dans le cas du poisson, notamment du thon et des sardines, nous avons retrouvé le logo MSC disant certifier des méthodes de pêches durables, afin de préserver les ressources marines (bien que certaines pratiques soient très questionnables, notamment l'utilisation de chaluts). Il est donc aisé de comprendre pourquoi on le retrouve principalement sur les emballages de thon, dont les stocks sont menacés. Les techniques de pêche étant remises en cause, ce logo se trouve accompagné sur les produits issus de magasins spécialisés d'une inscription relative à la pratique de pêche, notamment celle de « pêche à la ligne ». On retrouve le même type de communication sur les poissons en rayon surgelé, avec parfois des logos propres à la marque ou aux chartes.



Le deuxième aspect sur lequel les industries communiquent, est l'**origine des produits**, laquelle est mise en valeur lorsque les produits proviennent ou sont fabriqués en France. Il s'agit donc d'un argument touchant plusieurs des étapes du cycle de vie d'un produit agroalimentaire : les matières premières, la *fabrication* mais aussi le *transport*.

En effet, il s'agit de rassurer les consommateurs quant aux conditions de production, les réglementations n'étant pas les mêmes dans tous les pays. Il apparaît que la réglementation française est plus stricte, notamment en termes de pratiques agricoles ce qui rejoint le point que nous avons vu précédemment. De plus, cette préoccupation intervient également à la suite d'un nombre conséquent de crises alimentaires La dernière impliquant la viande de cheval utilisée dans des plats préparés. Il s'agit donc ici, une nouvelle fois, de rassurer les consommateurs, sur les conditions sanitaires et sur la traçabilité des produits. Enfin, d'un point de vue socio-économique, cette tendance fait écho à la crise économique de 2008. L'achat de produits « français » serait un moyen pour les français de relancer l'activité économique du pays et de répondre à la crise des agriculteurs.

Là encore, les industriels utilisent un logo, afin de transmettre l'information aux consommateurs. Il existe un label français réglementé dit « Origine France Garantie ». Il implique à la fois, un prix de revient du produit, (au moins à 50% français) et des « caractéristiques essentielles » également françaises (entreprises.gouv.fr). Dans le cas où l'industriel ne remplit pas ces critères, il est toujours possible d'utiliser l'auto déclaration, afin de justifier de la provenance des matières premières ou du lieu de fabrication. Il existe également un logo spécifique, à la filière viande, depuis début 2014. Nous l'avons trouvé principalement sur des pièces de viande découpées et seulement sur un produit préparé. Celui-ci intervient après les scandales de la viande de cheval dans des lasagnes, à la place de la viande bovine.



Sur les 33 arguments en lien avec la fabrication, 21 concernent le lieu de fabrication, soit 63%. Bien que cette pratique ait, évidemment, un impact sur les modes de transport et donc sur l'environnement, seulement, un produit analysé fait le lien avec l'impact environnemental « *minimiser l'impact écologique puisque les transports sont réduits* ».

Pour ces deux logos, il semble qu'il n'existe pas d'emplacement type, favorisé par les industriels, bien qu'on retrouve souvent la notion d'origine sur la face avant du produit. Cela permet la mise en valeur de l'argument et donc la place de la marque, dans un contexte où l'origine du produit paraît de plus en plus importante pour les consommateurs.

Un autre sujet de communication apprécié des industriels rejoint les deux évoqués précédemment, puisqu'il concerne le **partenariat avec les agriculteurs**, ceux-ci étant, généralement situés en France. Le témoignage d'un partenariat permet aux consommateurs de s'identifier au produit et d'avoir la sensation de faire un achat « responsable », tendance en plein essor. Quant à la marque, elle s'humanise, témoignant (à juste titre ou non) d'un rapport plus égal avec les agriculteurs. L'industriel donne l'impression de mettre en valeur le travail du producteur.

Il existe d'ailleurs une tendance présente particulièrement sur les emballages des produits laitiers : la photo du producteur. Cette tendance est en lien avec l'origine du produit, dans la mesure où la photo est souvent accompagnée de la localisation de l'exploitation du producteur. Ceci permet une nouvelle fois de rassurer le consommateur, sur le lieu de production mais aussi sur la qualité du produit. Cette pratique s'inscrit également dans la logique d'achat responsable, puisque cela implique d'acheter un produit issu de matières premières françaises.

De manière générale, le partenariat se fait aussi, via un label déjà existant tel que celui de l'agriculture biologique. L'industriel incite alors ses fournisseurs de matières premières à se convertir et à respecter les pratiques imposées par un tel label. Il existe également un système de cahier des charges ou charte mise en place par l'industriel. On peut notamment citer la plus connue, la Charte LU Harmony. Celle-ci repose notamment sur 49 pratiques que l'agriculteur partenaire doit respecter. Ce type de charte propre à la marque a pour but, non seulement, d'harmoniser l'approvisionnement en matières premières de la marque, mais, d'avoir des matières premières en accord avec l'engagement de la marque, mais aussi de s'imposer sur le marché.



Nous avons également observé un système de soutien par filière, suivant la composition du produit fabriqué par l'industriel, via le label « Bio Solidaire ». Il s'inscrit en complément du label agriculture biologique français et/ou européen, sur certains produits spécialisés. Il permet de dépasser les pratiques imposées par l'agriculture biologique, grâce à ce système de partenariat et de soutien entre les industriels et les agriculteurs. Il permet aussi des revenus plus justes à ces derniers et un meilleur contrôle de leur production en aval.



Du fait de l'émergence du consommateur responsable, ce type de communication (logo ou photo de l'éleveur) est mis en valeur directement sur la face avant du produit. Concernant les chartes, il arrive que la face arrière du produit serve à expliquer un peu plus en détail, ses enjeux et ses concepts ou de renvoyer à un site dédié à une explication détaillée.

13% des arguments trouvés sur les emballages des produits agroalimentaires, concernent l'emballage.

Selon une étude, 80% des français considèrent le fait d'être recyclable comme étant le premier critère pour juger du caractère respectueux de l'environnement d'un emballage (Source : Alliance Carton Naturel, 2013). En 2009, une étude avait déjà fait un point sur cet aspect, puisque pour 82% des français, le tri pour le recyclage est le 1^{er} geste éco-citoyen (Source : Crédoc). Il semblerait d'ailleurs que les industriels l'aient bien compris. En effet, l'aspect le plus souvent mis en avant par les industriels est la **recyclabilité** de l'emballage.

En plus, du pictogramme conventionnel, les industriels font souvent le choix de préciser la nature de l'emballage. Exemple : « barquette en carton totalement recyclable », « papier recyclable »... Afin de faciliter le recyclage, certaines références des magasins spécialisés apportent un élément supplémentaire, en précisant la nature de l'encre utilisée, « encres végétales ». Ces notions rejoignent donc la dernière étape du cycle de vie, à savoir la *fin de vie*. Certaines marques mettent d'ailleurs des instructions à destination du consommateur, de manière à trier efficacement.

Généralement, en parallèle de la recyclabilité de l'emballage, les industriels mettent en exergue, la **source** de l'emballage. Ils utilisent notamment le logo FSC (Forest Stewardship Council) assurant une gestion durable des forêts pour les produits à base de bois, soit en carton ou en papier pour les produits agroalimentaires. Il arrive que certains précisent l'intention de produire l'emballage le plus respectueux de l'environnement, par une limitation des traitements chimiques « non blanchi pour limiter les traitements chimiques ».



Dans le cas où la matière et donc, la source de l'emballage est difficilement modifiable, l'industriel peut faire le choix de jouer sur la **quantité** d'emballage. Il peut tendre à réduire la part de matière, afin d'avoir un impact moins important sur l'environnement. On retrouve cet élément, notamment lorsque plusieurs Unités de Vente Consommateur sont regroupées. On peut prendre l'exemple d'un lot de 2 produits précisant « 14% d'emballage en moins » ou d'un autre produit changeant la composition de son emballage « nouvel emballage avec 60% de plastique en moins »...

Enfin, l'aspect le moins repris par les industriels, mais non pas sans importance, est la **fonctionnalité** de l'emballage. Nous l'avons vu, l'emballage a en premier lieu, une fonction technique associant sécurité, praticité et conservation. De manière à pallier le gaspillage, certains industriels assurent une longue conservation grâce à leur emballage. Une meilleure restitution du produit par le système de « poche » à la place d'une brique permet de récupérer une quantité supérieure de produit. Il est donc nécessaire d'associer ces pratiques avec l'*utilisation* et la *fin de vie* du produit. Il semble que les industriels travaillant sur ce sujet tendent à optimiser ces étapes afin d'en limiter les impacts, « protège le fromage jusqu'à la dernière bouchée pour éviter le gaspillage ».

Il semble que la position des inscriptions relatives à l'emballage, suive la logique des statistiques, puisqu'on les retrouve généralement sur les côtés. Cet emplacement présente moins de visibilité que les faces avant ou arrière du produit. Il semble que les industriels apportent moins d'importance à la communication sur les enjeux environnementaux relatifs à l'emballage.

10% des arguments trouvés sur les emballages des produits agroalimentaires, concernent la *fabrication*.

Si nous l'avons vu la majorité des allégations portent sur l'origine de fabrication, certains industriels poussent leur communication un peu plus loin, en évoquant certains procédés de transformation. C'est notamment le cas pour les procédés de séchage gourmands en énergie. Des produits d'épicerie utilisent le séchage « à basse température », voire « à froid », méthodes qui réduisent les dépenses d'énergie. La congélation est également un mode de conservation demandeur en énergie, la notion « jamais congelé », rassure donc le consommateur sur ce point mais aussi sur la dite « fraîcheur » du produit. Enfin, les boîtes de conserve utilisent de l'eau pour la conservation du produit. C'est ainsi qu'un industriel assure avoir « mis en boîte avec très peu d'eau ».

Ces notions restent cependant en retrait face à d'autres informations sur l'emballage.

2% des arguments trouvés sur les emballages des produits agroalimentaires, concernent l'utilisation.

Or cette étape du cycle de vie constitue la première où le consommateur pourrait agir directement. Nous l'avons vu sur les 5 arguments en faveur de cette étape, 4 sont en lien avec l'emballage. Cet aspect du produit semble donc être délaissé par les industriels, d'un point de vue environnemental.

En conclusion, les industries de l'agroalimentaire communiquent majoritairement sur les pratiques agricoles relatives aux matières premières, à leur origine, impliquant dans certains cas, un partenariat avec les agriculteurs.

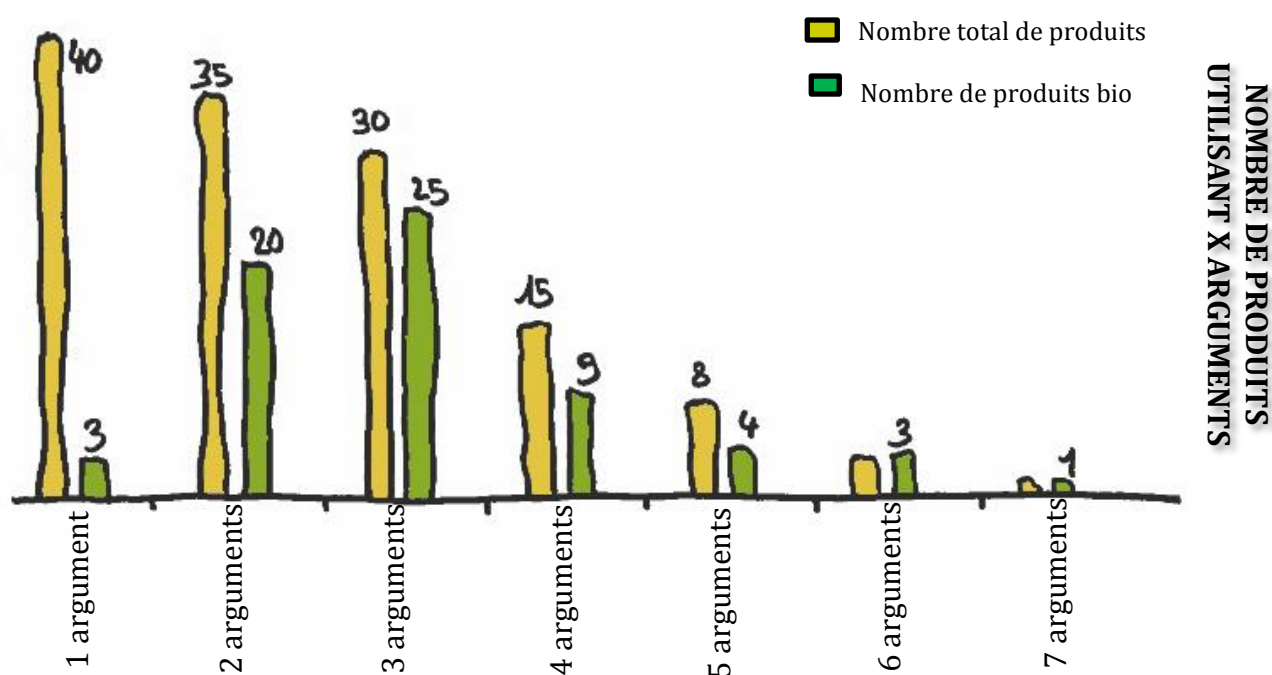
L'emballage semble être un point également pris en compte par les industriels, quant à la communication sur les impacts environnementaux.

