



**HAL**  
open science

## Impact des aliments ultra-transformés sur la santé : un sujet au coeur de l'actualité. Revue de la bibliographie

Anne-Charlotte Pigois

### ► To cite this version:

Anne-Charlotte Pigois. Impact des aliments ultra-transformés sur la santé : un sujet au coeur de l'actualité. Revue de la bibliographie. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03446896

**HAL Id: dumas-03446896**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03446896v1>**

Submitted on 24 Nov 2021

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

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

**UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE**  
**UFR DE PHARMACIE**

---

Année 2021

Thèse n°

**THÈSE D'EXERCICE**  
**pour le**  
**DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

Présentée et soutenue publiquement le 15 Février 2021  
par  
**Anne-Charlotte PIGOIS**

**IMPACT DES ALIMENTS ULTRA-TRANSFORMÉS SUR LA  
SANTÉ : un sujet au cœur de l'actualité**  
*revue de la bibliographie*

JURY

Président : Mr Adrien ROSSARY (Maître de conférence-HDR Biochimie Biologie moléculaire et Nutrition à l'UFR Pharmacie de Clermont-Ferrand)

Membres : Mr Ghislain GARRAIT (Maître de conférence, Biopharmacie et Technologie Pharmaceutique à l'UFR Pharmacie de Clermont-Ferrand)

Mr Anthony FARDET (Ingénieur Agro-Alimentaire & Docteur-HDR en Nutrition Humaine à l'INRAE de Clermont-Ferrand, Theix)

Mme Aurélie DENEFLÉ (Pharmacien d'officine, Thiers)



**UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE**  
**UFR DE PHARMACIE**

---

Année 2021

Thèse n°

**THÈSE D'EXERCICE**  
**pour le**  
**DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

Présentée et soutenue publiquement le 15 février 2021  
par  
**Anne-Charlotte PIGOIS**

**IMPACT DES ALIMENTS ULTRA-TRANSFORMÉS SUR LA  
SANTÉ : un sujet au cœur de l'actualité**  
*revue de la bibliographie*

JURY

Président : Mr Adrien ROSSARY (Maître de conférence-HDR Biochimie Biologie moléculaire et Nutrition à l'UFR Pharmacie de Clermont-Ferrand)

Membres : Mr Ghislain GARRAIT (Maître de conférence, Biopharmacie et Technologie Pharmaceutique à l'UFR Pharmacie de Clermont-Ferrand)

Mr Anthony FARDET (Ingénieur Agro-Alimentaire & Docteur-HDR en Nutrition Humaine à l'INRAE de Clermont-Ferrand, Theix)

Mme Aurélie DENEFLÉ (Pharmacien d'officine, Thiers)

## **REMERCIEMENTS**

A mon maître de thèse, Monsieur Adrien Rossary, merci d'avoir accepté de présider ma thèse, de m'avoir encadré tout au long de mon travail et d'avoir permis sa concrétisation aujourd'hui. Merci pour votre disponibilité, vos encouragements, et vos précieux conseils ;

A Monsieur Ghislain Garrait, d'avoir accepté de suppléer ma thèse, je vous adresse mes plus sincères remerciements ;

A Monsieur Anthony Fardet, pour votre savoir et vos connaissances sur le sujet, je vous remercie de m'avoir guidée et conseillée. Votre livre « Halte aux Aliments ultra-transformés ! Mangeons vrai » a été la principale source d'inspiration de mon travail ;

A Aurélie Denèfle, Docteur en Pharmacie à Thiers, et toute l'équipe, merci de m'avoir accueilli au sein de votre officine dans laquelle je suis épanouie, et d'avoir accepté de faire partie des membres de mon jury ;

A Madame BEL Anne-Laure, Docteur en Pharmacie et titulaire à Bourges, ainsi qu'à toute son équipe de m'avoir reçu lors de mon stage de sixième année, je vous remercie pour l'expérience acquise à vos côtés ;

A mes parents, pour votre affection, votre soutien tout au long de mes études, pour la confiance que vous m'avez accordée et pour votre éducation irréprochable ;

A mon frère, pour ton écoute, ton audace, ta complicité et ton humour irremplaçable ;

A tous les autres membres de ma famille, mes grands-parents, mes oncles et tantes, mes cousin(e)s, pour votre présence et les merveilleux moments passés en famille ;  
Petite pensée également à mon oncle Fabrice qui nous a quitté il y a à peine plus d'un an et que je n'oublie pas, merci d'avoir été mon confident, merci pour ta joie de vivre et ta bonne humeur ;

A mon copain, Jonathan, pour ta gentillesse, pour toutes ces petites attentions, ta patience et ton amour ;

A tous mes amis du lycée, de la fac et mes amis d'enfance ;

A Caroline, merci pour ton soutien depuis tant d'années, ta positivité et ta folie ;

A Eve, Elodie, Léa, sans qui mes années à la faculté n'auraient pas été les mêmes ;  
merci pour tous ces moments de rigolades passés ensemble ; merci d'avoir toujours été là pour moi, me motiver et m'épauler dans mes moindres doutes ;

A Manon, Tanya qui ont été mes acolytes pendant mes années de PACES et qui malgré des chemins différents dans le monde de la santé sont toujours présentes aujourd'hui ;

## TABLE DES MATIÈRES

Remerciements.....	4
Liste des annexes.....	9
Liste des figures.....	10
Liste des tableaux.....	11
Liste des abréviations.....	12
Introduction.....	13
<b>1. Le constat d'une alimentation traditionnelle vers une alimentation ultra-transformée.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1. Un phénomène mondial.....</b>	<b>15</b>
1.1.1. Les pays développés, occidentalisés.....	18
1.1.2. Les pays émergents et en développement.....	25
<b>1.2. Révolution industrielle et marketing alimentaire.....</b>	<b>29</b>
1.2.1. Prix attractifs et gain de temps.....	30
1.2.2. Augmentation de l'offre, lieux et moyens de distribution.....	32
1.2.3. Publicités massives et influençantes, packagings attrayants.....	34
<b>1.3. Déterminants socio-démographiques.....</b>	<b>38</b>
1.3.1. Le sexe et l'âge.....	38
1.3.2. Taux d'urbanisation et revenus.....	40
1.3.3. L'activité physique et l'indice de masse corporelle.....	44
1.3.4. Le niveau d'éducation.....	45
1.3.5. L'état matrimonial.....	46
1.3.6. Le tabac.....	47
<b>2. Qu'est ce qu'un produit ultra-transformé ?.....</b>	<b>47</b>
<b>2.1. Les procédés de transformation des aliments.....</b>	<b>48</b>

2.1.1. Conservation des aliments par la chaleur.....	48
2.1.2. Conservation par le froid.....	50
2.1.3. Privation d'oxygène.....	51
2.1.4. Privation d'eau : conservation par le séchage.....	51
2.1.5. Autres méthodes de conservation.....	52
2.1.6. Autres techniques : extrusion et cracking.....	53
<b>2.2. Les additifs.....</b>	<b>55</b>
2.2.1. Définition et réglementation.....	55
2.2.2. Les catégories d'additifs et leurs rôles.....	55
<b>2.3. Quelles sont les autres caractéristiques d'un aliment ultra-transformé, et comment le définir ?.....</b>	<b>57</b>
2.3.1. Origine, définitions et classifications.....	57
2.3.2. Exemples d'aliments ultra-transformés.....	60
<b>2.4. Approches et étiquetage : Existe-t-il un aliment santé ?.....</b>	<b>61</b>
2.4.1. Notion de réductionnisme.....	61
2.4.2. Approche holistique.....	63
2.4.3. Potentiel santé : effet matrice et effet composition.....	63
2.4.4. Étiquetage : classification NOVA et SIGA.....	68
<b>3. Les conséquences sur la santé.....</b>	<b>70</b>
<b>3.1. Pathologies prédominantes observées.....</b>	<b>70</b>
3.1.1. Surpoids, obésité et diabète de type 2 : maladies déclencheuses.....	70
3.1.2. Cancers, maladies cardiovasculaires = maladies terminales.....	77
3.1.3. Autres maladies et illustrations.....	80
<b>3.2. Pathologies et dérégulations des mécanismes biologiques et physiologiques</b> .....	<b>81</b>
3.2.1. Altération de la flore intestinale.....	84
3.2.2. Stress oxydant, inflammation et baisse de l'immunité cellulaire.....	85



3.2.3. Dérégulation du métabolisme énergétique.....	87
3.2.4. Autres dérégulations.....	89
<b>4. Quelles solutions pour y remédier ? Recommandations et moyens. 91</b>	
<b><i>4.1. Recommandations générales de consommation, diversification alimentaire</i></b> .....	<b>91</b>
4.1.1. Manger varié plutôt qu'en quantité.....	91
4.1.2. Limiter les aliments ultra-transformés.....	92
4.1.3. Avoir un mode de vie sain.....	92
<b><i>4.2. Vers une éducation nutritionnelle dès le plus jeune âge.....</i></b>	<b>95</b>
4.2.1. Rôle des parents, de l'école, associations et autres intervenants.....	95
4.2.2. Reconnaître et limiter l'achat des AUT.....	98
<b><i>4.3. Réduction du marketing alimentaire et mesures politiques en France.....</i></b>	<b>100</b>
<b><i>4.4. Le rôle du pharmacien dans l'alimentation ultra-transformée.....</i></b>	<b>107</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>108</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>110</b>

## **LISTE DES ANNEXES**

ANNEXE I: CARACTÉRISTIQUES DE BASE DE LA POPULATION ÉTUDIÉE SELON LES TRIMESTRES DE CONSOMMATION D'ALIMENTS ULTRA-TRANSFORMÉS AVEC DES SEUILS SPÉCIFIQUES AU SEXE (N = 105159).....	120
ANNEXE II: APPORT QUOTIDIEN MOYEN DE LA PART ALIMENTAIRE DES AUT SELON LA CLASSIFICATION NOVA DE JAPONAIS ÂGÉS DE 30 À 59 ANS.....	122
ANNEXE III: PART D'ALIMENTS ULTRA-TRANSFORMÉS DANS LE RÉGIME SELON LE REVENU MOYEN ET L'IMC.....	123
ANNEXE IV: CARACTÉRISTIQUES ASSOCIÉES AU POURCENTAGE DE CONTRIBUTION À LA CONSOMMATION DE MACRONUTRIMENTS SELON LE DEGRÉ DE TRANSFORMATION DES ALIMENTS.....	124
ANNEXE V: COMPOSITION DE LA TARTINE HEUDEBERT « BLÉ COMPLET ».....	125
ANNEXE VI: CLASSIFICATION SIGA.....	126
ANNEXE VII: 11 ALIMENTS ULTRA-TRANSFORMÉS À LA LOUPE.....	127
ANNEXE VIII: GROUPES D'ALIMENTS ET TRAITEMENTS TECHNOLOGIQUES ASSOCIÉS.....	133
ANNEXE IX: ASSOCIATIONS ENTRE LA PROPORTION D'AUT DANS L'ALIMENTATION ET LES RISQUES DE CANCER GLOBAL, DU SEIN, DE LA PROSTATE ET COLORECTAL.....	135
ANNEXE X: ÉTUDE DES INTERACTIONS ENTRE ALIMENTATION OCCIDENTALE, MICROBIOME ET MALADIES MÉTABOLIQUES. .....	137

## **LISTE DES FIGURES**

FIGURE 1 : VENTES AU DÉTAIL PAR HABITANT DE PRODUITS ALIMENTAIRES ET DE BOISSONS ULTRA TRANSFORMÉS DANS LES RÉGIONS DU MONDE, 2000 ET 2013.....	16
FIGURE 2: VENTES ANNUELLES AU DÉTAIL PAR HABITANT DE PRODUITS ALIMENTAIRES ET DE BOISSONS ULTRA TRANSFORMÉS DANS 80 PAYS, 2013.....	17
FIGURE 3: ORGANIGRAMME DE L'ÉCHANTILLON DE L'ÉTUDE NUTRINET-SANTÉ.....	19
FIGURE 4: ACHATS DE PRODUITS TRANSFORMÉS EN FRANCE EN 2010 SELON LES GÉNÉRATIONS. SOURCE ; CRÉDOC 2010, « ENQUÊTES BUDGET DES MÉNAGES ».....	20
FIGURE 5: POURCENTAGE DES CALORIES QUOTIDIENNES PROVENANT DES GROUPES ALIMENTAIRES (NOVA) AU QUÉBEC EN 2004.....	22
FIGURE 6: POURCENTAGE DES CALORIES QUOTIDIENNES DES AUT AU CANADA.....	22
FIGURE 7: VENTE AU DÉTAIL PAR HABITANT DE PRODUITS ULTRA-TRANSFORMÉS DANS 13 PAYS D'AMÉRIQUE LATINE EN 2013.....	27
FIGURE 8: POURCENTAGE DES CALORIES QUOTIDIENNES PROVENANT DES AUT SELON LES GROUPES D'ÂGE ET LE SEXE AU QUÉBEC EN 2004.....	39
FIGURE 9: VENTES ANNUELLES PAR HABITANT DE PRODUITS ULTRA-TRANSFORMÉS EN FONCTION DE L'URBANISATION DANS 74 PAYS DIFFÉRENTS EN 2013.....	40
FIGURE 10: VENTES ANNUELLES PAR HABITANT DE PRODUITS ALIMENTAIRES ET DE BOISSONS ULTRA-TRANSFORMÉS EN FONCTION DU RNB DANS 74 PAYS EN 2013.....	42
FIGURE 11: CROISSANCE DES VENTES PAR HABITANT DE PRODUITS ALIMENTAIRES ET DE BOISSONS ULTRA-TRANSFORMÉS EN FONCTION DU REVENU NATIONAL DANS 74 PAYS, 2000-2013.....	42
FIGURE 12: POURCENTAGE DES CALORIES QUOTIDIENNES PROVENANT DES AUT EN FONCTION DU NIVEAU DE REVENU DES MÉNAGES QUÉBÉCOIS.....	43
FIGURE 13: POURCENTAGE DE CONTRIBUTION DES ALIMENTS ULTRA-TRANSFORMÉS ET DU SURPOIDS DES ENFANTS SELON LE NIVEAU D'ÉDUCATION DE LA MÈRE ET LA TRANCHE D'ÂGE.....	45
FIGURE 14: POURCENTAGE DES CALORIES QUOTIDIENNES PROVENANT DES AUT SELON LE PLUS HAUT NIVEAU DE SCOLARITÉ ATTEINT AU QUÉBEC EN 2004.....	46
FIGURE 15: CRACKING DU GRAIN DE BLÉ.....	54
FIGURE 16: ANALOGIE ENTRE LES APPROCHES RÉDUCTIONNISTE, HOLISTIQUE, ET L'ARBRE FRUITIER.....	62
FIGURE 17: COMPLÉMENTARITÉ ENTRE LES APPROCHES RÉDUCTIONNISTES ET HOLISTIQUES.....	64
FIGURE 18: INSULINÉMIE ET SATIÉTÉ APRÈS AVOIR INGÉRÉ UNE POMME SOUS DIFFÉRENTES FORMES.....	66
FIGURE 19: L'INDEX GLYCÉMIQUE EN BREF.....	67
FIGURE 20: INDEX GLYCÉMIQUE ET ALIMENTS.....	67
FIGURE 21: CORRÉLATION ENTRE TEXTURE DES ALIMENTS ET SATIÉTÉ.....	68

FIGURE 22: CLASSIFICATION NOVA.....	69
FIGURE 23: EVOLUTION DU POIDS DE FEMMES ENTRE 1991 ET 1999 EN FONCTION DE LEUR CONSOMMATION DE BOISSONS SUCRÉES.....	74
FIGURE 24: VENTES ANNUELLES PAR HABITANT DE PRODUITS ULTRA-TRANSFORMÉS ET PRÉVALENCE DE L'OBÉSITÉ (%) CHEZ LES ADULTES DANS 14 PAYS DES AMÉRIQUES, 2013.....	75
FIGURE 25: VENTES ANNUELLES PAR HABITANT DE PRODUITS ULTRA-TRANSFORMÉS ET IMC DANS 12 PAYS D'AMÉRIQUE LATINE, 2000-2009.....	76
FIGURE 26: RISQUE GLOBAL DE CANCER SELON LA PROPORTION D'AUT DANS L'ALIMENTATION.....	79
FIGURE 27: RELATIONS ENTRE LES DIX PRINCIPALES MALADIES CHRONIQUES PARTIELLEMENT LIÉES À UNE ALIMENTATION DÉSÉQUILIBRÉE.....	82
FIGURE 28: RELATIONS ENTRE LES MÉCANISMES PHYSIOLOGIQUES DÉRÉGULÉS ET LES MALADIES CHRONIQUES RÉSULTANT D'UNE MAUVAISE ALIMENTATION.....	84
FIGURE 29: DIAGRAMME DE SURVIE DE NELSON – AALEN.....	95
FIGURE 30: LOGO NUTRI-SCORE.....	103

## **LISTE DES TABLEAUX**

TABLEAU I: VOLUME, CROISSANCE (%) ET PART DE MARCHÉ DES VENTES MONDIALES DE PRODUITS ET DE BOISSONS ULTRA TRANSFORMÉS PAR PAYS, 2000 ET 2013.....	16
TABLEAU II: RÉPARTITION DE L'APPORT ÉNERGÉTIQUE TOTAL SELON LES GROUPES D'ALIMENTS AUX ETATS-UNIS.....	24
TABLEAU III: RÉPARTITION DE LA PART (%) DE DIFFÉRENTES CATÉGORIES D'ALIMENTS DANS LA CONSOMMATION TOTALE DE CALORIES PAR LES MÉNAGES BRÉSILIENS SUR DEUX PÉRIODES.....	26
TABLEAU IV: VENTES ANNUELLES PAR HABITANT DE PRODUITS ULTRA-TRANSFORMÉS DANS 13 PAYS D'AMÉRIQUE LATINE , 2000-2013.....	28
TABLEAU V: LES 80 PAYS INCLUS DANS L'ÉTUDE DE L'ORGANISATION PANAMÉRICAINNE DE LA SANTÉ.....	41
TABLEAU VI: CLASSES DE RNB ANNUEL PAR HABITANT ET PAYS.....	43
TABLEAU VII: INDICATEURS D'OBÉSITÉ EN FONCTION DE LA PART DES PRODUITS ALIMENTAIRES TRANSFORMÉS ET ULTRA-TRANSFORMÉS CONSOMMÉS (BRÉSIL, 2008-2009).....	76
TABLEAU VIII: INDICATEURS D'OBÉSITÉ EN FONCTION DES CALORIES EN PRODUITS ALIMENTAIRES ULTRA-TRANSFORMÉS PAR JOUR ET PAR HABITANT (BRÉSIL, 2008-2009).....	76
TABLEAU IX: CARACTÉRISTIQUES DES PARTICIPANTS EN FONCTION DU NOMBRE DE FACTEURS DE MODE DE VIE SAINS (PROJET SUN 1999-2018).....	93

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

AG : Acide gras

AGS : Acides gras saturés

AUT : Aliment ultra-transformé

CA : Compléments alimentaires

DT2 : Diabète de type 2

EREN : Équipe de recherche en épidémiologie nutritionnelle

FSD : Facteurs socio-démographiques

HAS : Haute Autorité de Santé

IG : Index glycémique

IMC : Indice de masse corporelle

Inrae : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

Insee : Institut national de la statistique et des études économiques

Inserm : Institut national de la santé et de la recherche médicale

MCV : Maladies cardio-vasculaires

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PAHO : Pan American Health Organization

PED : Pays en développement

PIB : Produit intérieur brut

PNNS : Plan national nutritionnel de la santé

RL : Radicaux libres

RNB : Revenu national brut

SP : Santé Publique

SPF : Santé Publique France

UE : Union européenne

## **INTRODUCTION**

Au cours des dernières années, en France ainsi que dans le monde entier, les habitudes alimentaires se sont modifiées. En effet, on observe une augmentation incessante de la consommation alimentaire, et notamment de celle d'aliments dits « ultra-transformés » (AUT).

L'alimentation a un rôle essentiel sur le fonctionnement du corps humain et sur la santé. De nombreuses études ont prouvé qu'une mauvaise alimentation aurait un impact considérable sur la santé, notamment dans le développement de certaines pathologies. Un risque plus élevé de maladies cardio-vasculaires, de cancers, d'obésité et de diabète de type 2 a été prouvé dans plusieurs études associant consommation élevée d'aliments ultra-transformés et maladies chroniques. Ces études seront détaillées et référencées tout au long de ce travail. Un lien a aussi été établi entre notre alimentation et un risque accru de mortalité toutes causes confondues.

Présents dans nos assiettes depuis des dizaines d'années, ce terme est cependant assez récent puisqu'il a été développé en 2010 à l'université de Sao Paulo au Brésil, par l'équipe d'épidémiologistes et chercheurs du Professeur Carlos Monteiro. Afin de pouvoir les identifier et les caractériser, ils ont élaboré la classification NOVA (1) que nous définirons dans la deuxième partie.

En France il a été médiatisé à partir de Juin 2017 dans un ouvrage d'Anthony Fardet (Docteur en Science, chargé de recherche en alimentation, préventive et holistique, chercheur à l'INRAE dans l'Unité de Nutrition Humaine : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement) s'intitulant « halte aux aliments ultra-transformés ! Mangeons vrai » (2). Son livre fait l'objet de nouvelles recherches et s'appuie sur les études menées partout dans le monde, au Brésil notamment, où ce phénomène a attiré l'attention de nombreux chercheurs.

En effet, le nombre d'études sur cette thématique ne cessent de croître chaque année avec plus de sept cent publications au cours des dix dernières années. Actuellement, ce sujet est au cœur de l'actualité, il s'agit d'un enjeu de Santé Publique fondamental puisque ces aliments représentent 50% de l'offre alimentaire dans nos supermarchés en France, vrac et

frais inclus (67% des produits étiquetés-emballés) (3), 35% de nos apports caloriques journaliers et seraient responsables d'une hausse de la mortalité précoce (4).

Ce travail nous poussera à graviter autour d'une problématique majeure : Comment les produits ultra-transformés, par leur apparition croissante sont-ils venus bouleversés les enjeux de santé publique partout dans le monde ?

Après avoir constaté ce phénomène au niveau mondial, nous aborderons les causes et les déterminants d'un tel changement alimentaire. Dans un deuxième temps nous déterminerons comment est défini un aliment ultra-transformé. Puis les deux dernières parties seront consacrées aux conséquences qu'ils induisent sur notre organisme et aux recommandations pour y remédier.

# **1. Le constat d'une alimentation traditionnelle vers une alimentation ultra-transformée**

## **1.1. Un phénomène mondial**

Dans le monde entier, les habitudes alimentaires ont beaucoup évolué. De nouveaux aliments ont été introduits (par exemple les céréales du petit-déjeuner, biscuits, plats préparés etc.) alors que d'autres ont vu leur consommation diminuer (fruits et légumes frais, viandes et poissons frais, etc.) (5). La substitution des aliments et des ingrédients culinaires par des produits prêts à consommer est un phénomène apparu de plus en plus massivement dans les années 1980 dans les pays développés. Depuis les années 2000, ce phénomène prend de l'ampleur, il touche également fortement les pays émergents, et de plus en plus les pays en développement. Ceci est dû principalement à l'industrialisation massive de la transformation et à la financiarisation de l'alimentation.

L'objectif sera donc d'évaluer le degré de consommation d'AUT dans différents pays, quel que soit leur niveau d'industrialisation. Les différentes études seront basées sur la classification NOVA distinguant donc les groupes d'aliments suivant leur degré de transformation.

Le tableau I publié par « The Pan American Health Organization (PAHO) (6) (7) ou « Organisation panaméricaine de la santé (OPS) » permet d'illustrer ce phénomène mondial.



Tableau I: Volume, croissance (%) et part de marché des ventes mondiales de produits et de boissons ultra transformés par pays, 2000 et 2013

Region	Volume sales (kilotons*)		Growth (%)		Market share (%)	
	2000	2013	2000–2013	Yearly	2000	2013
North America	102,868	105,276	2.3	0.2	31.4	22.3
Asia and the Pacific	64,076	137,687	114.9	6.1	19.5	29.2
Western Europe	63,168	74,863	18.5	1.3	19.3	15.9
Latin America	53,458	79,108	48.0	3.1	16.3	16.8
Middle East and Africa	22,275	38,182	71.4	4.2	6.8	8.1
Eastern Europe	17,789	30,835	73.3	4.3	5.4	6.5
Australasia	4,420	5,526	25.0	1.7	1.3	1.2
World	328,055	471,476	43.7	2.8	100	100

En effet, les ventes annuelles des produits ultra-transformés entre 2000 et 2013 ont augmenté dans toutes les régions du monde. On constate de franches augmentations, en particulier dans les pays d'Asie et la région Pacifique où les ventes ont été multipliées par 2,14.

Sur la même période, la figure 1 (8) montre les tendances des ventes annuelles par habitant de produits ultra-transformés dans les sept régions du monde. De 2000 à 2013, les ventes par habitant ont diminué de 9,8% en Amérique du nord (et seule une légère augmentation a été enregistrée en Australasie). Elles ont augmenté de 26,7 % en Amérique Latine, de 79,8% en Europe de l'Est et presque doublé en Asie et dans le Pacifique.

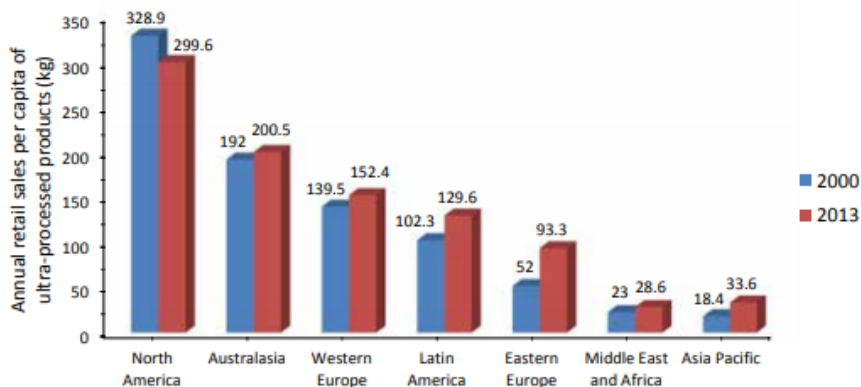


Figure 1 : Ventes au détail par habitant de produits alimentaires et de boissons ultra transformés dans les régions du monde, 2000 et 2013

Le figure 2 (9) représente les ventes au détail de produits et boissons ultra-transformés dans 80 pays différents en 2013.

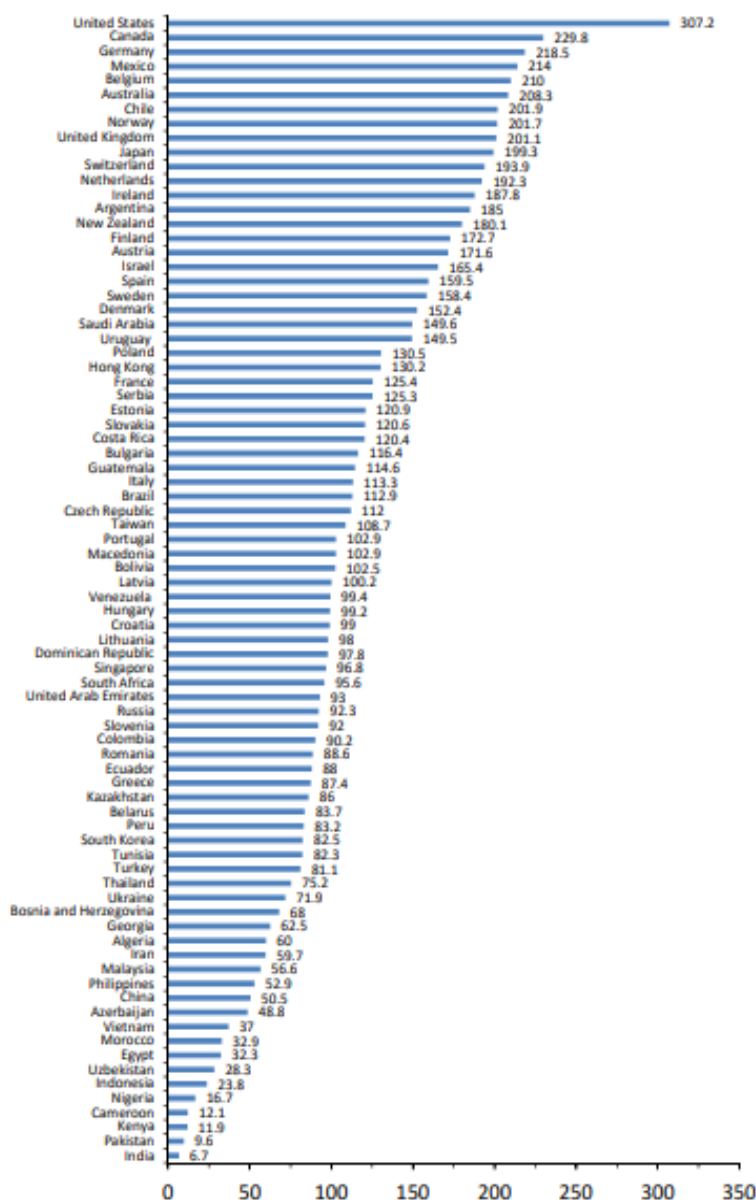


Figure 2: Ventes annuelles au détail par habitant de produits alimentaires et de boissons ultra transformés dans 80 pays, 2013.

D'une manière générale et au

niveau mondial les résultats des études montrent que les États-Unis sont les plus gros consommateurs de ces produits avec plus de 300 kilos par habitant, suivi par le Canada, l'Allemagne, le Mexique, la Belgique, l'Australie, la Norvège, le Royaume-Uni... Pour aller plus loin, nous allons étudier les pays au cas par cas suivant le niveau de développement.

### **1.1.1. Les pays développés, occidentalisés**

#### ◆ France

Pour illustrer notre hypothèse, la France sera notre premier exemple. Une étude se nommant « Nutrinet Santé » (10) lancée et coordonnée en 2009 par l'Équipe de Recherche en Épidémiologie Nutritionnelle (EREN) : notamment par le Docteur Mathilde Touvier (investigateur principal et directrice de l'EREN, DR2 Inserm : institut national de la santé et de la recherche médicale) puis par les co-investigateurs : Pr Serge Hercberg (PU-PH Université Paris 13 & Hôpital Avicenne) ; Dr Pilar Galan (DR1, Inra : institut national de la recherche agronomique) ; Dr Emmanuelle Kesse-Guyot (DR2, Inra) ; Dr Sandrine Péneau (MCF, Université Paris 13) ; Dr Léopold Fezeu (MCF, Université Paris 13 et Chaire d'Excellence Inra) ; Dr Chantal Julia (MCU-PH, Université Paris 13 & Hôpital Avicenne) ; Dr Valentina Andreeva (MCF, Université Paris 13).

C'est une étude de SP portant sur une population d'adultes volontaires suivis sur plusieurs années. Les « Nutrinautes » remplissent cinq questionnaires en ligne via un site internet dédié sécurisé, permettant ainsi aux chercheurs et nutritionnistes d'évaluer la relation nutrition/santé. Un des objectifs de Nutrinet est notamment d'identifier des facteurs de risque ou de protection liés à la nutrition, pour des maladies qui représentent aujourd'hui des problèmes majeurs de SP.

Les cinq questionnaires sont les suivants :

- 1- Questionnaire sur les apports alimentaires
- 2- Questionnaire sur l'état de santé
- 3- Questionnaire anthropométrique
- 4- Questionnaire sur l'activité physique
- 5- Questionnaire socio-démographique et mode de vie

Dans cette partie nous nous intéresserons au premier questionnaire, c'est-à-dire aux données concernant les habitudes alimentaires des français. Cette étude de cohorte rassemble plus de 100 000 participants (suivis entre 2009 et 2018) âgés d'au moins 18 ans. La consommation alimentaire habituelle a été évaluée grâce à trois enregistrements de 24h, portant sur 3300 aliments et boissons différents. Chaque participant a été invité à remplir les

questionnaires concernant leur consommation alimentaire journalière ainsi que la portion des aliments, grâce à une interface programmée.

L'étude est composée à presque 80 % de femmes, et exclue toutes personnes ayant des MCV connues (voir figure 3 ci dessous (10)).

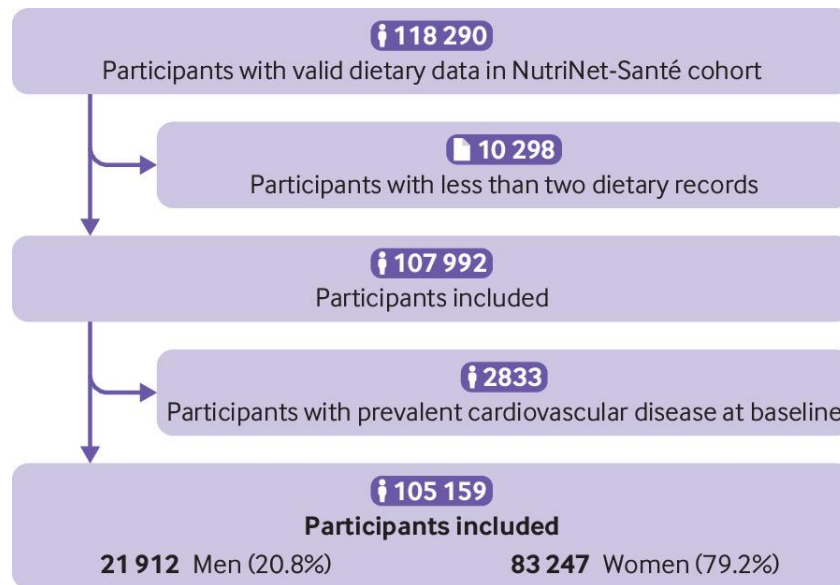


Figure 3: Organigramme de l'échantillon de l'étude NutriNet-Santé

La proportion d'AUT a été calculé en grammes et non en calories, pour prendre en compte les aliments transformés qui ne fournissent pas d'énergie (par exemple, les boissons édulcorées comme le « coca light »).

La répartition de la proportion d'AUT dans le régime alimentaire de la population étudiée est résumé dans l'annexe I [(10)]. La contribution moyenne des AUT au régime alimentaire était de 17,5 %. Ce tableau rassemble les principaux facteurs intervenant dans la proportion de consommation d'AUT.

Comme le mentionne Anthony Fardet dans son ouvrage (2), « Il est difficile en France d'obtenir les chiffres exacts de l'évolution de la part des AUT dans les points de vente alimentaires, le concept de produits ultra-transformés n'ayant été introduit que plutôt récemment (en 2009). On dispose toutefois de données comparatives entre les générations 1937-1946 et 1977-1986. Entre ces deux générations de personnes, la part des produits transformés en général est passée de 49 à 75 % soit une augmentation de 25 % ». (Voir

Figure 4) (2) Cependant, il a été calculé récemment sur environ 25 000 produits étiquetés-emballés que la part des AUT en super/hypermarchés en France est de 67% (3).

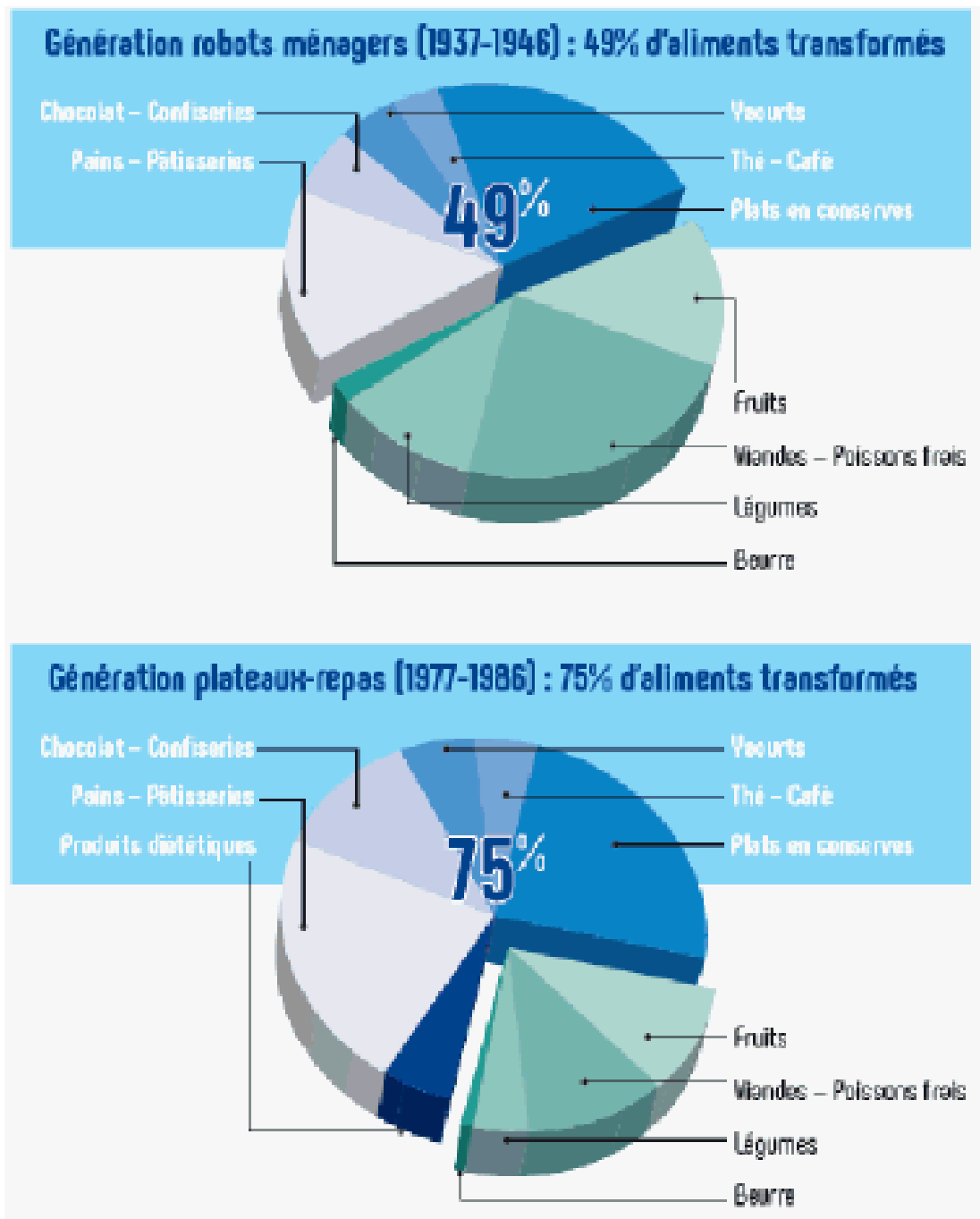


Figure 4: Achats de produits transformés en France en 2010 selon les générations.  
Source ; Crédoc 2010, « enquêtes budget des ménages »

Ainsi, pour connaître la part exacte des AUT au sein des produits transformés, il faut se référer aux données étrangères, notamment aux données d'Amérique du Nord et Amérique du Sud. (3)

◆ Canada

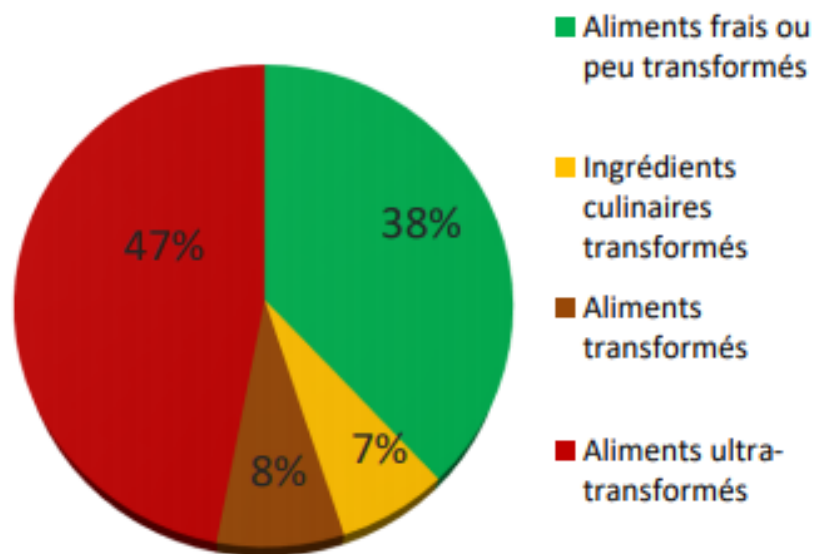
Au Québec

Le Québec est la ville de référence à ce sujet au Canada.

Une étude faite par TRANSNUT le montre (11). Ce centre collaborateur de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) étudie « la transition nutritionnelle et les maladies chroniques, en augmentation fulgurante dans le monde, ainsi que leurs corrélats nutritionnels, sur les plans local, national et international au sein de populations vulnérables. » (12). Deux des collaborateurs et professeurs de nutrition en sont les auteurs : Jean-Claude Moubarak et Malek Batal (directeur de TRANSNUT). Elle vise principalement à estimer le niveau de consommation des AUT chez les québécois et évaluer la relation avec la qualité nutritionnelle de l'alimentation. Les données récoltées proviennent d'une étude de « Statistique Canada » entre janvier et décembre 2004 : « L'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) ». 35 000 personnes ont été incluses dans l'enquête. Concernant l'étude faite sur les québécois (4589 personnes) de plus de 2 ans, un interviewer a demandé à chacun de décrire tous les aliments et boissons consommés durant 24h ainsi que les quantités, les modes de préparation, le type de repas, la cuisson, les différentes marques etc... Deux rappels de 24h ont été proposés afin de déterminer le plus justement les apports nutritionnels habituels.

Comme pour le cas de la France et pour la plupart, l'étude prend en considération différents facteurs expliquant l'apport plus ou moins élevé d'AUT.

Le diagramme circulaire ci après (figure 5), révèle une très forte consommation d'AUT, soit 47% des calories journalières totales. Si l'on ajoute les aliments transformés le pourcentage s'élève à 55%. Alors que les aliments frais ou peu transformés représentent 38% (11).



Source des données : Statistique Canada : ESCC 2.2, Nutrition (2004) – Fichier Maître.

Figure 5: Pourcentage des calories quotidiennes provenant des groupes alimentaires (NOVA) au Québec en 2004

Comme le montre la figure 6 (13), les canadiens consomment de plus en plus de produits ultra-transformés. Le pourcentage total des calories d'AUT consommées entre 1938 et 2001 est passé de 24,4 % à 54,9%.

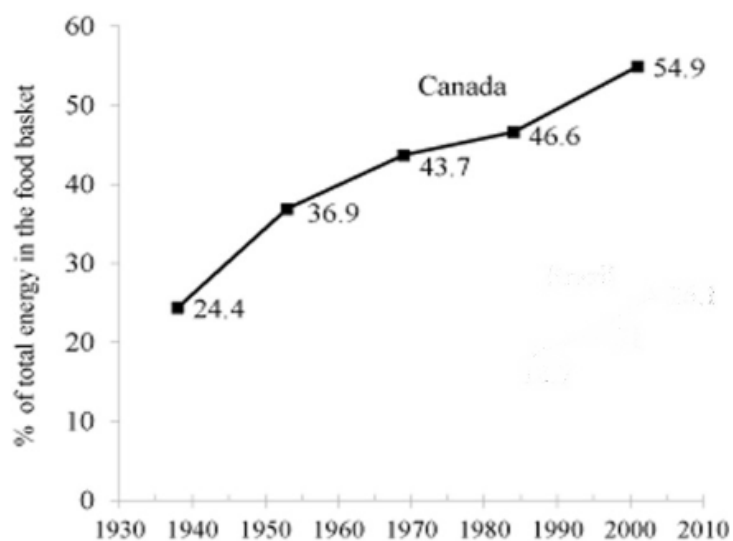


Figure 6: Pourcentage des calories quotidiennes des AUT au Canada

Jean Claude Moubarak et Malek Batal ont également publié un article dans la « Revue canadienne de la pratique et de la recherche en diététique » (Canadian Journal of Dietetic Practice and Research) : “Processed and ultra-processed food products: consumption trends in Canada from 1938 to 2011” (9). Ils comparent l'évolution des dépenses alimentaires et de la disponibilité de l'énergie (suivant le degré de transformation des aliments) des ménages canadiens de 1938 à 2011. Les données de six enquêtes sur le budget alimentaire des ménages (1938/1939, 1953, 1969, 1984, 2001 et 2011) sont récoltées. Puis pour chaque ménage, les dépenses alimentaires et la disponibilité de l'énergie alimentaire (kcal par habitant) ont été calculées. Elles ont chuté pour les aliments non ou minimalement transformés et les ingrédients culinaires. En revanche, elles ont augmenté pour les produits prêts à consommer. La proportion de calories provenant d'aliments peu ou pas transformés a chuté de 34,3 à 25,6 %, et de 37 à 12,7 % pour les ingrédients culinaires. La part des aliments prêts à consommer a grimpé de 26,1 à 61,7 %, et l'augmentation était particulièrement notable pour les AUT. Selon Jean Claude Moubarac : « la consommation d'aliments ultra-transformés atteint un niveau alarmant au Canada et continue même d'augmenter » et « les Canadiens se trouvent juste derrière les Américains, au même niveau que les Anglais et les Australiens. » (11).

◆ États-Unis

Une autre étude, réalisée aux États-Unis sur plus de 9000 participants (15) révèle que les AUT constituent 57,9% de l'apport énergétique et 89,7% de cet apport provient des sucres ajoutés. La consommation de sucres ajoutés a augmenté et ceux en corrélation avec une augmentation de la consommation d'AUT (voir tableau II (12)). L'apport énergétique quotidien moyen des États-Unis en 2009-2010 était de 2069,5 kcal et près de trois calories sur cinq proviennent des AUT.



Tableau II: Répartition de l'apport énergétique total selon les groupes d'aliments aux Etats-Unis

Food groups	Mean energy intake	
	Absolute (kcal/day)	Relative (% of total energy intake)
Unprocessed or minimally processed foods	585.5	29.6
Processed culinary ingredients	64.3	2.9
Unprocessed or minimally processed foods+processed culinary ingredients	649.8	32.6
Ultra-processed foods	1209.8	57.9

◆ Japon

Le Japon est le pays le plus développé d'Asie, et est aussi concerné par une augmentation de la présence d'aliments transformés. Un article, «Consumption of ultra-processed foods decreases the quality of the overall diet of middle-aged Japanese adults » a été publié par Public Health Nutrition en 2019 (13), relate une étude de 2011 estimant la consommation d'AUT et la qualité de l'alimentation chez plus de 600 japonais.

L'annexe II détermine l'apport énergétique moyen des différentes catégories d'aliments. Les aliments peu ou pas transformés représentent 44,9% de l'apport énergétique total, les ingrédients culinaires : 5,5% ; les aliments transformés : 11,3% et les AUT : 38,2% soit 49,5 % d'aliments prêts à consommer, donc la moitié de l'apport quotidien.

Malheureusement, ce changement alimentaire ne se limite pas qu'aux régions industrialisées puisque dès les années 2000, ce sont les pays émergents qui sont touchés.

### **1.1.2. Les pays émergents et en développement**

#### ◆ Brésil

Le Brésil est l'un des premiers pays qui s'est réellement intéressé à cette problématique. Voyant ce phénomène prendre de l'ampleur sur le continent, de nombreuses études concernant les habitudes alimentaires des brésiliens ont été publiées.

Parmi celles-ci on retrouve des publications de la faculté de SP de Sao Paulo.

Un des articles nommé « Increased contribution of ultra-processed food products in the Brazilian diet (1987-2009) » (17) évalue la tendance de la consommation des AUT par les ménages brésiliens. Elle montre un accroissement de la part énergétique journalière des AUT. A l'inverse, une diminution de la consommation des aliments peu ou pas transformés est constatée. L'Institut Brésilien de Géographie et de Statistique (IBGE) a recueilli des données de plus de 10 000 ménages sur quatre périodes (allant de 1987 à 2009), dans onze régions différentes. Les achats alimentaires avec la description de l'aliment, la quantité et le montant dépensé sont recueillis quotidiennement. Chaque aliment a été classé dans l'un des trois groupes suivants : aliments peu ou pas transformés ; ingrédients culinaires ; et produits prêts à consommer.

Une estimation des calories consommées par habitant selon les régions a été calculée pour chacun des groupes. Selon le tableau III (14), la quantité totale quotidienne d'énergie par habitant correspondait à 1 791 kcal en 2002-2003 et à 1 598 kcal en 2008-2009 dans l'ensemble du Brésil. La part des calories quotidiennes a diminué, mais celle des produits prêts à consommer a augmenté de manière considérable, passant de 23,0% à 27,8% entre 2002 et 2008. La part des AUT est passée de 20,8% à 25,4%. alors que celle des aliments peu ou pas transformés diminue au fil des années.

Tableau III: Répartition de la part (%) de différentes catégories d'aliments dans la consommation totale de calories par les ménages brésiliens sur deux périodes

Produits alimentaires	Période			
	2002-2003		2008-2009	
	Signifier	SE	Signifier	SE
In natura ou peu transformé	41,8	0,4	40,2 <sup>a</sup>	0,3
Riz	16,8	0,5	15,6	0,3
Des haricots	6,0	0,2	5,0 <sup>a</sup>	0,1
Viande (pas de poisson)	8,8	0,2	8,9	0,1
Lait et Yaourt Naturel	5,0	0,1	4,5 <sup>a</sup>	0,1
Fruit	1,9	0,1	2,2 <sup>a</sup>	0,0
Racines et tubercules	1,0	0,0	1,0	0,0
Des légumes	0,7	0,0	0,7 <sup>a</sup>	0,0
Poisson	0,5	0,0	0,5	0,0
Des oeufs	0,3	0,0	0,7 <sup>a</sup>	0,0
Autre article naturel ou peu traité <sup>b</sup>	0,7	0,0	0,6	0,0
Ingédients culinaires transformés	35,2	0,6	32,0 <sup>a</sup>	0,5
Sucre de table	11,8	0,3	10,8 <sup>a</sup>	0,2
Huile végétale	11,4	0,3	10,8	0,2
Farine de manioc	3,5	0,4	2,7	0,2
Farine de blé	2,6	0,3	1,9 <sup>a</sup>	0,1
Pâtes	2,5	0,0	2,3	0,0
Graisses animales (beurre, saindoux et crème)	0,9	0,1	0,7 <sup>a</sup>	0,0
Autre ingrédient culinaire transformé <sup>c</sup>	2,4	0,2	2,3	0,1
Produits prêts à consommer	23,0	0,7	27,8 <sup>a</sup>	0,6
Traité	2,2	0,1	2,4 <sup>a</sup>	0,1
Fromage	1,0	0,1	1,1 <sup>a</sup>	0,0
Charcuterie / salé	1,0	0,0	1,0	0,0
Fruits et légumes en conserve	0,1	0,0	0,2 <sup>a</sup>	0,0
Produits ultra-traités	20,8	0,6	25,4 <sup>a</sup>	0,6
Pain	7,3	0,3	8,4 <sup>a</sup>	0,3
Biscuits, gâteaux et tartes	2,6	0,1	3,1 <sup>a</sup>	0,1
Crème glacée, chocolat et autres bonbons	1,7	0,1	2,2 <sup>a</sup>	0,1
Biscuits et snacks salés	1,5	0,1	1,6	0,0
Boissons non alcoolisées	1,5	0,1	1,6	0,0
Autres boissons sucrées	0,4	0,0	0,6 <sup>a</sup>	0,0
Sauces	1,9	0,1	2,4 <sup>a</sup>	0,1
Plats préparés et aliments en conserve, congelés ou séchés	1,5	0,1	2,4 <sup>a</sup>	0,1
Sauces et bouillons	2,0	0,1	2,2 <sup>a</sup>	0,1
Céréales pour le petit déjeuner	0,5	0,0	0,7 <sup>a</sup>	0,0
Tous les articles	100,0		100,0	

Les résultats de cette étude ont confirmé la tendance à la hausse de la part des AUT dans les achats alimentaires des ménages brésiliens.

◆ Les autres pays d'Amérique Latine

Un rapport de la PAHO (8), mené principalement par Jean Claude Moubarak montre qu'entre 2000 et 2013 les ventes annuelles par habitant d'AUT ont augmenté de façon constante dans la plupart des pays d'Amérique du Sud, exceptés l'Argentine et le Venezuela, où les ventes ont fluctué (dues à des crises économiques importantes). En 2000 comme en 2013, les ventes les plus importantes ont été enregistrées en Argentine, au Mexique et au Chili. (Voir figure 7) (4).

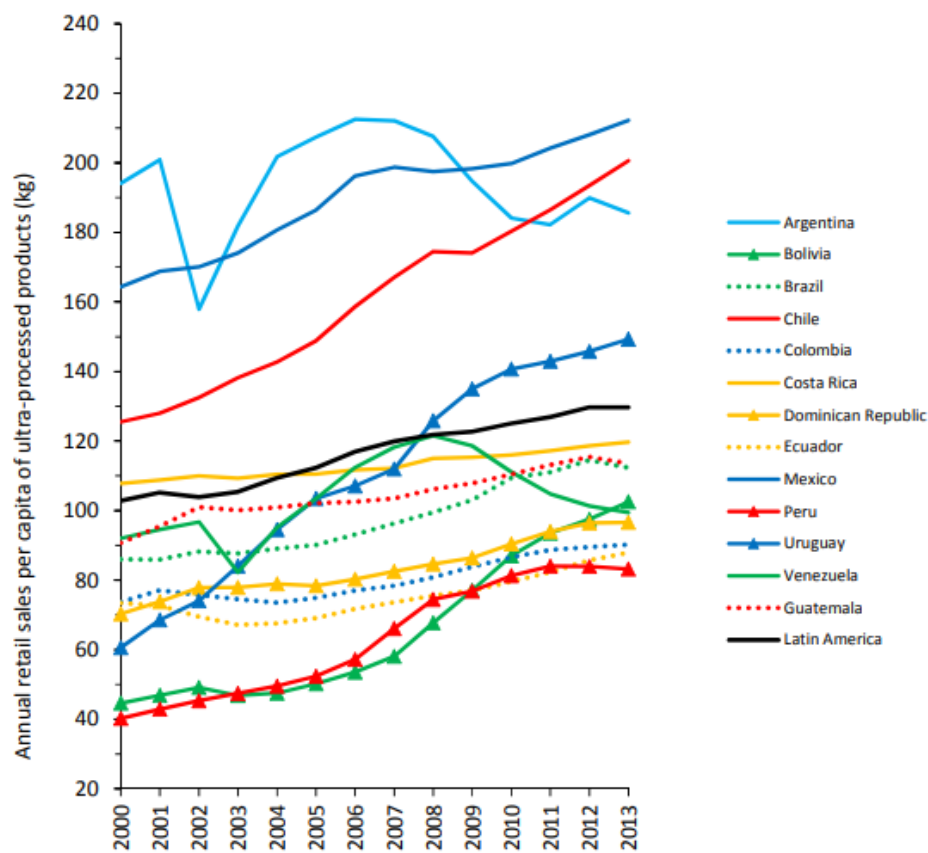


Figure 7: Vente au détail par habitant de produits ultra-transformés dans 13 pays d'Amérique latine en 2013

Ce rapport indique les ventes annuelles par habitant d'AUT pour 2000 et 2013 : produits alimentaires et boissons, séparément pour les 13 pays. Le tableau IV (8) montre une croissance des ventes de ce type de produits entre 2000 et 2013 dans tous les pays.

Tableau IV: Ventes annuelles par habitant de produits ultra-transformés dans 13 pays d'Amérique Latine , 2000-2013

Countries	Ultra-processed food products				Ultra-processed drink products				Ultra-processed food and drink products			
	Sales (kg)		Growth (%)		Sales (l)		Growth (%)		Sales (kg)		Growth (%)	
	2000	2013	Period	Yearly	2000	2013	Period	Yearly	2000	2013	Period	Yearly
Argentina	24.7	29.5	19.4	1.4	169.4	156.1	-7.9	-0.6	194.1	185.6	-4.4	-0.3
Bolivia	7.0	8.3	18.6	1.3	37.6	94.2	150.5	7.3	44.6	102.5	129.8	6.6
Brazil	16.5	21.4	29.7	2.0	69.5	90.9	30.8	2.1	86.0	112.3	30.6	2.1
Chile	21.3	30.4	42.7	2.8	104.2	170.2	63.3	3.8	125.5	200.6	59.8	3.7
Colombia	8.4	10.7	27.4	1.9	65.3	81.5	24.8	1.7	73.7	92.2	25.1	1.7
Costa Rica	13.3	15.9	19.5	1.4	94.5	103.8	9.8	0.7	107.8	119.7	11.0	0.8
Dominican Republic	7.7	8.3	7.8	0.6	62.6	88.3	41.1	2.7	70.3	96.6	37.4	2.5
Ecuador	6.8	6.9	1.5	0.1	66.6	81.0	21.6	1.5	73.4	87.9	19.8	1.4
Guatemala	10.0	12.4	24.0	1.7	80.7	101.1	25.3	1.7	90.7	113.5	25.1	1.7
Mexico	20.3	27.3	34.5	2.3	144	184.9	28.4	1.9	164.3	212.2	29.2	2.0
Peru	5.5	9.1	65.5	3.9	34.7	74.1	113.5	6.0	40.2	83.2	10.7	5.8
Uruguay	15.2	25.6	68.4	4.1	45.4	123.7	172.5	8.0	60.6	149.3	146.4	7.2
Venezuela	14.2	13.5	-4.9	-0.4	77.8	85.9	10.4	0.8	92.0	99.4	8.0	0.6
Latin America	14.9	19	27.5	1.9	87.9	110.7	25.9	1.8	102.8	129.7	26.2	1.8

Ultra-processed food products here include sweet and savory snacks, breakfast cereals, confectionery (candy), ice cream, biscuits (cookies), spreads, sauces, and ready-meals. Ultra-processed drink products include carbonated soft drinks, fruit and vegetable juices, sports and energy drinks, and ready-to-drink tea or coffee. Quantity in liters is converted into kilograms. Data are from the Euromonitor Passport Database (2014) (38). Latin American data were from Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominican Republic, Ecuador, Guatemala, Mexico, Peru, Uruguay and Venezuela.

D'après les données récoltées, une hypothèse indéniable est à souligner : toutes les régions du monde sont touchées par le phénomène d'alimentation ultra-transformée. Tous les pays n'ont pas pu être étudié au cas par cas, mais que ce soit l'Europe, l'Amérique, l'Afrique, l'Asie ; et quel que soit le niveau d'industrialisation, tous les continents sont concernés.

Actuellement et depuis les années 2000, ce sont les pays émergents les plus concernés avec une forte croissance. Dans les pays occidentalisés, les AUT étaient déjà implantés (depuis les années 1980), ce qui explique une évolution moindre ces dernières années par rapport aux pays émergents ou en développement.

Les questions qui viennent à se poser sont les suivantes : quelle est l'origine de ce changement de mode de vie alimentaire ? Et quels sont les facteurs poussant à une telle modification alimentaire ?

## **1.2. Révolution industrielle et marketing alimentaire**

La plupart des changements alimentaires sont la conséquence d'une révolution, par les industries notamment. La question principale à laquelle nous répondrons dans cette partie est : pourquoi une telle évolution et une telle croissance des AUT par les industries alimentaires puis comment et par quels moyens ?

Le Plan d'action de la PAHO pour la prévention de l'obésité chez les enfants et adolescents reconnaît l'influence de ces facteurs sur les habitudes alimentaires. Ainsi, il est rapporté : « Food preferences, purchasing decisions, and eating behaviors are shaped by price, marketing, availability, and affordability. These factors are in turn influenced by upstream policies and regulations on trade and agriculture » (18). Les préférences alimentaires, les décisions d'achat et les comportements alimentaires dépendent donc du prix, du marketing, de la disponibilité et de l'abordabilité.

En effet, le principal objectif des industries est de répondre aux attentes des consommateurs afin d'accroître le volume des ventes, satisfaire la population mais aussi pour créer des besoins. Leur but étant notamment de faire acheter et attirer. On parle de marketing alimentaire, un incontournable dans l'industrie. Il est connu comme ayant un impact considérable sur les comportements nutritionnels, et notamment auprès des enfants. L'évolution du mode de vie alimentaire, nécessite une réponse aux principales préoccupations des individus par les industriels mêlant : plaisir, conservation et accessibilité financière. Mais aussi en répondant à des besoins de temps et de préparation des repas. Afin de satisfaire aux attentes et surtout de fidéliser les consommateurs, les grandes marques d'industrie alimentaire se démènent et doivent sans cesse innover dans leurs produits et dans la communication de ces derniers.

Le sujet de l'influence du marketing alimentaire a été étudié et développé par la Société Française de Nutrition (SFN). Selon elle, « le marketing de l'industrie agro-alimentaire est souvent pointé du doigt comme l'une des causes principales de la surconsommation, et donc de l'obésité. On désigne habituellement par le terme Marketing quatre leviers d'action (les 4P) : le prix de vente (price), la publicité (promotion), le produit et son packaging (product) et le lieu de distribution (place) » (16).

### **1.2.1. Prix attractifs et gain de temps**

Ces deux critères ont une importance considérable dans la consommation des AUT. En effet, les ménages à revenu modeste cherchent à limiter les dépenses dans la nourriture. Ce qui explique que les prix des plats prêts à consommer diminuent d'année en année poussant ainsi à la consommation et à l'ultra-transformation. A noter que le rapport prix/calories est le plus faible pour les produits ultra-transformés. De nombreuses études montrent que le prix moyen des AUT était nettement moins cher que celui des aliments peu transformés (20) (21) (22) (23). Cette réduction du prix entraîne un remplacement progressif des régimes alimentaires traditionnels par des régimes de plus en plus transformés voire ultra-transformés (« western diet »).

L'Inserm résume ainsi le coût des produits et choix alimentaires (24) (25). Selon l'institut: « Les produits transformés (à la différence des produits bruts) contiennent des graisses et des sucres ajoutés peu onéreux et permettant d'augmenter facilement leur palatabilité\*. Cet aspect joue donc un rôle majeur dans la modification qualitative mais aussi quantitative de l'offre alimentaire [...] Dans le cas français, au sein d'une tendance générale à la baisse des coûts de production par unité de produit, les produits frais ont enregistré une hausse par rapport aux produits industrialisés. Combris (2006) montre la baisse tendancielle des prix alimentaires en France depuis 50 ans mais l'augmentation des prix des fruits et légumes frais. L'écart, important aujourd'hui entre coût d'une calorie de fruits et légumes et coût d'une calorie de graisse ou de sucre, s'est ainsi creusé au cours du temps » (18). *\*On entend par palatabilité le fait qu'un aliment procure une sensation agréable lors de sa consommation.*

Les hausses de prix des produits bruts incitent les consommateurs à acheter des plats préparés (biscotte en remplacement du pain par exemple), des produits sucrés (confiseries, biscuits, snacks...) et des boissons non alcoolisées souvent très sucrées (sodas).

Un autre constat est fait par le ministère des solidarités et de la santé. Les « produits transformés par l'industrie agro-alimentaire, peuvent schématiquement distinguer une double tendance:

- Pour la production de masse où les prix sont tirés vers le bas par la grande distribution, la qualité nutritionnelle ne semble pas être une priorité ... Quelques exemples, pris dans le domaine des aliments courants, illustrent ce constat : le prix des steaks hachés peut être fortement abaissé en incorporant des morceaux de gras qui permettent de se rapprocher au

plus près de la teneur maximale autorisée en lipides ; les boissons gazeuses sucrées et aromatisées sont privilégiées par les prix de vente, l'offre... au détriment de jus de fruits dont la valeur nutritionnelle est très supérieure. Par ailleurs, de façon générale, la qualité des produits agricoles et agro-alimentaires est en relation avec leur prix de vente, lui-même relié aux coûts de production ».

Un article nommé « Price and convenience: The influence of supermarkets on consumption of ultra-processed foods and beverages in Brazil » (20) publié en 2017, évalue l'influence de la commodité et du prix des aliments et boissons ultra-transformés sur les achats dans les supermarchés au Brésil entre 2008 et 2009.

Les prix moyens des aliments et boissons dits ultra-transformés achetés dans les supermarchés étaient 37 % moins cher par rapport aux autres magasins d'alimentation. Et forcément, l'achat de ces produits dans les supermarchés était 25% plus élevé que dans les autres magasins.

Selon l'Insee : « Depuis 1960, les ménages consacrent à l'alimentation une part de plus en plus réduite de leur dépense de consommation : 20 % en 2014 contre 35 % en 1960 [...] les évolutions de prix influencent la composition du panier alimentaire. L'intensité de la réaction des ménages aux évolutions relatives de prix dépend en outre de l'aliment considéré : par exemple, les volumes consommés de lait, de yaourts et de viande de bœuf ou de mouton sont très sensibles aux variations respectives de leurs prix. Pour ces produits, une hausse de leurs prix relatifs se traduit par une forte baisse de leur consommation et vice versa. De même, tous les produits alimentaires ne bénéficient pas de la même façon des hausses du pouvoir d'achat par habitant, ce qui fait varier le panier alimentaire des ménages. La consommation de pain ou de pâtes alimentaires baisse ainsi en volume lorsque le pouvoir d'achat progresse. Les ménages utilisent alors leur supplément de revenu pour consommer des aliments moins bon marché, comme la plupart des viandes, les jus de fruits. » (26).

De plus, selon le Ministère des Solidarités et de la Santé, « l'augmentation très forte du travail féminin (plus de trois quarts des femmes de 25 à 40 ans travaillent aujourd'hui, contre un peu plus de 40 % à la fin des années soixante) constitue une tendance majeure, qui sous-tend la très forte demande d'incorporation de services dans les aliments, ainsi que le développement des plats vendus prêts à consommer à domicile » (27).



Pour conclure, la commodité, le gain de temps et la baisse des prix des produits alimentaires achetés dans les grandes surfaces, sont des critères expliquant la part plus élevée des achats d'aliments et de boissons ultra-transformés dans les supermarchés. Les prix intéressants impliquent que ce type d'aliments pourraient offrir aux consommateurs en manque de temps un meilleur rapport qualité-prix. Ils sont omniprésents et facilement accessibles.

### **1.2.2. Augmentation de l'offre, lieux et moyens de distribution**

Selon Le Ministère des Solidarités et de la Santé « au cours des trois ou quatre dernières décennies, l'offre alimentaire s'est transformée de façon radicale : les aliments sont devenus des produits de consommation et les hommes des consommateurs. Une industrie agro-alimentaire de plus en plus complexe s'est développée, opérant une transformation croissante des produits agricoles et des produits alimentaires. Ce processus, qui avait eu lieu à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle aux États-Unis, s'est produit plus tard et plus graduellement en Europe, avec une accélération considérable à partir des années soixante. La deuxième étape essentielle dans la transformation de l'alimentation en marché de consommation de masse a été celle de la naissance de la grande distribution. Les supermarchés sont apparus dans les années trente aux États-Unis, à la fin des années soixante en France et ils ne s'y sont généralisés vraiment qu'au cours des années soixante-dix... » (27).

L'industrie agroalimentaire s'impose de plus en plus. Selon l'Inserm : « Trois quarts des dépenses alimentaires sont réalisées en hypermarchés, supermarchés » (28) et selon lanutrition.fr (un site d'information spécialisé en nutrition, santé naturelle, sport et alimentation saine). Les AUT représentent 50% de l'offre actuelle en supermarché, soit un aliment sur deux (incluant le frais et le vrac). (29)

#### En France :

LaNutrition.fr a relevé la part des AUT dans les rayons « Petit-déjeuner » et « Diététique » d'une grande surface dans une publication de Marie-Charlotte Bonjean (rédactrice web, diététicienne et nutritionniste) (30). Pour savoir quelle place ces aliments occupent, en juin 2017, ils ont enquêté dans ces deux rayons d'une grande surface

représentative de l'offre alimentaire en France. Selon eux, « les résultats sont édifiants : 93 % des aliments du rayon petit-déjeuner et 81% de ceux du rayon diététique sont des AUT. Puis : 100% des pains de mie, des céréales pour enfants, et la quasi-totalité des biscuits du petit déjeuner sont aussi des AUT ». On peut donc dire, comme l'indique les enquêtes internationales, que l'ultra-transformation a gagné tous les rayons des supermarchés, y compris ceux censés proposer des aliments bons pour la santé.

#### En Nouvelle-Zélande :

Une publication de « Cambridge University Press» a également étudié la disponibilité des produits alimentaires emballés dans des supermarchés de Nouvelle-Zélande par niveau de transformation industrielle (31). Il en résulte que dans les supermarchés néo-zélandais, les AUT représentent la plus grande proportion d'aliments emballés soit 83 % en 2013, ce qui est considérable.

L'expansion des fast-foods contribue également à ce phénomène de « malbouffe ». Tout comme les distributeurs automatiques qui ont envahi les lieux publics : facultés, hôpitaux, dans de nombreux lieux de travail, sur les aires d'autoroute, etc. proposant de nombreuses collations très sucrées.

Aussi, depuis peu, les livraisons de repas à domicile sont en plein boom (fin 2015 en France) (nous ne parlons pas ici de portage de repas pour les seniors). Ces services de livraison (UberEats, Deliveroo ...) de plats fonctionnent grâce une application mobile et un site internet. Les consommateurs peuvent commander des plats cuisinés en un clic en indiquant leur adresse de livraison et payer directement via l'application. On retrouve ces services dans plusieurs pays industrialisés, et principalement dans des grandes villes. Les restaurants partenaires sont principalement des Fast-foods ou des services de restauration rapide (pizzas, sandwich, burgers ...). Ceci incite donc à consommer des produits ultra-transformés, la plupart ne proposant pas de plats peu transformés.

Selon le journal français La-Croix : « En France, le marché de la livraison de repas à domicile est estimé à 3,3 milliards d'euros soit un peu plus de 5 % de la restauration commerciale, en progression de 20 % par an. Selon la dernière estimation du cabinet

spécialisé Food Service Vision, pas moins de trois commandes sont passées chaque seconde dans l'Hexagone. Le poids du secteur devrait doubler d'ici à quatre ans. » (32).

Nous sommes face à un véritable phénomène de société, particulièrement accentué chez les personnes jeunes, qui concentrent à eux seuls plus de 55 % des commandes. (33).

En plus de l'augmentation de l'offre et des lieux de distribution, d'autres moyens sont mis en place par les industries alimentaires pour favoriser la consommation d'AUT.

### **1.2.3. Publicités massives et influençantes, packagings attrayants**

Les industries agro-alimentaires ont pour rôle de promouvoir leurs produits, en insistant sur leurs caractéristiques sensorielles et visuelles avec des packagings attrayants. Ces derniers doivent être soutenus au moyen de campagnes de publicité. Tout est fait pour convaincre le consommateur par le biais de plusieurs moyens : la télévision, la radio, les magazines et catalogues, les panneaux publicitaires dans les rues, et même sur internet avec l'expansion des réseaux sociaux (promotion de produits par des stars etc.). Ceci touche l'ensemble de la population du plus jeune au plus âgé, mais la principale cible rassemble les enfants et les adolescents. Selon la HAS, « la prévalence du surpoids de l'enfant est passée de 4,2 % en 1990 à 6,7 % en 2010. Cette tendance devrait atteindre 9,1 % en 2020 » (34). Nous pouvons donc dire que le marketing alimentaire, est devenu à l'heure actuelle un danger pour la santé.

Les produits les plus ciblés par ce marketing alimentaire sont les produits riches en sucre et en matières grasses, et donc principalement des produits ultra-transformés. Et surtout les produits laitiers, les sodas, les céréales, très plébiscités par les enfants. Quels moyens utilisent les industries pour influencer la consommation alimentaire ? Les publicités alimentaires diffusées à la télévision font parties de l'un des grands moyens utilisé pour influencer les habitudes alimentaires.

Dans certains pays, les publicités alimentaires destinées aux enfants sont interdites. Pour d'autres pays (comme la France) elles sont de plus en plus réglementées. Les enquêtes faites sur les pays où la promotion alimentaire télévisée à destination des enfants est autorisée montre qu'elle influence les achats. En effet, de nombreux travaux ont été menés pour évaluer l'impact de la publicité sur les comportements alimentaires des enfants. Selon

un article de l'Inserm, « dans une publication récente, Kelly et coll. (2010) ont comparé l'exposition des enfants aux publicités alimentaires dans 13 pays. Dans chacun d'entre eux, ont été relevés les programmes sur 2 jours de semaine et 2 jours de week-end entre 6 et 22 h sur les 3 chaînes de télévision les plus suivies par les enfants entre octobre 2007 et mars 2008. Il en est ressorti que les publicités alimentaires représentaient de 11 à 29 % des publicités selon les pays étudiés. De 53 % à 87 % de ces publicités étaient consacrées à des produits jugés denses en énergie et à faible densité nutritionnelle. » (35).