En revanche, la fabrication et l'utilisation reste des points très peu abordés.

La communication semble donc globalement pertinente vis-à-vis des thèmes abordés et des enjeux environnementaux concernés. A ce stade, il convient également de se demander si cette communication sur les enjeux que nous venons de citer est réellement efficace, c'est-à-dire si le consommateur est véritablement impliqué dans cette communication.

Dans quelle mesure, les industries agroalimentaires communiquent-elles sur les enjeux environnementaux ?

Figure 25 : Nombre de produits en fonction du nombre d'arguments cités



Il est important de noter que nous avons défini le nombre d'arguments pour chaque produit, en fonction de l'information diffusée. Ainsi, si le produit comportait un logo « Origine France » et une mention « le produit est fabriqué en France », nous avons comptabilisé un seul et même argument. De plus, les produits ne portant uniquement que le logo de l'Agriculture biologique, ainsi que dans le cas des produits biologiques, sont comptés les arguments « en plus » du logo.

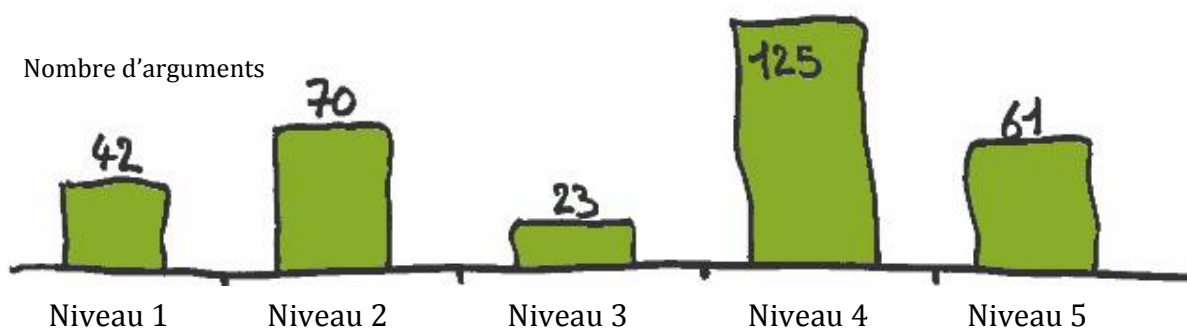
Un tiers des produits analysés ne contenait donc qu'un argument. Celui-ci peut être alors efficace ou non, selon son niveau de pertinence. En effet, l'utilisation d'un seul argument peut être valable dans le cas d'un logo relatif à un label réglementé, basé sur des pratiques concrètes qui impliquent de réels bénéfices pour l'environnement et s'il est facilement identifiable par le consommateur. En revanche, lorsque l'argument correspond à une simple mention renvoyant vaguement à l'environnement, la communication n'est pas du tout pertinente. Dans le meilleur des cas, il est accompagné d'un site internet précisant alors l'information. Il s'agit dans la majorité des cas, d'une référence à l'origine du produit, de l'absence d'huile de palme ou d'OGM ou d'une précision sur l'emballage.

Les industriels utilisant **2, 3, 4 ou plus d'arguments** soulèvent les mêmes questions quant à la pertinence des arguments : plus l'argument est concret, plus la communication est efficace. Il peut s'agir de précisions comme c'est le cas pour les produits biologiques ou d'une succession d'arguments. Dans les deux cas, on note que plus l'industriel utilise d'arguments, plus il semble impliqué.

Ces produits sont d'ailleurs en majorité des produits biologiques, comme le témoigne le graphique au-dessus. Ceci souligne l'intérêt pour les fabricants de ce type de produits, d'aller au-delà de la réglementation. Ils ont d'autant plus besoin de se différencier parmi une offre toujours plus importante de produits biologiques.

Ainsi, on peut conclure sur l'idée que le nombre d'arguments témoigne globalement de l'implication de l'industriel sur la question environnementale. Il est nécessaire cependant, de bien faire attention à ce que les différents arguments apportent chacun une information distincte et qu'ils soient pertinents et vérifiables. Afin d'aller plus loin dans cette réflexion autour de la pertinence des arguments, nous avons défini 5 niveaux de communication.

Figure 26 : Nombre d'arguments par niveau de maturité



Nous avons défini 5 niveaux de maturité quant à la communication des produits. Cette hiérarchie s'est faite suivant le nombre d'arguments présents sur l'emballage, la pertinence des arguments et le complément d'informations, disponible sur les sites internet ou directement en magasin.

Niveau 1 :

Les arguments analysés et inclus dans ce niveau ne communiquent sur l'environnement que via un mot qui pourrait l'évoquer, ou des termes à peine plus précis. Ceux-ci concernent principalement l'origine française du produit ou des matières. Le problème avec ce type d'informations est qu'il n'est pas accompagné de précisions quant à son réel impact environnemental. De plus, il n'existe pas d'informations complémentaires, seulement des affirmations, auxquelles le consommateur doit croire. Celui-ci n'ayant en majorité pas de connaissances sur le sujet, n'a pas le regard critique nécessaire pour se poser la question quant à l'enjeu réel de cette communication. Ce type d'argument ne lui permet donc pas de s'impliquer pleinement dans son acte d'achat. La motivation principale ne pourra en aucun cas être l'impact environnemental. Ainsi, le manque d'implication se témoigne par peu d'arguments qui ne sont pas explicites pour la compréhension du consommateur.

Exemple de communications de Niveau 1 :

« Farine de blé français », « fabriqués en France », « Légume origine France », « Qualité responsable », « Fruits provenant de pays sélectionnés [...] en fonction de la variété et des événements pouvant influencer les récoltes »...

Niveau 2 :

La communication via les arguments de cette catégorie est plus précise que la catégorie de niveau 1. La fonction principale de la communication étant de diffuser une information à destination du consommateur, nous avons classé dans ce niveau, les arguments laissant supposer une action, mais pour laquelle il n'existe peu, voire, pas de preuve. Les sujets de ce type de communication sont variés, il n'y a pas de typologie quant à cela.

Le consommateur est tout de même un peu plus impliqué, puisque l'information est plus précise. Nous pouvons prendre un exemple : « farine issue de blés conservés sans traitement ». Cette allégation sous-entend une absence de traitements chimiques et donc d'une conservation plus respectueuse de l'environnement. En revanche, cette mention n'est pas accompagnée d'explications sur un site internet, par exemple. Le consommateur s'identifie au produit, il a l'impression de faire un achat responsable, meilleur pour l'environnement. En revanche, sa réflexion ne va pas plus loin, l'industriel participe peu à son éducation, quant aux enjeux environnementaux.

Il faudrait que celui-ci développe sa réflexion, via un site internet par exemple, une nouvelle fois dans l'idée de prouver son implication et d'impliquer le consommateur.

Exemple de communication de Niveau 2 :

« Barquette en carton totalement recyclable », « Farine issue de blés conservés sans traitement, conservés localement », « Protéine d'origine végétale à faible empreinte écologique », « Agriculture respectueuse des équilibres écologiques des sols », « 14% d'emballage en moins », « Exploitation respectueuse des terres et utilisation des ressources nécessaires »...

Niveau 3

Les arguments appartenant à cette catégorie s'appuient sur une opinion publique à la suite de l'émergence de certains scandales. On peut notamment citer celui, indiqué sur la majorité des emballages, concernant l'huile de palme, dont l'absence est souvent mentionnée sur la face avant de l'emballage. Ce type de communication s'appuie donc sur des sujets médiatiques et souvent dénoncés par des ONG, tels que Greenpeace. Il existe donc de véritables enjeux à ces actions. L'achat du consommateur guidé par les médias est clairement motivé par ces enjeux. En effet, le consommateur étant exposé à ces sujets de scandales, régulièrement parus dans les médias, il est « suffisamment averti » pour que son achat soit conscient et réfléchi, connaissant les impacts de son achat. En affichant ces pratiques, l'industriel participe à l'achat responsable.

Il convient cependant d'émettre une réserve quant à ces pratiques. En effet, ces sujets sont souvent soumis à des controverses, pouvant induire le consommateur en erreur, notamment lors du remplacement de l'huile de palme. Rien ne dit que le produit de substitution ne soit pas moins impactant sur l'environnement. Ainsi, afin que cette communication soit efficace, il faut un réel investissement de la part des industriels et non pas juste une motivation à suivre la tendance, ce qui s'exprimera par une information concrète à destination du consommateur.

Exemple de communication de niveau 3 :

« Sans huile de palme », « Huile de palme que nous exigeons issue d'une filière 100% certifiée durable », « Sans OGM », « Garanti sans OGM »

Niveau 4

Le niveau 4 de communication s'appuie sur des labels réglementés et identifiables par le consommateur. Une nouvelle fois, les médias participent à cette identification aisée. Du fait de la réglementation qu'impliquent ces labels, les consommateurs sont rassurés quant aux pratiques réelles des industriels. C'est principalement le cas pour le label Agriculture biologique. Par la seule présence du logo français, le consommateur est conscient de la majorité des pratiques que ce logo implique. On peut notamment citer, la non-utilisation de « pesticides ou d'engrais chimiques de synthèse » ou d'alimentation <0.9% d'OGM pour les produits à base de viande.

Une précision sur les pratiques est généralement apportée par les industriels, informant davantage le consommateur. Cela peut être important et nécessaire pour les consommateurs non avertis et ainsi, les sensibiliser sur les enjeux autour du label. Cela peut être également le cas lors de l'utilisation FSC, relatif aux gestions durables des forêts, dans le cas d'un emballage en carton par exemple. Les consommateurs n'étant pas toujours informés à ce sujet, il apparaît nécessaire de compléter ce logo par des informations supplémentaires.

Exemple de communication de Niveau 4 :

En plus du ou des logo(s) Agriculture biologique : « *Respectueuse de la faune et de la flore excluant l'usage des pesticides et d'engrais chimiques de synthèse* », « *Respect le plus total du cycle naturel végétal* », « *Nourries avec une alimentation saine provenant d'ingrédients agricoles issus de l'agriculture biologique* », « *Alimentation principalement biologique conformément au cahier des charges du mode de production biologique* », « *Cultivés selon un mode de production garantissant des conditions de culture et d'élevage non polluantes et respectueuses de l'écosystème* »

En plus du logo FSC : « *Gestion responsable des forêts sur le plan mondial* »

Niveau 5

Les arguments appartenant à cette catégorie dépassent ceux du niveau 4. Cela ne veut pas nécessairement dire que ces produits sont issus de l'agriculture biologique. Cela veut dire que pour ce niveau, les industriels cherchent au maximum à informer le consommateur à propos de leurs actions. Nous avons observé ce type de communication, principalement lorsqu'une marque a créé sa propre charte. Il semble qu'elle soit davantage prête à communiquer là-dessus. Le site internet apparaît comme la plateforme idéale, dans ce cas, pour les produits conventionnels. En effet, ces produits étant fournis à la grande distribution, les industries agroalimentaires n'ont pas forcément la marge de manœuvre nécessaire pour pouvoir remettre aux consommateurs des prospectus et autres forme de PLV (Publicité sur Lieu de Vente) directement en magasin. Ils utilisent donc leur emballage afin de les renvoyer à un site internet.

Il existe, en revanche, un problème à cette situation, puisque seuls les consommateurs suffisamment avertis, intéressés et curieux prendront la peine d'aller se renseigner sur le site internet. C'est là où se trouve toute la subtilité de ce niveau : donner envie aux consommateurs d'aller se renseigner sur le site internet. Pour cela, l'explication donnée sur l'emballage, principalement au dos, doit être suffisamment détaillée.