◆ **Vu par les parents**

Un article publié sur le site Cairn (portail web de référence des publications de sciences humaines et sociales) reprend le volume 28, n°1 de la « revue Santé publique » (36). Cet article se base sur les données d'une enquête (« tracking », 2012-2014) menée par l'INPES. L'un des objectifs était d'analyser, en France, les perceptions des parents de l'influence de la publicité alimentaire sur leurs enfants et l'évolution des comportements. L'échantillon analysé porte sur plus de 2 000 parents d'enfants âgés de 3 à 17 ans. « Deux tiers des parents d'enfants âgés de 3 à 17 ans (64,7 %) ont déclaré penser que les publicités influencent les préférences alimentaires de leurs enfants. Ce qui prouve que le marketing agressif ne répond pas simplement à une demande mais influence et crée des besoins non essentiels.

Influence sur les demandes d'achats et sur les achats :

6,4 % des parents ont déclaré que leurs enfants/adolescents leur réclamaient « très souvent » des boissons ou des aliments vus à la TV, 20,1 % « souvent » et 42,3 % « parfois ». La fréquence de demande des enfants était perçue de façon plus importante dans les familles d'enfants âgés de 10 ans et moins. ». 43,5 % des parents ont déclaré être au moins un peu influencés par leurs enfants (6,9 % « beaucoup », 36,7 % « un peu », 36,5 % « oui mais très peu »). Pour résumer, « une large majorité des parents perçoivent l'influence de la publicité alimentaire sur les préférences alimentaires de leurs enfants (65 %) et se disent confrontés à des demandes par leurs enfants d'achats d'aliments ou boissons vus à la télévision (69 %). Une moindre proportion (44 %) déclare être influencée par ses enfants dans ses achats alimentaires. » (36)

◆ **Vu par les enfants et adolescents**

Une étude rapportée par l'Inserm (37) faite au Royaume-Uni par « Institute of Psychology Health and Society University of Liverpool » est intéressante. Elle évalue elle aussi l'impact de la publicité télévisée pour les aliments et boissons sur les préférences, les choix et la consommation alimentaire en s'appuyant sur plusieurs enquêtes.

« Dans une étude pionnière, Halford et coll. ont exposé 42 enfants à huit publicités sur des aliments et à huit autres non alimentaires. Ensuite, les enfants ont dû se soumettre à un test de reconnaissance (afin de mesurer leur attention aux publicités), puis ont eu la possibilité de consommer à volonté une sélection d'en-cas (tous transformés). L'exposition aux publicités alimentaires a nettement augmenté la consommation chez tous les enfants, et leur capacité à reconnaître les publicités alimentaires a également été corrélée à la quantité de nourriture ingérée après exposition à ces spots. [...] L'impact de la publicité alimentaire à la télévision et le rôle des célébrités sur les apports alimentaires a été démontré (Boyland et coll., 2013).

Prenons des exemples d'enfants qui ont visionné des publicités lors d'un dessin animé :

- une publicité pour la marque de chips approuvée par une célébrité ;
- une publicité pour un autre type d'en-cas ;
- une vidéo de la célébrité dans un cadre non promotionnel ;
- une publicité non alimentaire.

Suite à cela, ils ont été invités à consommer à volonté des chips contenues dans deux bols, l'un portant l'étiquette de la marque vantée par la célébrité et l'autre la marque d'un supermarché (en réalité les deux bols contenaient les mêmes chips). Il en résulte que les enfants qui ont vu la publicité de chips avec la célébrité ont consommé nettement plus de ces chips que les enfants ne l'ayant pas vu. L'effet « célébrité » a donc entraîné une surconsommation. Une autre forme de promotion largement utilisée dans le marketing alimentaire (spots télévisés et emballages) cible les enfants et consiste à utiliser un personnage promotionnel attaché à la marque (par exemple Coco le singe pour les Coco Pops de Kellogg's). L'impact de ces personnages sur les préférences alimentaires et les choix des enfants a été étudié lors d'une récente étude menée par Boyland et ses collègues (McGale et

coll., 2015) qui a révélé que les personnages augmentent les préférences alimentaires des enfants et leur choix de ces aliments. » (37).

Une autre revue scientifique prouve également cet aspect (38). Elle rassemble de nombreuses études du monde entier, et vise à fournir un compte rendu de l'impact de la commercialisation des aliments sur les attitudes, les préférences et la consommation alimentaire (boissons et aliments) des enfants.

La majorité des études a été menée en Amérique du Nord ( n = 23), puis au Royaume-Uni ( n = 14), en Australie ( n = 9), aux Pays-Bas ( n = 6), au Canada ( n = 4) et dans 12 autres pays chez des enfants âgés de 2 à 17 ans. Les expositions (ponctuelles) à la publicité alimentaire ont été identifiées par six techniques et plates-formes de marketing incluant : télévision / films, emballage, jeux numériques, publicité imprimée et Internet.

Un nombre significatif de ces études a démontré le caractère persuasif des caractères promotionnels et de l'étiquetage utilisés sur l'emballage des produits alimentaires. Par exemple, une étude a demandé aux enfants d'évaluer leurs préférences gustatives et leur choix de collations préférées pour trois même type d'aliments, présentées avec ou sans les caractéristiques des marques sur l'emballage. 73 % des enfants préféraient le goût et choisissaient l'article dans l'emballage de marque par rapport au même aliment sans la présentation du packaging.

Une publication de 2014, par Hélène Escalon (39) (Inpes) sur le site de SPF identifie les principaux recours utilisés par les marques alimentaires dans les publicités à destination des enfants et des adolescents.

On retrouve :

- La création de personnages
- La scénarisation d'une aventure
- L'utilisation des héros des enfants dans les publicités
- La création de monstres : registre du fantastique
- Apparition d'une mascotte dans le monde réel de l'enfant
- Représentation des enfants et des parents en personnages animés
- Chanson de marque
- Représentation d'une famille idéale par des animaux
- Les marques délirantes (avec personnages blagueurs, funs et délirants, comme la publicité Oasis)

- Les jeux à collectionner, et les jeux sur le packaging (aimants, cartes, figurines...)
- La valorisation des bénéfices du produits (avec les notions de vitalité, riche en vitamines, minéraux ...)
- La valorisation du goût et de la texture (avec la promotion de produits appétants, riche en sensation, qui attisent une sensation de faim) avec des gros plans et des termes tels que « ultra-croustillant », « ultra moelleux », « onctueux », « extra gourmand », etc.

Toutes les études faites à ce sujet ont trouvé un ensemble solide de preuves que les publicités et les packagings des aliments commercialisés ont un impact et une influence considérable sur les attitudes, les préférences et la consommation alimentaire des enfants et adolescents, avec des conséquences néfastes sur la santé. Cette constatation s'étend également à la population adulte mais qui est moins ciblée car moins convaincue.

Hormis la révolution et l'influence des industries alimentaires, quels sont les facteurs individuels menant à une telle modification ?

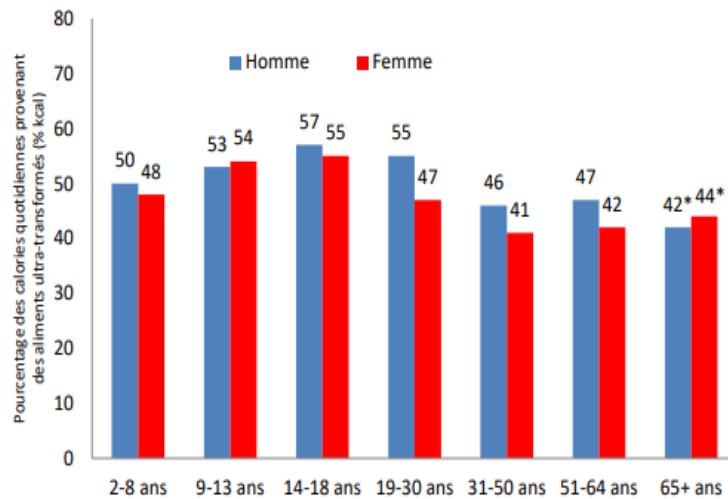
### **1.3. Déterminants socio-démographiques**

Comme évoqué précédemment, un certain nombre de facteurs prédisposent à la modification des comportements alimentaires et notamment à une consommation plus importante d'AUT. Plusieurs facteurs socio-démographiques (FSD) sont en corrélation avec ce phénomène : le sexe, l'âge, le niveau d'éducation, les revenus, le taux d'urbanisation, l'état matrimonial, le niveau d'activité physique, le niveau de tabagisme, l'IMC.

Nous nous baserons sur plusieurs études notamment celle de la PAHO (9) déjà évoquée. Elle permet d'établir le lien entre différents FSD et la consommation d'AUT dans le monde entier en comparant plusieurs pays de niveau de développement différent.

#### **1.3.1. Le sexe et l'âge**

Reprenons l'étude québécoise de « Transnut » (11). La figure 8 montre d'une manière générale que la consommation d'AUT est significativement plus élevée chez les enfants (jusqu'à 19 ans) que chez les adultes, et est davantage masculine.



Source des données : Statistique Canada : ESCC 2.2, Nutrition (2004) – Fichier Maître.

\*Différence statistiquement significative selon les groupes d'âge chez les femmes ( $p < 0,0001$ ) et les hommes ( $p < 0,0001$ ).

*Figure 8: Pourcentage des calories quotidiennes provenant des AUT selon les groupes d'âge et le sexe au Québec en 2004*

Le pourcentage des calories quotidiennes des AUT est de 57 % pour les garçons et 55 % pour les filles, chez les 14-18 ans. Ce sont les plus gros consommateurs. Les plus de 65 ans sont ceux qui en consomment le moins, cependant ces aliments fournissent tout de même 42 % des calories quotidiennes chez les hommes contre 44 % chez les femmes.

L'étude française Nutrinet Santé (10), permet également de cibler les différents FSD en lien avec la consommation d'AUT (voir annexe I). Elle est divisée en quartiles. Le premier quartile Q1 correspond aux participants consommant le moins d'AUT alors que le quatrième quartile Q4 concerne ceux qui en consomment le plus. La contribution moyenne des AUT au régime alimentaire global était de 17,6% chez les hommes et de 17,3% chez les femmes et que les plus gros consommateurs sont les plus jeunes (36,4 ans en moyenne pour Q4 contre 47,6 pour Q1).

Selon des données de l'Insee, les femmes ont généralement une alimentation plus saine, équilibrée et consomment moins d'AUT que les hommes (40). La population jeune et masculine est principalement la plus touchée par l'alimentation ultra-transformée.



### 1.3.2. Taux d'urbanisation et revenus

Le Plan d'action de la PAHO pour la prévention de l'obésité chez les enfants et adolescents, reconnaît l'influence de ces deux facteurs sur les habitudes alimentaires (8). Plus un pays est urbanisé, plus les habitants consomment des AUT. La figure 9 le montre.

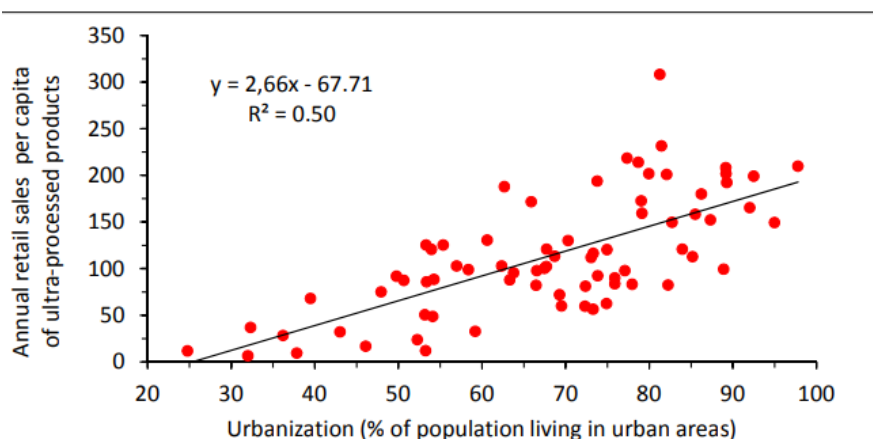


Figure 9: Ventes annuelles par habitant de produits ultra-transformés en fonction de l'urbanisation dans 74 pays différents en 2013

Le degré d'urbanisation a été obtenu par « the World Bank World Development ». Cette évolution positive et significative affirme que les ventes d'AUT sont plus élevées dans les pays les plus urbanisés. Par exemple, en Belgique 97,8% de la population vit dans des villes ; en Uruguay 95%; en Argentine 91,5%, et pour ces pays les ventes annuelles par habitant sont supérieures à 150 kg. Alors qu'au Kenya (24,8% de population vivant en ville), au Vietnam (32,3%) ou en Inde (32%), les ventes annuelles par habitant sont inférieures à 50 kg. Les pays concernant l'étude sont répertoriés dans le tableau V (8).

Tableau V: Les 80 pays inclus dans l'étude de l'organisation panaméricaine de la santé

Region	Quantity	Countries
Latin America	13	Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominican Republic, Ecuador, Guatemala, Mexico, Peru, Uruguay, Venezuela
North America	2	Canada, United States
Western Europe	17	Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Ireland, Italy, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, United Kingdom
Eastern Europe	18	Belarus, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Estonia, Georgia, Hungary, Latvia, Lithuania, Macedonia, Poland, Romania, Russia, Serbia, Slovakia, Slovenia, Ukraine
Asia and the Pacific	16	Azerbaijan, China, Hong Kong, India, Indonesia, Japan, Kazakhstan, Malaysia, Pakistan, Philippines, Singapore, South Korea, Taiwan, Thailand, Uzbekistan, Vietnam
Middle East and Africa	12	Algeria, Cameroon, Egypt, Iran, Israel, Kenya, Morocco, Nigeria, Saudi Arabia, South Africa, Tunisia, United Arab Emirates
Australasia	2	Australia, New Zealand

En effet, lorsque les ménages s'installent dans des grandes villes, ils ont plus tendance à acheter la nourriture dans les grandes surfaces offrant un panel d'aliments avec une majorité d'AUT. En ville, les produits ultra-transformés sont disponibles toute la journée, partout et tous les jours, sont pratiques et se conservent souvent très longtemps.

En plus du taux d'urbanisation, le revenu national brut (RNB) corrèle avec la consommation d'AUT. Il est particulièrement observable chez les pays ayant un RNB élevé. « Le Revenu national brut (RNB) ou Gross national income (GNI) en anglais, est un agrégat proche en niveau du Produit Intérieur Brut (PIB, permettant de mesurer l'activité économique d'un pays), mais conceptuellement différent. Il représente l'ensemble des revenus primaires reçus par les unités institutionnelles résidentes : rémunération des salariés, impôts sur la production et les importations moins les subventions, les revenus de la propriété (à recevoir moins à payer), excédent d'exploitation (brut ou net) et revenu mixte (brut ou net). Plus simplement, le RNB mesure le revenu total des agents résidant sur le territoire. » (41).

La figure 10 montre les ventes annuelles par habitant d'AUT en fonction du RNB dans 74 pays en 2013.

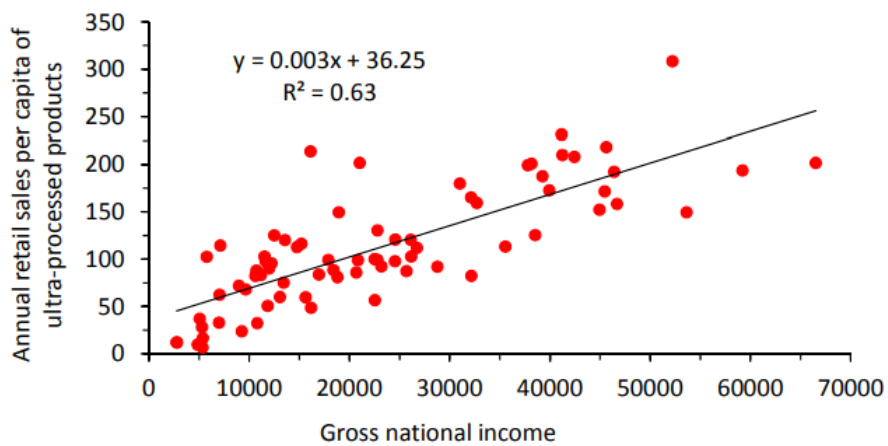


Figure 10: Ventes annuelles par habitant de produits alimentaires et de boissons ultra-transformés en fonction du RNB dans 74 pays en 2013

Toujours dans la même étude (8), la figure 11 représente la croissance des ventes au détail par personne de produits et boissons ultra-transformés en fonction du PIB. Elle montre que la vente de produits ultra-transformés augmente, et est en forte croissance dans les pays à faible revenu. Ce qui conforte l'hypothèse des chercheurs du rapport PAHO sur la forte expansion des AUT dans les pays en développement ces dernières années.

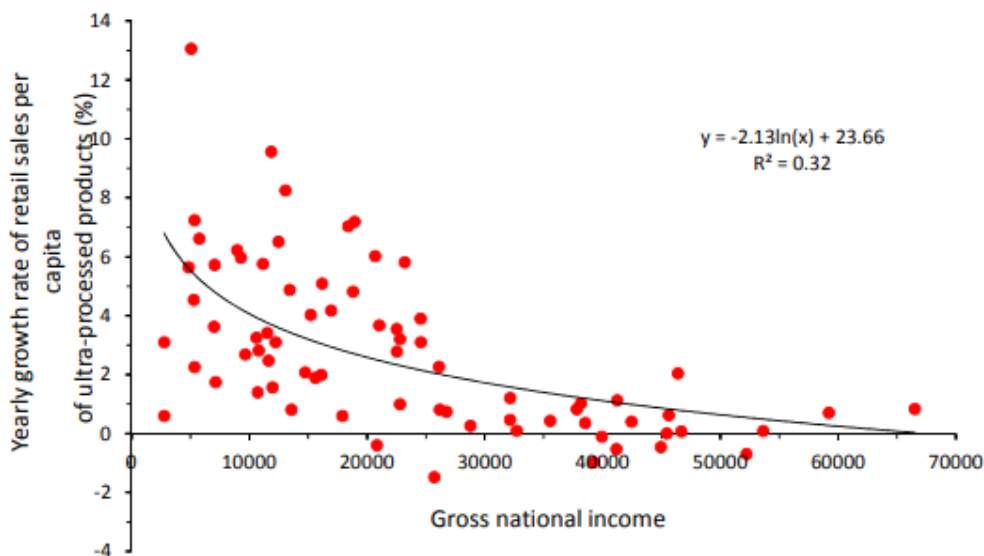


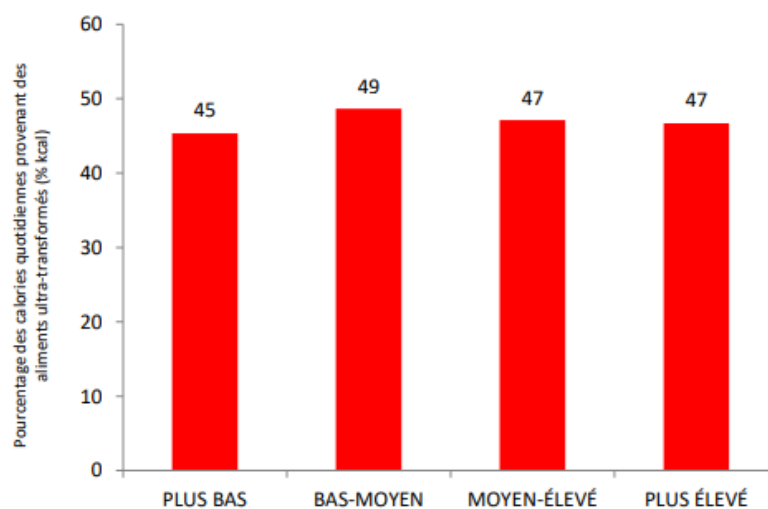
Figure 11: Croissance des ventes par habitant de produits alimentaires et de boissons ultra-transformés en fonction du revenu national dans 74 pays, 2000-2013

Le tableau VI présente 33 pays à RNB élevé (97,8% de la population totale de cette classe de revenu en 2012), 29 pays à RNB intermédiaire/supérieur (90,5%), 17 pays à RNB intermédiaire/inférieur (93,9%) et 1 pays à faible revenu.

Tableau VI: Classes de RNB annuel par habitant et pays

Income classes	Annual GNI per head (\$US)	Countries
Lower-middle	1,036-4,085	Belarus, Bolivia, Bosnia-Herzegovina, Cameroon, China, Egypt, Georgia, Guatemala, India, Indonesia, Morocco, Nigeria, Pakistan, Philippines, Ukraine, Uzbekistan, Vietnam
Upper-middle	4,086-12,615	Algeria, Argentina, Azerbaijan, Brazil, Bulgaria, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominican Republic, Ecuador, Hungary, Iran, Kazakhstan, Latvia, Lithuania, Macedonia, Malaysia, Mexico, Peru, Poland, Romania, Russia, Serbia, South Africa, Thailand, Tunisia, Turkey, Uruguay, Venezuela.
High	12,616 or more	Australia, Austria, Belgium, Canada, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hong Kong, Ireland, Israel, Italy, Japan, Netherlands, New Zealand, Norway, Portugal, Saudi Arabia, Singapore, Slovakia, Slovenia, South Korea, Spain, Sweden, Switzerland, Taiwan, United Arab Emirates, UK, USA

En ce qui concerne le Québec, l'étude Transnut (12) montre que le niveau de consommation des AUT n'est pas associé au niveau de revenu du ménage (Figure 12). Et que le pourcentage des calories quotidiennes provenant des AUT est légèrement supérieur en milieu rural (49,1%) comparativement au milieu urbain (46,7%).



Source des données : Statistique Canada : ESCC 2.2, Nutrition (2004) – Fichier Maître.  
Différence non significative selon le niveau de revenu du ménage (p = 0,229).

Figure 12: Pourcentage des calories quotidiennes provenant des AUT en fonction du niveau de revenu des ménages Québécois

D'après l'annexe III (42) issue de l'étude Nutrinet Santé , la quantité d'AUT ingérés par les participants est en relation avec le revenu mensuel moyen. Plus le revenu est faible, plus la consommation de ces aliments est importante. Pour les personnes ayant un revenu élevé, (supérieur à 2300 euros par mois) la part des AUT est en moyenne plus faible que les personnes ayant un revenu inférieur à 1200 euros par mois (13,86 contre 15,58%).

Prenons maintenant l'exemple du Brésil. Analysons une étude issue du journal de pédiatrie brésilien (43). Elle a été réalisée avec un échantillon de 204 enfants, âgés de 2 à 10 ans, dans le sud du Brésil. L'apport alimentaire des enfants a été évalué à l'aide d'un questionnaire de rappel de 24h en prenant en compte plusieurs FSD. Les produits alimentaires ont été classés en 3 groupes. G1 : aliments frais ou peu transformés; G2 : ingrédients culinaires et G3 : AUT. Le tableau de l'annexe IV rassemble les caractéristiques de l'étude. Il montre que plus le revenu par habitant est élevé plus la consommation d'AUT est élevée.

Pour résumer, d'une manière globale, les pays ayant un RNB élevé sont les plus gros consommateurs, et dans ces pays à RNB élevé, au sein d'un même pays ce sont les habitants ayant les revenus les plus faibles qui consomment le plus. Alors que dans les PED (RNB faible), ce sont les familles avec les revenus les plus élevés qui consomment le plus d'AUT. Ces aliments appartiennent à des grandes marques mondiales connues et sont perçus comme des signes extérieurs de richesse. Pour une explication plus poussée et précise, il faudrait étudier les pays au cas par cas et dans différentes régions.

### **1.3.3. L'activité physique et l'indice de masse corporelle**

Le niveau d'activité physique ainsi que l'IMC sont également des facteurs en corrélation avec une alimentation ultra-transformée.

Selon le tableau de l'annexe I de l'étude Nutrinet Santé (10), les participants du Q4 (consommant plus d'AUT) présentent un IMC plus élevé que les autres : 23,8 contre 23,6, ainsi qu'une activité physique plus faible. Selon le questionnaire IPAQ (questionnaire international de l'activité physique) et d'après l'annexe III, la part d'AUT ingérée corrèle avec une augmentation de l'IMC et donc une tendance à l'obésité.

Il en est de même pour l'étude du journal de pédiatrie brésilien (43) (annexe IV), les enfants consommant le plus d'AUT sont en embonpoint.

La part des AUT chez les personnes ayant un IMC élevé et pratiquant peu de sport est plus élevée que ceux n'étant pas en surpoids avec une activité physique régulière.

#### 1.3.4. Le niveau d'éducation

Le niveau d'éducation a aussi un rôle essentiel dans la qualité des repas quotidiens. D'après l'étude de cohorte française (10), les participants ayant fait au moins deux années après le bac mangent mieux et moins d'AUT. Ces produits sont donc consommés en quantité plus importante par des personnes avec un niveau d'éducation plus faible (annexe I).

Dans le cas du Brésil :

L'étude brésilienne (43), montre le pourcentage des AUT en fonction du niveau d'instruction de la mère. En comparant le pourcentage de consommation de macronutriments par les enfants et le niveau de scolarité de la mère, il a été observé que les enfants dont les mères avaient moins de 11 années d'études avaient tendance à consommer moins d'AUT que ceux dont les mères avaient plus de 11 années d'études : 44,8 % contre 49,8 %. (annexe IV). La figure 13 le montre aussi.

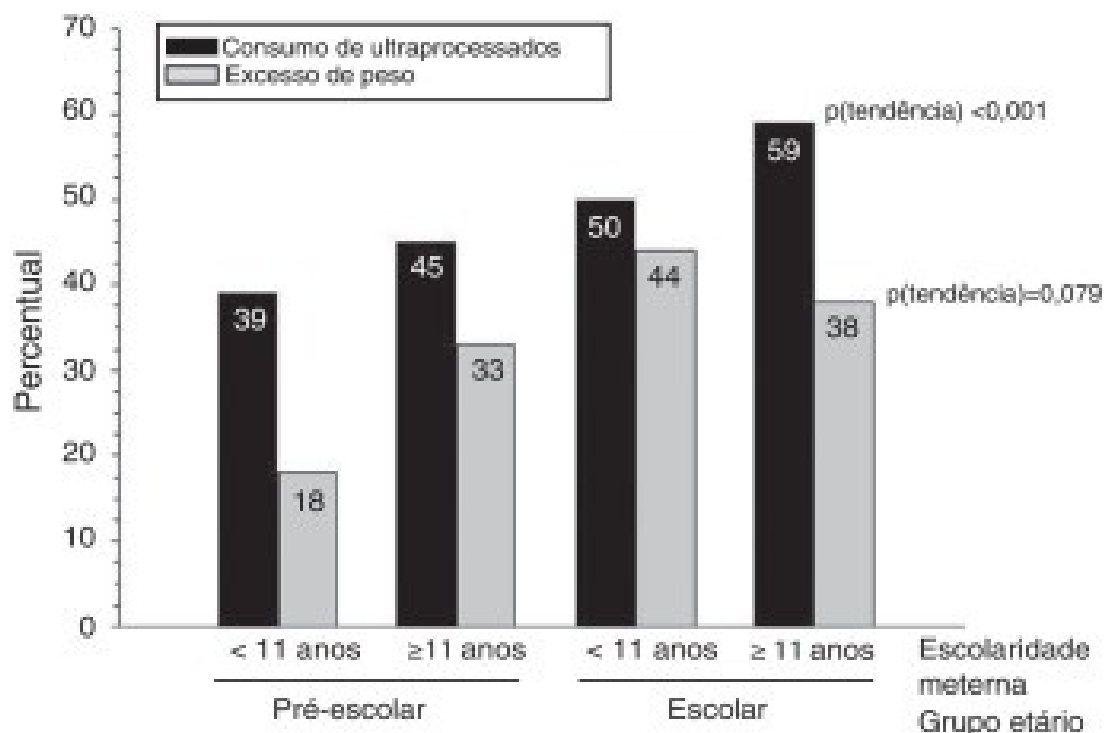
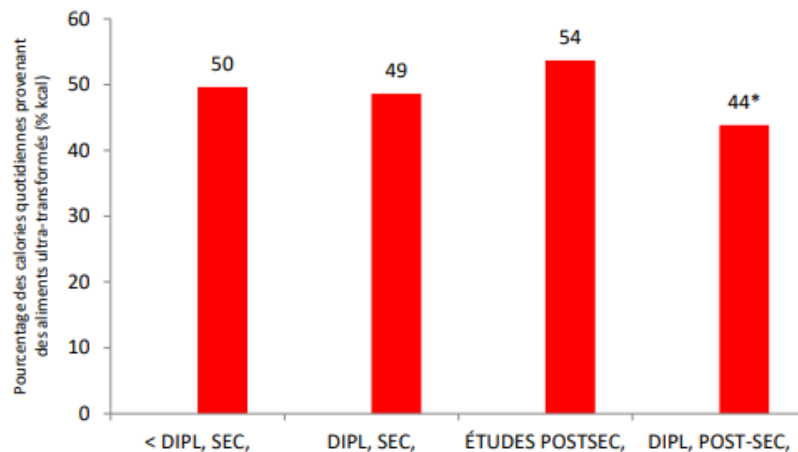


Figure 13: Pourcentage de contribution des aliments ultra-transformés et du surpoids des enfants selon le niveau d'éducation de la mère et la tranche d'âge

La figure 14 (44) montre que le pourcentage des calories quotidiennes provenant d'AUT chez les Québécois est relativement élevé chez tous les groupes de scolarité, mais il est le moins élevé chez les personnes possédant un diplôme d'études post-secondaires.



Source des données : Statistique Canada : ESCC 2.2, Nutrition (2004) – Fichier Maître.  
 \*Différence statistiquement significative selon le niveau de scolarité ( $p < 0,0001$ ).

Figure 14: Pourcentage des calories quotidiennes provenant des AUT selon le plus haut niveau de scolarité atteint au Québec en 2004

Globalement on en déduit que les AUT sont consommés de façon disproportionnée par les personnes avec un niveau d'éducation faible (dans les pays développés). Dans les PED, la consommation d'AUT est proportionnelle au niveau d'étude.

### 1.3.5. L'état matrimonial

L'état matrimonial et notamment la solitude, est un facteur influençant le mode de vie alimentaire. Les personnes vivant seules ne veulent pas forcément prendre le temps de préparer à manger pour une seule personne par « gaspillage » et manque de plaisir. Elles privilégient donc les plats industriels préparés. Queensland University of Technology (au Canada) a conduit une étude portant sur le lien entre le célibat et le poids. Selon cette étude, les personnes qui vivent seules ont une plus mauvaise alimentation, moins diversifiée et certains groupes alimentaires sont sous-consommés (les fruits, les légumes et le poisson). Le fait de vivre seul est un obstacle à une alimentation saine. Les personnes seules ont plus

tendance à se préparer des repas simples ou acheter des plats tout préparés et donc à moins bien manger et prendre du poids (45).

### **1.3.6. Le tabac**

Le statut de fumeur a également une influence sur les habitudes de consommation alimentaire. En effet, d'après l'étude Nutrinet Santé (10), les personnes consommant le plus d'AUT sont des fumeurs.

Les résultats de cette étude (10) révèlent d'une manière générale que la consommation d'AUT en France était associée au plus jeune âge, à un revenu inférieur, à un niveau d'éducation inférieur, à des personnes vivant seules, à un IMC supérieur et à un niveau d'activité physique inférieur.

Tous les FSD cités contribuent à un mode de vie alimentaire en faveur d'une alimentation ultra-transformée.

Après avoir établi les constats, les raisons d'un tel changement et les critères déterminant ce changement d'habitudes alimentaires, nous allons définir ce qu'est réellement un aliment ultra-transformé.

## **2. Qu'est ce qu'un produit ultra-transformé ?**

Depuis la nuit des temps, les aliments sont transformés d'une manière ou d'une autre. A l'origine, la transformation des aliments était au service de l'aliment et des hommes. A l'heure actuelle, tous les aliments sont transformés d'une manière ou d'une autre pour pouvoir être consommés et conservés dans de bonnes conditions. Manger seulement des aliments non transformés signifierait un retour à l'époque des chasseurs-cueilleurs d'avant la domestication du feu et serait impossible. Mais au fil du temps, les transformations alimentaires se multiplient et s'intensifient, jusqu'à s'éloigner de l'aliment d'origine (et donc de la matrice) et ont fini par générer des aliments ultra-transformés. Mais tous les aliments transformés ne sont pas ultra-transformés ! Comme le disent Anthony Fardet et d'autres chercheurs, il existe différents niveaux de transformation et « le niveau de transformation d'un aliment va dépendre du degré de transformation des ingrédients mais aussi de son propre degré de transformation » (2).



Pour les aliments ayant un degré de transformation élevé, la matrice est tellement modifiée par de nombreux procédés, que l'aliment d'origine n'est plus reconnaissable.

## **2.1. Les procédés de transformation des aliments**

La transformation alimentaire est définie comme tout changement entraînant une modification qualitative, gustative et une modification de la durée de conservation alimentaire. Pour cela, plusieurs procédés technologiques participent à ces transformations d'aliments. Cependant, après-guerre, puis massivement depuis les années 1980, les procédés technologiques sont devenus très drastiques et dénaturent complètement les aliments et ingrédients, jusqu'à en altérer leur potentiel santé. Ces procédés, sans équivalents dans nos cuisines (comme les traitements thermiques, fermentaires, mécaniques ou l'addition d'ingrédients culinaires), correspondent au fractionnement (cracking) alimentaire ou à l'application de traitements très drastiques type soufflage ou cuisson-extrusion, des traitements qui dénaturent les matrices alimentaires à l'extrême, d'où le terme « ultra-transformé ».

Nous allons donc aborder les principales transformations existantes menant aux différentes catégories d'aliments.

### **2.1.1. Conservation des aliments par la chaleur**

Les aliments sont un lieu propice à la multiplication de micro-organismes. Toutes les techniques de conservation que nous allons citer ont pour objectif d'empêcher leur reproduction, de prolonger la durée de comestibilité ainsi que les propriétés gustatives et nutritives des aliments. La conservation des aliments par la chaleur est la méthode la plus utilisée pour une conservation de longue durée. On distingue trois principales méthodes :

#### ◆ **La pasteurisation** (jus de fruits, lait et produits laitiers, vinaigres, miel...)

Cette méthode consiste à chauffer les aliments à haute température en général entre 85 et 100°C pendant un temps donné avant de les refroidir brusquement. Ceci permettra d'éliminer les micro-organismes et éviter leur prolifération. Au delà de 100 degrés, les produits seraient dénaturés et perdraient leur qualité gustative, en dessous de 85 degrés

l'élimination des micro-organismes serait insuffisante. Les denrées alimentaires pasteurisées se conservent au frais.

◆ **La Stérilisation = appertisation** (produits en conserves)

Cette méthode a été découverte par un cuisinier français : Nicolas Appert. L'appertisation est « la stérilisation à l'abri de l'air dans un contenant étanche ». Une stérilisation est réalisée sur l'aliment et son récipient. Ce procédé de conservation est utilisé surtout pour les fruits, les légumes, les viandes, les poissons et les plats cuisinés afin de les conserver sur une période de cinq ans. Au delà, la consommation n'est pas dangereuse, mais une perte de qualité nutritive et gustative est constatée. Elle est effectuée à une température supérieure à 100 degrés.

◆ **Traitement à ultra haute température (UHT)**

Au départ « upérisation à haute température », le sigle UHT est devenu « ultra haute température ». Cette technique de conservation est utilisée pour le lait. Ce dernier est porté à une température s'élevant de 140°C à 150°C pendant 2 à 5 secondes seulement. Ceci permet de préserver la qualité nutritive du lait (notamment la teneur en protéines) et en parallèle de tuer les micro-organismes présents. La durée de conservation pour ce type de produit est d'environ 3 mois à température ambiante à condition qu'il ne soit pas ouvert.

◆ **Semi-conserves**

« Les semi-conserves sont des denrées alimentaires périssables, conditionnées en récipients étanches aux liquides, et ayant subi un traitement de conservation (pasteurisation, salage, séchage, etc.) en vue d'en assurer une conservation plus limitée que les conserves. Elles doivent être stockées au froid. Elles comportent le plus souvent une date limite de consommation, mais peuvent comporter, compte tenu de leur durée de conservation (le plus souvent de quelques mois), une date de durabilité minimale. » (46).

### **2.1.2. Conservation par le froid**

D'après economie.gouv.fr : « le froid arrête ou ralentit l'activité cellulaire, les réactions enzymatiques et le développement des micro-organismes. Il prolonge ainsi la durée de vie des denrées alimentaires en limitant leur altération. Néanmoins, les micro-organismes éventuellement présents ne sont pas détruits et peuvent reprendre leur activité dès le retour à une température favorable. » (46).