Ce type de communication peut également avoir pour cible l'ensemble des parties prenantes d'une entreprise, de manière à les rendre indirectement actrices de la promotion de l'engagement de l'industriel, de la marque et des produits associés.

Exemple de communication de Niveau 5 :

« *Nos agriculteurs partenaires en France appliquent la Charte [...] pour garantir une culture du blé plus respectueuse de la biodiversité locale. La présence du logo [...] garantit que 70% du blé des biscuits est cultivé selon cette charte. Plus d'informations sur *Site internet** »

« *Principe 7 : [...] s'interdit de pêcher des espèces en voie de disparition. Tout sur nos 10 principes sur *Site Internet** », « *Nous nous efforçons de respecter 10 principes pour approvisionner tout notre poisson, qu'il soit sauvage ou d'élevage, et pour promouvoir le respect des ressources marines* »

C'est là que réside une différence majeure entre la grande distribution et les magasins spécialisés. Ces derniers offrent justement la marge de manœuvre nécessaire aux

industries agroalimentaires pour informer leurs consommateurs, via de la publicité sur le lieu de vente. Ils participent d'ailleurs eux-mêmes à cette éducation. En effet, il est commun de trouver dans ces enseignes des panneaux d'affichage, reprenant des sujets d'actualité tels que l'huile de palme, l'origine du soja... et d'aller au-delà des idées reçues afin d'informer de manière pertinente le consommateur. Dans le rayon des fruits et légumes, on retrouve aussi ce type de communication, avec des affiches détaillées sur les agriculteurs (activité, pratiques, amélioration..) et sur les modes de transport.

Il semblerait donc que le niveau de communication le plus utilisé par les industries agroalimentaires, soit le niveau 4. Cela passe par des labels réglementés rassurant le consommateur quant à la véracité et l'impact de ces actions sur l'environnement. Les informations complémentaires à la simple présence du logo, permettent véritablement de diffuser aux consommateurs les éléments essentiels à sa compréhension.

21% des allégations retrouvés restent encore vagues pour que la communication soit considérée comme pertinente, en termes d'éducation du consommateur. Les 19% d'arguments de niveau 5 démontrent que la marge de manœuvre est donc encore grande pour les industriels se contentant d'une communication légère sur leurs emballages ou pour ceux qui se contentent de surfer sur les scandales médiatisés.

Synthèse

EN RESUME

Qui ?	Quoi ?	Où ?
<ul style="list-style-type: none"> - Produits conventionnels - Produits biologiques issus d'une gamme de marque conventionnelle - Produits biologiques spécialisés 	<ul style="list-style-type: none"> - Pratiques agricoles, origine des matières premières et de la fabrication Pertinence face aux réels enjeux environnementaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Face avant du produit → Mise en avant de l'argument (logo auto déclaratif ou non) - Face arrière du produit → Explications plus détaillées
Comment ?		
<ul style="list-style-type: none"> - 39%, via des labels réglementés qui assurent donc d'une réelle action quant à l'environnement + Facilement identifiable par le consommateur - 21% mentionnent des actions qui semblent concrètes mais pas de preuves ou explications supplémentaires - 19% vont plus loin, en expliquant les actions faites, via un site internet et/ou de la publicité sur le lieu de vente - 13% ne mentionnent l'environnement que par des termes vagues - 7% s'appuient sur des sujets médiatisés fortement controversés 		

Ainsi, comme dit précédemment, les marges de manœuvre restent encore larges pour les industriels. En effet, si les thèmes abordés restent pertinents face aux enjeux environnementaux relatifs à l'agroalimentaire, comme les matières premières la communication n'est globalement pas suffisante.

Une étude dirigée par l'ANIA (Association des Industries Alimentaires, 2012), a d'ailleurs permis d'identifier que les produits agro-alimentaires apparaissent en 2^{ème} position, derrière les détergents, en termes de besoin d'informations environnementales sur les produits. Selon une autre étude de l'ANIA en 2014, 58% des consommateurs se disent satisfaits de l'information globale disponible sur l'étiquette.

L'environnement et plus particulièrement l'éco-conception apparaît alors comme un des axes de différenciation possible d'un produit ou d'une marque, en lien avec les enjeux planétaires. Les réflexions issues d'un projet d'éco-conception permettront d'obtenir des communications plus pertinentes sur l'ensemble du cycle de vie des produits.

VIII. Conclusion

A travers ce guide nous avons pu comprendre que la question environnementale et la réponse au besoin de nourrir les populations, sont étroitement liées. Cette question va dans les prochaines années être de plus en plus synonyme de tension, autour d'enjeux tels que, le besoin de surface de terre arable, la question de l'eau, l'effet de serre, les rendements, la biodiversité, adaptation de l'agriculture au changement climatique, etc.

Ainsi, l'éco-conception peut répondre à ces enjeux à plusieurs échelles, pouvant aller d'une démarche sur les emballages, de l'éco-conception des processus ou de l'usine de transformation, à une optimisation des filières agricoles, jusqu'à des stratégies de changement de mode de consommation et de régime alimentaire.

A travers ce guide, nous avons tenté une approche différente, plus centrée sur ce que pourrait signifier un industriel à ses clients, concernant les diverses stratégies qu'il peut mettre en place et comment renforcer la crédibilité de ses actions vis à vis de l'environnement. Nous pensons qu'il faut d'abord structurer le marché des produits éco-conçus, afin de sortir d'une approche uniquement focalisée sur l'agriculture biologique. Ce changement dans l'approche marketing des produits élaborés dans une perspective de respect de l'environnement, entraînera des modifications des cahiers des charges des industriels, engendrant, en conséquence, des changements dans les pratiques des filières.

Actuellement, la plupart des sujets de recherche en éco-conception fonctionnent en sens inverse, en partant des principaux enjeux environnementaux des filières agricoles, en trouvant des solutions pour les améliorer, sans pour autant clairement établir des débouchés commerciales auprès des industriels de l'agroalimentaire et indirectement des consommateurs.

Ainsi, la démarche d'éco-conception de produits agroalimentaires, par le biais des problématiques complexes qu'elle soulève commence juste à émerger, la maturité sur ces questions étant loin d'être totalement aboutie.

Aujourd'hui, l'éco-conception dans l'agro-industrie s'adresse à des spécialistes très avertis, offrant des gammes de produits issus de réflexions environmentalistes fortes. Mais qu'en sera-t-il demain ? Il est intéressant de constater que beaucoup d'initiatives de la société civile émergent dans ce domaine : des ferme sur les toits des supermarché, l'élaboration de viande artificielle, des jardins urbains, des AMAP, divers rapports officiels concernant le gaspillage, l'alimentation dans une perspective de réchauffement climatique,... Les industriels aussi ressentent cette nouvelle émergence en proposant d'autres argumentaires que ceux de l'agriculture biologique. Notre société s'inscrit en plein questionnement sur le devenir de son alimentation.

Il est normal que ce sujet passionne, car se nourrir répond à un besoin primaire, vital même ! Ce guide souhaite répondre aux questions d'éco-conception du secteur agroalimentaire en partant de « la fourchette du consommateur », car les clients orientent les choix des industriels, à travers leurs actes d'achats, grâce à des argumentaires explicites, jusqu'à « la fourche de l'agriculteur », car sous l'impulsion des clients, les industriels modifieront leurs cahiers des charges envers les filières d'approvisionnement de leurs matières premières, notamment sur des exigences concernant les ingrédients des recettes.

Nourrir convenablement le monde, voilà un des défis du XXI^{ème} siècle !

BIBLIOGRAPHIE

- [En ligne] http://ec.europa.eu/fisheries/documentation/studies/image_survey/index_en.htm.
[En ligne] https://books.google.fr/books?id=5YJAAwAAQBAJ&pg=PA232&lpg=PA232&dq=teneur+prot%C3%A9ine+viandes+blanches+et+rouges&source=bl&ots=YpYqIa_lcz&sig=-kXG9imhOHqEJV4V7aoX06SLV6U&hl=fr&sa=X&ved=0CFEQ6AEwB2oVChMI4dVu3ZGkxwIVxNoaCh04lAKi#v=onepage&q=teneur%20prot.
[En ligne] <http://www.ephemeride.com/generic/85/>.
[En ligne] http://www.arehn.asso.fr/dossiers/legumes_saison/legumes_saison.html.
[En ligne] http://iterg.com/spip.php?page=itergCont&id_rubrique=26&id_article=39.
[En ligne] http://www.syfab.fr/fichiers/20120730142101_2012_05_31_Resume_ACeVOL_Corrige_2.pdf.
[En ligne] <http://patisserie.dumontweb.com/bonasavoir/farine.html>.
[En ligne] <http://www.meuneriefrancaise.com/content.asp?IDD=33591>.
[En ligne] <http://www.infocereales.fr/search/theme-list/id/23>.
[En ligne] <http://www.terristoires.info/economie/le-quinoa-de-lassiette-a-lentreprise-944.html>.
[En ligne] <http://www.mtaterre.fr/dossier-mois/archives/chap/805/Nourrir-9-milliards-d-Hommes-le-defi-de-demain>.
[En ligne] <http://www.actu-environnement.com/ae/news/pesticides-lefoll-plan-ecophytopotier-23610.php4>.
[En ligne] <http://www.actu-environnement.com/ae/news/culture-ogm-accord-parlement-europeen-23640.php4>.
[En ligne] <http://www.actu-environnement.com/ae/news/revision-reglement-bio-europeen-mixite-culture-hors-sol-contamination-agriculture-24669.php4>.
[En ligne] <http://www.actu-environnement.com/ae/news/agro-ecologie-sol-carbone-solutions-cop21-climat-24425.php4>.
[En ligne] <http://www.journaldelenvironnement.net/article/ges-agricoles-l-agroforesterie-prend-racine,58144>.
[En ligne] <http://www.fermedubec.com/>.
[En ligne] <http://www.tdg.ch/geneve/actu-genevoise/Petit-a-petit-le-ver-de-terre-remplace-la-charrue/story/13796363>.
[En ligne] http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20110308_a-hrc-16-49_agroecology_fr.pdf.
[En ligne] http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20110308_a-hrc-16-49_agroecology_fr.pdf.

Food liking, familiarity and expected satiation selectively influence portion size estimation of snacks and caloric beverages in men. **Brogden N, Almiron-Roig E. 2010.** 2010.

ADEME. 2013. 10 entreprises témoins calculent le coût complet de leurs déchets. [En ligne] 2013. www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/ademe_couts_complets_fiche_chapeau.pdf

Améliorer sa rentabilité. [En ligne] [Citation : 8 juillet 2015.] <http://www.reduisonsnosdechets.fr/entreprises/ameliorer-sa-rentabilite>.

Novembre 2015. Analyses du Cycle de Vie en agriculture: enseignements du programme AGRIBALYSE. [En ligne] Novembre 2015. www.ademe.fr/agribalyse.

2014. Bilan produit. [En ligne] 2014. <http://www.base-impacts.ademe.fr>.

Carbone organique de sols. L'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat. [En ligne] <http://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-22284-sols-agricoles.pdf>

Connaitre le vrai coût des déchets. [En ligne] [Citation : 8 juillet 2015.] <http://www.reduisonsnosdechets.fr/entreprises/connaitre-le-vrai-cout-des-dechets>.

Découvrir les bonnes pratiques. [En ligne] [Citation : 8 juillet 2015.] <http://www.reduisonsnosdechets.fr/entreprises/decouvrir-les-bonnes-pratiques#Industrie-agricoles-et-agroalimentaires>.

Etude de perception de l'Emballage et d'image du recyclé. [En ligne] <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/etude-perception-emballage-recycle-2014-8315.pdf>.

Gaspillage alimentaire: de petits gestes qui peuvent rapporter gros. [En ligne] <http://www.presse.ademe.fr/2014/10/gaspillage-alimentaire-de-petits-gestes-qui-peuvent-rapporter-gros.html>.

2001-2010. *Guide des facteurs d'émissions Version 6.1- chapitre 6 : Prise en compte des autres produits entrants.* 2001-2010.

Les déchets alimentaires, premiers pas vers la réduction et la valorisation. [En ligne] <http://rhone-alpes.ademe.fr/sites/default/files/files/DI/Déchets/guide-dechets-alimentaires.pdf>.

2014. Méthanisation. [En ligne] 2014. [Citation : 17 juin 2015.] <http://www.ademe.fr/methanisation>.

2012. Méthode de comptabilité des flux des matières (MFCA). [En ligne] 2012. http://multimedia.ademe.fr/catalogues/methodologies-entreprises/4_ADEME_MFCA_29062012_vf.pdf.

Mieux valoriser les déjections animales pour fertiliser et produire de l'énergie. [En ligne] <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/9-mieux-valoriser-dejections-animales-reference-ademe-8131.pdf>.

AFIDOL. Le marché des matières grasses en France. [En ligne] <http://www.franceagrimer.fr/content/download/26453/228444/file/Market%20Olea%20n%C2%B018%20-%20Mati%C3%A8res%20grasses.pdf>.

AFSSA. 2008. *Apport en protéines: consommation, qualité, besoins et recommandations, rapport du groupe de travail "protéines".* 2008.

AgenceBio. Agence Française pour le Développement et la Promotion de l'Agriculture Biologique. [En ligne] [Citation : 15 juin 2015.] <http://www.agencebio.org/>.

Baromètre de la consommation et de perception des produits biologiques en France. [En ligne] http://www.agencebio.org/sites/default/files/upload/documents/4_Chiffres/BarometreConso/barometre_agence_bio_public.pdf.

Le Bio, un mode de production très réglementé. [En ligne] <http://www.agencebio.org/la-bio-un-mode-de-production-tres-reglemente>.

Agency, PBL Netherlands Environmental Assessment. 2014. [En ligne] 2014.
<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-79-en.pdf>.

Agreste. 2014. Etude sur l'alimentation en France, en 2014. [En ligne] 2014.
<http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Gaf14p108-113.pdf>.

2015. Etude sur l'alimentation en France, en 2015. [En ligne] 2015.
http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/memoalim15_integral.pdf.

L'artificialisation des terres se fait au détriment des terres agricoles. [En ligne]
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/LPS75.pdf>.

AGRIBALYSE. [En ligne]

AMROUCHE. 2014. Le séchage - Génie alimentaire. [En ligne] février 2014. [Citation : 20 juillet 2015.] <http://genie-alimentaire.com/spip.php?article149>.

ANIA. Communiqué de presse sur l'émergence de la tendance "bon pour moi" en alimentation. [En ligne] http://www.iaa-lorraine.fr/wp-content/uploads/2015/07/ANIA_CP_230615_HD.pdf.

Anses. 2006-2007. Etude Individuelle Nationale sur les Consommations Alimentaires. [En ligne] 2006-2007. <https://www.anses.fr/fr/content/inca-2-les-r%C3%A9sultats-d'une-grande-%C3%A9tude>.

Association française d'agroforesterie. 2013. Agroforesterie définition. [En ligne] 2013. [Citation : 18 juin 2015.] <http://www.agroforesterie.fr/definition-agroforesterie.php>.

Aubin J et al. 2014. *Guide de mise en oeuvre de l'intensification écologique pour les systèmes aquacoles.* 2014.

Barbara, Rolls. 2005. *The Volumetrics Eating Plan.* s.l. : Harper Collins, 2005.

Biocontact. Juin 2015. Juin 2015, N°258.

Bogason. 2008. *Consommation d'énergie pour des bateaux de la flotte islandaise de pêche artisanale, en fonction de la zone de pêche.* 2008.

Cahier Agricole. mars-juin 2009. mars-juin 2009, Vol. 18, N°2-3.

Cahier de la nutrition et de diététique. 2001. *hors série.* 2001, N°36.

CASINO, Groupe. 2009. *Commerçant responsable, faits et chiffres, développement durable.* 2009.

Catherine BONAZZI, Jean-jacques BIMBENET. 2013. Séchage des produits alimentaires - principes. *techniques de l'ingénieur.* [En ligne] Juin 2013. [Citation : 20 juillet 2015.] <http://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/operations-unitaires-du-genie-industriel-alimentaire-42430210/sechage-des-produits-alimentaires-f3000/>.

CERES. Agriculture et qualité des sols. [En ligne]
<http://www.environnement.ens.fr/ressources/resultats-des-ateliers/nourrir-le-monde/limites-actuelles/degradation-des-ecosystemes/article/sols>.

CGAD. 2013. Biodéchets: quelle réglementation applicable? [En ligne] 2013. [Citation : 8 juillet 2015.] <http://www.lesmetiersdugout.fr/html/Reponses-A-Vos->

Questions/Environnement/Fiche-682/Biodechets--quelle-réglementation-applicable?PHPSESSID=48bd6f9bf73b54a93664172b0693bebc.

Décembre 2008. *Chambres d'Agriculture de Picardie, Institut de l'Élevage, FNCUMA*. Décembre 2008.

Church S. 2008. *Trends in portion sizes in the UK - A preliminary review of published information.* London : Food Standard Agency, 2008.

CLCV. Les dates limites de consommation. [En ligne] https://www.mp-i.fr/wp-content/uploads/2011/09/2933629336_1278583289application.pdf.

CNRS. Consommations agricoles. [En ligne] <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/usages/consoAgri.html>.

CONSOMMATEURS, CENTRE DE RECHERCHE ET D'INFORMATION DES ORGANISATIONS DE. Les supermarchés et le gaspillage alimentaire. [En ligne] <http://v2.iufn.org/wp-content/uploads/2014/01/CRIOC-2013-Les-supermarchés-et-le-gaspillage-alimentaire.pdf>.

CONSULTANTS, OID. Conseil en économie d'énergie et gestion des déchets industriels. [En ligne] [Citation : 8 juillet 2015.] <http://oid-consultants.com/>.

Consumer response to portion information on food and drink packaging - A pan-European study. **EUFIG. 2011.** N°5, s.l. : Forum, 2011.

Credoc. Comment les consommateurs définissent-ils l'alimentation durable? [En ligne] Disponible sur : <http://www.credoc.fr/pdf/Rech/C270.pdf>.

Dgpaat. note agroécologie. [En ligne] [Citation : 15 juin 2015.] http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/note_agroecologie_dgpaat_cle8da8b1.pdf.

dgpaat, note agroécologie. [En ligne] [Citation : 13 juin 2015.] http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/note_agroecologie_dgpaat_cle8da8b1.pdf.

Economie.gouv.fr. Qu'est-ce que le label Origine France Garantie? [En ligne] <http://www.economie.gouv.fr/cedef/label-origine-france-garantie>.

EDUCATION, IERE INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL RESEARCH &. **Août 2007.** *Canning green beans, ecoprofile of Truitt Brothers Process.* Août 2007.

Encycloecolo, CONSOGLOBE. 2010. Emballage et suremballage. [En ligne] Novembre 2010. [Citation : 20 juillet 2015.] http://www.encycloecolo.com/Emballage_et_suremballage#Les_solutions_envisageables_pour_r.C3.A9duire_l_suremballage..

esprit santé. Cuisson d'un aliment. [En ligne] [Citation : 20 juillet 2015.] <http://www.espritsante.com/6-fiche-358-Cuisson+d+un+aliment.html>.

Estimated portion sizes of snacks and beverages differ from reference amounts and are affected by appetite status in non-obese men. . **Brogden N, Almiron-Roig E. 2011.** s.l. : Public, 2011.

ESU-services. 2008. *LCA of packed food products, the function of flexible packaging.* 2008.

EUFIG. [En ligne] <http://www.eufic.org/page/fr/page/FAQ/faqid/difference-pain-complet-pain-blanc/>.

Eurekasante. [En ligne] <http://www.eurekasante.fr/nutrition/corps-aliments/edulcorants-synthese.html>.

Européenne, Commission. L'azote en agriculture. [En ligne] http://ec.europa.eu/agriculture/envir/report/fr/nitro_fr/report.htm .

EWOUKEM, Thomas EFOLE. 2011. *Optimisation biotechnique de la pisciculture en étang dans le cadre du développement durable des exploitations familiales agricoles au Cameroun.* s.l. : Thèse Agrocampus Ouest, 2011.

FAO. 2013. [En ligne] 2013. <http://www.fao.org/docrep/018/ar429e/ar429e.pdf>.

2012. [En ligne] 2012. <http://www.fao.org/docrep/018/i3253e/i3253e.pdf>.

[En ligne] <http://www.fao.org/docrep/004/w0073f/w0073f27.htm>.

Changements dans le secteur de l'élevage. [En ligne] <http://www.fao.org/docrep/012/i0680f/i0680f02.pdf> .

Empreintes du gaspillage alimentaire. [En ligne] <http://www.fao.org/3/a-ar428f.pdf>.

Food wastage footprint, impacts on natural resources. [En ligne] <http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf>.

Impact des biocarburants sur l'environnement. [En ligne] <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0100f/i0100f05.pdf> .

L'agriculture mondiale à l'horizon 2050. [En ligne] http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_FR/L%E2%80%99agriculture_mondiale_%C3%A0_l%E2%80%99horizon_2050.pdf .

Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde: ampleur, causes et préventions. [En ligne] <http://www.fao.org/docrep/016/i2697f/i2697f.pdf> .

FAOSTAT. 2013. *Fish to 2030.* 2013.

Feillet, Pierre. septembre 2014. Les protéines de l'avenir. *Futuribles international/Vigie alimentation.* septembre 2014.

figaro, Le. [En ligne] <http://www.lefigaro.fr/conso/2015/03/31/05007-20150331ARTFIG00229-les-céréales-et-camemberts-gueules-cassées-debarquent-chez-casino-et-carrefour.php>.

[En ligne] <http://www.lefigaro.fr/conso/2015/04/13/05007-20150413ARTFIG00085-la-lutte-contre-le-gaspillage-alimentaire-inspire-les-start-up.php>.

FNAB. [En ligne] <http://www.fnab.org/index.php/actualites/actualites-du-monde-bio/269-etude-americaine-lab-surpasse-lagriculture-conventionnelle>.

2011. Rapide historique des règles françaises de l'agriculture biologique. [En ligne] 2011. [Citation : 15 juin 2015.] <http://www.fnab.org/index.php/nos-actions/reglementation/16-rapide-historique-des-regles-francaises-de-lagriculture-biologique>. **Foodwatch.** [En ligne]

Foster C., Green K., Bleda M., Dewick P., Evans B., Flynn A., Mylan J. 2006. *Environmental Impacts of Food Production and Consumption. A research report to the Department for Environment, Food and Rural Affairs.* London : Manchester Business School, 2006.

France nature environnement. 2010. Agriculture de Haute Valeur Environnementale (HVE). [En ligne] 2010. [Citation : 17 juin 2015.] <http://www.fne.asso.fr/fr/nos-actions/Agriculture/agriculture-de-haute-valeur-environnementale-hve.html>.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT. 2013. Foire aux questions du gaspillage alimentaire. [En ligne] 2013. https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCIQFjAAahUKEwjhgKmPqunGAhUCuhQKHRG2Beg&url=http%3A%2F%2Fwww.fne.asso.fr%2Fdechets%2Fgaspillage-alimentaire%2Ffoire-aux-questions-du-ga_fne_novembre2013.pdf&ei=YbasVaHMIoLOUpHsAO&usg=AF.

France, COOP de. Projet de révision de la réglementation bio. [En ligne] [Citation : 15 Juin 2015.] <http://www.coopdefrance.coop/fr/post/1138/projet-de-r%C3%A9vision-de-la-r%C3%A8glementation-bio-concerto-en-solo-de-la-commission-europ%C3%A9enne.html>.

FranceAgrimer. La dépense alimentaire des ménages français résiste à la crise. [En ligne] <http://www.franceagrimer.fr/content/download/33722/305888/file/A4-Les%20d%C3%A9penses%20alimentaire%20des%20m%C3%A9nages%20fran%C3%A7ais.pdf>

FUN. MOOC -agroécologie. [En ligne]

Geographic, National. Disparition de la mer d'Aral, les causes d'un désastre écologique. [En ligne] <http://www.nationalgeographic.fr/13150-disparition-de-la-mer-daral-les-causes-dun-desastre-ecologique/>.

GISOL. L'état des sols en France. [En ligne] http://www.gissol.fr/rapports/Rapport_HD.pdf.

GITTUS, SYLVIE. 2014. Chaque année 1.3 milliard de tonnes de nourriture gaspillée. *LE MONDE.* [En ligne] 2014. [Citation : 8 juillet 2015.] http://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2014/10/16/chaque-annee-1-3-milliard-de-tonnes-de-nourritures-gaspillee_4507636_4355770.html.
GUIA-OILCA-fr.pdf.

guide_utilisation_Logo_UE.pdf, Logo_UE_Note_et_QR23032011 -. [En ligne] [Citation : 15 juin 2015.] http://www.agencebio.org/sites/default/files/upload/documents/3_Espace_Pro/guide_utilisation_Logo_UE.pdf.

hal.inria. [En ligne] <https://hal.inria.fr/file/index/docid/886831/filename/hal-00886831.pdf>.