#### **◆ Congélation**

« La congélation permet d'abaisser la température d'une denrée alimentaire de façon à faire passer à l'état solide l'eau qu'elle contient. Cette cristallisation de l'eau contenue dans la denrée permet de réduire l'eau disponible pour des réactions biologiques et donc de ralentir ou d'arrêter l'activité microbienne et enzymatique. » (46)). Cependant, les réactions d'altération chimique ne sont pas arrêtées complètement. Les plus importantes de ces réactions sont l'oxydation enzymatique des lipides, l'hydrolyse des glucides et la lipolyse. Pour y remédier, les industriels procèdent généralement à un blanchiment des produits (cas des légumes surgelées) avant leur congélation. La congélation se déroule généralement à moins 18°C et permet une conservation jusqu'à 2 ans.

#### **◆ Surgélation**

La surgélation est une « congélation rapide » qui consiste à congeler rapidement un produit sain à cœur, en abaissant sa température très rapidement (jusqu'à -30°C) afin de stopper l'activité microbienne (la congélation est plus lente). Des cristaux de glace se formeront ainsi et permettront de conserver la structure des aliments en limitant la destruction cellulaire. Ils pourront ainsi être conservés pendant plusieurs mois. Cette méthode de conservation est très répandue aujourd'hui (fruits, légumes, viandes, poissons, plats cuisinés, boulangerie, pâtisserie). Cependant elle entraîne une perte de vitamines et implique un strict respect de la chaîne du froid, aucune variation de températures ne doivent avoir lieu.

## ◆ **Réfrigération**

« Cette technique consiste à abaisser la température pour prolonger la durée de conservation des aliments. À l'état réfrigéré, les cellules des tissus animaux et végétaux restent en vie pendant un temps plus ou moins long, et les métabolismes cellulaires sont seulement ralentis. La température des aliments réfrigérés est comprise entre 0 et +4° C pour les denrées périssables les plus sensibles. » (46). La réfrigération est utilisée par exemple pour conserver les aliments de quelques jours à quelques semaines suivant le produit (les fruits et légumes, les produits laitiers, la viande etc.)

### **2.1.3. Privation d'oxygène**

Le conditionnement sous vide « réduit la quantité d'air autour de la denrée alimentaire et donc l'action de l'oxygène sur celle-ci. Cela permet d'empêcher d'une part le développement des micro-organismes, dont la prolifération est une des causes de l'altération du produit, et d'autre part les réactions d'oxydation également à l'origine de la dégradation du produit. Le conditionnement sous atmosphère modifiée (emballage étanche) permet de remplacer l'air qui entoure la denrée alimentaire par un gaz ou un mélange gazeux (en fonction du type de produit), et de prolonger ainsi la durée de vie de celle-ci. Cette technique de conservation est associée à un stockage à basse température tout au long de la vie du produit » (46).

### **2.1.4. Privation d'eau : conservation par le séchage**

« La **déshydratation et le séchage** consiste à éliminer partiellement ou totalement l'eau contenue dans l'aliment. Du fait d'une faible activité de l'eau, les micro-organismes ne peuvent proliférer, et la plupart des réactions chimiques ou enzymatiques de détérioration sont ralenties. Les produits obtenus (lait en poudre, céréales, fruits secs) se conservent à température ambiante quand ils sont conditionnés dans des emballages les protégeant de l'humidité. Les techniques actuelles de déshydratation permettent de conserver les qualités nutritionnelles des denrées alimentaires. Néanmoins les nutriments fragiles à la chaleur comme certaines vitamines peuvent être partiellement détruits. »

### **2.1.5. Autres méthodes de conservation**

« La **lyophilisation** consiste à congeler un aliment puis à le placer sous vide : l'eau passe ainsi directement de l'état solide à celui de vapeur (sublimation). La forme et l'aspect des produits sont bien conservés, leur qualité aromatique est bien supérieure à celle des produits séchés. Du fait de son coût, cette technique est réservée aux denrées alimentaires à forte valeur ajoutée tels que les champignons, le café soluble, certains potages instantanés et les céréales pour petit déjeuner. »

Le **salage à sec ou saumurage** sont deux techniques qui utilisent le sel. Le salage à sec vise à soumettre la denrée alimentaire à l'action du sel en le répandant directement à la surface de l'aliment. Le saumurage consiste à immerger le produit dans une solution d'eau salée. On les utilise essentiellement en fromagerie, en charcuterie et pour la conservation de certaines espèces de poissons (harengs, saumon, etc.) ou denrées alimentaires végétales.

« Le **confisage** consiste à préparer des denrées alimentaires en vue de leur conservation en les faisant cuire lentement dans une graisse (de porc, d'oie, de canard), en les enrobant de sucre, en les plongeant dans du sirop de sucre (confiserie, fruits confits) ou en les mettant en bocaux dans de l'alcool (fruits à l'eau-de-vie), du vinaigre (câpres, pickles, cornichons, oignons) ou dans une préparation à l'aigre-doux.

Le **fumage ou la fumaison** consiste à soumettre une denrée alimentaire à l'action des composés gazeux qui se dégagent lors de la combustion de végétaux. Le fumage joue le rôle d'aromatisation et/ou de coloration. Il s'applique principalement aux produits carnés pour lesquels le séchage suivi du fumage permet de conserver les viandes et poissons grâce à l'action combinée de la déshydratation et des antiseptiques contenus dans la fumée » (46).

« L'**ionisation** repose sur l'exposition des denrées alimentaires à l'action de rayonnements ionisants électromagnétiques qui a pour but d'augmenter la durée de conservation des aliments en éliminant les micro-organismes » (46). Ce procédé de conservation doit souvent être associé à la réfrigération ou à la surgélation. On l'utilise surtout pour traiter les épices, les herbes aromatiques, et pour prolonger la vie de certains fruits.

« La **fermentation** est la transformation naturelle d'un ou plusieurs ingrédients alimentaires sous l'action de levures, ou de bactéries. Les plus importantes transformations

de denrées alimentaires par la fermentation sont au nombre de trois ; la fermentation alcoolique (vin), la fermentation lactique (choucroute, cornichons, fromages) et la fermentation acétique (vinaigre) » (46).

Toutes ces méthodes de conservation font parties des transformations effectuées sur presque tous les aliments, et pas que les AUT. Voyons maintenant quels procédés sont spécifiques des AUT.

### 2.1.6. Autres techniques : extrusion et cracking

- ◆ **Le cracking** : un process exclusif des AUT.

Le « secret » des AUT réside dans un procédé industriel qui se nomme : « le cracking ». Ce procédé est très courant voire indispensable pour cette catégorie d'aliments qui les dénaturent.

Afin de mieux comprendre, nous avons repris la définition du cracking donné par ConsoGlobe. Le cracking est défini comme un « fractionnement d'un aliment pour en séparer les différents constituants. Une fois ces éléments minuscules obtenus, libre à l'industriel de les recombinaison comme bon lui semble afin de recomposer un nouvel « aliment ». Les œufs, le riz, le maïs, la pomme de terre ou encore le lait peuvent être « crackés » en dizaines de formes différentes (poudres et sirops) pour refabriquer d'autres aliments : céréales, biscuits, poissons panés, soupes instantanées... » (47).

Anthony Fardet a interprété ce propos dans son ouvrage. Il parle de « procédés de fractionnement-recombinaison des aliments d'origine ». Les produits céréaliers permettent de l'illustrer, avec le cracking du grain de blé (Figure 15) (2).

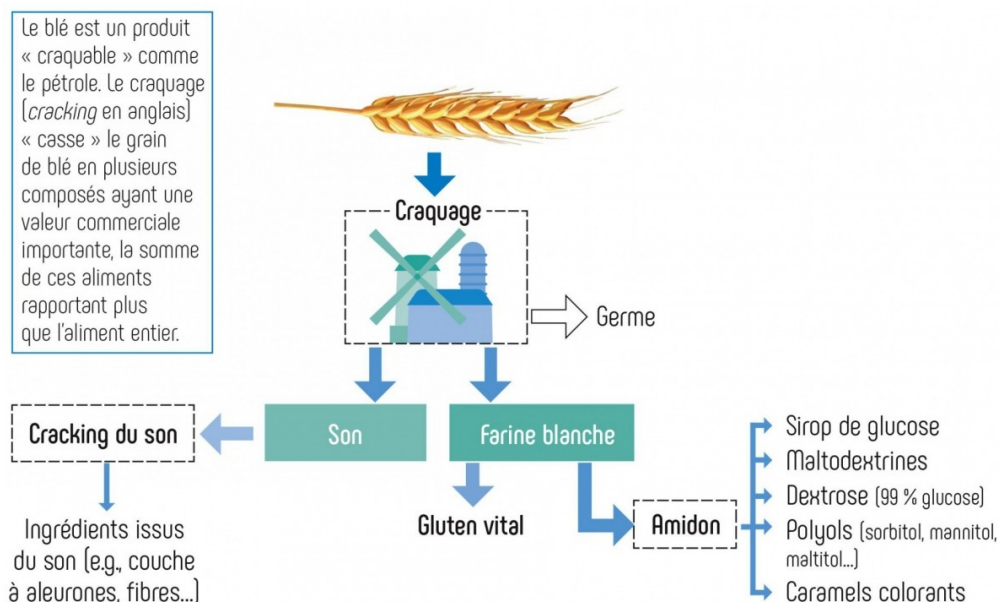


Figure 15: Cracking du grain de blé

On craque le blé pour obtenir de la farine blanche, mais aussi du gluten vital, de l'amidon, de l'amidon modifié, du sirop de glucose, des maltodextrines, du dextrose, des polyols, des caramels, colorants. De la même manière on obtient du son de blé, que l'on craque pour avoir des ingrédients tels que : des fibres. « Ce cracking extrême des céréales a conduit à la fabrication de pains de plus en plus blancs et d'une multitude de produits céréaliers ultra-transformés comme par exemple le pain de mie complet dans lequel on reconstitue artificiellement la farine de blé (farine blanche + son) ou les biscottes de blé complet» (annexe V).

Le grain de blé en lui-même est protecteur. Mais dès que l'on isole mécaniquement ou chimiquement un composé du grain de blé, le potentiel santé de l'ingrédient est altéré, voir s'annule complètement. C'est ce procédé qui caractérise principalement les AUT. Même si les industries agro-alimentaires laissent croire via des allégations de santé que tel ou tel AUT est « bon » nutritionnellement (enrichi en oméga 3, vitamine D, calcium etc), ce sont simplement des micronutriments purifiés ajoutés, et donc leurs propriétés nutritionnelles ne seront pas les mêmes que lorsque présents dans leur matrice d'origine (action protectrice en synergie avec d'autres nutriments).

Comme déjà évoqué, les transformations ayant pour objectif de conserver les aliments sont aujourd'hui indispensables pour certains produits. Elles sont présentées ici car elles font aussi partie des processus de transformation et conservation des AUT. Et sont aussi en partie responsables d'une baisse de qualité nutritionnelle. Des additifs sont parfois ajoutés à ces transformations participant également à la conservation des aliments (mais pas que) et sont très présents dans les AUT.

## **2.2. Les additifs**

Les additifs ont toujours existé mais leur présence dans les produits alimentaires s'est amplifiée jusqu'à devenir une caractéristique essentielle des AUT (texturants, colorants, exhausteurs de goût, édulcorants).

### **2.2.1. Définition et réglementation**

Selon la directive 89/107/CEE de l'Union Européenne du 18 septembre 1989, on entend par additif alimentaire « toute substance habituellement non consommée comme aliment en soi, et habituellement non utilisée comme ingrédient caractéristique dans l'alimentation, possédant ou non une valeur nutritive, et dont l'adjonction intentionnelle aux denrées alimentaires, dans un but technologique au stade de leur fabrication, transformation, préparation, traitement, conditionnement, transport ou entreposage, a pour effet, ou peut raisonnablement être estimée avoir pour effet, qu'elle devient elle-même ou que ses dérivés deviennent, directement ou indirectement, un composant des denrées alimentaires ».

Les additifs alimentaires peuvent être soit d'origine naturelle (minérale, végétale ou animale), ou d'origine artificielle.

Dans l'UE, plus de 300 sont autorisés, et répartis en plusieurs catégories d'additifs. Chaque catégorie joue un rôle dans le produit alimentaire final. Ces additifs ajoutés sont tous soumis à une réglementation stricte. Pour être autorisés, chacun des additifs doit subir une évaluation par l'Autorité Européenne de sécurité des médicaments : l'EFSA (une agence de l'Union Européenne chargée d'étudier, évaluer et donner des avis sur les potentiels risques liés à l'alimentation humaine et animale par le biais de données scientifiques). Ces évaluations sont transmises aux politiques et autres parties mais aussi au grand public. La présence des additifs sur les aliments emballés hermétiquement est obligatoire sur les étiquettes soit par leur nom en toutes lettres, soit par un code (commençant par E suivi de 3 chiffres).

### **2.2.2. Les catégories d'additifs et leurs rôles**

Parmi les principales catégories d'additifs d'après économie, gouv (48), on retrouve :

- ◆ Les colorants (E1XX)

Ils permettent de donner une certaine couleur aux aliments ou bien la renforcer.

- ◆ Les édulcorants (E4XX ou E9XX)

Ce sont eux qui apportent une saveur sucrée aux aliments.

- ◆ Antioxydants (E3XX)



Ils réduisent le phénomène d'oxydation des aliments pouvant provoquer par exemple le rancissement des matières grasses ou le brunissement des fruits et légumes coupés.

◆ Les conservateurs (E2XX)

Ils sont utilisés pour conserver l'aliment, en limitant la présence ou le développement de micro-organismes responsables parfois d'intoxications alimentaires (bactéries ou moisissures). Ils ne sont pas caractéristiques des AUT et se trouvent aussi dans les aliments peu transformés.

◆ Les agents de texture (E4XX et autres)

Ils apportent une modification des qualités organoleptiques de l'aliment en améliorant le goût, la texture et la tenue principalement.

Parmi les agents de texture on retrouve : les émulsifiants, les gélifiants, les stabilisants, les épaississants.

Un livre s'intitulant « Le nouveau guide des additifs » (28) d'Anne-Laure Denans (Docteure en pharmacie et diplômée en nutrition) est à disposition des consommateurs. Il regroupe tous les additifs autorisés en Europe ainsi que leur degré de dangerosité. Il en existe qui sont totalement inoffensifs, puis d'autres plus dangereux pour la santé selon les études.

Le site d'information LaNutrition.fr répertorie aussi la liste de tous les additifs autorisés, incluant leur nom et leur code, leur degré de dangerosité, pour pouvoir mieux les décrypter sur les étiquettes (49). On retrouve, en rouge : ceux qu'il vaut mieux éviter car potentiellement dangereux, en orange : ceux à éviter dans des circonstances précises (enfants, allergies, diabète, maladie rénale ...), en gris : les additifs douteux et en vert : ceux qui sont sûrs et ne posent aucun problème. Cependant certains font débat. Ceci ouvre sur un autre sujet qui a déjà été traité par une ancienne étudiante de Clermont-Ferrand lors de sa thèse soutenue en juin 2018 (50).

## **2.3. Quelles sont les autres caractéristiques d'un aliment ultra-transformé, et comment le définir ?**

### **2.3.1. Origine, définitions et classifications**

La notion d'AUT a été évoquée pour la première fois en 2009 par des épidémiologistes brésiliens de l'université de Sao Paulo, notamment par Carlos Monteiro, G. Cannon, R. Levy et JC Moubarac.

Carlos Monteiro (l'un des chercheurs les plus impliqués dans ce sujet) est l'auteur d'un article intitulé « Ultra-processed foods: what they are and how to identify them ? » L'article reprend les principales caractéristiques des AUT. Anthony Fardet s'est inspiré de ces travaux de chercheurs brésiliens pour établir la définition suivante : « Les aliments ultra-transformés sont caractérisés dans leur formulation par l'ajout d'ingrédients et/ou additifs cosmétiques à usage principalement industriel -et ayant subi un procédé de transformation excessif -pour imiter, exacerber, masquer ou restaurer des propriétés sensorielles (arôme, texture, goût et couleur). Il peut aussi s'agir de procédés technologiques très dénaturants (pré-friture, cuisson-extrusion, soufflage...)» (51). Ces chercheurs ont créé la classification NOVA, qui décrit quatre groupes d'aliments (dont les AUT) en tenant compte de leur degré de transformation.

Cette classification permet de définir et différencier les différents types d'aliments de notre quotidien. Elle a été validée par la science et Anthony Fardet l'a reprise dans son ouvrage (2). On distingue les quatre groupes suivants :

- **Groupe 1 : Aliments pas/peu transformés ou aliments bruts**

« Les aliments non transformés (bruts ou naturels) sont les parties comestibles des végétaux (graines, fruits, feuilles, tiges, racines) ou des animaux (muscles, abats, oeufs, lait), les champignons, les algues, et l'eau. Les aliments peu transformés sont des aliments naturels soumis à un ou des traitements, essentiellement physiques, qui ne modifient pas substantiellement les propriétés nutritionnelles et le mode de consommation des aliments d'origine. Le groupe 1 inclut aussi les associations d'aliments bruts tels que les mélanges de fruits secs et de fruits à coques sans sucre, miel et huile ajoutés, le « granola » (un mélange d'avoine, d'amandes et de miel apparenté au muesli) ; les aliments complétés avec des

vitamines et des minéraux généralement ajoutés pour remplacer les nutriments perdus durant la transformation. Les aliments du groupe 1 peuvent contenir, mais c'est rare, des additifs. Leur fonction est de préserver les propriétés de l'aliment original » (2).

- **Groupe 2 : Les ingrédients culinaires**

« Ce sont des substances extraites du groupe 1 par des transformations physiques et chimiques, tels que le pressage, le raffinage, la meunerie, le broyage et le séchage par pulvérisation, ou provenant directement de la nature comme le sel. Ils ont des propriétés et usages nutritionnels entièrement différents des aliments entiers originaux. L'objectif de ces transformations est de fabriquer des produits utilisables à la maison ou dans les cuisines de restaurant pour préparer, assaisonner et cuire les aliments du groupe 1 ; afin de faire avec eux des plats « faits maison », soupes, bouillons, pains, conserves, salades, boissons, desserts et autres préparations culinaires diversifiées et agréables. La plupart fournissent essentiellement de l'énergie. Cependant, ils ne sont généralement pas consommés directement en tant que tels. Les éléments du groupe 2 sont rarement consommés en l'absence des aliments du groupe 1. Il s'agit par exemple du sel, du sucre et des mélasses obtenues à partir de la betterave ou de la canne à sucre, du miel extrait des ruches, du sirop d'érable, des huiles végétales, du beurre et du lard obtenus respectivement à partir du lait et du porc, et les amidons extraits du maïs et d'autres plantes. Les produits qui associent deux éléments du groupe 2 comme le beurre salé, des éléments du groupe 2 avec ajouts de minéraux ou vitamines (ex. sel iodé) et le vinaigre fabriqué par fermentation acétique du vin ou d'autres boissons alcoolisées restent dans ce groupe. Les éléments du groupe 2 peuvent contenir des additifs utilisés pour préserver les propriétés originales du produit : les exemples sont les huiles végétales avec ajout d'antioxydants, le sel de cuisson avec ajout d'anti-humectant (anti-moisissure), et le vinaigre avec ajout de conservateurs qui préviennent la prolifération des micro-organismes » (2).

- **Groupe 3 : Les aliments transformés**

« Les produits transformés sont relativement simples et sont fabriqués essentiellement à partir d'un aliment brut ou peu transformé du groupe 1 auquel on ajoute sel, sucre ou une autre substance culinaire du groupe 2 comme l'huile ou le vinaigre. La plupart des aliments transformés sont donc constitués d'un ou deux ingrédients. Les procédés de transformation incluent des méthodes de conservation et de cuisson variées, et dans le cas du pain et du fromage, des fermentations non alcooliques. Le but principal de la fabrication des aliments transformés est d'augmenter la « durée de vie » des aliments du groupe 1, ou de modifier ou d'améliorer leurs qualités sensorielles. Les aliments transformés peuvent contenir des additifs ayant pour but de conserver les propriétés originales de l'aliment ou de résister à la contamination microbienne. Les boissons alcoolisées produites par fermentation des aliments du groupe 1 comme la bière, le cidre et le vin sont classées dans le groupe 3 » (2).

- **Groupe 4 : Les aliments ultra-transformés**

Ce groupe nous intéresse principalement pour comprendre ce qu'est réellement un AUT. « Ce sont des formulations industrielles réalisées typiquement à partir de cinq ingrédients ou plus, voire beaucoup plus. Ces ingrédients sont souvent ceux utilisés dans les aliments transformés tels que le sucre, le sel, les huiles, les autres matières grasses, des antioxydants, des stabilisants et des conservateurs. Mais il y en a des spécifiques. Les ingrédients que l'on ne trouve que dans les aliments ultra-transformés incluent :

- Des substances non communément utilisées en cuisine à la maison comme la caséine, le lactose, le lactosérum, le gluten, certaines de ces substances sont dérivées d'ingrédients culinaires ou de constituants alimentaires auxquels on a fait subir une transformation supplémentaires tels les huiles hydrogénées, les protéines hydrolysées, les maltodextrines, le sucre inverti, les sirops de maïs à teneur élevée en fructose ; des additifs (vus précédemment) dont le but est d'imiter les qualités sensorielles des aliments du groupe 1 ou de masquer les qualités sensorielles indésirables des produits finaux.

Dans la liste des ingrédients des AUT, on trouve des aliments du groupe 1 mais généralement ils sont présents en petite quantité. Ils sont même parfois carrément absents.

Plusieurs procédés industriels sans aucun équivalent domestique sont utilisés dans la fabrication des produits ultra-transformés, comme l'extrusion, le moulage et les prétraitements pour la friture. L'objectif principal de l'ultra-transformation industrielle est de créer des produits prêts à l'emploi ou à être chauffés, destinés à remplacer les aliments bruts ou peu transformés qui eux, sont naturellement prêts à être consommés comme les fruits, fruits à coque, le lait, l'eau, les boissons, plats, desserts et repas fraîchement préparés. Quand des produits fabriqués uniquement à partir d'aliments des groupes 1 et 3 contiennent aussi des agents « cosmétiques » ou qui intensifient les propriétés sensorielles comme c'est le cas par exemple du yaourt nature avec des édulcorants ou des pains avec ajout d'émulsifiants, ces produits sont classés dans le groupe 4. Les boissons alcooliques produites par fermentation des aliments du groupe 1 suivie d'une distillation, comme le whisky, le rhum, la vodka, sont classés dans le groupe 4 » (2).

Une deuxième classification (composée d'une équipe qualifiée (52)) a été développée en s'appuyant sur la classification NOVA : la classification Siga. Cette démarche scientifique vise à améliorer et promouvoir la qualité des aliments, via la méthode d'évaluation de transformation des aliments. Elle décline les groupes de transformation en plusieurs sous-groupes (annexe VI). Nous détaillerons son étiquetage dans une prochaine partie.

Leur site internet a donné la définition suivante : « Si l'on veut définir simplement un aliment ultra-transformé, c'est un aliment formulé dans lequel on retrouve au moins un ingrédient purifié et/ou dénaturé, c'est à dire qu'il a subi un certain nombre de procédés technologiques (cracking) qui l'éloigne sa matrice originelle » (53).

Étudions maintenant des exemples d'AUT, qui seront plus parlants.

### **2.3.2. Exemples d'aliments ultra-transformés**

Anthony Fardet donne des exemples d'AUT dans son ouvrage (2) pour chaque grand groupe alimentaire : fruits, légumes, céréales, légumineuses, féculents, produits laitiers, viandes, poissons, plats préparés, snacks, boissons. Pour chaque groupe, il prend un produit ultra-transformé (souvent très connu de tous) et présente les additifs, ainsi que le détail des ingrédients ayant une fonction technologique (annexe VII).

Prenons l'exemple du cordon bleu, celui de la marque Père Dodu dénombre 9 additifs, ainsi que des ingrédients ultra-transformés (amidon, dextrose) ce qui est considérable et fait de lui l'un des champions des AUT.

Le Docteur Fardet présente également un tableau résumant les différents groupes d'aliments de la classification NOVA et les traitements technologiques associés (annexe VIII). Pour les aliments du groupe 4, on voit que les procédés technologiques sont nombreux et drastiques.

Avec toutes les transformations que subissent les aliments, comment détermine-t-on réellement un aliment santé ?

## **2.4. Approches et étiquetage : Existe-t-il un aliment santé ?**

### **2.4.1. Notion de réductionnisme**

Depuis le début des études sur l'alimentation et la nutrition humaine, le réductionnisme (une approche principalement occidentale) est le fondement des explications des chercheurs. Ils considéraient les aliments comme une somme de nutriments, c'est-à-dire un ensemble composé de lipides, protéines, glucides, vitamines, minéraux, antioxydants, calories, etc. Chaque nutriment et composant ont été étudié séparément au point d'en oublier l'effet « matrice » de l'aliment d'origine (et donc la prise en compte des interactions entre les nutriments).

Cette vision réductionniste s'est développée dès le début de la recherche en nutrition. Elle se base sur la philosophie de René Descartes qui dit : « Pour connaître, il faut séparer, décomposer, réduire au simple. La méthode réductionniste procède ainsi. Aucune science n'a échappé à l'observance stricte de ce principe de disjonction, d'analyse et de réduction ». En effet, la démarche actuelle consiste à corriger les effets délétères d'une mauvaise alimentation par la médecine (médicaments, chirurgie etc).

Pour mieux comprendre ce principe de « correction » par la médecine, Anthony Fardet compare la problématique à un arbre : « On récolte des fruits pourris, contaminés et/ou parasités. Pour corriger cette calamité, on fait appel à l'innovation : insecticides pour lutter contre les parasites, OGM pour développer des variétés plus résistantes au changement climatique, etc. » (figure 16) (2).

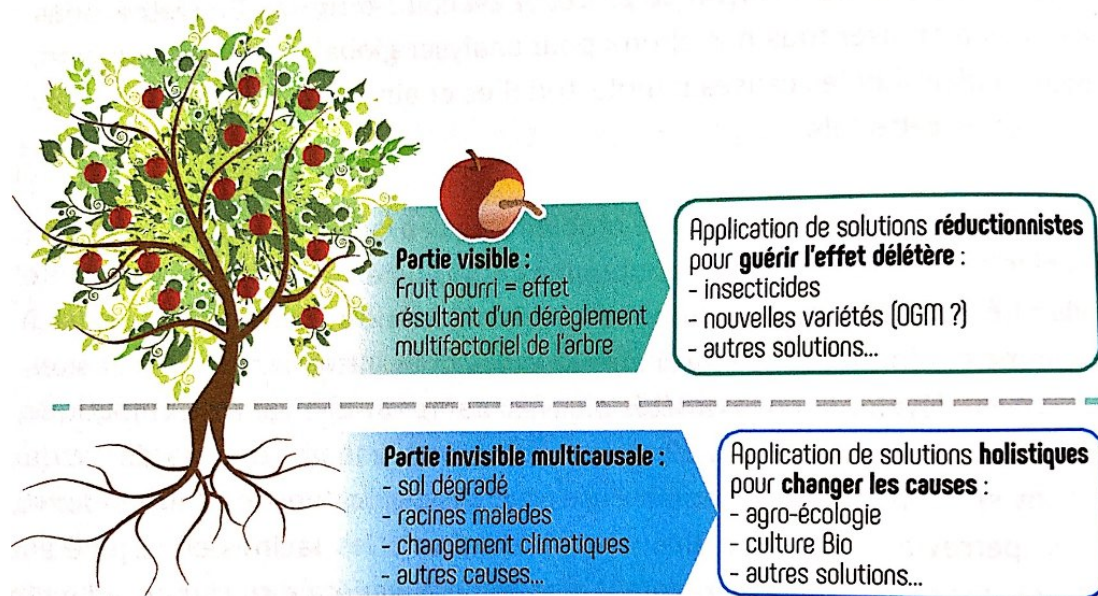


Figure 16: Analogie entre les approches réductionniste, holistique, et l'arbre fruitier

Ainsi, chaque nutriment est isolé et ciblé comme étant la cause de telle ou telle maladie chronique alors que les maladies chroniques ont des origines multifactorielles et demandent donc une approche holistique pour les prévenir. La démarche réductionniste a été validée scientifiquement et est appliquée dans de nombreux domaines, notamment dans celui de la médecine allopathique. Elle a permis de soigner et améliorer la vie de millions de personnes (par les médicaments, antibiotiques, vaccins, etc.), de corriger des carences (par la découverte des vitamines par exemple), mais aussi de découvrir le fonctionnement du corps humain. Elle est rentable et permet de développer sans cesse de nouveaux produits, comme les CA à base de micronutriments, etc. Et selon le Docteur Fardet : « il est essentiel de décortiquer les constituants et de les isoler, pour comprendre certains mécanismes en utilisant un modèle réductionniste. C'est par exemple le cas lorsqu'il s'agit de lutter contre des déficiences nutritionnelles graves résultant d'une carence en une vitamine donnée par exemple : la cause est unique et identifiable. »

Les chercheurs brésiliens déjà cités (Carlos Monteiro, Geoffrey Cannon et leur équipe) ont le même point de vue. Cette approche est donc incontournable en nutrition mais ils pensent que la recherche réductionniste seule ne suffit pas et qu'elle doit coexister avec une approche plus holistique.

### **2.4.2. Approche holistique**

Le constat d'un essor de maladies chroniques a alors obligé les chercheurs cités à réellement se pencher sur le sujet en abordant les aliments via une approche holistique, en les considérant dans leurs totalités. Lorsqu'il s'agit de maladies chroniques multifactorielles, rechercher une seule cause dans un aliment ou un nutriment ne fonctionne plus. Reprenons l'exemple de l'arbre fruitier d'A. Fardet dans « Mangeons vrai » (2), (figure 16) : « Si l'on prend le temps de regarder ce qui est invisible, à savoir les nombreuses racines de l'arbre (les causes donc), on s'apercevra qu'on aura plus vite fait d'agir sur les racines en régénérant un sol vivant et sain, en plantant une espèce variétale ancienne adaptée aux conditions climatiques du milieu et en tirant avantage des prédateurs naturels des parasites. On entre dans le cercle vertueux de la démarche holistique qui s'attaque aux causes plutôt que de rester dans le cercle vicieux de la démarche réductionniste qui se cantonne aux effets négatifs ».

Cette approche implique de considérer le degré de transformation des aliments car la transformation agit à la fois sur la matrice mais aussi sur la composition de l'aliment. Ainsi, il est important de considérer chaque question de recherche selon une approche holistique, puis ensuite d'appliquer une approche plus réductionniste (54). En procédant du général au particulier car les approches holistiques ou réductionnistes seules ne suffisent pas et doivent être combinées.

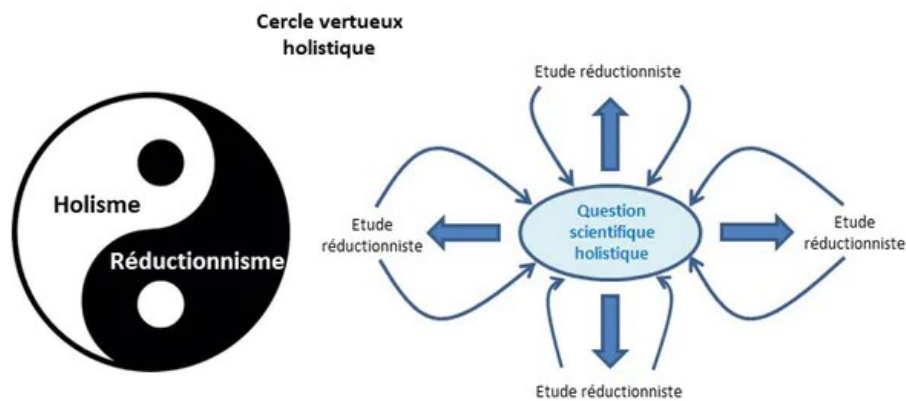
### **2.4.3. Potentiel santé : effet matrice et effet composition**

La définition de « potentiel santé d'un aliment » se base sur des résultats scientifiques récents (Fardet & Rock, 2018). Il combine à la fois l'effet « matrice » (ou structure physique) et « composition nutritionnelle ». La « **matrice** » est l'aspect qualitatif et holistique, réellement étudié depuis les années 1990. Il faudrait la considérer en premier lieu car nous mangeons d'abord des « matrices » et non des nutriments. Quant à la « **composition** » nutritionnelle (les nutriments), c'est la fraction quantitative et réductionniste. Comme le montre la figure 17, les deux doivent être complémentaires.

Le potentiel santé des aliments doit être évalué par rapport à cette définition. En effet, deux aliments avec la même composition nutritionnelle mais ayant des matrices



différentes n'ont pas les mêmes effets sur la santé (Fardet & Rock, 2018). De plus lorsque des aliments sont consommés ensemble, l'interaction entre eux a aussi des effets sur l'organisme.



*Figure 17: Complémentarité entre les approches réductionnistes et holistiques*

« Pour mieux comprendre la différence entre les approches holistique et réductionniste, prenons l'exemple d'un collier de perles. L'approche réductionniste consiste à retirer les perles du collier pour les étudier séparément (elles et leurs effets supposés). Toutefois dans cette approche, on néglige le rôle du fil (le lien donc) qui est essentiel au collier ; on a aussi tendance à conclure que le collier de perles est la même chose que la somme des perles. Or le collier structuré est bien plus que la somme des perles et du fil pris isolément. » (55).

La matrice d'un aliment se caractérise « par des mesures physico-chimiques (porosité, dureté...) ou rhéologiques (texture).

Selon A. Fardet : « On distingue trois niveaux de structure dans la matrice alimentaire :

1- La **structure moléculaire** : nature des molécules, leur arrangement tridimensionnel, leur cristallinité, leur degré de polymérisation.

2- La **structure microscopique** de la matrice : interactions entre les principaux constituants (protéines/amidon dans le blé, fibres/amidon dans les légumes secs).

3- La **structure macroscopique** : visible à l'œil nu, forme et couleur de l'aliment, la taille des particules de l'aliment après mastication.

Prenons l'exemple des pâtes alimentaires cuites :

1- **Structure moléculaire** : degré de gélatinisation de l'amidon. Pendant la cuisson, l'amidon absorbe de l'eau et se gélatinise.

2- **Structure microscopique** : interaction de l'amidon avec les protéines conférant aux pâtes le caractère de sucre lent.

3- **Structure macroscopique** : forme et épaisseur des pâtes. » (2)

L'effet matrice est important à comprendre car il joue sur la biodisponibilité des glucides, lipides, protéines, vitamines, minéraux et oligoéléments, ainsi que sur la satiété.

Après des travaux de recherche, on a découvert que plusieurs critères avaient un impact sur l'index glycémique (IG) des aliments (à composition nutritionnelle équivalente) et donc sur la vitesse de digestion et de libération du sucre dans le sang.

L'IG est inversement proportionnel à :

- la taille des particules (ex : produit céréalier)
- la densité (ex : mie de pain)
- l'épaisseur (ex : pâtes alimentaires)

En revanche, le degré de gélatinisation d'un aliment est en corrélation avec un IG élevé : plus un aliment est cuit et collant, plus son IG augmente (56) (57) (58). Ces critères en faveur d'un IG bas sont donc à relier avec une activité alpha-amylasique (enzyme permettant la digestion) plus progressive (en raison d'une accessibilité du substrat plus difficile) et donc une digestion plus lente des glucides.

« L'IG mesure la capacité d'un aliment à élever le taux de sucre dans le sang (en comparaison avec une solution de glucose). Il nous renseigne sur la qualité d'un glucide. Tous les glucides provoquent un pic de glycémie 30 minutes après leur ingestion. Seulement l'amplitude de ce pic est plus ou moins grande et dépend de la structure physique de l'aliment », notamment dans le cas des féculents (produits céréaliers, légumineuses et tubercules). L'IG est considéré comme élevé à partir de 70, modéré entre 55 et 70, et bas en dessous de 55. La figure 18 est le résultat d'une étude sur 10 sujets adultes en bonne santé. Elle évalue l'insulinémie et la satiété en fonction de la structure physique d'un même aliment.