[En ligne] <https://hal.inria.fr/file/index/docid/896109/filename/hal-00896109.pdf>.

Holt, SHA. 1995. *A satiety index of common foods.*, s.l. : European Journal of Clinical Nutrition, 1995.

How do consumers respond to portion information on food and drink labels? Initial results of new EUFIC consumer research. **Raats MM, Wills JM. 2011.** 2011.

IBMA FRANCE. 2014. Actualisation des besoins de recherche des axes du plan Ecophyto. [En ligne] mars 2014. [Citation : 18 juin 2015.]

http://www.ibmafrance.com/uploads/1/9/8/2/19823647/presentation_ibma_france_mars2014.pdf.

IFEU, Müller-Lindenlauf. 2010. *ACV de la salade, scénarios comparatifs*. 2010.

Ined. [En ligne] <https://www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/chiffres/europe-pays-developpes/indicateurs-fecondite/>.

Inpes. [En ligne]

https://www.mangerbouger.fr/IMG/pdf/inpes_manger_bouger_pdf_produits_saison.pdf

INRA. 2015. Biocontrôle. [En ligne] 2015. [Citation : 18 juin 2015.] <http://www.inra.fr/Grand-public/Sante-des-plantes/Tous-les-dossiers/Biocontrôle>.

Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? [En ligne] <http://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/237957-750cb-resource-etude-reduction-des-ges-en-agriculture-resume-8-p-.html> .

Insee. Etude sur la consommation des ménages. [En ligne]

http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=T11F061 .

La consommation des ménages depuis cinquante ans . [En ligne]

http://www.insee.fr/fr/ffc/docs_ffc/ref/CONSO09c.PDF .

INSERM. 2013. [En ligne] 2013. <http://www.inserm.fr/espace-journalistes/pesticides-effets-sur-la-sante-une-expertise-collective-de-l-inserm>.

[En ligne] <http://www.inserm.fr/espace-journalistes/pesticides-effets-sur-la-sante-une-expertise-collective-de-l-inserm>.

JOURNAL OFFICIEL DE L'UNION EUROPEENNE. 2011. Règlement d'exécution (UE) n° 543/2011. [En ligne] juin 2011. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:157:0001:0163:FR:PDF>.

KAIZEN. Décembre 2014. Décembre 2014, N°17.

La france agricole. [En ligne] <http://www.lafranceagricole.fr/actualite-agricole/agriculture-bio-et-conventionnelle-ue-une-analyse-de-la-commission-compare-les-performances-economiques-80350.html#ER0g3j5PuUMf0wPa.99>.

la terre est notre métier. Nouvelle réglementation bio européenne: ce qui attend les agriculteurs bio. [En ligne] [Citation : 15 juin 2015.] <http://www.salonbio.fr/nouvelle-reglementation-bio-europeenne-ce-qui-attend-les-agriculteurs-bio/>.

La terre est notre métier. 2014. Nouvelle réglementation bio européenne: ce qui attend les agriculteurs bio - la terre est notre métier. [En ligne] 2014. [Citation : 15 juin 2015.] <http://www.salonbio.fr/nouvelle-reglementation-bio-europeenne-ce-qui-attend-les-agriculteurs-bio/>.

La viande.fr. [En ligne] <http://www.la-viande.fr/economie-metiers/economie/chiffres-cles-viande-ovine/rendement-type-agneau>.

[En ligne] <http://www.la-viande.fr/economie-metiers/economie/chiffres-cles-viande-bovine/rendement-type-vache-allaitante>.

LAETITIA VAN EECKHOUT. 2015. Gaspillage alimentaire: un rapport pour interdire à la grande distribution de jeter. *LE MONDE*. [En ligne] 2015. [Citation : 8 juillet 2015.] http://www.lemonde.fr/planete/article/2015/04/14/gaspillage-alimentaire-un-rapport-contre-l-interdiction-de-jeter-pour-la-grande-distribution_4615612_3244.html.

L'AGENCE REGIONALE DE L'INNOVATION. Les sous-produits organiques des industries agroalimentaires, agricoles et du bois en Midi-Pyrénées. [En ligne] https://www.mp-i.fr/wp-content/uploads/2011/09/2933629336_1278583289application.pdf.

L'alliance produits de la mer. 2013. [En ligne] 2013. <http://www.allianceproduitsdelamer.org/resources/documents/BATGuidecomplet2013.pdf>.

LANGUEDOC-ROUSSILLON INDUSTRIES AGROALIMENTAIRES. 2014. Lutter contre le gaspillage alimentaire. [En ligne] 2014. http://www.agroalimentaire-lr.com/sites/aria.choosit.eu/files/fichiers/ressources%20documentaires/developpement-durable/guide_anti_gaspillage_lria_2014.pdf.

Le bio peut-il nourrir la planète? cahier des charges de l'agriculture biologique. [En ligne] [Citation : 15 juin 2015.] http://ethique-tic.fr/2014/bio/?page_id=154.

Le journal de risteco. 2009. La pêche durable. 2009, Vol. N°1.

LEGIFRANCE. 2015. Code de l'environnement. [En ligne] 2015. [Citation : 8 juillet 2015.] http://legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=EA42D771F84A7C0DAB236A59886AD310.tpdila20v_2?cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20150706.

LexUriServ.do. [En ligne] [Citation : 15 juin 2015.] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:264:0001:0002:FR:PDF>.

LPI. 2014. [En ligne] 2014. <http://www.livingplanetindex.org>.

MAAF. 2014. [En ligne] 2014. <http://agriculture.gouv.fr/les-10-cles-de-lagro-ecologie>.

Ministère de la santé.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. [En ligne] [Citation : 15 juin 2015.] http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/plaquette-certifEnvir-sept2014-12_cle81f7a1.pdf.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. [En ligne] [Citation : 17 juin 2015.] http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/plaqPA-BDv3_cle4ee4c8.pdf.

[En ligne] [Citation : 17 juin 2015.] http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Projet_depliantCarre_v1_cle8d2173.pdf.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. 2013. Aide alimentaire. [En ligne] 2013. <http://agriculture.gouv.fr/aide-alimentaire-0>.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la forêt. BIOCONTROLE. [En ligne] [Citation : 18 juin 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/Biocontrole>.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. 2014. Certification environnementale des exploitations. [En ligne] 2014. [Citation : 15 juin 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/Certification-environnementale-exploitations>.

Controverses documentées à propos de quelques idées reçues sur l'agriculture, l'alimentation et la forêt. [En ligne] <http://agriculture.gouv.fr/ministere/controverses-documentees-propos-de-quelques-idees-recues-sur-lagriculture-lalimentation-et-3>.

2014. Ecophyto Késako. [En ligne] 2014. [Citation : 17 juin 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/Ecophyto-Kesako>.

2015. la certification environnementale, comment ça marche? [En ligne] 2015. [Citation : 15 juin 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/la-certification-des-exploitations-agricoles>.

2013. La certification environnementale, mode d'emploi. [En ligne] 2013. [Citation : 15 juin 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/La-certification-environnementale-23295>.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. 2009. La lutte contre le gaspillage, une solution d'avenir? [En ligne] 2009. [Citation : 8 juillet 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/analyse-ndeg-5-mars-2009-la-lutte-contre-le-gaspillage-une-solution-davenir>.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la forêt. l'agriculture biologique. [En ligne] [Citation : 15 juin 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/l-agriculture-biologique>.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. 2013. le plan Energie Methanisation Autonomie Azote (EMAA). [En ligne] 2013. [Citation : 17 juin 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/Plan-Energie-Methanisation>.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Les innovations technologiques, leviers de réduction du gaspillage dans le secteur agroalimentaire: enjeux pour les consommateurs et les entreprises. [En ligne] [Citation : 8 juillet 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/innovations-technologiques-leviers-de-reduction-du-gaspillage-secteur-agroalimentaire>.

2014. Pacte national de lutte contre le gaspillage alimentaire -dossier de press. [En ligne] 2014. <http://agriculture.gouv.fr/pacte-national-de-lutte-contre-le-gaspillage-alimentaire-dossier-de-presse>.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. 2013. Qu'est-ce que l'agroécologie? [En ligne] 2013. [Citation : 15 juin 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/agroecologie-definition>.

2014. Qu'est-ce que le biocontrôle. [En ligne] 2014. [Citation : 18 juin 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/Qu-est-ce-que-le-biocontrole>.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la forêt. réglementation de l'agriculture biologique. [En ligne] [Citation : 15 juin 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/Reglementation-agriculture-biologique>.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. 2013. volet méthanisation: questions et réponses. [En ligne] 2013. [Citation : 17 juin 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/Volet-methanisation-Questions>.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. 2015. Plan Ecophyto II. [En ligne] 2015. [Citation : 17 juin 2015.] <http://agriculture.gouv.fr/Consultation-publique-Ecophyto-II>.

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie. 2014. Publication du cahier des charges de l'appel à projets "territoires zéro gaspillage, zéro déchet". [En ligne] 2014. [Citation : 8 juillet 2015.] <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Publication-du-cahier-des-charges,42703.html>.

2012. Réduction du gaspillage alimentaire: état des lieux et pistes d'action. [En ligne] 2012. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_final_gaspillage_alimentaire_nov2012.pdf.

2014. Stop au gaspillage alimentaire. [En ligne] 2014. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Stop-au-gaspillage-alimentaire.html>.

Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits de la femme. Contexte du plan obésité. [En ligne] <http://www.sante.gouv.fr/le-contexte.html>.

Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes. Consommation alimentaire et état nutritionnel de la population vivant en France. [En ligne] <http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/conso.pdf>.

Molecule-r. [En ligne] <http://www.molecule-r.com/fr/content/7-definition-de-cuisine-moleculaire>.

Monde, Le. Qui consomme vraiment l'eau de la planète? [En ligne] <http://www.lemonde.fr/iframe/jelec.html>.

mouvement colibris, Dion Cyril. permaculture, agroécologie, agriculture bio: quelles différences? [En ligne] [Citation : 15 juin 2015.] <http://www.colibris-lemouvement.org/webzine/decryptage/permaculture-agroecologie-agriculture-bio-quelles-differences>.

MS, Westerterp -Plantenga. 2004. *Effects of energy density of daily food intake on long-term energy intake.* s.l. : Physiol Behav, 2004.

Nations, UNIES-DPI/NMD. Centre d'actualités de l'ONU: la population mondiale devrait atteindre 9.6 milliards en 2050. [En ligne] <http://www.un.org/apps/newsFr/storyF.asp?NewsID=30521#.VcCn4G7tmko>.

Nature. 25 avril 2012. 25 avril 2012.

Novethic. [En ligne] <http://www.novethic.fr/empreinte-terre/agriculture/isr-rse/agricultures-bio-et-conventionnelle-la-querelle-du-rendement-137529.html>.

OCDE. Indicateurs environnementaux pour l'agriculture. Volume 3: Méthodes et résultats. [En ligne] https://books.google.fr/books?id=MGmeAwAAQBAJ&pg=PA129&lpg=PA129&dq=azote+fertilisant+effluent+monoxyde+d%27azote&source=bl&ots=KYw4FGxT1v&sig=WKY_N3a4se1YI-cOKCBwJXBYEVU&hl=fr&sa=X&ved=0CCgQ6AEwAWoVChMlicn33N2WxgIVC7UUCH1eEADD#v=onepage&q=azote%20fertili.

OMS. Consultation publique concernant le projet de lignes directrices de l'OMS sur les apports en sucre. [En ligne] <http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2014/consultation-sugar-guideline/fr>.

Politis. Fraises espagnoles, un bilan écologiques et social catastrophique. [En ligne] <http://www.politis.fr/Fraises-espagnoles-un-bilan,3538.html>.

Pr Arjen Y Hoekstra. The water footprint of food. [En ligne]
<http://waterfootprint.org/media/downloads/Hoekstra-2008-WaterfootprintFood.pdf>.

Programme Ambition bio. 2017. [En ligne] 2017. [Citation : 17 juin 2015.]
http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Programme_Ambition_bio_2017_cle09281b.pdf.

Roussel, Sébastien. 2002. *Découpe des produits alimentaires.* 2002.