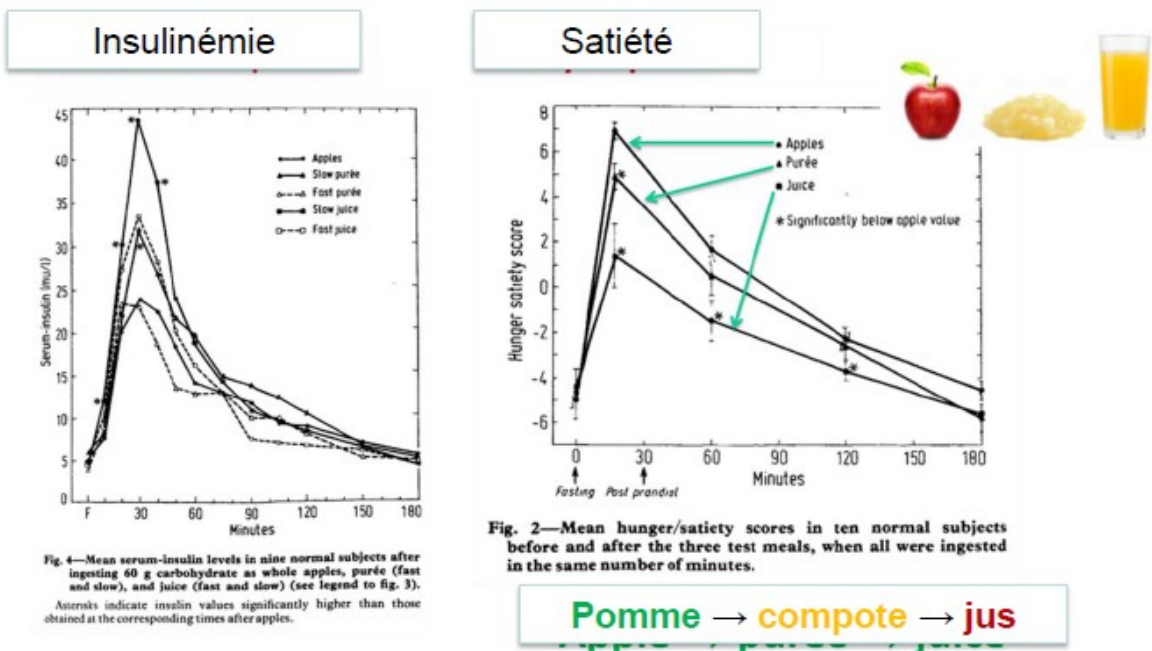


Figure 18: Insulinémie et satiété après avoir ingéré une pomme sous différentes formes

Suivant si l'aliment est « entier » (exemple de la pomme) ou plus ou moins « broyé » (compote ou jus) le niveau de satiété sera différent. L'indice de satiété est plus élevé lors de l'ingestion de l'aliment tel quel, que lorsqu'il est transformé en jus.

Les figures 19 (59) et 20 (60) permettent d'éclairer la notion d'IG.

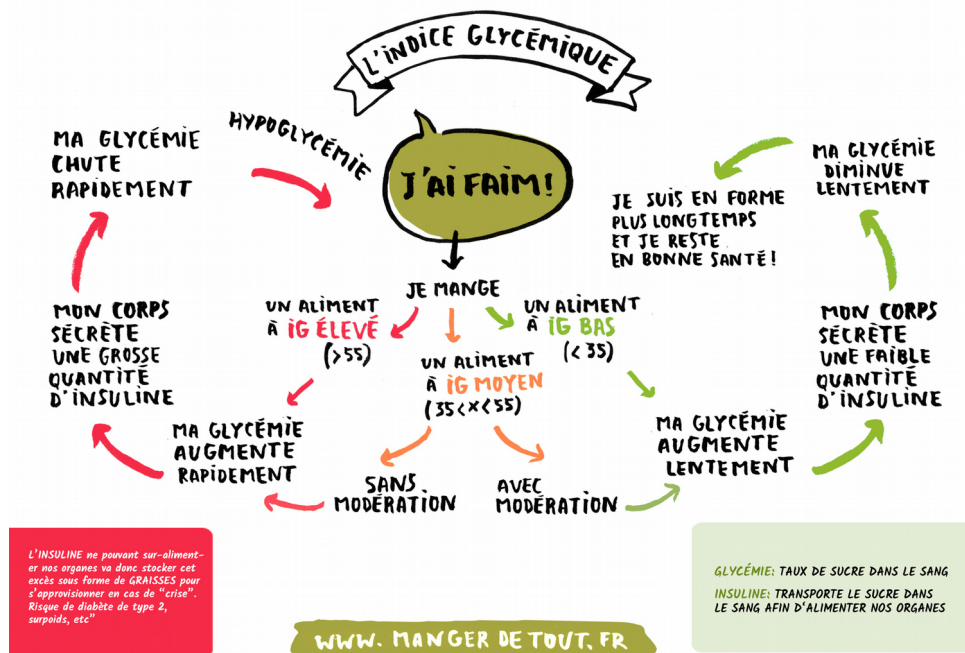


Figure 19: L'index glycémique en bref

L'indice glycémique:

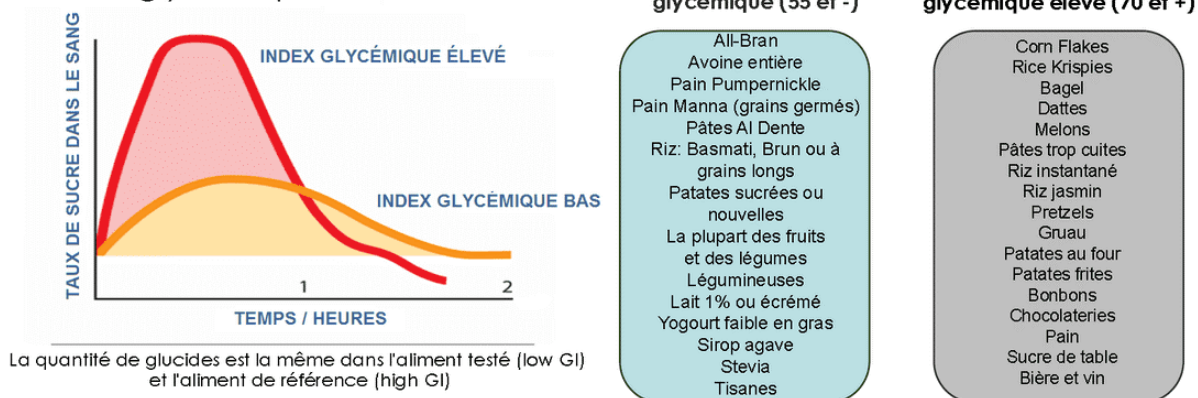


Figure 20: Index glycémique et aliments

La dégradation de l'effet matrice et l'augmentation de l'IG étant associées à une satiété moindre, peuvent favoriser ainsi le grignotage entre les repas.

De nombreuses études (Chambers (61); Habers (62)) et synthèses (A. Fardet) (56) (63) (64) ont prouvé que plus un aliment est solide, plus il est satiétogène. La mastication est plus longue et entraîne une sécrétion d'hormones de satiété ( figure 21) (61).

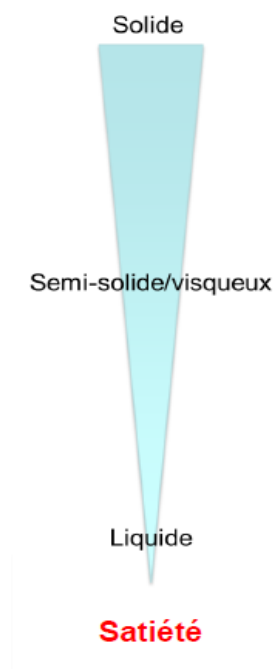


Figure 21: Corrélation entre texture des aliments et satiété

La transformation industrielle contribue donc énormément à la modification du potentiel santé, par la dégradation de la matrice alimentaire des aliments.

A. Fardet et son équipe ont passé en revue plus de 300 AUT, et ont montré que plus un aliment est transformé, plus son IG est élevé et moins il est satiétogène (*the degree of processing of foods which are...125*), et plus un aliment est transformé plus son potentiel santé est altéré (65).

La déstructuration de la matrice par les traitements excessifs des AUT étant avérée, les industries alimentaires compensent par l'ajout d'ingrédients et additifs afin de laisser croire aux consommateurs que les produits ultra-transformés sont tout de même « bons » nutritionnellement : par exemple enrichis en sons, minéraux, vitamines, fibres, allégés en matières grasses, -25 % de sel etc. Voyons donc comment reconnaître les AUT par l'intermédiaire des classifications NOVA et Siga.

#### **2.4.4. Étiquetage : classification NOVA et SIGA**

Comme vu précédemment, NOVA est une classification divisée en quatre groupes permettant de mettre en évidence le degré de transformation des aliments. Elle assigne un groupe aux produits alimentaires en fonction de la transformation qu'ils subissent.



*Figure 22: Classification NOVA*

Groupe 1 - Aliments non transformés ou transformés minimalement

Groupe 2 - Ingrédients culinaires transformés

Groupe 3 - Aliments transformés

Groupe 4 - Produits alimentaires et boissons ultra-transformés

Certains pays comme le Brésil l'utilisent pour leurs directives et objectifs diététiques. Elle est aussi utilisée et étudiée en France pour les objectifs de la politique nutritionnelle de SP pour 2018-2022 visant à réduire de 20% la consommation des AUT (66).

L'objectif était d'élaborer une classification inductive et holistique (en accord avec la réalité de ce que nous trouvons dans nos cuisines), pour comprendre les différentes catégories d'aliments. La classification NOVA est non seulement à la base des principales recommandations du guide national brésilien pour l'alimentation et la nutrition, mais elle a aussi été validée comme un outil pour la recherche en nutrition et en SP. Elle est utilisée dans le monde entier pour évaluer l'impact des produits ultra-transformés sur la santé.

A la différence du Nutri-Score que nous allons déterminer dans la dernière partie, la classification NOVA n'est pas utilisée sur les packaging des produits, mais certains outils comme des applications permettent de les identifier rapidement (« Open Food Facts » (67) par exemple, est une application qui indique pour chaque produit à quel groupe il appartient, en le scannant. Cette application donne également le Nutri-Score. Il existe aussi « Scan Up » (68) qui réfère la classification SIGA, dérivée de NOVA (annexe VI) sur les produits scannés ; et l'application Siga elle-même.

Pour conclure cette deuxième partie, un aliment sain est un aliment dont l'effet « matrice » a été préservé au maximum. Une alimentation saine, variée et équilibrée de produits non ultra-transformés, est importante pour un apport en nutriments et micronutriments suffisants ; et pour apporter satiété, sucres lents, et établir une synergie d'action des micronutriments. D'une manière générale, on ne peut pas parler d'un aliment santé mais plutôt d'une « alimentation santé » c'est à dire une alimentation diversifiée, en quantité suffisante, de bonne qualité nutritionnelle, issue d'une agriculture durable et, d'autre part, associée à un environnement qui facilite les choix alimentaires favorables pour la santé.

Nous verrons dans la prochaine partie les effets que la consommation excessive d'AUT engendre sur la santé humaine.

### **3. Les conséquences sur la santé**

De nombreuses études scientifiques ont montré qu'il existe un lien entre l'alimentation et l'apparition de maladies chroniques à long terme. En effet, le développement de ces maladies est lié à un mode de vie global, et notamment à une

mauvaise alimentation, responsable d'un certain nombre de dérégulations métaboliques puis de maladies chroniques à plus long terme.

Dans cette partie nous identifierons dans un premier temps les principales pathologies observées lors d'une alimentation ultra-transformée, ainsi que les mécanismes physiologiques et biologiques expliquant leur apparition.

### **3.1. Pathologies prédominantes observées**

Une fouille de données réalisée par Anthony Fardet et Yves Boirie (recueillant plus de 1500 articles publiés entre 1950 et 2011) renseigne sur les maladies chroniques prédominantes liées à une mauvaise alimentation (et les dérégulations métaboliques associées, détaillée dans la partie suivante).

Elle est basée sur une approche holistique. Anthony Fardet : « L'approche univoque traditionnelle réductionniste ne permet pas d'embrasser la multitude de ces facteurs, ni d'élaborer un scénario de développement de la maladie. Autrement dit, elle ne permet pas de définir une trajectoire des diverses déviations métaboliques consécutives à un mode de vie délétère ». Il est important de souligner que les études abordées ne permettent pas toutes de tirer une conclusion de cause à effet, mais simplement d'émettre des hypothèses sur le lien entre alimentation déséquilibrée dite ultra-transformée et maladies chroniques.

Les pathologies sont liées entre elles. Certaines peuvent mener à une ou plusieurs autres pathologies. Le Docteur Fardet distingue trois « catégories de maladies » : les maladies déclencheuses, les maladies terminales ou finales et les maladies passerelles (69).

#### **3.1.1. Surpoids, obésité et diabète de type 2 : maladies déclencheuses**

La méta-analyse a conduit à un résultat important : la confirmation à posteriori du rôle central de l'obésité et du DT2 comme principaux facteurs de risque pour le développement de toutes les autres maladies chroniques. Elles sont qualifiées de « **maladies déclencheuses** ».

- ◆ Lien entre surpoids, obésité, DT2 et alimentation ultra-transformée

L'obésité est devenue un problème majeur de SP, responsable indirectement de 2 à 3 millions de décès chaque année.

Selon l'OMS (70) les principaux faits sur le surpoids et l'obésité sont les suivants : en 2016, plus de 1,9 milliard d'adultes étaient en surpoids dont plus de 650 millions obèses. Et en 40 ans, les cas d'obésité dans le monde chez l'enfant et l'adolescent ont été multipliés par dix. Ce phénomène résulte en partie d'une modification des habitudes alimentaires avec une alimentation riche en produits transformés et donc riche en énergie et ce dès le plus jeune âge.

- **France**

La France sera notre premier exemple pour illustrer ce propos. La consommation d'AUT et risque de DT2 a été étudié chez les participants de la cohorte Nutrinet-Santé. Les AUT pourraient augmenter le risque de diabète, indépendamment de leur influence sur le poids.

Pendant 10 ans (2009-2019), plus de 100 000 participants (42 ans en moyenne au début de l'étude et avec une majorité de femmes) ont été régulièrement invités à remplir une série de questionnaires diététiques. L'analyse de ces questionnaires a permis aux chercheurs d'associer une consommation importante d'AUT à un risque plus grand de développer un DT2, indépendamment du poids que font prendre aussi ces aliments. Pour chaque augmentation de 10% de la part d'AUT dans l'alimentation, le risque de diabète augmente de 15%. Après la prise en compte de facteurs comme la qualité nutritionnelle de l'alimentation, d'autres problèmes de santé, l'évolution du poids, le risque de diabète reste significativement élevé (13%). La quantité absolue d'AUT, en grammes par jour, était également associée au risque de diabète de type 2. Le risque paraît augmenter de 5% pour 100 grammes d'aliments ultra-transformés consommés en plus chaque jour (71).

- **États-Unis**

Voyons l'exemple d'un autre pays développé : les États-Unis. En 2016, près de 40% des adultes et 17% des enfants et adolescents étaient obèses (72). L'expansion considérable des fast-food est en partie responsable de ce phénomène.



Prenons l'étude suivante : Fast-food habits, weight gain, and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis (73). L'étude CARDIA étudie l'association entre alimentation ultra-transformée, variation de poids et résistance à l'insuline sur une période de 15 ans aux États-Unis. En 1985-1986, 3031 participants âgés de 18 à 30 ans ont été suivis pendant 15 ans sur leurs habitudes alimentaires. Il en résulte qu'en moyenne, les personnes ayant fréquenté les fast-foods au moins deux fois par semaine ont pris 4,5 kilogrammes par rapport à ceux qui les ont fréquenté moins d'une fois par semaine. D'après cette étude, la fréquence élevée dans les services de restauration rapide est directement associée à des variations de poids.

La consommation de fast-foods et donc d'aliments transformés ou ultra-transformés (puisque'il ne s'agit pas ici de plats sains mais très riches en énergie, en sucres raffinés etc...) est en corrélation avec une prise de poids et donc une résistance à l'insuline, suggérant une augmentation du risque d'obésité et de diabète de type 2.

- **Canada**

Une autre étude prouve qu'une consommation plus élevée d'AUTs est associée à une prévalence plus élevée de DT2 chez les adultes canadiens avec une probabilité de diabète 37% plus élevée (74).

- **Dans le monde**

Le Volume 100, d'une revue nommée « Physiology and behavior » publiée en avril 2010, « sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: Epidemiologic evidence » relate le lien entre la recrudescence de l'obésité et la hausse du DT2 dans le monde (75).

En effet, l'obésité est l'un des principaux facteurs de risque du DT2 de par l'augmentation de l'adiposité et de la résistance à l'insuline, c'est pourquoi le DT2 est également considéré comme maladie déclencheuse. Ceci étant en lien notamment avec la hausse de consommation de boissons sucrées (une catégorie des AUT). Un grand nombre d'études transversales ont été menées pour évaluer la corrélation entre l'apport de boissons sucrées et le surpoids ou l'obésité chez les enfants et les adolescents, mais aussi chez les

adultes. Et les résultats des études confirment qu'une plus grande consommation de boissons sucrées est associée au surpoids et à l'obésité.

La revue citée reprend une étude menée de 1991 à 1999 : « Sugar-sweetened Beverages, Weight Gain, and Incidence of Type 2 Diabetes in Young and Middle-Aged Women » (76).

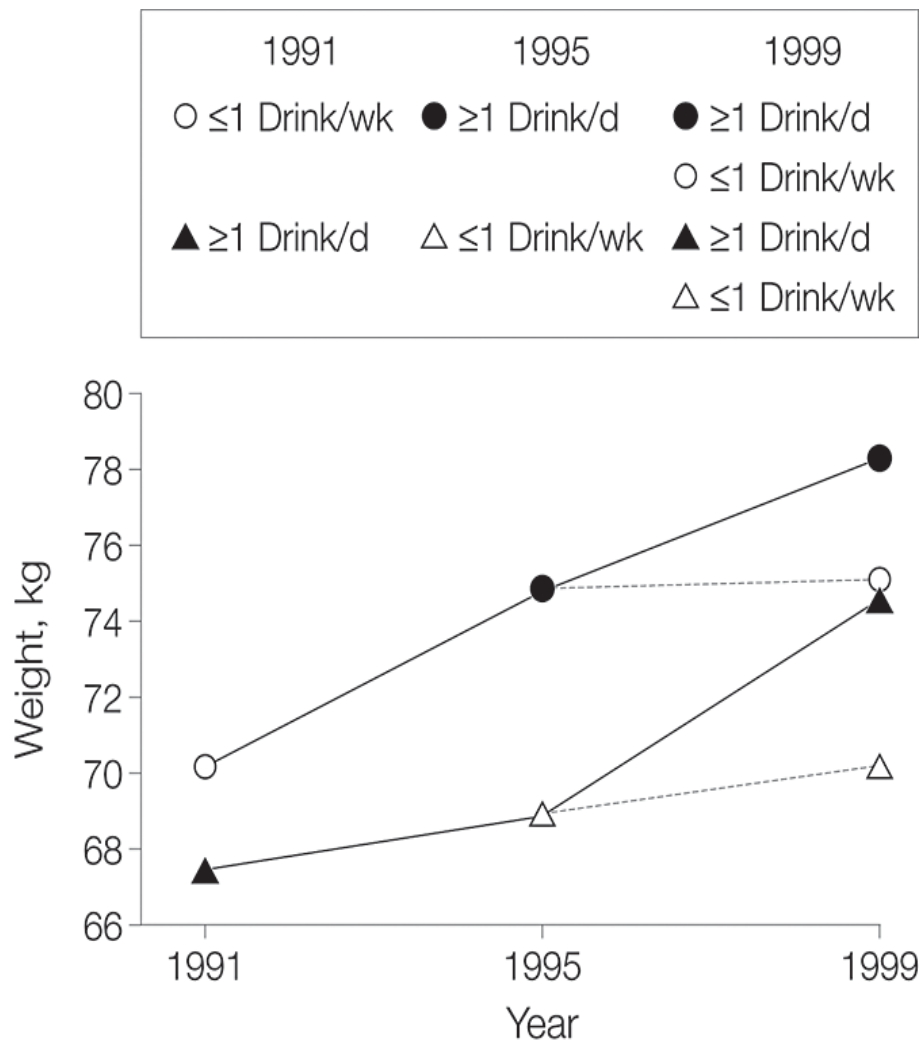


Figure 23: Evolution du poids de femmes entre 1991 et 1999 en fonction de leur consommation de boissons sucrées

Les femmes qui ont augmenté leur consommation de boissons sucrées de 1991 à 1999 et qui ont maintenu un niveau élevé ( $\geq 1$  portion / jour) de consommation ont pris en moyenne 8,0 kilogrammes au cours de cette période, alors que les femmes qui ont diminué

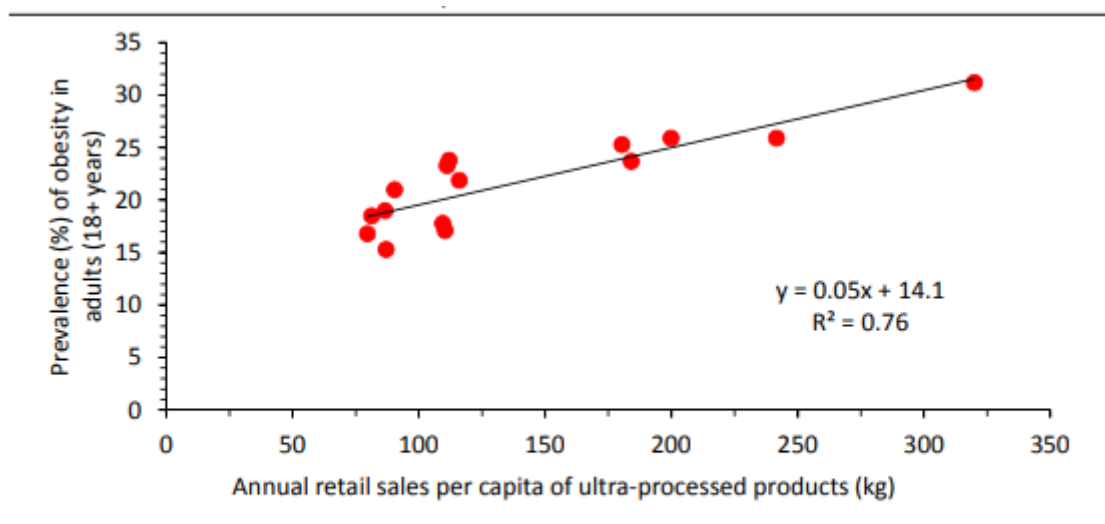
leur apport entre 1991 et 1995 et qui ont maintenu un faible niveau de consommation ( $\leq 1$  portion / semaine) ont perdu en moyenne 2,8 kilogrammes.

Les boissons sucrées sont un bon exemple d'AUT. Cette étude montre une fois de plus que leur consommation excessive entraîne des risques de surpoids et d'obésité.

- **Amérique**

Parmi les revues bibliographiques montrant une corrélation entre l'explosion des maladies chroniques et une alimentation ultra-transformée on retrouve à nouveau celle de la PAHO. Elle cible le surpoids et l'obésité (8).

La figure 24 représente la prévalence de l'obésité chez les adultes de plus de 18 ans en fonction des ventes (par habitant) de produits ultra-transformés dans 14 pays américains (sauf l'Argentine, le Canada et les États-Unis).



*Figure 24: Ventes annuelles par habitant de produits ultra-transformés et prévalence de l'obésité (%) chez les adultes dans 14 pays des Amériques, 2013*

Cette figure n'indique pas une relation directe de cause à effet mais montre que l'obésité est fortement en lien avec la consommation d'AUT.

Toujours dans la même étude, la figure 25 représente l'évolution de l'IMC chez les adultes en lien avec l'augmentation des ventes de produits ultra-transformés dans 12 pays d'Amérique Latine entre 2000 et 2009.

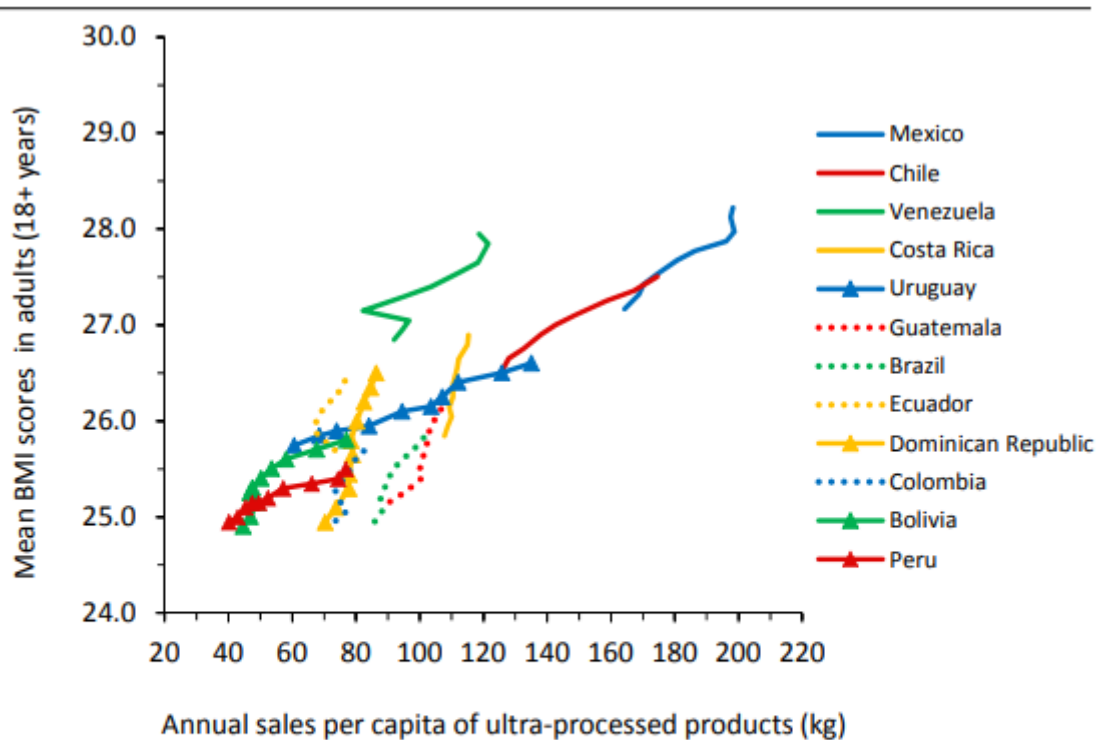


Figure 25: Ventes annuelles par habitant de produits ultra-transformés et IMC dans 12 pays d'Amérique Latine, 2000-2009

D'une manière générale, sur le continent américain on constate que plus les ventes de produits-ultra transformés (boissons comprises) sont élevées, plus l'IMC moyen est élevé.

Au Brésil, la prévalence de l'obésité augmente d'1 % en moyenne chaque année. L'étude suivante (publiée en mars 2014) évalue la relation entre la consommation d'AUT et l'obésité chez des brésiliens âgés de plus de 10 ans (77). Elle est basée sur des données d'enquêtes faites en 2008 et 2009, dans près de 56 000 ménages brésiliens (avec une homogénéité géographique et socio-économique). Pour se faire, les achats d'aliments ont été classés en trois groupes (1 : aliments non ou peu transformés ; 2 : ingrédients culinaires et 3 : aliments transformés et ultra-transformés) puis les tailles et poids des brésiliens ont été recueillis. Le quartile inférieur correspond aux ménages brésiliens consommant le moins de produits transformés et ultra-transformés (soit en moyenne 15,4%), le quartile supérieur regroupe les ménages consommant le plus d'AUT (soit en moyenne 39,4%).

Tableau VII: Indicateurs d'obésité en fonction de la part des produits alimentaires transformés et ultra-transformés consommés (Brésil, 2008-2009)

Quartiles de la contribution des produits transformés et ultra-transformés (% de l'énergie alimentaire totale)	Indicateur d'obésité		
	IMC moyen (score Z)	Prévalence de l'excès de poids (%) <sup>1</sup>	Prévalence de l'obésité (%) <sup>1</sup>
	Moyenne (SE)	Moyenne (SE)	Moyenne (SE)
1 <sup>er</sup> (1,6% -21,8%)	0,53 (0,02)	34,1 (0,6)	9,8 (0,3)
2 <sup>e</sup> (21,8% -28,3%)	0,68 (0,02)	39,6 (0,6)	12,3 (0,3)
3 <sup>ème</sup> (28,3% -34,8%)	0,81 (0,02)	43,8 (0,6)	14,1 (0,4)
4 <sup>e</sup> (34,8% -54,9%)	0,81 (0,02)*	43,9 (0,6)*	13,1 (0,5)*

Tableau VIII: Indicateurs d'obésité en fonction des calories en produits alimentaires ultra-transformés par jour et par habitant (Brésil, 2008-2009)

Disponibilité des produits ultra-transformés (valeurs moyennes selon quartiles)	Indicateur d'obésité		
	IMC moyen (score Z) <sup>2</sup>	Prévalence de l'excès de poids (%) <sup>1, 2</sup>	Prévalence de l'obésité (%) <sup>1, 2</sup>
1 <sup>st</sup> (220,0 kcal)	0,56	35,6	9,9
2 <sup>ème</sup> (345,6 kcal)	0,66	38,7	12,0
3 <sup>ème</sup> (422,0 kcal)	0,69	39,6	12,3
4 <sup>ème</sup> (564,3 kcal)	0,75	41,7	13,6

Les résultats montrent que plus la part de produits ultra-transformés est importante plus l'IMC moyen est élevé et plus la prévalence de surcharge pondérale et d'obésité augmente. Les personnes appartenant au quartile supérieur avaient un IMC significativement plus élevé et donc des chances plus élevées d'être obèses ou en surpoids par rapport à ceux du quartile inférieur. En effet les personnes du quartile supérieur étaient 37% plus susceptibles d'être obèses comparativement à celles du quartile inférieur. Cette étude confirme le rôle des AUT dans l'épidémie d'obésité au Brésil. Une augmentation de la consommation d'AUT est bien corrélée à une prévalence accrue de surpoids et d'obésité.

L'hypothèse est la même pour le DT2 . D'après « Sugar-sweetened Beverages, Weight Gain, and Incidence of Type 2 Diabetes in Young and Middle-Aged Women » vu précédemment (76), selon une étude de cohorte de plus de 50 000 femmes, celles qui ont

consommé au moins 1 boisson sucrée par jour avaient un risque 83% plus élevé de développer un DT2 au cours des 8 années par rapport à celles qui en ont consommé moins d'une par mois. Une consommation plus élevée de boissons sucrées est donc associée à une prise de poids plus importante et à un risque accru de développer un DT2 chez les femmes.

Toutes les études mentionnées ci-dessus démontrent qu'une alimentation ultra-transformée est en faveur de l'apparition de surpoids ou obésité, et d'un DT2. Ce sont des maladies chroniques pouvant augmenter le risque d'autres maladies chroniques plus graves comme certains cancers et les MCV, prédominantes également dans le cadre d'une mauvaise alimentation.

### **3.1.2. Cancers, maladies cardiovasculaires = maladies terminales**

Ces maladies sont dites « terminales » dans le sens où elles résultent ou sont généralement la conséquence d'autres maladies et qu'elles sont associées à une forte mortalité (69).

#### ◆ Cancers

Une grande revue médicale britannique (British Medical Journal) a évalué l'association entre la consommation d'AUT et le risque de cancers (78) avec les résultats de la cohorte NutriNet Santé. La corrélation entre la consommation d'AUT et le risque de cancer global, du sein, de la prostate et colorectal a été étudié. La proportion d'AUT (en grammes par jour) a été calculée pour 104 980 participants sans cancer au départ.

Au cours du suivi, 2228 cas de cancers ont été diagnostiqués et validés, parmi lesquels 739 cancers du sein, 281 cancers de la prostate et 153 cancers colorectaux.

Le tableau de l'annexe IX et la figure 26 montrent le lien entre la proportion d'AUT dans l'alimentation et les risques de cancer global, du sein, de la prostate et colorectal.

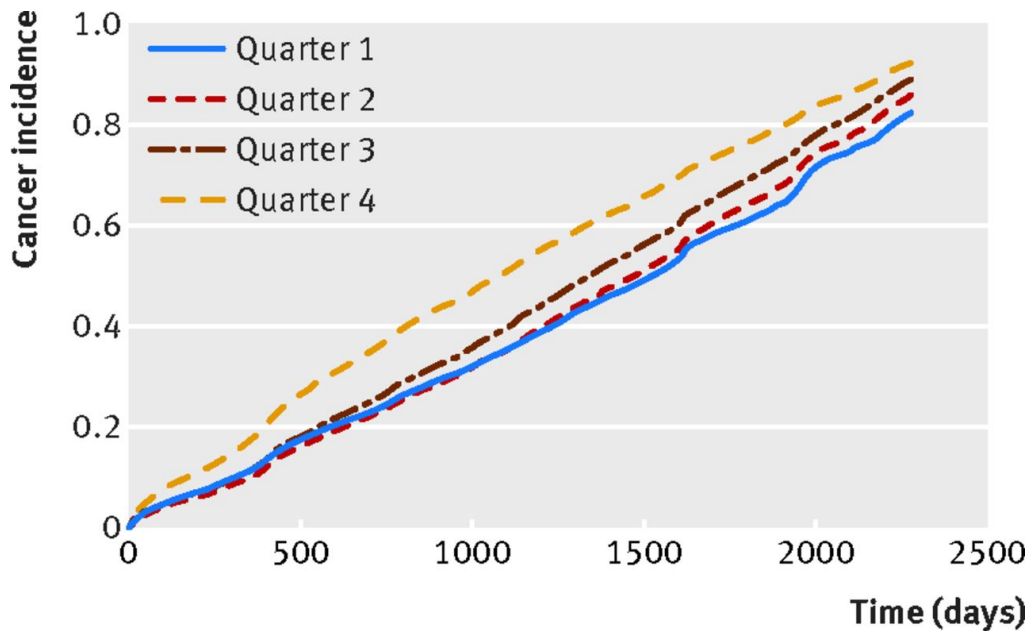


Figure 26: Risque global de cancer selon la proportion d'AUT dans l'alimentation

Avec Quarter 4 : proportion d'AUT la plus élevée et Quarter 1 : proportion d'AUT la plus faible.

Dans cette cohorte, une augmentation de 10% de la proportion d'AUT dans l'alimentation était associée à une augmentation de 12% du risque de cancer global et de 11% du risque de cancer du sein. Cette étude a été la première à étudier et mettre en évidence une augmentation du risque de cancer global associé à la consommation d'AUT.

Plusieurs études montrant une corrélation entre AUT et cancer du sein existent.

Une revue « From the Table to the Tumor: The Role of Mediterranean and Western Dietary Patterns in Shifting Microbial-Mediated Signaling to Impact Breast Cancer Risk » (79) publiée en 2019 va dans le même sens. En effet, le régime occidental (entre autre riche en AUT) a été associé à un risque élevé de cancer du sein. Une étude a été menée pour évaluer l'association entre les habitudes alimentaires et le risque de cancer du sein chez des femmes espagnoles (80). Les chercheurs ont comparé 1017 femmes atteintes d'un cancer du sein à un groupe témoin sans antécédent de cancer du sein. Les chercheurs ont rapporté que l'adhésion à un régime riche en AUT était associée à un risque accru de cancer du sein et que l'adhésion au régime méditerranéen (pauvre en AUT, présenté dans une prochaine partie) était liée à un risque plus faible.

Une étude transversale de 3 584 femmes (81) (inscrites à un programme de dépistage du cancer du sein entre octobre 2007 et juillet 2008) a été menée pour étudier l'association entre régimes alimentaires et densité mammographique. Les chercheurs ont rapporté que les femmes qui adhéraient davantage à un régime riche en AUT étaient plus susceptibles d'avoir une densité mammographique élevée, une densité mammographique élevée étant donc associée à risque accru de cancer du sein.

◆ Maladies cardio-vasculaires en Europe

Un article intitulé « Cardiovascular mortality attributable to dietary risk factors in 51 countries in the WHO European Region from 1990 to 2016: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study » (82) paru dans la revue European Journal of Epidemiology a étudié la mortalité cardio-vasculaire attribuable à l'alimentation. Il porte sur 51 pays, dont les 28 de l'UE, mais aussi des pays du Moyen-Orient et d'Asie centrale : Arménie, Azerbaïdjan, Israël, Kazakhstan, Kirghizistan, Tadjikistan, Turquie, Turkménistan, Ouzbékistan...

Les chercheurs ont utilisé les données de l'étude Global Burden of Diseases, de 1990 à 2016 sur l'alimentation dans les pays concernés afin de calculer le pourcentage de décès cardiovasculaires pouvant être liés à des causes nutritionnelles : alimentation trop salée ou trop riche en viande transformée, ou bien pauvre en céréales complètes, en noix et graines, en oméga-3, en fruits et légumes... autrement dit : RICHE EN PRODUITS ULTRA-TRANSFORMES ! Les scientifiques ont ainsi trouvé que 2,1 millions de décès cardiovasculaires étaient liés à l'alimentation en 2016 : 900 000 dans l'UE, 600 000 en Russie et 250 000 en Ukraine. De plus, cette étude a mis en évidence des différences entre pays : en 2016, en Allemagne, il y a eu 160 000 décès associés à une mauvaise alimentation (46 % des décès cardiovasculaires), contre 97 000 en Italie (41 %), 75 000 en Grande-Bretagne (41 %) et 67 000 en France (40 %). En Espagne et en Israël, seulement un décès cardiovasculaire sur trois était associé à l'alimentation. En 2016, des régimes alimentaires optimisés auraient pu éviter environ un décès cardiovasculaire prématuré sur cinq (22%), ce pourcentage variant considérablement selon les pays et les régions (Europe de l'Est: 32%, Europe centrale: 26%, Asie centrale: 24% , Europe occidentale: 14%, UE-28: 17%).



D'autres chercheurs du Centre de contrôle et de prévention des maladies (CDC) ont examiné les données issues de l'étude National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Durant 5 ans, environ 13 500 participants ont complété régulièrement un questionnaire concernant leur consommation alimentaire sur 24h et ont répondu à des questions sur leur santé cardiovasculaire. (83)

Les résultats concluent qu'à chaque fois qu'on augmente de 5% la part des calories ingérées sous forme d'AUT, les paramètres de santé cardiovasculaire évoluent dans le mauvais sens. Les adultes qui consomment environ 70 % de leurs calories sous forme d'AUT sont deux fois moins susceptibles d'avoir une bonne santé cardiovasculaire comparé à ceux qui n'en consomment que 30 %. La santé cardiovasculaire est ici définie par des mesures de la tension artérielle, du cholestérol et de la glycémie, de l'évitement du tabac, d'une bonne nutrition, d'un IMC normal et d'une activité physique adéquate.

### **3.1.3. Autres maladies et illustrations**

D'autres maladies peuvent être dues à une mauvaise alimentation telles que les maladies digestives, les maladies du foie, les maladies du rein et les maladies mentales. Nous ne les détaillerons pas mais il est tout de même important de les mentionner car elles peuvent être à la fois causes et conséquences des maladies chroniques évoquées précédemment. On les qualifie de maladies « passerelles ».

La figure 27 (2) permet de conclure et illustrer les relations existantes entre les 10 maladies chroniques, résultant d'une mauvaise alimentation (69).

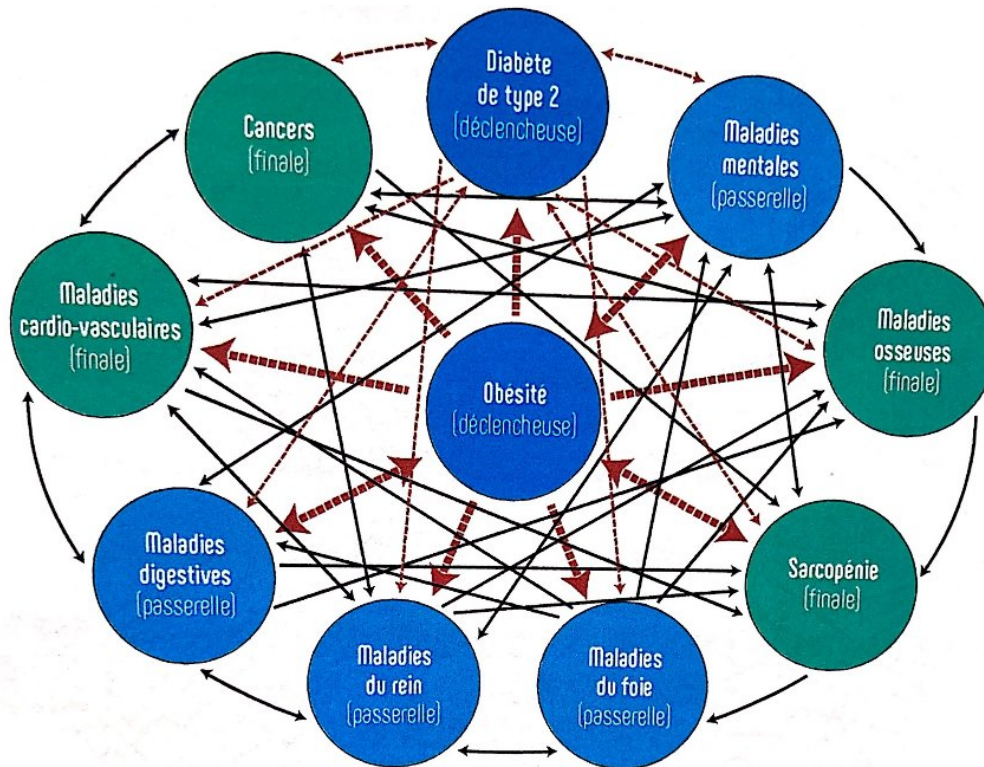


Figure 27: Relations entre les dix principales maladies chroniques partiellement liées à une alimentation déséquilibrée

Les nombreuses études réalisées chez l'homme ont amené à une conclusion importante : la confirmation a posteriori du rôle central de l'obésité et du DT2 comme principaux facteurs de risque pour le développement de toutes les autres maladies chroniques. Elles sont en effet causées par un certain nombre de dérégulations métaboliques. Il est nécessaire de les identifier afin d'agir en amont via une alimentation préventive.

### 3.2. Pathologies et dérégulations des mécanismes biologiques et physiologiques

Ces maladies engendrées sont interconnectées, chacune peut en amener une autre, formant ainsi une cascade. Des mécanismes de dérégulation associés peuvent être la cause mais aussi la conséquence de ces maladies chroniques. Il ne faut pas mettre en cause un seul mécanisme pour une maladie particulière, c'est un ensemble de dérégulations qui implique le développement de celles-ci.

Dans une des parties précédentes, nous avons évoqué l'importance de « l'effet matrice » d'un aliment pour comprendre ce qu'est un aliment santé. Un IG élevé, la diminution de la biodisponibilité des nutriments ainsi qu'un indice de satiété faible (incitant au grignotage) sont donc des critères de ces dérégulations dus à une alimentation ultra-transformée. Plus la matrice et la densité nutritionnelle en micronutriments et fibres protecteurs sont dégradées plus les dérégulations métaboliques sont susceptibles d'apparaître.

En effet, les nombreux procédés de transformation des aliments peuvent entraîner une perte plus ou moins importantes de minéraux, vitamines et fibres aussi responsables de dérégulations métaboliques impliquées dans le développement des pathologies citées précédemment :

- L'altération de la flore intestinale ;
- Le stress oxydant, l'inflammation et la baisse de l'immunité ;
- La dérégulation du métabolisme énergétique : lipides (avec taux de cholestérol et taux de triglycérides élevé) ; glucides (glycémie et insulïnémie élevée) et déséquilibre acido-basique ;
- Et autres dérégulations telles que la dérégulation de la transcription de l'ADN ; l'altération du fonctionnement du système nerveux et de défaut de méthylation (par carence en vitamine B2, B6, B9, B12 et choline).

La figure 28 (2) (69) présente les relations entre les principaux métabolismes dérégulés à et les maladies chroniques.

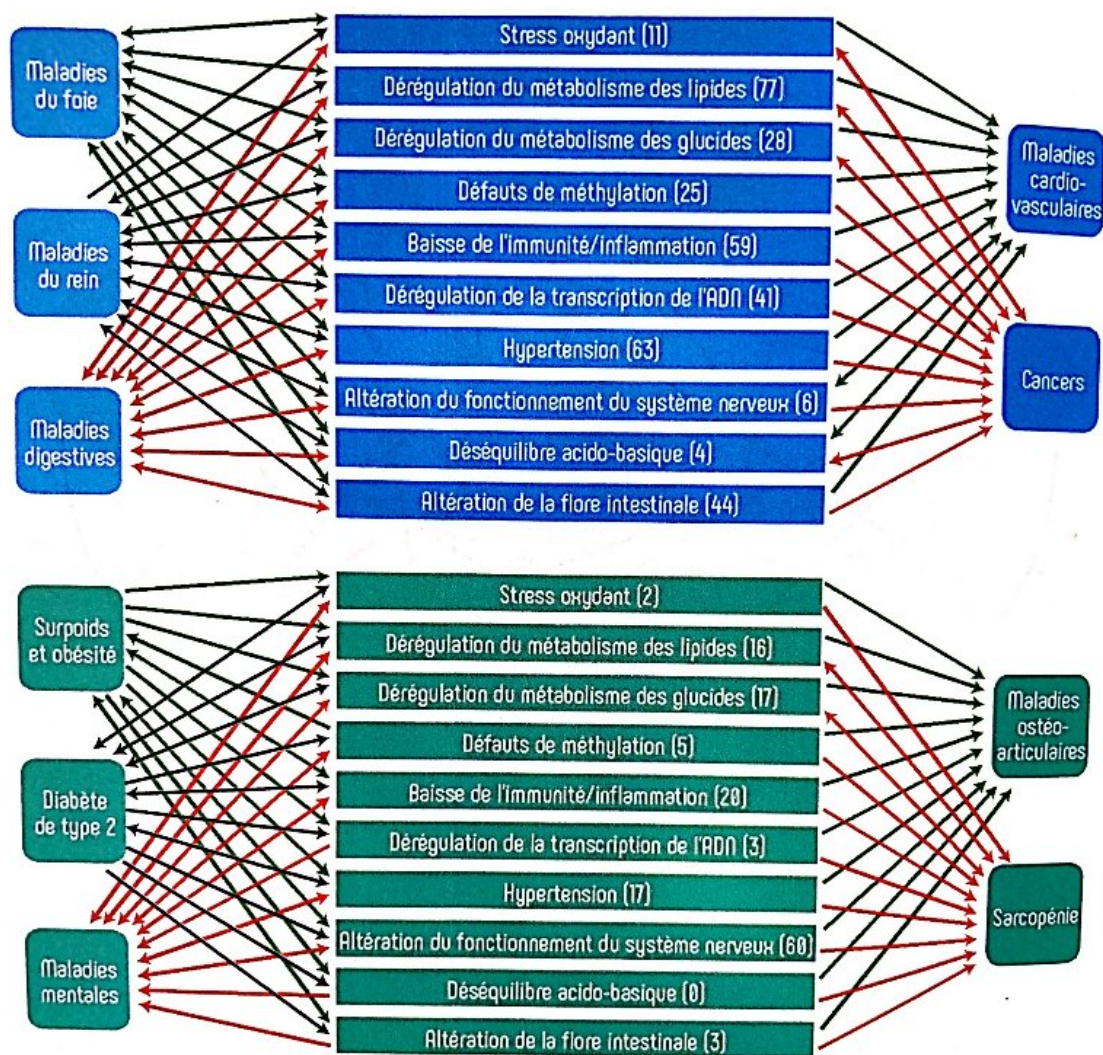


Figure 28: Relations entre les mécanismes physiologiques dérégulés et les maladies chroniques résultant d'une mauvaise alimentation

Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de méta-analyses qui présentent une association significative entre le mécanisme physiologique dérégulé et les pathologies.

L'article publié par Anthony Fardet et Yves Boirie en 2015 (84) a pour objectif d'« utiliser une perspective holistique pour déterminer les associations entre les principales maladies chroniques et les grands groupes alimentaires.

Pour évaluer cette relation, ils ont recueilli plus de 1500 articles afin d'identifier ces mécanismes et donc renforcer les actions prévention. Selon A. Fardet et Boirie ; « Voici une des séquences des conditions que l'on peut observer : Surpoids → Obésité → Résistance à

l'insuline → Inflammation chronique → Augmentation du stress oxydant et dérégulation du métabolisme des lipides → Syndrome métabolique → Diabète → Maladies cardiovasculaires/cancers ».

### **3.2.1. Altération de la flore intestinale**

Plusieurs études ont démontré qu'une alimentation ultra-transformée altère la composition du microbiote intestinal, par la présence d'additifs et les traitements industriels. Ils favorisent l'intrusion microbienne dans la barrière intestinale et altèrent la diversité du microbiote avec un potentiel pro-inflammatoire. On parle de dysbiose intestinale. En effet, les bactéries intestinales jouent un rôle important dans plusieurs processus métaboliques et dans les maladies humaines. Les glucides raffinés retrouvés dans de nombreux AUT nourrissent les bactéries nocives et les font proliférer.

Des études (85)(86) renseignent sur le lien entre alimentation ultra-transformée et dysbiose intestinale. Une étude norvégienne a prouvé qu'une alimentation basée sur l'ultra-transformation favoriserait une perte de diversité du microbiote et par conséquent conduirait à des processus inflammatoires en lien avec des troubles métaboliques. Les bactéries intestinales adaptent leur métabolisme notamment en fonction de l'apport en nutriments, avec une incidence sur les voies métaboliques et inflammatoires du corps humain. Ainsi, en contact avec les émulsifiants, édulcorants et autres additifs, les membres du microbiome réagissent au changement de leur environnement et accroissent le potentiel pro-inflammatoire du microbiote, qui favorise diverses formes de maladies liées à l'inflammation.

L'étude aborde les travaux de Clett Erridge qui a montré que les AUT contiennent des PAMPs (pathogen associated molecular patterns), motifs moléculaires associés aux pathogènes capables d'induire la libération de cytokines pro-inflammatoires (marqueurs de l'inflammation). Ces PAMPs (produits par des microbes) résultent de la croissance bactérienne entre la préparation et le traitement thermique industriel des aliments comme le hachage de viande ou le découpage de légumes en dés. L'augmentation de la surface et des points d'accès favorise les conditions de croissance des bactéries (87).

Une autre étude (88) a démontré que le carboxyméthylcellulose (CMC) et le polysorbate 80 (P80) modifient la composition du microbiote intestinal et induisent une inflammation chronique, conduisant à des dérèglements métaboliques (augmentation de l'adiposité abdominale) chez la souris. Six souris mâles et femelles ont été exposées à de l'eau contenant du CMC ou du P80 pendant 12 semaines. A la fin, une augmentation de la masse grasse ainsi qu'une réduction de la longueur du colon a été mesurée chez les souris exposées. De plus, la composition du microbiote fécal a été analysée après les 12 semaines. Certains genres de bactéries se sont retrouvés en plus grande quantité, et ceci diffère selon le sexe. Des modifications des comportements anxieux et sociaux ont aussi été relevées. Les schémas simplifiés de l'annexe X permettent d'illustrer ces études.

De nombreuses études évoquent, indirectement, par le biais des additifs et autres processus, le lien entre une mauvaise alimentation (industrielle) et altération de la flore intestinale. Les chercheurs se sont surtout penchés sur le sujet du microbiote intestinal car le régime alimentaire est le principal déterminant de sa composition et est responsable d'inflammation et baisse de l'immunité (responsable de maladies associées).

### **3.2.2. Stress oxydant, inflammation et baisse de l'immunité cellulaire**

Le stress oxydant se définit par une agression des cellules par des radicaux libres (RL) que l'organisme est incapable d'éliminer. Ces RL présents en petite quantité permettent à notre corps de lutter contre les microbes et les virus. Cependant lorsqu'elles se trouvent en excès dans notre organisme, ces substances (générées par l'oxygène que nous respirons) endommagent nos cellules saines. On parle de « stress oxydatif ». Même si aucune publication n'apparaît à ce jour, l'alimentation ultra-transformée est l'une des causes qui accentue ce phénomène.

Cet excès de RL peut être neutralisé par l'intermédiaire d'antioxydants. Les sources antioxydantes sont retrouvées dans l'alimentation par le biais des vitamines, des minéraux, oligoéléments, polyphénols. Comme le montre la figure précédente (figure 28), le stress oxydatif tout comme les autres mécanismes est un mécanisme physiologique impliqué dans plusieurs pathologies résultant d'une mauvaise alimentation comme par exemple : maladies

ostéo-articulaires, maladies cardio-vasculaires, maladies mentales, maladie du foie, cancers, maladies digestives...

Les AUT de par leur dénaturation sont très appauvris en micronutriments protecteurs, vitamines, minéraux, mais également en polyphénols qui ont des vertus anti-oxydantes. Ce qui explique le fait que l'apport en antioxydants est insuffisant pour lutter contre les RL, responsable de maladies inflammatoires. La formation de ces RL est inévitable, notre organisme en produit en continu malgré une alimentation saine. Mais il est possible de ralentir ce processus de vieillissement des tissus et de dénaturation des molécules en consommant plus d'antioxydants et donc en mangeant au maximum des aliments bruts ou peu transformés.

En dehors de l'apport insuffisant d'antioxydants, de nombreuses études ont montré que les additifs alimentaires sont aussi responsables de stress oxydatif. Pour illustrer ce propos, prenons l'exemple d'une revue de septembre 2017 ; *Nutrition Reviews* , Volume 75, Numéro 9, septembre 2017, Pages 718–730, (89).

Elle analyse les méfaits de l'aspartame à travers plusieurs études (animales principalement) : un édulcorant très largement utilisé dans l'industrie agroalimentaire à la place du sucre, notamment dans les produits dits « allégés ». Il a un très fort pouvoir sucrant. La plupart des études à son propos prouvent qu'il est néfaste pour la santé. Selon « Nutrition Reviews » cet additif provoque un déséquilibre oxydant/antioxydant, et induit un stress oxydatif endommageant l'intégrité de la membrane et provoquant une altération de l'immunité cellulaire. L'aspartame est donc directement impliqué dans le développement du stress oxydatif, caractéristique de la dérégulation des molécules pro-inflammatoires et donc de l'inflammation systémique. Parmi les nombreuses études à ce sujet, il en ressort que beaucoup d'autres additifs sont responsables de stress oxydatif engendrant pathologies chroniques et dérégulations métaboliques. Par exemple, l'ingestion d'hydroxyanisole butylé (BHA) (90), ou encore de dioxyde de titane (TiO<sub>2</sub>) (91), génère l'apparition d'espèces réactives de l'oxygène (ROS), l'induction d'un stress oxydatif et une inflammation.

### **3.2.3. Dérégulation du métabolisme énergétique**

- Dérégulation du métabolisme des lipides

Selon les données de nutrition, la consommation de certains lipides est marquée par d'importants déséquilibres. Les AGS occupent une place trop importante dans l'alimentation. Ces AG sont retrouvés principalement dans le beurre, les graisses animales etc. Ils sont souvent pointés du doigt mais leur risque est sans danger s'ils sont consommés avec modération. Les AG ciblés, très présents dans les AUT, sont les AG trans insaturés présentant un risque très élevé de MCV. Les différentes études montrent en effet qu'une ingestion élevée d'AG trans insaturés est responsable d'une augmentation du risque cardio-vasculaire, conséquence d'une augmentation du LDL cholestérol et d'une diminution du HDL.

D'après l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) (92), les AG trans peuvent avoir des origines très différentes : Certains sont dits naturels : présents dans la viande, le lait et les produits laitiers. D'autres sont d'origine technologique. Ils sont synthétisés via des procédés industriels comme l'hydrogénation des huiles végétales. Ce type de procédé est parfois utilisé dans les AUT car il facilite leur utilisation et leur stockage les rendant moins sensibles à l'oxydation. Ces AG peuvent également se former lors du chauffage et de la cuisson des huiles végétales à haute température notamment au cours de procédés industriels de transformation. Dans l'industrie alimentaire ils sont utilisés comme stabilisateurs et conservateurs. Ils rendent les aliments plus fermes et permettent de mieux les conserver. On les trouve principalement dans les viennoiseries, les pizzas, les quiches préparées, les margarines, les barres chocolatées etc. Il a été prouvé que le risque cardiovasculaire est accru lorsque l'apport en AG trans d'origine technologique dépasse 1,5 % de l'apport énergétique. Des études d'observation, menées sur des populations à consommation relativement élevée d'AG trans (Pays-Bas, Finlande, Canada) ont confirmé ce résultat (93).

Une autre étude à ce propos, publiée en mai 2020 dans le journal de Nutrition « Advances in Nutrition » (94) résume que les AG trans n'auraient pas le même effet sur l'organisme que les autres AG, saturés et cis insaturés. Ils sont impliqués dans l'inflammation et donc le stress oxydatif en aggravant la calcification des artères, ce qui a pour conséquence à long terme de les boucher. Les travaux de cette nouvelle étude menés dans des



hépatocytes et adipocytes cultivés démontrent que les AG trans industriels stimulent la production et le stockage des graisses au niveau du foie, ce qui favorise la biosynthèse du cholestérol.

- Hypertension

Selon l'OMS, dans l'alimentation le sel peut provenir des aliments transformés parce qu'ils sont particulièrement riches en sel (plats préparés, viandes transformées comme le bacon, le jambon et le salami, fromage, produits de grignotage salés, nouilles instantanées, etc.) (95).

Le sel est depuis toujours utilisé pour l'assaisonnement et la conservation des aliments. Mais aujourd'hui, c'est le premier additif consommé en France, notamment dans les plats industriels où il est présent en trop grande quantité. Un médecin nutritionniste, Arnaud Cocaul insiste sur le fait « qu'il faut absolument que le sel soit diminué dans l'alimentation industrielle » (96) car le sel est le premier responsable d'une maladie mortelle, l'hypertension. Il est à l'origine du régime DASH (visant à réduire l'hypertension artérielle à long terme et la prévenir) en bannissant notamment les plats préparés (97).

- Dérégulation du métabolisme des glucides

Comme le mentionne Anthony Fardet, les AUT (notamment dans le groupe des féculents) « sont pour beaucoup hyperglycémiantes en raison des sucres simples ajoutés et de leur texture déstructurée qui ralentit moins la digestion de l'amidon comme dans les féculents raffinés ; or les aliments riches en sucres facilement digestibles et absorbables « fatiguent » l'insuline avec des pics très fréquents de glucose sanguin ; menant à plus long terme au diabète de type 2 ; mais aussi à l'obésité car l'excès de sucres se transforme en matières grasses hépatiques et sous-cutanées ». On parle ici de glucides raffinés (ex : farine blanche raffinée, féculents raffinés), cuits-extrudés ou sucres ajoutés artificiellement (que l'on retrouve dans les crèmes dessert, viennoiseries, confiseries etc..). Ils font monter la glycémie de façon extrême provoquant un pic d'insuline.

Une analyse de la revue « Progress in cardiovascular diseases » illustre bien cet aspect. Menée sur des souris, elle a permis de prouver qu'une consommation trop

importante de glucides (en particulier raffinés comme le sucre) est aussi responsable de maladies coronariennes et vasculaires. Il a été montré qu'un régime riche en sucres augmente le cholestérol total, les triglycérides et le LDL (mauvais cholestérol). En effet, on observe une altération de la tolérance au glucose, une résistance à l'insuline, un taux d'acide urique élevé et une altération de la fonction plaquettaire. L'hyperinsulinémie engendrée mène (comme les AG trans) à une inflammation et un stress oxydatif. Parmi les sucres, ce sont principalement les aliments contenant du fructose ajouté comme le saccharose et le sirop de maïs (très présents dans les AUT) qui entraînent des anomalies métaboliques et un risque accru de maladies coronariennes (plus qu'avec le glucose seul) (98).

- Déséquilibre acido-basique

L'alimentation actuelle est plus riche en produits animaux, en céréales raffinées, en plats industriels, en sucreries, au détriment des fruits et légumes. Ce nouveau mode de vie alimentaire semble être trop acide pour l'organisme créant ainsi un déséquilibre acide/base. Cet équilibre est mesuré avec l'indice PRAL en additionnant les minéraux acides et soustrayant les minéraux basiques. Si le nombre obtenu est positif, il s'agit d'un aliment acidifiant. La consommation de plats prêts à consommer est en partie responsable de ce déséquilibre.

D'après Lynda Frassetto (néphrologue, chercheuse à l'université de Californie et spécialiste mondiale de l'équilibre acido-basique), des apports importants en chlorure de sodium (donc en sel), couplés à un faible apport en potassium, contribue au déséquilibre acido-basique observé dans les sociétés occidentales lors d'une alimentation industrielle. Ceci entraîne une fuite de calcium au niveau de l'os et contribue à l'apparition de maladies articulaires telle que l'ostéoporose, ou bien l'hypertension (99). Un régime trop acidifiant riche en AUT est aussi responsable d'augmentation du risque DT2 selon une étude publiée par Diabetologia. Les 25% des participantes qui avaient le régime le plus acidifiant avaient un risque accru de 56% de diabète par rapport aux 25% des femmes ayant l'alimentation la plus alcalinisante (100).

### **3.2.4. Autres dérégulations**

La transcription de l'ADN et l'altération du développement du système nerveux sont aussi listées parmi les dérégulations métaboliques liées à une alimentation industrielle.

Ce que nous consommons peut également avoir un impact sur le cerveau, augmenter le risque de maladies neurologiques et de démences.

Le travail de Akbaraly et coll. (101) a montré qu'un régime riche en graisses, en aliments frits, raffinés et sucrés augmentait de façon significative le risque de dépression. L'objectif de l'étude est d'examiner l'association entre régimes alimentaires et la dépression en utilisant une approche globale de l'alimentation. Des données ont été recueillies sur plus de 3 000 participants (26,2% de femmes, âge moyen : 55,6 ans). Les participants ont été divisés en 2 groupes : ceux ayant un régime alimentaire sain constitué principalement d'aliments bruts (légumes, fruits, poissons..) et ceux consommant des aliments transformés (desserts sucrés, aliments frits, viande transformée, céréales raffinées, produits laitiers riches en matières grasses...). Cinq ans après, le niveau de dépression a été évalué. Les résultats ont montré que le groupe avec une consommation importante d'aliments transformés était plus à risque de dépression.

Une autre étude (102) établit un lien entre consommation d'AUT et autisme. Des scientifiques de l'université de Floride Centrale ont exploré une piste entre l'alimentation chez la femme enceinte et les effets sur le développement du cerveau du fœtus. L'équipe de médecins qui a dirigé ces travaux parus dans la revue Scientific Report a identifié les changements moléculaires qui se produisent lorsque les cellules souches du système nerveux sont exposées à des concentrations élevées d'acide propionique (E280), une substance généralement utilisée pour conserver les aliments.

Des milliers d'études (principalement effectuées sur des souris/rats) permettent d'établir un lien évident entre une alimentation ultra-transformée et les dérégulations métaboliques citées.

La finalité de ce travail sera de déterminer par quels recommandations et moyens est-il possible de prévenir et remédier au problème de l'ultra-transformation alimentaire.

## **4. Quelles solutions pour y remédier ? Recommandations et moyens**

Le degré de transformation ainsi que la composition nutritionnelle sont des éléments importants à prendre en compte pour lutter contre les pathologies et dérégulations évoquées. Afin de limiter au maximum leur apparition, il est important d'agir en insistant notamment sur une prévention nutritionnelle.

### **4.1. Recommandations générales de consommation, diversification alimentaire**

Les recommandations nutritionnelles classiques sont bien connues par l'ensemble de la population: trois produits laitiers par jour, cinq fruits et légumes par jour, pas trop gras, ni trop sucré ni trop salé. Cependant, cette règle est peu suivie et s'applique à condition de consommer le bon type d'aliment et de savoir différencier les aliments traditionnels des AUT. On peut penser par exemple que consommer une compote transformée que l'on trouve dans les supermarchés correspond à une portion de fruit, or ce n'est pas le cas. Elle n'apportera pas les mêmes nutriments et vitamines qu'une pomme entière. Il en est de même pour les produits laitiers : pour certains, les fromages de type fromage à tartiner valent une portion de produit laitier, or ce n'est pas le cas.

#### **4.1.1. Manger varié plutôt qu'en quantité**

La biodiversité alimentaire est très importante, elle permet l'apport de différents nutriments essentiels et protecteurs pour être en bonne santé et éviter des déficits. Afin d'éviter les carences, il est nécessaire de consommer différents produits au sein d'un même groupe d'aliments. L'apport en nutriments sera différent et c'est la synergie entre les différents constituants qui est intéressante. En effet en diversifiant l'alimentation, nous avons plus de chance de consommer une plus grande diversité de micronutriments protecteurs (vitamines, minéraux, oligo-éléments, polyphénols, caroténoïdes...) qui ont des actions multiples et synergiques dans l'organisme (antioxydants, anti-inflammatoires, hypocholestérolémiant, hypoglycémiant, etc ...). D'où la nécessité de varier tous les produits :

les produits végétaux (qui apportent une large gamme de micronutriments protecteurs: notamment les polyphénols) mais aussi les produits animaux, les céréales et les légumineuses.

Manger varié plutôt qu'en quantité est souvent connu de tous mais l'important est de varier les vrais aliments et de limiter les AUT.

#### **4.1.2. Limiter les aliments ultra-transformés**

Il a été prouvé selon une étude brésilienne qu'une consommation de plus de 13% de calories issues de produits ultra-transformés augmentait le risque d'obésité et donc des autres pathologies (103). L'obésité étant la porte d'entrée de maladies chroniques plus graves. Pour réduire son risque de maladies chroniques les AUT ne devraient pas dépasser plus de 15% de nos calories journalières ce qui représentent 330 kilocalories chez un adulte de 70 kilogrammes (104).

Voici quelques recommandations afin de les limiter :

- Privilégier les produits frais, diminuer les boissons sucrées, diminuer la consommation de sel (très présents dans les AUT), opter pour les aliments à IG faible pour limiter le pic glycémique (aliments à base de blé complet), privilégier les viandes issues de l'agriculture biologique (ou animaux nourris à l'herbe) ;

- Limiter l'achat de plats préparés en optant pour la technique du batch cooking. Le principe étant de cuisiner en grande quantité afin de préparer à l'avance ses plats pour la semaine ;

- Cuisiner soit même au maximum. Le mode de cuisson est également un critère de transformation à ne pas négliger : privilégier la cuisson à la vapeur pour éviter toute perte de nutriments, réduire au maximum le broyage et le fractionnement des aliments ;

- Savoir reconnaître et choisir ses aliments au supermarché (voir partie 4.2.2).

#### **4.1.3. Avoir un mode de vie sain**

Comme le mentionne un article dans le Journal américain de médecine préventive, les habitudes liées au mode de vie ont une forte influence sur la morbidité et la mortalité mondiale. Cette étude (105) rassemble 20 094 participants d'une Université espagnole

(Universidad de Navarra). Ils ont été suivis de 1999 à 2018. Pour évaluer le mode de vie de chacun, un score allant de 1 à 10 a été déterminé puis analysé pour chaque participant. Le score 10 correspond à un mode de vie sain.

Les 10 critères suivants correspondent chacun à 1 point :

- Ne pas fumer,
- Avoir une activité physique modérée à élevée (au moins 20h par semaine),
- Adhérer au régime méditerranéen (limitant les AUT),
- Avoir un IMC normal (<22),
- Consommer de l'alcool modérément,
- Éviter la consommation excessive d'alcool « binge drinking » dont le but est l'ivresse, (pas plus de 5 verres d'alcool)
- Faible exposition à la télévision (moins de 2 heures),
- Faire une courte sieste l'après-midi (moins de 30 minutes),
- Passer du temps avec ses amis (plus d'une heure par jour),
- Et travailler au moins 40 heures par semaine.

Pour chaque participant, les FSD, les données anthropométriques, et les habitudes alimentaires ont été collectés. Ils ont été divisés en cinq groupes suivant le score obtenu. Le tableau IX répertorie les caractéristiques de chaque participant.

*Tableau IX: Caractéristiques des participants en fonction du nombre de facteurs de mode de vie sains (projet SUN 1999-2018)*

Characteristics	Number of healthy lifestyle factors				
	0-3	4	5	6	7-10
Subjects, n	2,595	3,574	4,833	4,547	4,544
Smoking, %					
Never smoker	17.4	31.2	43.4	56.9	76.1
Former smoker	42.4	36.6	31.2	25.5	14.3
Current smoker	39.3	31.2	24.3	16.9	9.4
Physical activity (MET-hours/week)	14.4 ± 15.6	17.8 ± 18.7	21.4 ± 20.9	24.9 ± 22.9	32.8 ± 26.1
Mediterranean dietary pattern <sup>b</sup>	3.2 ± 1.6	3.6 ± 1.7	3.9 ± 1.7	4.3 ± 1.7	4.7 ± 1.5
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.7 ± 3.6	24.1 ± 3.56	23.7 ± 3.5	23.2 ± 3.4	22.5 ± 3.1
Alcohol intake (g/day)	10.5 ± 15.0	8.1 ± 11.6	6.7 ± 9.9	5.6 ± 8.1	4.1 ± 5.3
TV exposure (hours per day)	2.3 ± 1.5	1.9 ± 1.4	1.6 ± 1.2	1.4 ± 1.0	1.2 ± 0.8
Binge drinking, <sup>c</sup> %	59.0	43.3	31.3	23.0	11.5
Sleeping mid-day nap (hours per day)	0.36 ± 0.5	0.31 ± 0.4	0.27 ± 0.3	0.26 ± 0.3	0.24 ± 0.2
Time spent with friends (hours per day)	1.1 ± 1.0	1.2 ± 1.1	1.3 ± 1.1	1.4 ± 1.0	1.5 ± 1.0
Working ≥40 hours per week, %	25.0	39.6	47.8	58.9	73.6
Total energy intake (kcal/day)	2,431 ± 762	2,453 ± 776	2,499 ± 788	2,524 ± 777	2,564 ± 781
Marital status, %					
Single	39.3	42.7	43.1	45.6	48.0
Married	54.9	52.3	51.4	49.1	46.0
Others	5.8	5.0	5.5	5.3	6.0
Years of university education, %	4.9 ± 1.4	4.9 ± 1.4	5.0 ± 1.5	5.1 ± 1.6	5.2 ± 1.6
Family history of myocardial infarction, %	14.6	14.2	14.3	13.3	13.3
Family history of diabetes, %	15.2	15.8	15.9	16.1	15.3
Hypertension at baseline, %	21.0	20.6	20.1	19.2	16.6
High blood cholesterol, %	17.4	16.8	17.9	17.1	15.7
History of cancer, %	2.7	3.6	3.4	3.4	3.1
History of depression, %	15.1	12.6	11.3	10.7	9.7
History of cardiovascular disease, %	1.8	1.7	1.5	1.5	1.0
Multivitamin use, %	15.8	17.6	19.4	20.1	21.4

A la fin de l'étude, 407 décès ont été enregistrés. La première cause de décès était le cancer (53,2%) et l'âge moyen des personnes décédées était de 66 ans. Les résultats ont montré que les participants ayant un score entre 7 et 10 avait un risque de mortalité (toutes causes confondues) 60 % plus faible (et une espérance de vie supérieure de 10,5 ans) que pour ceux ayant un score entre 0 et 3. De plus, chaque « point » supplémentaire diminue de 18 % le risque de mortalité. La figure 29 représente le taux risque de mortalité en fonction du score et des différents facteurs au cours de l'étude.

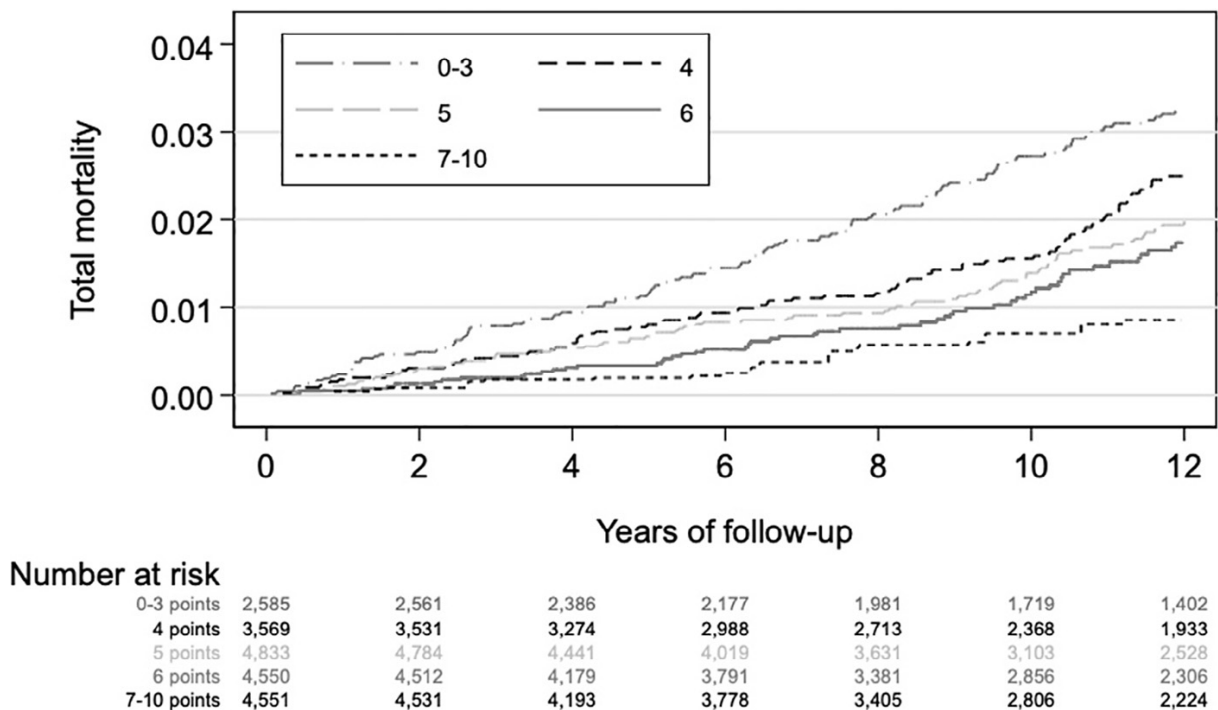


Figure 29: Diagramme de survie de Nelson – Aalen

Plus le score est élevé, plus le risque de mortalité diminue.