Roussillon, Chambre d'agriculture du Languedoc. [En ligne]
<http://www.languedocroussillon.chambagri.fr/sud-de-france-montagne-elev/transformation-des-produits/produits-carnes.html>.

SERVICE PUBLIC. 2014. Date Limite de Consommation (DLC) et d'Utilisation Optimale (DLUO). [En ligne] 2014.

Slowfood. [En ligne]
<http://www.slowfood.com/slowfish//filemanager/guide/FRAmangiamoligiusti.pdf>.

Steenhuis IH et al. 2010. *Small, medium, large or supersize: trends in food portion sizes in The Netherlands.* s.l. : Public Health Nutr., 2010.

Themavision. 2014. Comprendre le consommateur bio: chiffres clefs 2014. [En ligne] 2014.
http://www.themavision.fr/jcms/rw_419364/comprendre-le-consommateur-bio-chiffres-clefs-2014.

TNS-Sofres. Approvisionnement en produits frais : français, franciliens et logistique urbaine. [En ligne] <http://www.tns-sofres.com/etudes-et-points-de-vue/approvisionnement-en-produits-frais-francais-franciliens-et-logistique>.

la cuisine "fait maison". [En ligne] <http://www.tns-sofres.com/sites/default/files/2010.06.14-gifam.pdf>.

UFC QUE CHOISIR. Les consommateurs et l'agriculture biologique. [En ligne] [Citation : 15 juin 2015.] <http://www.quechoisir.org/alimentation/production-agricole/cultures/action-nationale-les-consommateurs-et-l-agriculture-biologique>.

Ugef. [En ligne] <http://www.ugef.fr/IMG/pdf/SAISONNALITE.pdf>.
Un emballage ça trompe énormément. **Juin 2015.** s.l. : Que choisir 537, Juin 2015.

UNEP. March 2015. *Agri-food Sector Specific Supplement to the Eco-innovation Manual - The Agri-Food Processing Value chain.* March 2015.

le gaspillage alimentaire porte atteinte au climat, à l'eau, aux terres, et à la biodiversité. [En ligne]
<http://www.unep.org/newscentre/Default.aspx?DocumentID=2726&ArticleID=9611&l=fr>.

Wagyuquebec. [En ligne] <http://www.wagyuquebec.com/DuBoeufAuBifteck.pdf>.

Analyses du Cycle de Vie en agriculture : enseignements du programme AGRIBALYSE® :
[En ligne] <http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/revue-aes-vol5-n1-juin-2015-changement-climatique-et-agriculture-comprendre-et-anticiper-ici-et-ailleurs/revue-aes-vol5-n1-17/>

ANNEXES

ANNEXE 1 : Matrice sur l'affichage environnemental des produits Casino

Nous vous proposons à titre d'aide dans vos démarches d'éco-conception, des extractions de l'indice environnemental de Casino sur des produits agroalimentaires représentatifs des étals de super et hypermarchés.

En effet, dans un projet d'éco-conception, il est utile de savoir où se situent les véritables enjeux environnementaux, notamment, de connaître les étapes du cycle de vie, les plus impactantes.

Le groupe Casino, grâce au projet d'affichage environnemental en France a déjà réalisé ce travail d'ACV sur un ensemble de produits agroalimentaires. Cette base de données des produits Casino est accessible sur leur site internet.

Ainsi, à défaut de pouvoir faire des ACV sur vos produits, vous pouvez obtenir des ordres de grandeur concernant la répartition des impacts sur leur cycle de vie et sur trois indicateurs environnementaux (CO2, consommation d'eau et pollution aquatique).

Ainsi, cette annexe vous permettra d'une part, de réaliser où se situent les enjeux environnementaux des produits agroalimentaires, sur l'ensemble du cycle de vie et d'autre part, de procéder à des comparaisons entre divers produits.

REMARQUE N°1 : Nous n'avons pas compilé toute la base de données de Casino. Nous avons choisi des produits représentatifs de chaque rayon, disponibles dans la base.

REMARQUE N°2 : Les méthodologies, base de données, champs d'étude ... sont propres au travail du groupe Casino, ainsi, vous n'aurez pas plus de détails sur les résultats et leur interprétation possible, autres que ceux publiquement disponibles sur leur site internet.

REMARQUE N°3 : Le projet d'affichage environnemental du Groupe Casino a été mentionné plusieurs fois dans le guide : de manière générale dans le chapitre sur l'affichage environnemental des produits ; dans le chapitre traitant de l'unité fonctionnelle pour l'ACV de produits agroalimentaires, et plus particulièrement sur les deux dernières pages de ce chapitre.



Catégorie	Produit	pour 100g ou 100 ml % de l'impact environnemental de la consommation alimentaire totale journalière d'un Français	Emission de gaz à effet de serre (gramme équivalent CO2)									Consommation d'eau brute (litre)							Pollution aquatique (gramme équivalent PO43-)								
			Total (geq CO ₂)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total (litres)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total g eq PO ₄ ³⁻	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	
POISSONS																											
	Carpaccio de saumon aux épices et aromates	20 %	898,40	56,1	10,8	10,3	9,6	6,2	1,9	5,1	10,59	32,0	21,4	3,6	15,3	13,1	9,6	4,9	9,08	90,9	0,6	1,1	1,5	0,3	0,5	5,0	
	Emincés de saumon Atlantique fumé 5 baies	15 %	713,28	46,2	9,3	13,6	14,9	7,8	3,1	5,1	11,24	13,8	37,3	3,5	16,4	12,4	11,8	4,9	6,42	87,5	1,9	1,6	2,6	0,5	1,0	5,0	
	Lardons de saumon Atlantique d'élevage fumé	15 %	699,05	49,1	9,5	12,9	12,2	8,0	3,2	5,1	10,83	14,9	38,7	3,3	13,1	12,9	12,2	4,9	6,66	87,9	1,8	1,4	2,4	0,5	0,9	5,0	
	Lardons de saumon Atlantique fumé	15 %	692,07	49,6	9,6	12,0	12,3	8,1	3,2	5,1	10,80	14,9	38,8	3,1	13,1	12,9	12,3	4,9	6,65	88,0	1,8	1,3	2,4	0,5	0,9	5,0	
	Miettes de thon à l'huile de tournesol Casino 160g	5,8 %	323,66	42,9	12,6	7,0	29,1	2,9	0,0	5,6	4,33	13,9	52,1	2,0	11,5	15,5	0,0	5,1	1,89	36,1	0,4	1,3	9,1	1,3	0,0	51,7	
	Miettes de thon à l'huile de tournesol Casino 3x80g	6,9 %	391,19	35,5	10,4	9,8	36,6	2,4	0,0	5,4	4,75	12,7	47,6	2,8	17,8	14,1	0,0	5,1	1,09	62,5	0,7	5,1	23,1	2,3	0,0	6,4	
Charcuterie traiteur - CHARCUTERIES																											
	Chorizo fort 225g	13,2 %	661,19	72,6	13,8	3,2	3,8	1,4	0,0	5,2	7,52	65,8	3,5	1,1	15,8	8,9	0,0	4,9	4,50	91,3	1,8	0,4	0,9	0,4	0,0	5,1	
	Jambon cuit supérieur avec couenne 4T Casino	10 %	517,21	62,9	7,8	4,6	5,4	10,8	4,3	4,3	8,71	38,8	10,1	1,0	3,8	16,0	15,2	15,2	3,18	91,2	2,2	0,6	1,3	0,9	1,9	1,9	
	Jambon cuit supérieur découenné dégraissé 4 tranches	10 %	529,60	60,9	10,3	3,5	5,5	10,5	4,2	5,1	7,80	43,0	11,8	0,9	5,2	17,9	17,0	4,1	3,25	88,3	1,8	0,6	1,3	1,0	1,9	5,2	
	Poulet jaune poids fixe 1,25kg certifié Casino	11 %	531,75	68,7	1,5	1,3	1,8	10,5	6,6	9,6	14,95	50,5	2,1	0,2	1,5	9,3	5,7	30,8	4,09	63,8	0,7	0,2	0,5	0,7	1,0	33,0	
	Cuisses de poulet jaune certifié 460g Casino	15 %	723,01	73,3	1,1	1,3	3,4	7,7	5,9	7,3	18,53	59,0	1,7	0,2	3,0	7,5	5,6	22,9	5,21	72,6	0,6	0,2	0,8	0,6	1,0	24,4	
	Filet poulet jaune certifié 260g Casino	14 %	683,66	77,5	1,2	1,6	6,2	8,2	0,2	5,2	14,45	75,7	2,1	0,3	6,7	9,6	0,7	4,8	4,15	91,1	0,7	0,2	1,9	0,7	0,0	5,3	
	Aiguillettes poulet jaune certifié 240g Casino	14 %	687,84	77,0	1,1	1,6	6,8	8,1	0,2	5,1	14,54	75,2	2,1	0,3	7,3	9,6	0,6	4,9	4,15	91,1	0,7	0,2	1,9	0,7	0,0	5,3	

Catégorie	Produit	pour 100g ou 100 ml	Emission de gaz à effet de serre (gramme équivalent CO ₂)									Consommation d'eau brute (litre)							Pollution aquatique (gramme équivalent PO ₄ ³⁻)								
			Total (g eq CO ₂)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total (litres)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total g eq PO ₄ ³⁻	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	
TRAITEUR																											
	Carottes râpées 1 kg Casino	3,4 %	189,33	21,5	4,4	18,9	12,3	29,5	7,2	6,2	3,80	18,4	5,5	3,7	9,2	36,6	21,3	5,3	0,48	56,3	4,2	8,3	8,3	6,3	8,3	8,3	
	Carottes râpées 300g Casino	3,6 %	199,72	20,4	4,2	18,9	15,6	27,9	6,8	6,1	3,89	18,0	5,4	3,9	11,1	35,7	20,8	5,1	0,49	55,1	4,1	8,2	10,2	6,1	8,2	8,2	
Epicerie salée - Riz, Pâtes et légume sec																											
	Casino Délices Spiralini pâtes italiennes	4,1 %	205,82	38,5	4,1	20,4	6,3	4,5	20,1	6,1	5,68	8,4	7,0	3,0	3,8	11,8	60,9	5,0	1,09	73,4	0,4	5,1	2,0	2,3	10,4	6,4	
	Penne rigate complète Bio Monoprix	4,4 %	190,99	40,5	12,7	11,9	4,3	4,9	20,6	5,2	4,59	4,1	3,9	2,0	1,0	14,6	72,9	1,6	2,02	85,6	0,9	1,1	0,4	1,2	5,3	5,4	
	Pene blé complet 500g	4,7 %	238,90	39,1	13,5	12,9	6,6	3,9	18,1	5,9	5,87	9,7	1,0	2,0	9,9	11,4	61,0	4,9	1,25	75,2	1,6	2,4	3,2	1,6	9,6	6,4	
	Spaghetti complètes bio Monoprix	4 %	168,89	43,6	4,6	14,3	3,4	5,5	23,3	5,2	4,57	3,9	1,7	2,1	2,8	14,7	73,2	1,6	1,94	85,2	0,7	1,3	0,6	1,3	5,6	5,4	
	spaghetti bio 500g	4,6 %	191,19	52,1	4,1	11,5	5,6	4,9	16,5	5,4	3,96	3,5	2,0	2,3	0,8	16,9	72,7	1,8	2,41	88,4	0,4	0,8	0,4	0,8	3,7	5,4	
	Spaghetti blé complet 500g	4,4 %	222,09	42,0	14,5	12,8	3,7	4,2	16,8	6,0	5,20	11,0	1,2	2,1	5,8	12,9	62,1	5,0	1,21	77,7	1,7	2,5	1,7	1,7	8,3	6,6	
	Spaghetti 500g	4 %	198,34	45,9	7,5	14,2	1,7	4,7	19,8	6,1	5,11	11,0	2,7	2,2	0,6	13,1	65,4	5,1	1,16	78,4	0,9	2,6	0,9	1,7	9,5	6,0	
	coquillettes complètes bio 500g Monoprix	4,2 %	182,85	42,3	13,3	12,2	3,5	5,1	18,3	5,3	4,18	3,6	4,3	2,2	0,7	16,0	71,5	1,7	2,00	86,5	1,0	1,0	0,5	1,0	4,5	5,5	
	coquillettes bio 500g	4,9 %	211,50	49,4	11,5	11,5	3,0	4,4	14,9	5,3	4,07	3,4	4,4	2,5	0,7	16,5	70,8	1,7	2,54	88,2	0,8	1,2	0,4	0,8	3,5	5,1	
	Coquillettes blé complet 500g	4,4 %	222,08	42,0	14,5	13,2	5,0	4,2	15,1	6,0	5,08	11,2	1,2	2,4	8,1	13,2	58,9	5,1	1,21	77,7	1,7	2,5	2,5	1,7	7,4	6,6	
	Coquillettes 500g	4 %	196,76	46,3	7,6	12,8	2,5	4,7	20,0	6,1	5,13	10,9	2,7	1,9	1,2	13,1	65,1	5,1	1,17	77,8	0,9	2,6	1,7	1,7	9,4	6,0	

Catégorie	Produit	pour 100g ou 100 ml % de l'impact environnemental de la consommation alimentaire totale journalière d'un	Emission de gaz à effet de serre (gramme équivalent CO2)									Consommation d'eau brute (litre)									Pollution aquatique (gramme équivalent PO43-)						
			Total (geq CO2)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total (litres)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total g eq PO4 ³⁻	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	
Epicerie salée - PAIN DE MIE - PAIN - BISCOTTE																											
	Pain de mie complet sans crouste 500g Casino	3,6 %	182,53	53,1	7,0	17,4	8,7	5,1	2,6	6,2	2,57	20,5	18,1	4,8	14,3	26,0	10,8	5,3	1,10	82,2	2,0	3,0	3,0	2,3	1,2	6,3	
	Pain de mie blanc sans crouste 500g Casino	3,7 %	189,41	54,1	6,7	17,3	8,3	4,9	2,5	6,2	2,61	21,4	17,9	4,9	14,1	25,7	10,7	5,3	1,15	82,8	1,9	2,9	2,8	2,2	1,1	6,3	
	Pain de mie complet, grandes tranches 825g Casino	2,6 %	133,95	43,3	9,5	20,2	9,8	7,0	3,5	6,8	2,25	13,0	20,7	4,8	14,0	29,8	12,4	5,4	0,71	76,5	3,2	3,9	3,9	3,5	1,8	7,2	
	Pain de mie blanc grandes tranches 825g Casino	2,9 %	149,57	41,3	8,5	25,5	8,7	6,2	3,1	6,5	2,31	13,1	20,2	6,5	13,6	29,0	12,1	5,4	0,75	76,1	3,0	5,2	3,6	3,3	1,7	7,1	
	Pain de mie nature longue conservation 550g	2,6 %	131,70	49,5	2,8	20,0	10,4	7,1	3,5	6,8	1,98	15,5	8,5	5,3	17,3	33,9	14,1	5,5	0,77	79,8	1,0	3,5	3,8	3,2	1,7	7,0	
	Pain grillé campagnard 300g	5 %	268,83	45,4	23,7	11,6	10,1	3,5	0,0	5,8	2,49	28,1	6,4	4,8	28,5	26,9	0,0	5,2	1,22	82,8	1,6	2,5	4,9	1,6	0,0	6,6	
	Pain grillé au froment 500g	4,6 %	246,75	36,1	25,8	14,0	14,4	3,8	0,0	5,8	2,64	15,2	6,1	5,3	42,8	25,4	0,0	5,3	1,11	78,4	1,8	3,6	8,1	1,8	0,0	6,3	
	Pain suédois blé complet 225g	4,4 %	235,98	39,4	22,8	11,9	16,1	3,9	0,0	5,9	2,61	14,6	8,8	4,2	41,4	25,7	0,0	5,4	1,08	78,7	1,9	2,8	8,3	1,9	0,0	6,5	
	Pain suédois blé complet sans sucre ajouté 225g	4,2 %	223,55	39,4	24,1	9,4	17,0	4,2	0,0	6,0	2,55	13,7	9,0	3,1	42,4	26,3	0,0	5,5	1,06	79,2	1,9	1,9	8,5	1,9	0,0	6,6	
	Pains suédois froment 225g	4,2 %	221,76	40,4	24,3	8,0	17,1	4,2	0,0	6,0	2,59	15,4	8,9	2,7	41,7	25,9	0,0	5,4	1,04	78,8	1,9	1,9	8,7	1,9	0,0	6,7	
	Biscottes au froment 100 tranches	4,6 %	247,40	37,6	21,0	19,9	11,8	3,8	0,0	5,8	2,56	17,6	10,9	7,4	32,4	26,2	0,0	5,5	1,19	76,5	1,7	4,2	5,9	5,9	0,0	5,9	

Catégorie	Produit	pour 100g ou 100 ml % de l'impact environnemental de la consommation alimentaire totale journalière d'un	Emission de gaz à effet de serre (gramme équivalent CO2)									Consommation d'eau brute (litre)							Pollution aquatique (gramme équivalent PO43-)								
			Total (g eq CO ₂)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total (litres)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total g eq PO ₄ ³⁻	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	
Boissons - EAU																											
	Eau de source de montagne Casino roche des Ecrins 5L	0,5 %	29,16	0,1	1,7	29,0	32,4	31,9	0,0	4,8	0,97	12,3	5,1	3,5	4,9	69,4	0,0	4,8	0,05	0,0	2,0	17,0	27,2	49,1	0,0	4,7	
	Eau de source de montagne Roche des Ecrins 1.5L	0,5 %	28,99	0,1	1,7	23,8	37,4	32,1	0,0	4,8	0,98	12,1	5,1	2,8	7,0	68,2	0,0	4,8	0,05	0,0	1,9	13,6	31,1	48,4	0,0	4,9	
	Eau de source de montagne Roche des Ecrins 1,5L(x6)	0,5 %	28,99	0,1	1,7	23,8	37,4	32,1	0,0	4,8	0,98	12,1	5,1	2,8	7,0	68,2	0,0	4,8	0,05	0,0	1,9	13,6	31,1	48,4	0,0	4,9	
	Eau de source de montagne Roche des Ecrins 0.75L	0,6 %	33,77	0,1	1,5	21,9	44,1	27,6	0,0	4,8	0,94	12,6	5,3	3,1	7,6	70,9	0,0	0,5	0,06	0,0	1,8	13,2	36,3	43,8	0,0	4,9	
	Eau de source de montagne Roche des Ecrins 0.5L	0,6 %	34,83	0,1	1,4	20,7	46,2	26,7	0,0	4,8	1,01	11,8	4,9	2,8	9,3	66,4	0,0	4,8	0,06	0,0	1,7	12,3	39,1	42,0	0,0	4,9	
	Eau de source de montagne Casino Roche des Ecrins 0.33L (x12)	0,7 %	37,77	0,1	1,3	17,7	51,4	24,7	0,0	4,8	1,48	8,1	3,4	1,8	8,1	45,4	0,0	33,3	0,06	0,0	1,6	10,6	44,0	39,0	0,0	4,9	
Boissons - JUS DE FRUITS ET SIROPS																											
	100% pur jus de raisin 1L (Brique)	2,6 %	137,09	49,4	2,9	26,6	6,4	6,8	3,1	4,8	69,11	98,0	0,1	0,2	0,2	1,0	0,4	0,1	0,59	79,7	0,0	6,8	3,4	3,4	1,7	5,1	
	Jus d'orange à base de concentré 1L Casino	2,1 %	109,42	61,6	3,1	10,8	7,3	8,5	3,9	4,8	1,88	26,0	8,6	2,4	9,0	35,7	13,6	4,8	0,52	82,0	0,4	2,8	2,9	4,8	2,3	4,8	
	Nectar multi-fruits 1L	1,3 %	70,15	42,2	4,7	17,5	11,4	13,3	6,1	4,8	1,88	26,5	8,1	2,5	9,1	35,5	13,5	4,8	0,26	69,1	0,8	5,4	5,9	9,5	4,5	4,8	
	nectar orange pêche abricot 1L	1,5 %	77,38	44,6	4,3	18,5	10,3	12,0	5,5	4,8	2,39	41,4	6,3	2,1	7,1	28,0	10,5	4,6	0,33	72,7	0,0	6,1	6,1	6,1	3,0	6,1	
	Boisson au thé Pêche 1,5L (PET)	0,9 %	47,98	7,0	4,9	22,1	33,0	19,4	8,9	4,8	1,32	12,9	3,8	3,0	6,1	50,8	18,9	4,5	0,08	25,0	0,0	12,5	25,0	25,0	12,5	0,0	
	Boisson au thé Pêche 2L (PET)	0,9 %	47,45	7,0	5,0	22,2	32,4	19,6	9,0	4,8	1,32	12,9	3,8	3,0	6,1	50,8	18,9	4,5	0,08	25,0	0,0	12,5	25,0	25,0	12,5	0,0	
	Boisson au thé Pêche Light 1,5L (PET)	0,8 %	44,84	0,5	5,2	23,9	35,3	20,8	9,5	4,8	1,27	9,4	3,9	3,1	6,3	52,8	19,7	4,7	0,06	0,0	0,0	16,7	33,3	33,3	16,7	0,0	
	jus de pomme à base de concentré 1 L (Brique)	1,3 %	65,97	40,1	5,3	16,3	12,9	14,1	6,5	4,8	2,47	42,5	6,9	1,6	6,9	27,1	10,1	4,9	0,29	75,9	0,0	3,4	6,9	6,9	3,4	3,4	
	jus de pomme à base de concentré 20cl (x6) (Brique)	1,4 %	69,16	38,2	4,9	17,6	14,1	14,1	6,2	4,8	2,54	41,3	7,9	2,0	7,9	26,4	9,8	4,7	0,29	75,9	0,0	3,4	6,9	6,9	3,4	3,4	

Catégorie	Produit	pour 100g ou 100 ml % de l'impact environnemental de la consommation alimentaire totale journalière d'un	Emission de gaz à effet de serre (gramme équivalent CO2)								Consommation d'eau brute (litre)							Pollution aquatique (gramme équivalent PO43-)									
			Total (geq CO ₂)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total (litres)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total g eq PO ₄ ³⁻	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	
Boissons - SODAS et BOISSON PETILLANTES																											
	Boisson pétillante Agrumes 1,5L	0,9 %	48,30	11,7	1,5	12,8	26,8	19,3	17,7	10,3	1,60	12,3	2,3	1,5	4,3	42,0	31,9	5,7	0,13	21,7	2,0	5,0	14,7	19,6	18,5	18,4	
	Boisson pétillante Agrumes Light 1,5L	0,8 %	48,30	11,7	1,5	12,8	26,8	19,3	17,7	10,3	1,60	12,3	2,3	1,5	4,3	42,0	31,9	5,7	0,13	21,7	2,0	5,0	14,7	19,6	18,5	18,4	
	Sodas Pulpe orange 150cl Casino Abeille	1,2 %	64,69	20,3	2,3	18,2	22,7	14,4	13,2	8,9	1,66	13,7	2,4	2,8	4,6	40,3	30,6	5,6	0,19	40,1	2,2	6,4	11,3	13,3	12,6	14,1	
	Sodas Pulpe orange light 150cl Casino Abeille	1,1 %	61,37	14,9	2,4	19,8	24,7	15,2	13,9	9,1	1,60	10,3	2,5	3,0	4,9	41,8	31,8	5,7	0,17	33,7	2,4	7,3	13,0	14,7	13,9	15,0	
	Sodas Pulpe orange sanguine 150cl Casino Abeille	1,2 %	63,91	19,4	2,3	18,4	23,0	14,6	13,4	8,9	1,66	13,4	2,4	2,8	4,6	40,4	30,7	5,7	0,18	38,6	2,3	6,6	11,7	13,7	12,9	14,3	
	Soda orange Casino 1,5L	0,9 %	48,31	11,7	1,5	12,8	26,8	19,3	17,7	10,3	1,58	11,5	2,4	1,5	4,4	42,3	32,2	5,7	0,13	22,0	2,0	4,9	14,7	19,6	18,5	18,4	
	Limonade 1,5L	0,9 %	47,61	10,6	1,5	12,8	27,2	19,6	18,0	10,4	1,59	11,9	2,2	1,5	4,5	42,2	32,0	5,7	0,12	18,8	1,8	5,2	15,4	20,4	19,3	19,0	
	Cola 1,5L	0,9 %	45,76	7,8	1,6	12,8	28,3	20,3	18,7	10,6	1,56	10,7	2,4	1,5	4,4	42,8	32,5	5,7	0,11	14,1	2,2	5,2	16,3	21,8	20,5	19,9	
	Cola light 1,5L	0,8 %	41,95	0,1	1,8	13,7	30,8	22,2	20,4	11,1	1,51	7,6	2,5	1,5	4,6	44,4	33,7	5,7	0,10	0,1	2,6	5,9	19,2	25,5	24,1	22,6	
Boissons - LAIT																											
	Lait entier brick 6x1L Casino (brique)	3,1 %	164,13	69,0	4,5	7,7	4,0	5,7	4,3	4,8	2,14	31,8	3,7	2,3	6,5	31,3	19,6	4,7	0,70	85,7	1,4	1,4	1,4	2,9	2,9	4,3	
	Lait demi-écrémé 6x1L brick Casino (brique)	3,1 %	164,45	68,9	2,8	9,6	4,0	5,7	4,3	4,8	2,15	31,6	3,7	2,8	6,5	31,2	19,5	4,7	0,71	84,5	1,4	2,8	1,4	2,8	2,8	4,2	
	Lait écrémé brick 6x1L Casino (brique)	3,1 %	164,41	68,9	4,5	7,8	4,0	5,7	4,3	4,8	2,14	31,8	3,7	2,3	6,5	31,3	19,6	4,7	0,70	85,7	1,4	1,4	1,4	2,9	2,9	4,3	
	Lait demi-écrémé 6x1L bouteille Casino (bouteille PEHD)	3,1 %	167,49	67,7	2,7	6,5	8,5	5,6	4,2	4,8	2,04	33,3	3,9	2,0	2,5	32,8	20,6	4,9	0,70	85,7	1,4	1,4	1,4	2,9	2,9	4,3	