Les résultats de cette étude soulignent l'importance de promouvoir un mode de vie sain dans sa globalité pour réduire tout risque de MCV, cancers, obésité etc., en incluant une alimentation équilibrée et saine, notamment en adoptant le régime méditerranéen.

Le régime méditerranéen, est un régime contribuant à un mode de vie sain. Il a pour but de prévenir les maladies cardio-vasculaires et diminuer le risque d'apparition des cancers.

Il permet un excellent apport en acides gras de qualité, riche en micronutriments, antioxydants et fibres alimentaires, il protège contre le vieillissement cellulaire et les

maladies cardiovasculaires et entraîne une satiété apportée par les fibres et les protéines végétales. Les produits industriels y ont une place très limitée, voire presque absente (106).

## **4.2. Vers une éducation nutritionnelle dès le plus jeune âge**

### **4.2.1. Rôle des parents, de l'école, associations et autres intervenants**

Les parents sont les premiers à influencer sur le comportement de leurs enfants. Dès le plus jeune âge, il faut mettre à leur disposition des aliments et des boissons non ou peu transformés, limiter la consommation d'aliments très énergétiques et pauvres en micronutriments (aliments à grignoter emballés par exemple) et de boissons contenant des sucres ajoutés, limiter également l'exposition aux publicités alimentaires pour les enfants. Pour les enfants et les adolescents leur faire prendre tous les jours un petit déjeuner sain avant d'aller à l'école (107), promouvoir la consommation de fruits et légumes etc.

Une étude avec essai randomisé de la communauté Healthy Dads, Healthy Kids (HDHK) relate ce sujet sur le rôle des parents dans l'alimentation au Royaume-Uni (108).

Elle permet d'examiner le lien entre le surpoids et l'obésité de pères de famille et les apports alimentaires de leur enfant respectif (en comparaison à un groupe témoin) avec deux essais randomisés à trois mois d'intervalle chez des enfants de 4 à 11 ans. Les données permettent de déterminer des corrélations entre les habitudes alimentaire des pères et les apports énergétiques des enfants avec une alimentation riche en graisses, boissons sucrées, collations préemballés etc. Ces données suggèrent que les pères peuvent être ciblés en tant que responsable des changements alimentaires dans les programmes de prévention et de traitement de l'obésité.

L'étude suivante (109) reprend un essai randomisé visant à évaluer une intervention favorisant la formation d'habitudes alimentaires des parents: servir des fruits et légumes, servir des collations saines et servir des boissons non sucrées. Des parents d'enfants âgés de 2 à 6 ans (n = 126) ont été recrutés dans 6 centres à Londres. Dans cet essai on retrouve deux groupes : un groupe dit d' « intervention » (groupe dont les parents ont reçu une formation sur les habitudes alimentaires à adopter) et un groupe de contrôle (ils n'ont pas eu de formation et ont juste été invité à fournir les données). Au début et après l'intervention, les parents ont complété des mesures sur les comportements et la fréquence alimentaire des



enfants. Des résultats positifs ont été notés suite à l'intervention : une augmentation de la consommation de légumes frais, de collations saines et d'eau a été observée. L'étude a aussi prouvé que les changements dans l'apport alimentaire des enfants étaient en corrélation avec les habitudes alimentaires des parents.

Le rôle de l'école et des établissements pourrait être également de fournir les informations permettant aux enfants d'être capables de repérer et choisir des aliments sains, apprendre à lire les étiquettes ; établir des programmes scolaires simples pour expliquer l'origine de l'aliment, le goût, comment le préparer, ce qu'il apporte à l'organisme. Pour cela, plusieurs associations existent et interviennent en mettant en place des programmes au moyen de petits ateliers (jeux ludiques) dans des établissements scolaires ou au sein des familles. Et d'après plusieurs études, les résultats sont probants.

Le **Programme Nereu** par exemple, en Espagne, est un programme de lutte contre l'obésité infantile. Ce programme est basé sur une intervention pluridisciplinaire composée de 4 séquences: des séances d'activité physique pour les enfants, des séances familiales théoriques et pratiques pour les parents, des séances de stratégie comportementale, et des activités supplémentaires le week-end pour tous. L'étude suivante (110) de 8 mois a recruté 113 enfants âgés de 6 à 12 ans en surpoids ou obésité. L'ensemble de l'intervention se déroula dans 3 centres scolaires et centres de santé différents. Avant le recrutement, les participants ont été répartis au hasard soit : à une intervention comportementale du programme Nereu soit aux conseils habituels de leur pédiatre sur une alimentation saine et l'activité physique. Les paramètres anthropométriques, les comportements sédentaires et d'activité physique et l'apport alimentaire ont été mesurés avant et après l'intervention. Pour évaluer le comportement alimentaire des participants, les familles noteront ce que l'enfant a mangé pendant 3 jours consécutifs grâce à un formulaire. À la fin de la période d'étude, l'IMC moyen des participants au programme Nereu a diminué et ils ont augmenté leurs portions quotidiennes de fruits et ont diminué leur consommation quotidienne de boissons gazeuses, sucrées par rapport au groupe de contrôle. Une amélioration des comportements alimentaires a clairement été établie.

L'**étude CHIRP** (111) est une étude d'intervention communautaire en faveur d'un mode de vie sain, dans le cadre de la prévention du surpoids et de l'obésité. Elle a pour but

d'évaluer l'efficacité des interventions de gestion du poids pour des enfants âgés de 3 à 6 ans et leurs parents, dans les communautés rurales. Elle a eu lieu en Floride et a évalué l'évolution de l'IMC des enfants en fonction des habitudes des parents. Il y a donc un groupe qui sera soumis au programme d'intervention et un groupe témoin. Les données des enfants et parents sont récoltées au départ (mois 0), après (mois 4) et suite à un suivi de 10 mois (taille, poids, antécédents médicaux, tour de taille, apports alimentaires, activité physique, et pratiques alimentaires des parents). Dans le cadre de cette intervention par des personnes formées, l'objectif est d'encourager parents et enfants à avoir une alimentation bien équilibrée basée sur les directives diététiques ainsi qu'une activité physique d'intensité modérée. Les parents seront formés par les intervenants pour donner les habitudes à avoir pour un mode de vie sain (ils seront incités notamment à réduire les AUT, tout en se concentrant sur un apport constant de produits frais).

Dans le même esprit, il existe aussi le **programme SEEDS**, un programme de prévention de l'obésité pour promouvoir les préférences alimentaires saines et l'autorégulation de l'alimentation chez les enfants.

Le développement de programmes d'intervention familiale en ligne donne également de bons résultats pour les enfants en surpoids ayant de mauvaises habitudes alimentaires. Une étude (112) rassemble 24 enfants en surpoids d'origine différente. Ce programme se fait par l'intermédiaire de jeux interactifs, principalement axés sur l'activité physique, les comportements sédentaires, les choix alimentaires sains et malsains, et la taille des portions. Pour être interactif, le programme a utilisé plusieurs méthodes : le texte, les graphiques, la narration, les jeux... Cette étude montre que les enfants qui ont utilisé ce programme Web ont amélioré leur IMC et leur apport alimentaire.

Les études et programmes présentés prouvent que l'environnement familial et social a un impact considérable sur les habitudes alimentaires des enfants. En effet, ils jouent un rôle accru dans la sélection et la préparation des aliments et donc dans la prévention de l'obésité, du surpoids et la survenue de pathologies associées. Les programmes de prévention de l'obésité sont des solutions à la problématique de la « malbouffe », et l'entourage des enfants est très important.

Selon l'OMS « comme les enfants et les adolescents passent une grande partie de leurs jeunes vies dans le milieu scolaire, il s'agit de l'endroit idéal pour acquérir les connaissances et les compétences permettant de faire des choix favorables à la santé et d'avoir davantage d'activité physique » (113).

Les suggestions de l'OMS en vue de promouvoir une alimentation saine à l'école sont :

« Dispenser une éducation à la santé qui aide les élèves à acquérir les connaissances, attitudes, convictions et compétences leur permettant de prendre des décisions judicieuses, d'adopter des comportements sains et de créer des conditions favorables à la santé; assurer des programmes d'alimentation qui offrent davantage d'aliments sains dans les écoles; n'installer des distributeurs automatiques que s'ils vendent des produits sains; utiliser les jardins scolaires pour faire prendre conscience de l'origine des aliments; susciter l'engagement des parents ; veiller à ce que les aliments servis dans les écoles respectent des normes nutritionnelles minimales » (113).

Les contenus des assiettes dans les restaurants scolaires sont étudiés et réglementés par le GEM-RCN (Groupe d'Etude de Marchés de Restauration Collective et Nutrition), qui émet des recommandations précises. Seulement dans certaines écoles elles sont peu respectées. Selon les prévisions, les repas servis en restauration collective compteront, d'ici le 1er janvier 2022, 50 % de produits alimentaires durables de qualité dont au moins 20% de produits issus de l'agriculture biologique (114).

Le rôle des parents et de l'école est primordial dans l'apprentissage des bonnes habitudes alimentaires. Pour cela, il est important de savoir apprendre à reconnaître les AUT pour ainsi limiter leurs achats.

#### **4.2.2. Reconnaître et limiter l'achat des AUT**

##### ➤ Apprendre à lire les étiquettes

Afin de remédier à ce fléau des AUT, il est important d'introduire une éducation alimentaire et nutritionnelle dès le plus jeune âge, (à partir de 3 ans) valable aussi pour les adultes.

Pour reconnaître un AUT, il faut lire et compter le nombre d'ingrédients et additifs sur l'emballage. Au delà de cinq, il y a plus de 75% de chances que ce soit un AUT (3), donc à

écarter. Plus la liste est longue, plus l'aliment d'origine est difficile à reconnaître et donc plus il est éloigné d'une préparation maison. Les ingrédients sont rangés par ordre décroissant de poids, les premiers de la liste donnent donc une indication sur la qualité du produit.

On les reconnaît aussi de par leurs emballages souvent très attractifs. Il faut donc limiter les packagings colorés, hyper attrayants avec des mentions de type « enrichis en vitamines et minéraux », « allégés en matières grasses », « -25 % de sel » etc. (Très trompeurs car compensés par de nombreux additifs).

On privilégiera les biscuits avec plus de farine que de sucre ou chocolat. La viande, le poisson, l'huile d'olive sont des ingrédients onéreux. Lorsque l'on regarde la composition d'un plat préparé à base de viande ou de poisson, on préférera celui qui présente la teneur la plus importante en ces ingrédients.

➤ La présence d'additifs et d'arômes

Épaississants, émulsifiants, édulcorants, exhausteurs de goût, colorants, poudre à lever, arômes... sont le signe que l'on est en présence d'un aliment 100 % ultra-transformé : ce sont des marqueurs d'ultra-transformation (MUT). Moins il y en a, mieux c'est. Même chose pour les ingrédients au nom imprononçable et qui sont eux-mêmes transformés : protéines de lactosérum plutôt que du vrai lait par exemple, sirop de glucose-fructose plutôt que du vrai sucre ...

➤ Les applications : une aide au choix de bons aliments

Plusieurs applications sur smartphone existent pour orienter le consommateur dans ses achats alimentaires. Elles consistent à scanner le code barre d'un produit afin de donner des informations sur l'aliment. C'est le cas de l'application « Siga » la classification citée dans la partie 2.3.1, et « Scan'up ». L'indice Siga indique à quel point un aliment est transformé, grâce à une note allant de 1, pour les produits bruts, à 7 pour les plus ultra-transformés. Une analyse plus détaillée de la composition est disponible : le nombre d'ingrédients ultra-transformés, additifs à risque, seuils nutritionnels, etc. Une autre application : « open food facts » tient compte du degré de transformation des aliments selon la classification NOVA.

D'autres applications existent mais n'évaluent pas le degré de transformation des aliments. Par exemple, pour l'application « yuka », la notation se base majoritairement sur le Nutri-Score en prenant en compte : calories, sucre, sel, graisses saturées, protéines, fibres,

fruits et légumes. Alors que la présence d'additifs représente seulement 30% de la note. Les applications sont à utiliser avec précaution, car ce sont les consommateurs eux-mêmes qui renseignent en partie les informations sur les produits.

Ces recommandations individuelles sont accompagnées de mesures politiques afin de réduire au maximum le marketing alimentaire.

#### **4.3. Réduction du marketing alimentaire et mesures politiques en France**

En France, presque 10 % de la population est obèse. L'objectif principal du gouvernement est de mettre en place des mesures afin de prévenir ce phénomène et d'améliorer l'état de santé de l'ensemble de la population en agissant sur l'un de ces déterminant majeur qu'est la nutrition.

En 2001, le Programme National Nutrition Santé (PNNS) a été lancé. Mangerbouger.fr est le site de référence de ce PNNS pour le grand public. C'est ce programme qui a permis de lancer la plupart des mesures en matière de nutrition. Ce plan est réactualisé régulièrement afin de fixer de nouveaux objectifs nutritionnels :

- En 2005, l'État intervient dans l'offre de produits alimentaires dans les établissements scolaires en dehors de la cantine, en interdisant la présence de distributeurs automatiques de boissons et de produits alimentaires payants et accessibles aux élèves.
- En 2012 la taxe sur les boissons sucrées a été instaurée.
- Depuis janvier 2017, la mise à disposition à volonté en accès libre de boissons sucrées ou édulcorées est interdite dans tous les lieux de restauration ouverts au public et les lieux d'accueil de mineurs.

Le Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (CSA) a proposé la rédaction et l'adoption d'une charte alimentaire destinée à promouvoir une alimentation saine et une activité physique régulière. Deux chartes ont été signés, la dernière date de 2013 et contient 14 engagements. Les éditeurs, annonceurs, producteurs et l'interprofession publicitaire ont accepté de respecter ces engagements, parmi lesquels figurent les suivants :

- « Les annonceurs renforcent la démarche « qualité » de la publicité ;

- Les chaînes de télévision et leurs régies publicitaires accordent des conditions tarifaires adaptées aux campagnes collectives faisant la promotion des produits dont il convient d'augmenter la consommation ;
- Les chaînes de télévision s'engagent à diffuser, en particulier auprès du jeune public, des programmes portant sur la bonne hygiène de vie (avoir une alimentation équilibrée, une activité physique régulière et un sommeil réparateur) ;
- Les producteurs audiovisuels s'engagent à produire des programmes courts visant le jeune public mettant en valeur les pratiques pour avoir une bonne hygiène de vie ;
- Les annonceurs financent des programmes courts d'éducation adaptés au jeune public pour favoriser les bons comportements alimentaires et l'activité physique ;
- Les chaînes s'engagent à promouvoir le site mangerbouger.fr. » (115).

Concernant les publicités alimentaires, la loi Gattolin (116) (promulguée en 2016), les interdit pendant les programmes jeunesse. Deux ans plus tard, dans le cadre du débat sur la loi Agriculture et Alimentation, le député Olivier Véran dépose un amendement visant à interdire les publicités alimentaires à destination de cette population. Cependant l'assemblée a refusé cette interdiction, ce qui a généré de nombreuses réactions, visibles dans le rapport de l'assemblée (117). Loïc Prud'homme (député de la France insoumise) évoque notamment la nécessité « d'éviter que les jeunes ne subissent [...] un lavage de cerveau à la télévision, en amont de toute éducation alimentaire : Quand un enfant ou un adolescent demande à ses parents d'acheter un produit vanté à grand renfort de spots télévisés, 80 % des parents lui donnent satisfaction » (118).

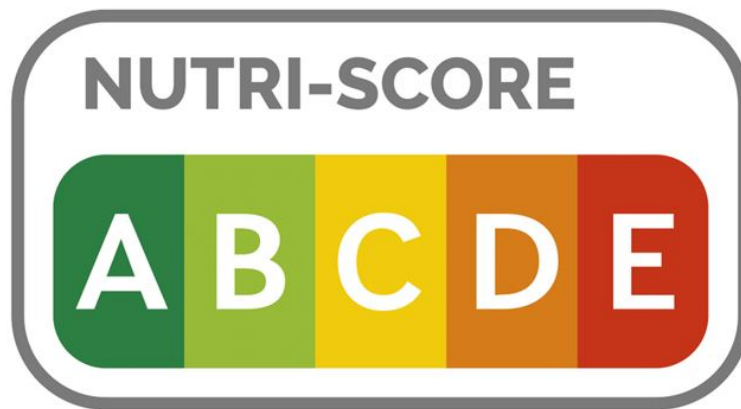
Un autre point a été abordé dans le PNNS : **le Nutri-Score**. Cette classification a servi d'élément déclencheur pour les politiques dans leur lancement du programme nutrition, afin d'attirer l'attention des consommateurs.

#### ➤ Le Nutri-Score

Il a pour objectif de favoriser le choix d'une alimentation plus saine par les consommateurs et ainsi de participer à la lutte contre l'augmentation des MCV, de l'obésité et du diabète. Il informe les consommateurs, permet de faire des choix avisés sur les

aliments et comparer plusieurs produits entre eux. Il a été prouvé que grâce à lui, les consommateurs sont plus attentifs à leurs achats alimentaires.

D'après l'étude (119) de Serge Hercberg (professeur en nutrition et spécialiste du Nutri-Score) et son équipe, l'expérience de la France dans la mise en place de ce label illustre le bras de fer constant entre les experts en SP et l'industrie alimentaire. Le Nutri-Score a été proposé en France début 2014, et introduit en 2016 dans le cadre de la loi santé . Cette classification à code couleur défini en cinq lettres, fournit un indicateur de la qualité nutritionnelle d'un aliment ou d'une boisson. Les produits de meilleure qualité nutritionnelle sont notés A (vert foncé) et les produits de moindre qualité nutritionnelle sont notés E (rouge).



*Figure 30: Logo Nutri-Score*

Il est basé sur le système de profilage nutritionnel (NPS) de la British Food Standards Agency (FSA). Il a été développé par l'équipe de Serge Hercberg. Depuis 2014, plusieurs études ont comparé le Nutri-Score à d'autres types de systèmes d'étiquetage, permettant un classement des différents systèmes en terme d'efficacité pour le consommateur. Le choix du Nutri-Score basé sur des preuves scientifiques a alors été adopté par le gouvernement français. A l'heure actuelle, son affichage est volontaire. Certaines industries y sont favorables alors que d'autres sont contre. Le groupe Big Food par exemple, s'y oppose. De nombreux acteurs de la nutrition et de la SP ont publié une déclaration commune, signée par des milliers de citoyens et d'organisations, pour bloquer le contre-projet de ces entreprises.

Les autorités sanitaires veulent plaider en faveur du Nutri-Score et rassembler davantage d'entreprises pour s'y engager.

L'Assemblée Nationale a adopté au mois de février 2019, la proposition de loi visant à rendre l'affichage du Nutri-Score obligatoire sur tous les spots publicitaires pour les denrées alimentaires. Elle est entrée en vigueur le 1er janvier 2021. A plus long terme, une amélioration dans la composition des aliments transformés est espérée. Le consommateur de plus en plus en demande du Nutri-Score incitera les industries à ce qu'il soit affiché systématiquement sur les emballages. Et comme beaucoup de produits affichent un score E, elles seront dans l'obligation d'améliorer leurs produits.

Le lancement du Quatrième PNNS (120) en Septembre 2019 s'appuie justement sur le déploiement de Nutri-Score, y compris en restauration collective afin de permettre à chacun de faire un choix éclairé. Ce programme permet de faire un point sur celui-ci. Il en est globalement ressorti que : « Les Français sont en recherche d'informations nutritionnelles claires. De plus en plus attentifs à leur alimentation, les Français considèrent la qualité nutritionnelle comme faisant partie des critères dans leur choix de produit (85%). Ils sont 13% à déclarer avoir recours à un outil d'évaluation (applications, logos...) pour la mesurer. Fondée sur l'engagement volontaire des industriels et des distributeurs, l'utilisation du Nutri-Score et sa visibilité sur les lieux d'achat sont passées de 36% en avril 2018 à 65% en mai 2019. Plus de 180 industriels et distributeurs utilisent Nutri-Score. Par ailleurs, à la question, « le logo Nutri-Score est-il facile à repérer sur l'emballage », les Français répondent à 85% qu'ils sont d'accord [...] le Nutri-Score a un impact sur les choix de produits alimentaires pour plus de 4 personnes sur 10 connaissant le logo alors qu'ils étaient à peine 3 sur 10 en avril 2018. Chez les personnes connaissant le logo, sa présence a pu modifier ou amplifier certains de leurs comportements. Ainsi, près d'un quart d'entre elles estiment que le Nutri-Score leur a déjà fait : changer durablement certaines habitudes alimentaires ; choisir un produit avec un meilleur score plutôt qu'un autre avec un moins bon score au sein d'un même rayon ; limiter l'achat de produits avec de moins bons scores ; changer de marque pour un même produit » (121). Ce communiqué d'Agnès Buzin (ministre des solidarités et de la santé), permet d'affirmer (deux ans plus tard) que le Nutri-Score a une influence sur les comportements d'achats alimentaires. Près de 9 Français sur 10 se disent favorables à ce



qu'il devienne obligatoire. Cependant, d'un point de vue holistique, ce score présente certaines limites.

### ➤ Les limites du Nutri-Score et exemples

En effet, le Nutri-Score a permis de lancer un appel aux consommateurs et de les sensibiliser en matière d'alimentation, afin qu'ils se soucient de leur santé. Or il donne une vision des principaux nutriments utilisés et de leur équilibre, mais ne donne pas de précisions quant aux procédés de transformation des aliments ou la présence d'additifs, et ne prend pas en compte les portions.

Pour illustrer ces limites, prenons l'exemple de produits en comparant le Nutri-Score, et les classification NOVA/Siga. Les scores ont été récupéré sur les applications Open Food Facts et Scan Up.

### Beurre doux gastronomique Président

#### NUTRI-SCORE



Avertissement : Le taux de fibres n'étant pas renseigné, leur éventuelle contribution positive à la note n'a pas pu être prise en compte.

[Détail du calcul du Nutri-Score »](#)

Repères nutritionnels pour 100 g ⓘ

- 82 g **Matières grasses / Lipides** en quantité élevée
- 57 g **Acides gras saturés** en quantité élevée
- 1 g **Sucres** en faible quantité
- 0.03 g **Sel** en faible quantité

#### Président

Beurre doux gastronomique - prés...



#### Ce produit contient

- Ingrédients ultra-transformés ⓘ
- Additifs considérés à risque ⓘ

Son Nutri-Score est E car trop riche en matières grasses (82g) et notamment en AGS (57g). Les scores sont basés pour 100g de produit, donc forcément pour 100g, le beurre contient

plus de 80g de matières grasses et est considéré mauvais. Or si l'on regarde la classification Siga il est classé dans la catégorie 2, des aliments peu transformés (ingrédients culinaires), sans additifs à risque ni ingrédients ultra-transformés. Il n'est pas considéré comme mauvais à condition d'en consommer avec modération en quantité limitée.

### Pain de mie complet Jacquet



## Jacquet Pain de mie complet

[Détail du calcul du Nutri-Score »](#)

Repères nutritionnels pour 100 g ⓘ

- 7.3 g **Matières grasses / Lipides** en quantité modérée
- 0.8 g **Acides gras saturés** en faible quantité
- 1 g **Sucres** en faible quantité
- 1.2 g **Sel** en quantité modérée



## Ce produit contient

- 7 Ingrédients ultra-transformés ⓘ
- 4 Additifs considérés à risque ⓘ

### Les ingrédients

Farine complète de blé (59%), eau, sucre, huile de colza, farine de blé, gluten de blé, levure, arôme (contient alcool), sel. Présence possible de lait, œufs, graines de sésame, soja.

A l'inverse, le pain de mie complet a un Nutri-Score A car pauvre en matières grasses, riches en « fibres » et « protéines ». Cependant il est classé dans le groupe 4 de la classification NOVA et 7 de la classification Siga car c'est un AUT plein d'ingrédients transformés (7) et d'additifs (dont 4 à risque), les fibres étant complètement dénaturées, on ne peut pas parler d'un aliment santé.

### Coca-Cola zéro

#### NUTRI-SCORE



**Coca-cola**  
coca-cola zero 2l

[Détail du calcul du Nutri-Score »](#)

Repères nutritionnels pour 100 g

- 0 g **Matières grasses / Lipides** en faible quantité
- 0 g **Acides gras saturés** en faible quantité
- 0 g **Sucres** en faible quantité
- 0.011 g **Sel** en faible quantité



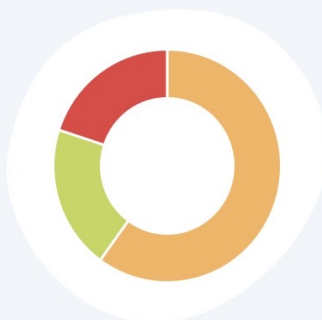
#### Additifs détectés

e150d

e331

e338

e950



- Sans risque
- À risque
- À risque élevé

#### Les ingrédients

eau gazeifiée, acidifiants, edulcorants, arômes naturels, extraits végétaux, dont caféine, contient une source de phénylalanine, e331, e338, e150d, e950, e951

Pour le Coca Cola zéro, le Nutri-Score est B car pas de matières grasses, pas de sucres. Mais ceci est compensé par l'ajout d'additifs à risque et dangereux qui font que cette boisson est classée dans la catégorie des AUT (NOVA 4 et Siga 7).

Plus de 50 % des aliments bien notés du Nutri-Score sont des AUT.

L'origine principale des AUT est la dégradation extrême de l'effet matrice, et l'ajout d'additifs. Il faut une approche holistique (passant par les classifications NOVA et Siga) et non réductionniste (Nutri-Score).

#### **4.4. Le rôle du pharmacien dans l'alimentation ultra-transformée**

Le pharmacien en tant qu'acteur de SP peut avoir une influence sur les habitudes alimentaires des français. Il peut être le premier maillon dans la prévention des pathologies chroniques telles que : le diabète, l'hypertension, cancers etc. en passant par des conseils d'hygiène et des conseils alimentaires. Tout au long de l'année en officine, les patients sont de plus en plus demandeurs de conseils diététiques notamment après les fêtes, ou avant l'été. Dans cette situation, le pharmacien d'officine peut avoir un rôle dans la communication de l'importance d'une alimentation saine et peu transformée. Également lors d'une demande spontanée de compléments alimentaires : personnes obèses ou en surpoids qui cherchent à perdre du poids, ; personnes qui cherchent des CA pour faire baisser leur taux de cholestérol (levure de riz rouge par exemple), leur tension etc. L'achat de CA est très fréquent en officine et peut parfois s'accompagner d'une information concernant les AUT, en évoquant l'application Siga par exemple. Les mamans sont aussi très demandeuses de conseils diététiques pour leurs enfants, l'occasion pour le pharmacien d'initier des conseils alimentaires en terme d'ultra-transformation des aliments.

Aussi, lors de la délivrance d'ordonnances, dans le cadre de MCV, ou DT2, le pharmacien peut réétudier les modes alimentaires de ses patients dans le cadre de traitements suivis en insistant sur cet aspect. Sans se substituer au rôle du nutritionniste, le pharmacien peut diffuser l'information sur l'ultra-transformation encore trop peu répandue.

## **CONCLUSION**

Le constat d'une alimentation traditionnelle vers une alimentation de plus en plus ultra-transformée a donc été observé au niveau mondial et quel que soit le pays. Les AUT sont désormais omniprésents dans nos assiettes et dans les supermarchés. Au fil du temps, ce phénomène est venu changer de plus en plus nos habitudes alimentaires. Les industries agroalimentaires en sont la première cause, leur objectif principal étant de produire, et innover pour satisfaire les consommateurs et vendre. Pour cela, des aliments (à l'origine bruts) vont subir de nombreuses transformations par certains procédés, et par l'ajout d'ingrédients, pour devenir des aliments ultra-transformés. Apparu massivement dans les années 80, ce fardeau est un réel problème de santé publique. Ceci n'étant pas sans conséquence sur la santé. L'apparition de nombreuses pathologies chroniques, et en particulier l'obésité, a poussé les chercheurs à établir un lien entre ces pathologies et une consommation excessive d'AUT.

Aujourd'hui, les études à ce sujet sont nombreuses et les recherches continuent. Pour limiter la surconsommation de ces produits et faire réagir les populations, des politiques et lois ont été instaurées, principalement en France. Ces mises en place ont été un réel déclic et une aide pour les consommateurs, bien que les étiquetages présentent encore quelques lacunes. Les outils existants sont surtout réductionnistes et basés sur la composition des aliments, donc sans intérêt pour la santé des consommateurs.

Mais l'envie d'être en bonne santé les incite à faire de plus en plus attention à leur régime alimentaire avec une volonté de mieux manger. Cependant, les recommandations faites à ce propos ne doivent pas être le seul élément déclencheur pour « améliorer la santé ». D'autres facteurs de risque interviennent en faveur de l'apparition de certaines pathologies, certains modifiables et d'autres non. A chacun d'améliorer sa santé en privilégiant les aliments bruts ou peu transformés mais aussi en agissant sur tous les autres facteurs modifiables (activité physique, tabac, alcool).

Le sujet de l'impact des aliments ultra-transformés sur la santé a été abordé d'une manière globale avec des illustrations et des exemples de quelques études me paraissant les plus pertinentes. Avec toutes les nouvelles études et données, certains aspects de ce travail sur les pathologies et mécanismes physiologiques pourraient être plus ciblés et approfondis.

A l'heure actuelle, avec toutes les données et diverses informations communiquées sur l'alimentation le consommateur peut être perdu. Le pharmacien, étant un acteur de santé publique peut l'aider dans sa démarche.

## **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

1. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them - PubMed [Internet]. [cité 18 janv 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30744710/>
2. Fardet A. Halte aux aliments ultra-transformés!: mangeons vrai [Internet]. 2017 [cité 19 avr 2020]. Disponible sur: <http://banq.prenumerique.ca/accueil/isbn/9782365492416>
3. Davidou S, Christodoulou A, Fardet A, Frank K. The holistico-reductionist Siga classification according to the degree of food processing: an evaluation of ultra-processed foods in French supermarkets. *Food Funct.* 1 mars 2020;11(3):2026-39.
4. L S, E K-G, B A, M T, B S, S H, et al. Association Between Ultraprocessed Food Consumption and Risk of Mortality Among Middle-aged Adults in France. *JAMA Intern Med.* 1 avr 2019;179(4):490-8.
5. INCA 3 : Evolution des habitudes et modes de consommation, de nouveaux enjeux en matière de sécurité sanitaire et de nutrition | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 12 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/inca-3-evolution-des-habitudes-et-modes-de-consommation-de-nouveaux-enjeux-en-mati%C3%A8re-de>
6. Organization PAH. Ultra-processed food and drink products in Latin America: Trends, impact on obesity, policy implications. *Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas* [Internet]. 2015 [cité 18 janv 2021]; Disponible sur: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/7699>
7. Who We Are - PAHO/WHO | Pan American Health Organization [Internet]. [cité 19 août 2020]. Disponible sur: <http://www.paho.org/en/who-we-are>
8. paho.pdf.
9. Moubarac J-C, Batal M, Martins APB, Claro R, Levy RB, Cannon G, et al. Processed and ultra-processed food products: consumption trends in Canada from 1938 to 2011. *Can J Diet Pract Res Publ Dietit Can Rev Can Prat Rech En Diet Une Publ Diet Can.* 2014;75(1):15-21.
10. Srour B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E, Allès B, Méjean C, Andrianasolo RM, et al. Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease: prospective cohort study (NutriNet-Santé). *The BMJ* [Internet]. 29 mai 2019 [cité 19 avr 2020];365. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6538975/>
11. RapportMSSS2016-10-19.pdf [Internet]. [cité 19 avr 2020]. Disponible sur: <https://nutrition.umontreal.ca/wp-content/uploads/sites/45/2017/02/RapportMSSS2016-10-19.pdf>
12. Transnut [Internet]. Département de nutrition. [cité 19 août 2020]. Disponible sur: <https://nutrition.umontreal.ca/ressources/transnut/>
13. Monteiro CA, Moubarac J-C, Cannon G, Ng SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev.* 2013;14(S2):21-8.

14. ICI.Radio-Canada.ca ZS-. Beaucoup trop d'aliments ultra-transformés dans l'assiette des Canadiens [Internet]. Radio-Canada.ca. [cité 19 avr 2020]. Disponible sur: <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1071290/canadiens-aliments-ultra-transformes-rapport-moubarac>
15. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study | BMJ Open [Internet]. [cité 19 avr 2020]. Disponible sur: <https://bmjopen.bmj.com/content/6/3/e009892.long>
16. Koiwai K, Takemi Y, Hayashi F, Ogata H, Matsumoto S, Ozawa K, et al. Consumption of ultra-processed foods decreases the quality of the overall diet of middle-aged Japanese adults. *Public Health Nutr.* nov 2019;22(16):2999-3008.
17. Martins APB, Levy RB, Claro RM, Moubarac JC, Monteiro CA, Martins APB, et al. Increased contribution of ultra-processed food products in the Brazilian diet (1987-2009). *Rev Saúde Pública.* août 2013;47(4):656-65.
18. Obesity-Plan-Of-Action-Child-Eng-2015.pdf.
19. (16) (PDF) Les effets du marketing sur les comportements alimentaires [Internet]. ResearchGate. [cité 22 avr 2020]. Disponible sur: [https://www.researchgate.net/publication/289504283\\_Les\\_effets\\_du\\_marketing\\_sur\\_les\\_comportements\\_alimentaires](https://www.researchgate.net/publication/289504283_Les_effets_du_marketing_sur_les_comportements_alimentaires)
20. Machado PP, Claro RM, Canella DS, Sarti FM, Levy RB. Price and convenience: The influence of supermarkets on consumption of ultra-processed foods and beverages in Brazil. *Appetite.* 1 sept 2017;116:381-8.
21. Characterizing Ultra-Processed Foods by Energy Density, Nutrient Density, and Cost [Internet]. [cité 12 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6558394/>
22. Passos CM dos, Maia EG, Levy RB, Martins APB, Claro RM. Association between the price of ultra-processed foods and obesity in Brazil. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 12 avr 2020;30(4):589-98.
23. Vandevijvere S, Pedroni C, De Ridder K, Castetbon K. The Cost of Diets According to Their Caloric Share of Ultraprocessed and Minimally Processed Foods in Belgium. *Nutrients* [Internet]. 11 sept 2020 [cité 16 janv 2021];12(9). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7551888/>
24. [cité 22 avr 2020]. Disponible sur: [http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/6522/Chapitre\\_13.html](http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/6522/Chapitre_13.html)
25. CHAP 13 INSERM COUT PPTS ALIM.pdf.
26. Cinquante ans de consommation alimentaire : une croissance modérée, mais de profonds changements - Insee Première - 1568 [Internet]. [cité 19 août 2020]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1379769#titre-bloc-7>
27. déterminants ministère santé solidarité.pdf.