Catégorie	Produit	pour 100g ou 100 ml % de l'impact environnemental de la consommation alimentaire totale journalière d'un Français	Emission de gaz à effet de serre (gramme équivalent CO2)								Consommation d'eau brute (litre)								Pollution aquatique (gramme équivalent PO43-)								
			Total (g eq CO ₂)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total (litres)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total g eq PO ₄ ³⁻	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	
Produits laitiers - FROMAGES																											
	EMMENTAL FRANCAIS MONOPRIX RAPE 3x70g	21 %	1127,50	79,7	3,1	2,2	2,8	4,9	2,3	5,0	12,68	56,7	9,8	0,8	4,9	11,0	12,0	4,9	5,90	91,4	0,5	0,5	0,8	0,5	1,2	5,1	
	EMMENTAL FRANCAIS MONOPRIX RAPE 100g	21 %	1119,37	80,3	3,1	2,0	2,5	5,0	2,3	4,8	12,64	57,0	9,8	0,7	4,7	11,0	12,1	4,7	5,89	91,7	0,5	0,5	0,8	0,5	1,2	4,8	
	EMMENTAL FRANCAIS MONOPRIX RAPE ZIP 400g	21 %	1113,05	80,7	3,1	1,9	1,9	5,0	2,3	5,0	12,47	57,6	9,9	0,7	3,4	11,2	12,2	4,9	5,87	91,8	0,5	0,3	0,6	0,5	1,2	5,1	
Produits laitiers - YAOURTS																											
	Fromage frais aux fruits 12x50g	5,2 %	276,12	42,5	4,6	7,2	9,8	20,2	9,9	5,7	6,67	31,2	13,8	1,2	3,5	20,9	24,4	5,0	0,95	76,4	1,1	2,2	2,5	3,3	7,9	6,6	
	Yaourt brassé nature Casino 4x125g	5,9 %	316,06	51,6	2,3	6,3	7,9	17,7	8,7	5,6	5,73	24,4	11,0	1,4	5,5	24,3	28,4	5,0	1,18	80,0	0,6	1,7	2,4	2,7	6,4	6,2	
	Yaourt brassé nature Casino 8x125g	5,9 %	314,68	51,8	2,3	6,1	7,7	17,7	8,7	5,6	5,70	24,6	11,0	1,3	5,0	24,4	28,6	5,0	1,18	80,2	0,6	1,7	2,3	2,7	6,4	6,2	
	Yaourt brassé nature 16x125g	5,8 %	309,59	52,7	2,4	5,8	6,6	18,0	8,8	5,7	5,54	25,3	11,4	1,3	2,4	25,1	29,4	5,1	1,16	81,1	0,6	1,6	1,3	2,7	6,5	6,3	
Produits laitiers - CREMERIE ET ŒUF																											
	Œufs Frais Conventionnel x 4	8,4 %	263,48	59,4	0,8	3,0	10,2	3,5	17,3	5,8	5,57	19,4	3,1	0,5	5,7	12,0	54,2	5,0	6,98	92,1	0,0	0,1	0,6	0,3	1,9	5,0	
	Œufs Frais Conventionnel x6	8,3 %	259,06	60,4	0,8	4,4	7,4	3,6	17,6	5,8	5,69	19,0	3,0	0,7	7,4	11,8	53,1	5,1	6,98	92,1	0,0	0,1	0,6	0,3	1,9	5,0	
	Œufs Frais Conventionnel x 12	8,3 %	258,86	60,5	0,8	4,4	7,3	3,6	17,6	5,8	5,68	19,0	3,0	0,7	7,2	11,8	53,2	5,1	6,98	92,1	0,0	0,1	0,6	0,3	1,9	5,0	
	Œufs Frais PLEIN AIR DCR Gros x6	8,9 %	282,58	63,8	0,8	4,0	6,3	3,3	16,1	5,7	6,12	24,8	2,8	0,7	6,4	10,9	49,3	5,1	7,23	92,3	0,0	0,1	0,6	0,3	1,8	5,0	

Catégorie	Produit	pour 100g ou 100 ml % de l'impact environnemental de la consommation alimentaire totale journalière d'un	Emission de gaz à effet de serre (gramme équivalent CO2)								Consommation d'eau brute (litre)								Pollution aquatique (gramme équivalent PO43-)							
			Total (geq CO ₂)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total (litres)	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini	Total g eq PO ₄ ³⁻	% Matières premières	% Transformation	% Transport	% Emballage	% Distribution	% Utilisation	% Fin de vie produit fini
Epicerie sucrée - PÂTISSERIES																										
	Galettes Bretonnes pur beurre 2x125g	6,4 %	334,00	72,3	6,6	6,6	6,2	2,8	0,0	5,6	3,92	53,8	13,8	2,2	7,9	17,1	0,0	5,1	1,85	88,7	1,3	1,2	1,8	1,3	0,0	5,7
	Madeleines longues 220g	4,3 %	207,89	51,9	11,0	11,0	15,6	4,5	0,0	6,0	2,17	27,8	19,5	4,2	12,2	30,8	0,0	5,4	1,64	87,9	1,0	1,4	2,3	1,5	0,0	5,8
	Madeleines longues 440g	4,4 %	214,38	50,3	10,7	12,7	15,9	4,3	0,0	6,0	2,29	26,5	18,5	4,7	15,5	29,3	0,0	5,4	1,65	87,3	1,0	1,7	2,7	1,5	0,0	5,8
	Palets bretons 125g	7,3 %	371,93	74,4	6,0	6,1	5,6	2,5	0,0	5,5	4,46	54,9	12,2	2,0	10,8	15,0	0,0	5,1	2,24	89,4	1,0	1,0	1,8	1,1	0,0	5,5
Epicerie sucrée - CHOCOLAT ET CONFISERIE																										
	Chocolat Noir Intense Bio 100 g	3,7 %	173,15	51,4	10,9	15,9	19,7	0,5	0,0	1,6	15,96	9,0	87,0	1,0	2,8	0,2	0,0	0,0	0,17	17,6	0,0	35,3	47,1	0,0	0,0	0,0
	Chocolat Noir amandes bio 100 g	3,8 %	170,60	46,9	14,2	16,8	20,0	0,5	0,0	1,6	15,79	8,0	87,9	1,1	2,8	0,2	0,0	0,0	0,35	8,6	51,4	17,1	22,9	0,0	0,0	0,0
	Chocolat Lait Dégustation bio100 g	3,6 %	166,15	35,6	28,9	12,6	20,5	0,6	0,0	1,8	16,01	8,9	87,4	0,8	2,7	0,2	0,0	0,0	0,14	14,3	0,0	35,7	50,0	0,0	0,0	0,0
Epicerie sucrée - DESSERT FRUIT AU SIROP et COMPOTE																										
	Compote Allégée Pommes Abricots 4X100g CASINO	2,1 %	85,78	21,8	14,1	11,9	33,4	10,9	0,0	7,9	11,18	84,9	1,3	0,4	2,6	6,0	0,0	4,9	0,18	42,5	7,3	5,7	16,3	13,7	0,0	14,3
	Compote Allégée Pommes Fraises 4X100g CASINO	1,9 %	91,95	20,7	13,2	17,2	31,2	10,1	0,0	7,7	6,39	76,7	2,3	1,0	4,6	10,5	0,0	5,0	0,18	39,8	7,3	8,8	16,2	13,6	0,0	14,3
	Compote Allégée Pommes 12X100g CASINO	1,5 %	76,26	13,3	15,9	13,8	36,6	12,2	0,0	8,3	4,33	68,9	3,4	1,0	6,2	15,5	0,0	5,1	0,16	35,6	8,4	6,8	17,7	15,8	0,0	15,8
	Purée de Pomme sans sucres ajoutés CASINO 4X100G	3 %	158,20	5,0	7,6	10,2	18,1	35,3	17,3	6,4	6,96	44,2	2,1	0,9	4,4	20,0	23,4	5,0	0,24	19,2	5,5	6,8	12,6	12,9	31,0	11,9

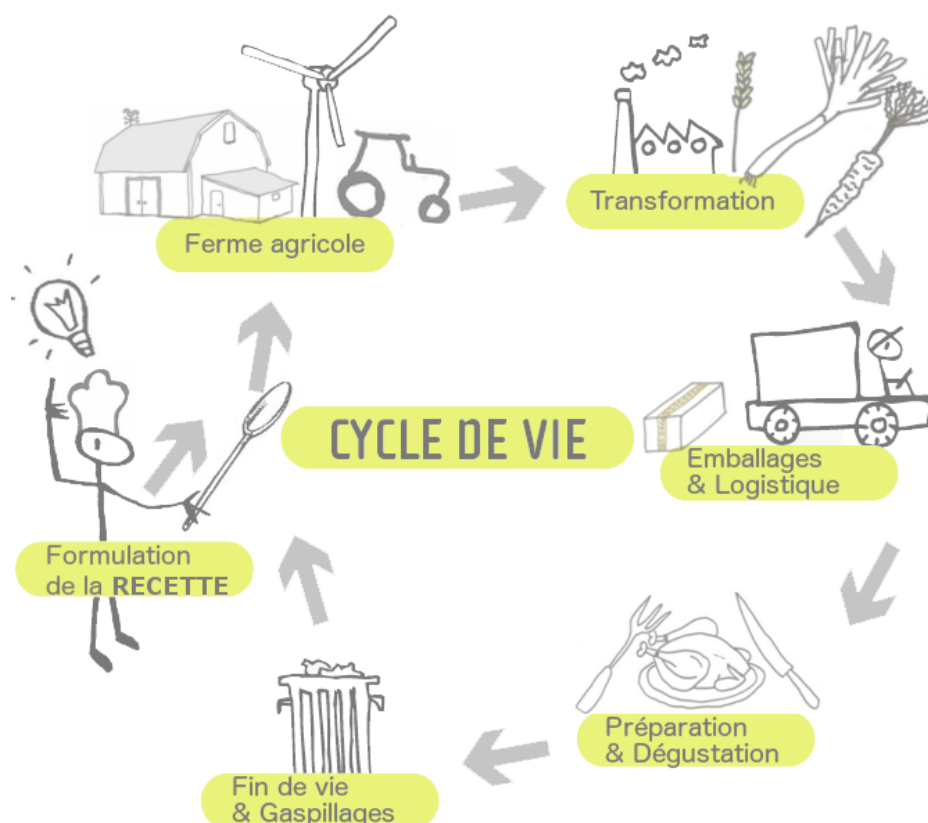
Annexe 2 : Tableaux synthétiques d'Agribalyse sur les denrées alimentaires végétales et animales

Simplification de la base de donnée Agribalyse.

Annexes accessibles depuis le site internet du Pôle Eco-Conception dans la base documentaire ou à partir des pages dédiées à l'éco-conception de produit agroalimentaire.

GUIDE d'Eco-Conception Agroalimentaire 2016

Stratégies d'éco-conception &
Enjeux environnementaux



Pôle Eco-Conception

57 cours fauriel
42024 Saint Etienne

www.eco-conception.fr

Contact privilégié :
Lois.moreira@eco-conception.fr