28. Inserm\_RapportThematique\_PolitiqueNutritionnelleSantePublique\_2000.pdf [Internet]. [cité 19 août 2020]. Disponible sur: [https://www.inserm.fr/sites/default/files/2017-11/Inserm\\_RapportThematique\\_PolitiqueNutritionnelleSantePublique\\_2000.pdf](https://www.inserm.fr/sites/default/files/2017-11/Inserm_RapportThematique_PolitiqueNutritionnelleSantePublique_2000.pdf)
29. SIGA : qu'est-ce qu'un aliment ultra-transformé | Siresco [Internet]. [cité 12 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.siresco.fr/fr/actualites/siga-quest-ce-quun-aliment-ultra-transforme>
30. Exclusif : 81 % d'aliments ultra-transformés au rayon « diététique » et 100% des céréales pour enfants [Internet]. [cité 24 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.lanutrition.fr/exclusif-81-daliments-ultra-transformes-dans-les-rayons-dietetique-100-dans-les-cereales-pour>
31. Luiten CM, Steenhuis IH, Eyles H, Mhurchu CN, Waterlander WE. Ultra-processed foods have the worst nutrient profile, yet they are the most available packaged products in a sample of New Zealand supermarkets. *Public Health Nutr.* févr 2016;19(3):530-8.
32. La livraison de repas à domicile, un secteur en plein essor. La Croix [Internet]. 30 juill 2019 [cité 24 avr 2020]; Disponible sur: <https://www.la-croix.com/Economie/France/livraison-repas-domicile-secteur-plein-essor-2019-07-30-1201038380>
33. Opinion | La livraison à domicile, un nouveau champ de croissance pour la restauration [Internet]. Les Echos. 2019 [cité 19 août 2020]. Disponible sur: <https://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/opinion-la-livraison-a-domicile-un-nouveau-champ-de-croissance-pour-la-restauration-964118>
34. *obesite\_enfant\_et\_adolescent\_-\_argumentaire.pdf*.
35. 6522.pdf [Internet]. [cité 25 avr 2020]. Disponible sur: <http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/6522/?sequence=22>
36. Escalon H, Cogordan C, Arwidson P. Publicités alimentaires télévisées à destination des enfants : opinions des parents sur leur impact et leur interdiction. *Sante Publique (Bucur).* 22 avr 2016;Vol. 28(1):7-17.
37. *etude publicite Royaume uni enfants.pdf*.
38. Smith R, Kelly B, Yeatman H, Boyland E. Food Marketing Influences Children's Attitudes, Preferences and Consumption: A Systematic Critical Review. *Nutrients* [Internet]. 18 avr 2019 [cité 25 avr 2020];11(4). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6520952/>
39. [cité 25 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/documents/rapport-synthese/publicites-alimentaires-a-destination-des-enfants-et-des-adolescents.-canaux-utilises-investissements-et-ressorts-publicitaires-aliments-promus>
40. Saint Pol T de. La consommation alimentaire des hommes et des femmes vivant seuls. *Insee Prem.* mai 2008;(1194):4.
41. définition Revenu national brut (RNB) [Internet]. [cité 21 août 2020]. Disponible sur: <https://www.glossaire-international.com/pages/tous-les-termes/revenu-national-brut-rnb.html>

42. assiette Q dans mon. Aliments ultra-transformés et risque de mortalité : nouvelle étude prospective dans le JAMA, retour critique [Internet]. Quoi dans mon assiette. 2019 [cité 21 avr 2020]. Disponible sur: <https://quoidansmonassiette.fr/aliments-ultratransformes-risque-mortalite-etude-prospective-jama-critique/>
43. Sparrenberger K, Friedrich RR, Schiffner MD, Schuch I, Wagner MB. Ultra-processed food consumption in children from a Basic Health Unit. J Pediatr Versão Em Port. 1 nov 2015;91(6):535-42.
44. La consommation alimentaire et les apports nutritionnels des adultes québécois [Internet]. INSPQ. [cité 20 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.inspq.qc.ca/publications/931>
45. Voilà pourquoi les célibataires sont plus susceptibles de prendre du poids - Narcity [Internet]. [cité 16 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.narcity.com/fr-ca/vie/montreal/les-celibataires-sont-plus-susceptibles-de-manger-mal-et-de-prendre-du-poids>
46. Conservation des aliments : toutes les techniques [Internet]. [cité 26 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Vie-pratique/Fiches-pratiques/Conservation-des-aliments>
47. Le cracking des aliments : un procédé industriel qui n'a vraiment rien de craquant [Internet]. consoGlobe. 2019 [cité 26 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.consoglobe.com/cracking-procede-industriel-cg>
48. Additifs alimentaires : conditions et modalités d'utilisation [Internet]. [cité 26 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Publications/Fiches-pratiques/additifs-alimentaires-conditions-et-modalites-utilisation>
49. Denans A-L, Collectif LaNutrition.fr, Narbonne J-F. Le Nouveau guide des additifs. 2017.
50. PASSEVENT A-L. LES ADDITIFS ALIMENTAIRES, IMPACT DES COLORANTS SUR LA SANTE. :97.
51. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac J-C, Louzada ML, Rauber F, et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. Public Health Nutr. avr 2019;22(5):936-41.
52. L'équipe Siga [Internet]. Siga. [cité 31 août 2020]. Disponible sur: <https://siga.care/a-propos/>
53. Ce que vous devez savoir sur les aliments ultra-transformés [Internet]. Siga. 2019 [cité 26 avr 2020]. Disponible sur: <https://siga.care/blog/tout-savoir-sur-les-aliments-ultra-transformes/>
54. Fardet A, Rock E. Perspective: Reductionist Nutrition Research Has Meaning Only within the Framework of Holistic and Ethical Thinking. Adv Nutr Bethesda Md. 1 nov 2018;9(6):655-70.
55. Alimentation holistique vs. Approche réductionniste alimentaire de la science [Internet]. NHA Naturolistique. 2019 [cité 1 mai 2020]. Disponible sur: <https://naturolistique.fr/alimentation-holistique-vs-approche-reductionniste/>
56. Fardet A. A shift toward a new holistic paradigm will help to preserve and better process grain products' food structure for improving their health effects. Food Funct. févr 2015;6(2):363-82.

57. Wolever TM, Jenkins DJ, Kalmusky J, Giordano C, Giudici S, Jenkins AL, et al. Glycemic response to pasta: effect of surface area, degree of cooking, and protein enrichment. *Diabetes Care*. août 1986;9(4):401-4.
58. Parada J, Aguilera JM. In vitro digestibility and glycemic response of potato starch is related to granule size and degree of gelatinization. *J Food Sci*. févr 2009;74(1):E34-38.
59. A quoi servent les glucides ? [Internet]. Manger de tout. 2019 [cité 29 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.mangerdetout.fr/role-glucides/>
60. Lequere C. Index/indice glycémique : de quoi s'agit-il ? [Internet]. [cité 29 déc 2020]. Disponible sur: <https://www.docteur-lequere.fr/actualites/item/11-index-ou-indice-glycemique>
61. Food texture and the satiety cascade - Chambers - 2016 - Nutrition Bulletin - Wiley Online Library [Internet]. [cité 29 déc 2020]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nbu.12221>
62. Depletion and disruption of dietary fibre. Effects on satiety, plasma-glucose, and serum-insulin - PubMed [Internet]. [cité 16 janv 2021]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/71495/>
63. Fardet A, Dupont D, Rioux L-E, Turgeon SL. Influence of food structure on dairy protein, lipid and calcium bioavailability: A narrative review of evidence. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2019;59(13):1987-2010.
64. Fardet A, Souchon I, Dupont D. Structure des aliments et effets nutritionnels [Internet]. Editions Quae; 2013 [cité 16 janv 2021]. 461 p. (Syntheses). Disponible sur: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01195454>
65. Fardet A. Minimally processed foods are more satiating and less hyperglycemic than ultra-processed foods: a preliminary study with 98 ready-to-eat foods. *Food Funct*. 18 mai 2016;7(5):2338-46.
66. Objectifs du PNNS 2018-2022 pour la politique nutritionnelle et de santé en France - Quoi dans mon assiette [Internet]. [cité 16 janv 2021]. Disponible sur: <https://quoidansmonassiette.fr/objectifs-pnns-2018-2022-pour-politique-nutritionnelle-et-sante-en-france/>
67. Open Food Facts - France [Internet]. [cité 7 janv 2021]. Disponible sur: <https://fr.openfoodfacts.org/>
68. ScanUp : l'appli des consommateurs. Scannez et co-créez vos produits ! [Internet]. [cité 7 janv 2021]. Disponible sur: <https://scanup.fr/>
69. Fardet A, Boirie Y. Associations between diet-related diseases and impaired physiological mechanisms: a holistic approach based on meta-analyses to identify targets for preventive nutrition. *Nutr Rev*. oct 2013;71(10):643-56.
70. Obésité et surpoids [Internet]. [cité 7 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

71. Srour B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E, Allès B, Debras C, Druesne-Pecollo N, et al. Ultraprocessed Food Consumption and Risk of Type 2 Diabetes Among Participants of the NutriNet-Santé Prospective Cohort. *JAMA Intern Med.* 1 févr 2020;180(2):283-91.
72. Aux Etats-Unis, près de 40% des adultes sont atteints d'obésité - L'Express [Internet]. [cité 7 janv 2021]. Disponible sur: [https://www.lexpress.fr/actualite/monde/amerique-nord/aux-etats-unis-pres-de-40-des-adultes-sont-atteints-d-obesite\\_1952253.html](https://www.lexpress.fr/actualite/monde/amerique-nord/aux-etats-unis-pres-de-40-des-adultes-sont-atteints-d-obesite_1952253.html)
73. Pereira MA, Kartashov AI, Ebbeling CB, Van Horn L, Slattery ML, Jacobs DR, et al. Fast-food habits, weight gain, and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis. *Lancet Lond Engl.* 1 janv 2005;365(9453):36-42.
74. Nardocci M, Polsky JY, Moubarac J-C. Consumption of ultra-processed foods is associated with obesity, diabetes and hypertension in Canadian adults. *Can J Public Health Rev Can Sante Publique.* 10 nov 2020;
75. Hu FB, Malik VS. Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: Epidemiologic evidence. *Physiol Behav.* 26 avr 2010;100(1):47-54.
76. Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, et al. Sugar-Sweetened Beverages, Weight Gain, and Incidence of Type 2 Diabetes in Young and Middle-Aged Women. *JAMA.* 25 août 2004;292(8):927-34.
77. Canella DS, Levy RB, Martins APB, Claro RM, Moubarac J-C, Baraldi LG, et al. Ultra-Processed Food Products and Obesity in Brazilian Households (2008–2009). *PLoS ONE [Internet].* 25 mars 2014 [cité 10 mai 2020];9(3). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3965451/>
78. Fiolet T, Srour B, Sellem L, Kesse-Guyot E, Allès B, Méjean C, et al. Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort. *BMJ [Internet].* 14 févr 2018 [cité 2 sept 2020];360. Disponible sur: <https://www.bmj.com/content/360/bmj.k322>
79. Tm N, Mz V, Kl C. From the Table to the Tumor: The Role of Mediterranean and Western Dietary Patterns in Shifting Microbial-Mediated Signaling to Impact Breast Cancer Risk. *Nutrients [Internet].* 24 oct 2019 [cité 7 janv 2021];11(11). Disponible sur: <http://europepmc.org/article/MED/31652909>
80. A C, M P, B B, A R, Am C, Jm B-C, et al. Spanish Mediterranean diet and other dietary patterns and breast cancer risk: case-control EpiGEICAM study. *Br J Cancer.* 7 août 2014;111(7):1454-62.
81. Association entre les régimes alimentaires occidentaux et méditerranéens et la densité mammographique. - Résumé - Europe PMC [Internet]. [cité 7 janv 2021]. Disponible sur: <http://europepmc.org/article/MED/27500335>
82. Meier T, Gräfe K, Senn F, Sur P, Stangl GI, Dawczynski C, et al. Cardiovascular mortality attributable to dietary risk factors in 51 countries in the WHO European Region from 1990 to 2016: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study. *Eur J Epidemiol.* 1 janv 2019;34(1):37-55.

83. Too much ultra-processed foods linked to lower heart health [Internet]. American Heart Association. [cité 28 sept 2020]. Disponible sur: <https://newsroom.heart.org/news/too-much-ultra-processed-foods-linked-to-lower-heart-health>
84. Fardet A, Boirie Y. Association entre groupes d'aliments et risques de maladies chroniques : vers une nutrition préventive globale applicable à la santé ? *Cholé-DoC*. 1 janv 2015;143:1-4.
85. Microbiote, aliments ultra-transformés et dérégulation de la santé [Internet]. Siga. 2019 [cité 9 sept 2020]. Disponible sur: <https://siga.care/blog/microbiote-aliments-ultras-formes-sante/>
86. Zinöcker MK, Lindseth IA. The Western Diet–Microbiome–Host Interaction and Its Role in Metabolic Disease. *Nutrients* [Internet]. mars 2018 [cité 9 sept 2020];10(3). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5872783/>
87. Zinöcker MK, Lindseth IA. The Western Diet–Microbiome–Host Interaction and Its Role in Metabolic Disease. *Nutrients* [Internet]. 17 mars 2018 [cité 16 janv 2021];10(3). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5872783/>
88. Holder MK, Peters NV, Whylings J, Fields CT, Gewirtz AT, Chassaing B, et al. Dietary emulsifiers consumption alters anxiety-like and social-related behaviors in mice in a sex-dependent manner. *Sci Rep*. 17 janv 2019;9(1):172.
89. Revisiting the safety of aspartame | Nutrition Reviews | Oxford Academic [Internet]. [cité 4 juin 2020]. Disponible sur: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/75/9/718/4101228#109438478>
90. Baran A, Yildirim S, Ghosigharehaghaji A, Bolat İ, Sulukan E, Ceyhun SB. An approach to evaluating the potential teratogenic and neurotoxic mechanism of BHA based on apoptosis induced by oxidative stress in zebrafish embryo (*Danio rerio*). *Hum Exp Toxicol*. 10 sept 2020;960327120952140.
91. Brand W, Peters RJB, Braakhuis HM, Maślankiewicz L, Oomen AG. Possible effects of titanium dioxide particles on human liver, intestinal tissue, spleen and kidney after oral exposure. *Nanotoxicology*. sept 2020;14(7):985-1007.
92. Les acides gras trans | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 29 sept 2020]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/les-acides-gras-trans>
93. NUT2006sa0359Ra.pdf [Internet]. [cité 18 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2006sa0359Ra.pdf>
94. Oteng A-B, Kersten S. Mechanisms of Action of trans Fatty Acids. *Adv Nutr*. 1 mai 2020;11(3):697-708.
95. Réduire la consommation de sel [Internet]. [cité 7 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>
96. Kern J. Naturellement vôtre : les risques liés aux cocktails des additifs alimentaires [Internet]. Futura. [cité 7 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.futura->

sciences.com/sante/videos/naturellement-votre-risques-lies-cocktails-additifs-alimentaires-6537/

97. Régime dash pour l'hypertension artérielle [Internet]. <https://www.passeportsante.net/>. 2005 [cité 16 janv 2021]. Disponible sur: [https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/Dietes/Fiche.aspx?doc=hypertension\\_arterielle\\_diete](https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/Dietes/Fiche.aspx?doc=hypertension_arterielle_diete)
98. DiNicolantonio JJ, Lucan SC, O'Keefe JH. The Evidence for Saturated Fat and for Sugar Related to Coronary Heart Disease. *Prog Cardiovasc Dis*. 2016;58(5):464-72.
99. Les principales causes de la perturbation de l'équilibre acido-basique | Havea.com [Internet]. Havea. [cité 7 janv 2021]. Disponible sur: <https://www.havea.com/conseils-sante/les-principales-causes-de-la-perturbation-de-l-equilibre-acido-basique>
100. L'équilibre acido-basique de l'alimentation influencerait le risque de diabète (qu'est-ce?) [Internet]. Psychomédia. [cité 18 janv 2021]. Disponible sur: <http://www.psychomedia.qc.ca/diabete/2013-11-14/equilibre-acido-basique-proteines-animales>
101. Tn A, Ej B, Je F, Mg M, M K, A S-M. Dietary pattern and depressive symptoms in middle age. *Br J Psychiatry J Ment Sci*. 1 nov 2009;195(5):408-13.
102. Abdelli LS, Samsam A, Naser SA. Propionic Acid Induces Gliosis and Neuro-inflammation through Modulation of PTEN/AKT Pathway in Autism Spectrum Disorder. *Sci Rep*. 19 juin 2019;9(1):8824.
103. Comment se désintoxiquer des aliments ultra transformés [Internet]. [cité 6 sept 2020]. Disponible sur: <https://www.lanutrition.fr/comment-se-desintoxiquer-des-aliments-ultra-transformes>
104. Fardet A, Rock E. How to protect both health and food system sustainability? A holistic 'global health'-based approach via the 3V rule proposal. *Public Health Nutr*. nov 2020;23(16):3028-44.
105. 1-s2.0-S0749379720301355-main.pdf.
106. Régime méditerranéen (crétois) [Internet]. <https://www.passeportsante.net/>. 2011 [cité 17 janv 2021]. Disponible sur: [https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/Regimes/Fiche.aspx?doc=mediterraneen\\_regime](https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/Regimes/Fiche.aspx?doc=mediterraneen_regime)
107. Adolphus K, Lawton CL, Champ CL, Dye L. The Effects of Breakfast and Breakfast Composition on Cognition in Children and Adolescents: A Systematic Review<sup>123</sup>. *Adv Nutr*. 9 mai 2016;7(3):590S-612S.
108. Williams A, de Vlieger N, Young M, Jensen ME, Burrows TL, Morgan PJ, et al. Dietary outcomes of overweight fathers and their children in the Healthy Dads, Healthy Kids community randomised controlled trial. *J Hum Nutr Diet Off J Br Diet Assoc*. 2018;31(4):523-32.
109. McGowan L, Cooke LJ, Gardner B, Beeken RJ, Croker H, Wardle J. Healthy feeding habits: efficacy results from a cluster-randomized, controlled exploratory trial of a novel, habit-based intervention with parents. *Am J Clin Nutr*. sept 2013;98(3):769-77.

110. Serra-Paya N, Ensenyat A, Real J, Castro-Viñuales I, Zapata A, Galindo G, et al. Evaluation of a family intervention programme for the treatment of overweight and obese children (Nereu Programme): a randomized clinical trial study protocol. BMC Public Health. déc 2013;13(1):1-14.
111. Dm J, Cs L, Ae M, Kp S, Sr B, Jh S, et al. The community-based healthy-lifestyle intervention for rural preschools (CHIRP) study: design and methods. Contemp Clin Trials. 24 nov 2012;34(2):187-95.
112. Am D, Er P, S R, J H, A C, S C, et al. Web-based family intervention for overweight children: a pilot study [Internet]. Vol. 9, Childhood obesity (Print). Child Obes; 2013 [cité 3 sept 2020]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23308372/>
113. OMS | Le rôle de l'école [Internet]. WHO. World Health Organization; [cité 6 oct 2020]. Disponible sur: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood\\_schools/fr/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_schools/fr/)
114. Restauration collective -Cantines : 50 % de produits durables de qualité (dont 20 % de bio) dans les assiettes d'ici 2022 | service-public.fr [Internet]. [cité 6 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A13374>
115. La charte alimentaire - CSA - Conseil supérieur de l'audiovisuel [Internet]. [cité 7 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.csa.fr/Protéger/Actions-du-CSA-pour-la-sante-publique/La-charte-alimentaire>
116. Suppression de la publicité pour les programmes jeunesse à la télévision publique - Sénat [Internet]. [cité 19 août 2020]. Disponible sur: [https://www.senat.fr/espace\\_presse/actualites/201510/suppression\\_de\\_la\\_publicite\\_pour\\_les\\_programmes\\_jeunesse\\_a\\_la\\_television\\_publique.html](https://www.senat.fr/espace_presse/actualites/201510/suppression_de_la_publicite_pour_les_programmes_jeunesse_a_la_television_publique.html)
117. Nationale A. Rapport de la commission des affaires sociales sur la proposition de loi de M. Loïc Prud'homme et plusieurs de ses collègues visant à protéger la population des dangers de la malbouffe (1561). (M. Loïc Prud'homme) [Internet]. Assemblée nationale. [cité 19 août 2020]. Disponible sur: [http://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-soc/l15b1675\\_rapport-fond](http://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-soc/l15b1675_rapport-fond)
118. Alimentation : l'influence des publicités alimentaires sur les jeunes [Internet]. La Revue des Transitions. 2018 [cité 19 août 2020]. Disponible sur: <https://larevuedestransitions.fr/2018/06/01/alimentation-linfluence-des-publicites-alimentaires-sur-les-jeunes/>
119. Julia C, Charpak Y, Rusch E, Lecomte F, Lombrail P, Hercberg S. Promoting public health in nutrition: Nutri-Score and the tug of war between public health and the food industry. Eur J Public Health. 1 juin 2018;28(3):396-7.
120. Lancement du 4ème Programme national nutrition santé 2019-2023 - Ministère des Solidarités et de la Santé [Internet]. [cité 6 sept 2020]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/actualites/presse/communiqués-de-presse/article/lancement-du-4eme-programme-national-nutrition-sante-2019-2023>
121. CAB\_Solidarites, CAB\_Solidarites. Lancement du 4ème Programme national nutrition santé 2019-2023 [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2020 [cité 15 sept 2020].

Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/actualites/presse/communiqués-de-presse/article/lancement-du-4eme-programme-national-nutrition-sante-2019-2023>



## ANNEXES

### Annexe I: Caractéristiques de base de la population étudiée selon les trimestres de consommation d'aliments ultra-transformés avec des seuils spécifiques au sexe (n = 105159)

Characteristics	All participants	Quarters of ultra-processed food consumption†				P value‡
		First (n=26 396) (low intake)	Second (n=26 418)	Third (n=26 326)	Fourth (n=26 019) (high intake)	
Mean (SD) age (years)	42.7 (14.5)	47.6 (13.6)	44.8 (14.1)	41.8 (14.4)	36.4 (13.5)	<0.001
Sex:						
Women	83 247 (79.2)	20 890 (79.1)	20 905 (79.1)	20 845 (79.2)	20 607 (79.2)	
Men	21 912 (20.8)	5506 (20.9)	5513 (20.9)	5481 (20.8)	5412 (20.8)	
Mean (SD) body mass index	23.6 (4.4)	23.6 (4.2)	23.6 (4.2)	23.6 (4.4)	23.8 (4.8)	<0.001
Family history of CVD§	28 000 (26.6)	8431 (31.9)	7548 (28.6)	6655 (25.3)	5366 (20.6)	<0.001
Physical activity level¶:						<0.001
High	29 443 (28.0)	8776 (33.2)	7555 (28.6)	7146 (27.1)	5966 (22.9)	
Moderate	38 926 (37.0)	9695 (36.7)	10 167 (38.5)	9817 (37.3)	9247 (35.5)	
Low	22 150 (21.1)	4468 (16.9)	5302 (20.1)	5804 (22.0)	6576 (25.3)	
Mean (SD) intakes:						
Energy (kJ/day)	7949.9 (1959.2)	7679.5 (1871.0)	7970.0 (1877.2)	8076.6 (1953.7)	8075.3 (2100.4)	<0.001
Alcohol (g/day)	7.8 (11.8)	9.0 (13.1)	8.5 (11.9)	7.5 (11.1)	5.9 (10.7)	<0.001
Total lipid (g/day)	81.6 (25.3)	77.2 (24.1)	81.4 (24.0)	83.3 (25.0)	84.4 (27.3)	<0.001
Carbohydrate (g/day)	198.1 (57.5)	188.6 (57.4)	197.4 (54.6)	201.9 (56.3)	204.7 (60.2)	<0.001
Sodium (mg/day)	2717.2 (885.6)	2601.1 (867.6)	2749.9 (862.6)	2782.7 (876.9)	2735.3 (923.7)	<0.001
Educational level:						<0.001
<High school degree	18 152 (17.3)	4797 (18.2)	4596 (17.4)	4380 (16.6)	4379 (16.8)	
<2 years after high school	17 971 (17.1)	3896 (14.8)	4006 (15.2)	4527 (17.2)	5542 (21.3)	
≥2 years after high school	69 036 (65.6)	17 703 (67.1)	17 816 (67.4)	17 419 (66.2)	16 098 (61.9)	
Smoking status:						<0.001
Current	17 946 (17.1)	4039 (15.3)	4077 (15.4)	4346 (16.5)	5484 (21.1)	
Former	34 421 (32.7)	10 022 (38.0)	9131 (34.6)	8321 (31.6)	6947 (26.7)	
Never	52 792 (50.2)	12 335 (46.7)	13 210 (50.0)	13 659 (51.9)	13 588 (52.2)	

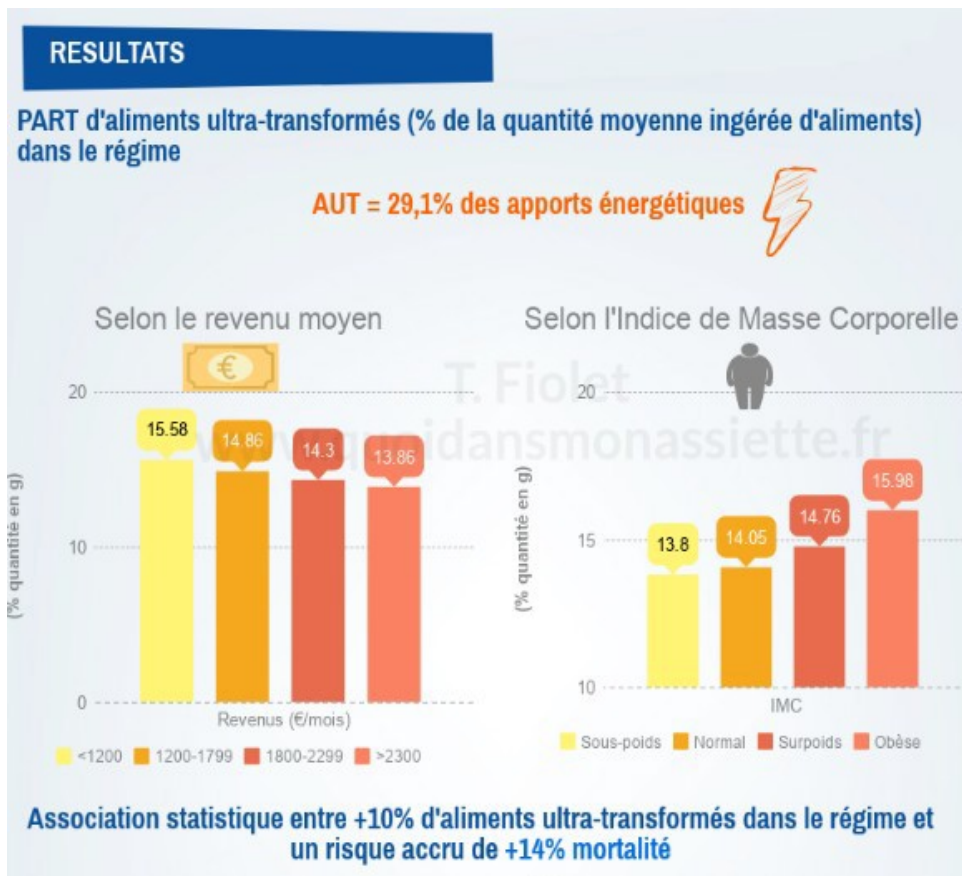
*Suite annexe I*

Fruit and vegetables (g/day)	407.1 (221.6)	505.2 (249.9)	434.1 (201.1)	385.2 (192.3)	302.3 (186.5)	<0.001
Total dietary fibre (g/day)	19.5 (7.2)	21.0 (7.7)	20.1 (6.9)	19.3 (6.8)	17.4 (6.9)	<0.001
Ultra-processed food (%)	17.4 (9.9)	7.5 (2.3)	13.0 (1.4)	18.3 (1.8)	30.8 (9.1)	-
Prevalent morbidity:						
Type 2 diabetes	1384 (1.3)	462 (1.7)	366 (1.4)	320 (1.2)	236 (0.9)	<0.001
Hypertension	8279 (7.9)	2613 (9.9)	2277 (8.6)	1993 (7.6)	1396 (5.4)	<0.001
Dyslipidemia	8038 (7.6)	2391 (9.1)	2193 (8.3)	1984 (7.5)	1470 (5.6)	<0.001
Hypertriglyceridemia	1441 (1.4)	384 (1.4)	380 (1.4)	355 (1.3)	322 (1.2)	0.1

Annexe II: Apport quotidien moyen de la part alimentaire des AUT selon la classification NOVA de japonais âgés de 30 à 59 ans

NOVA food group	Overall diet (n 617*)				Dietary share of ultra-processed foods† (tertile)						P value	Multiple comparison‡	P for trend
	Absolute intake (kcal/d)		Relative intake (% total energy intake)		ⒶLow (n 181)		ⒷMiddle (n 184)		ⒸHigh (n 186)				
	Mean	SE	Mean	SE	Mean	SE	Mean	SE	Mean	SE			
Unprocessed or minimally processed foods	692.5	14.7	44.9	0.8	61.8	1.0	46.9	1.0	25.8	1.0	<0.001	Ⓐ > Ⓑ > Ⓒ	<0.001
Rice	351.9	10.6	22.4	0.6	32.5	1.0	23.3	1.0	11.8	1.0	<0.001	Ⓐ > Ⓑ > Ⓒ	<0.001
Meat (incl. poultry)	81.3	3.8	5.2	0.2	6.9	0.4	5.7	0.4	3.1	0.4	<0.001	Ⓐ, Ⓑ > Ⓒ	<0.001
Vegetables (incl. unsalted vegetable juices)§	45.3	1.5	3.0	0.1	3.8	0.2	3.2	0.2	2.1	0.2	<0.001	Ⓐ, Ⓑ > Ⓒ	<0.001
Fish and seafood§	44.1	2.9	3.0	0.2	3.9	0.4	3.3	0.3	1.9	0.3	<0.001	Ⓐ, Ⓑ > Ⓒ	0.001
Milk and plain yoghurt§	38.8	2.3	2.5	0.2	3.1	0.3	2.7	0.3	1.9	0.3	0.006	Ⓐ > Ⓑ	0.002
Egg	36.0	1.7	2.3	0.1	2.9	0.2	2.6	0.2	1.4	0.2	<0.001	Ⓐ, Ⓑ > Ⓒ	<0.001
Other unprocessed or minimally processed foods§,	34.4	2.3	2.4	0.2	3.4	0.3	2.1	0.3	1.5	0.3	<0.001	Ⓐ > Ⓑ, Ⓒ	<0.001
Fruits (incl. unsweetened fruit juices)§	30.7	1.8	2.1	0.1	2.6	0.2	2.0	0.2	1.6	0.2	0.012	Ⓐ > Ⓑ	0.005
Soyabean (e.g. natto (fermented soybean))§	17.8	1.3	1.2	0.1	1.6	0.2	1.5	0.2	0.7	0.2	<0.001	Ⓐ, Ⓑ > Ⓒ	<0.001
Other grain§, ¶	12.2	2.1	0.8	0.1	1.6	0.3	0.9	0.3	0.3	0.3	<0.001	Ⓐ, Ⓑ > Ⓒ	<0.001
Processed culinary ingredients	85.9	3.0	5.5	0.2	7.5	0.3	6.2	0.3	3.0	0.3	<0.001	Ⓐ > Ⓑ > Ⓒ	<0.001
Plant oils and animal fats	52.4	2.2	3.3	0.1	4.6	0.2	3.9	0.2	1.6	0.2	<0.001	Ⓐ, Ⓑ > Ⓒ	<0.001
Soya sauce and miso (Japanese special seasoning)	16.6	0.6	1.1	0.0	1.4	0.1	1.2	0.1	0.7	0.1	<0.001	Ⓐ, Ⓑ > Ⓒ	<0.001
Sugar (including honey, maple syrup)§	11.8	0.7	0.8	0.0	0.9	0.1	0.9	0.1	0.5	0.1	<0.001	Ⓐ, Ⓑ > Ⓒ	<0.001
Other processed culinary ingredients§, **	2.4	0.3	0.2	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	<0.001	Ⓐ, Ⓑ > Ⓒ	<0.001
Processed foods††	171.1	6.3	11.3	0.4	15.9	0.8	10.6	0.8	8.1	0.8	<0.001	Ⓐ > Ⓑ, Ⓒ	<0.001
Grains§	95.1	5.4	6.3	0.4	9.0	0.7	6.0	0.7	4.3	0.7	0.001	Ⓐ, Ⓑ > Ⓒ	<0.001
Cured/salted soyabean§	29.7	1.9	2.0	0.1	2.6	0.2	1.9	0.2	1.6	0.2	0.050		0.026
Cured/salted fish§	20.7	1.8	1.4	0.1	2.2	0.2	1.2	0.2	1.1	0.2	0.003	Ⓐ > Ⓑ, Ⓒ	0.002
Cured/salted meat§	12.5	1.1	0.8	0.1	1.2	0.1	0.8	0.1	0.6	0.1	0.022	Ⓐ > Ⓑ	0.006
Cheese§	8.2	0.9	0.5	0.1	0.7	0.1	0.6	0.1	0.4	0.1	0.248		0.370
Preserved vegetables§	2.7	0.3	0.2	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.437		0.359
Other processed foods§	1.9	0.4	0.1	0.0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.149		0.052
Preserved fruits§	0.4	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.442		0.317
Ultra-processed foods†††	589.7	15.0	38.2	0.9	14.8	0.7	36.3	0.7	63.2	0.7	<0.001	Ⓐ < Ⓑ < Ⓒ	<0.001
Grain dishes	170.5	10.2	10.8	0.6	1.1	1.0	8.9	1.0	21.4	1.0	<0.001	Ⓐ < Ⓑ < Ⓒ	<0.001
Sweets, fatty or salty snacks§	116.7	6.9	7.7	0.5	3.2	0.8	7.7	0.8	13.0	0.8	<0.001	Ⓐ < Ⓑ < Ⓒ	<0.001
Seasoning	116.1	4.5	7.7	0.3	5.6	0.5	9.0	0.5	8.6	0.5	<0.001	Ⓐ < Ⓑ, Ⓒ	<0.001
Meat, fish, egg and soyabean dishes§	72.4	4.5	4.6	0.3	2.6	0.5	5.1	0.5	6.1	0.5	<0.001	Ⓐ < Ⓑ, Ⓒ	<0.001
Bento§	53.2	6.7	3.3	0.4	0.1	0.7	1.7	0.7	8.1	0.7	<0.001	Ⓐ, Ⓑ < Ⓒ	<0.001
Drink§	27.5	2.3	1.9	0.2	1.0	0.4	2.1	0.4	2.9	0.4	<0.001	Ⓐ < Ⓑ, Ⓒ	<0.001
Vegetable dishes§	16.5	1.8	1.2	0.1	0.7	0.2	1.2	0.2	1.6	0.2	0.051		0.021
Dairy products§	11.1	1.1	0.8	0.1	0.8	0.1	0.8	0.1	1.2	0.1	0.034		0.022
Soup§	7.1	0.9	0.5	0.1	0.5	0.1	0.4	0.1	0.9	0.1	0.005	Ⓐ, Ⓑ < Ⓒ	0.005
Total	1539.2	19.9	100.0		100.0		100.0		100.0				

Annexe III: Part d'aliments ultra-transformés dans le régime selon le revenu moyen et l'IMC



*Annexe IV: Caractéristiques associées au pourcentage de contribution à la consommation de macronutriments selon le degré de transformation des aliments*

	n	G1 <sup>a</sup>	G2 <sup>b</sup>	G3 <sup>a</sup>
<i>Groupe d'âge</i>				
Préscolaire	121	50,9 (1,2)	5,5 (0,6)	43,7 (1,4)
L'école	83	40,6 (1,6)	4,7 (0,5)	54,7 (1,7)
Valeur P		<0,001	0,60	<0,001
<i>Le sexe</i>				
Masculin	102	45,7 (1,5)	5,1 (0,6)	49,2 (1,6)
Femme	102	47,7 (1,4)	5,2 (0,5)	47,1 (1,5)
Valeur P		0,33	0,65	0,36
<i>État nutritionnel, IMC / âge</i>				
Eutrophie	131	47,0 (1,3)	4,8 (0,4)	48,2 (1,4)
Embonpoint	68	45,2 (1,7)	5,8 (0,8)	49,0 (2,0)
Valeur P		0,41	0,55	0,73
<i>Éducation maternelle,</i>				
<11 ans d'études	66	49,4 (1,8)	5,8 (0,8)	44,8 (1,9)
≥ 11 ans d'études	118	45,5 (1,4)	4,7 (0,5)	49,8 (1,5)
Valeur P		0,09	0,11	0,04
<i>Revenu par habitant, R \$</i>				
<500	77	46,8 (1,6)	5,3 (0,6)	48,0 (1,7)
≥ 500	105	46,9 (1,5)	4,7 (0,5)	48,4 (1,6)
Valeur P		0,95	0,05	0,85

## Heudebert la tartine blé complet



### INGRÉDIENTS

Farine de blé 49,77 % , céréales complètes 40,6 % (farine complète de blé 32,9 %, blé complet concassé, flocons de blé malté), sirop de glucose-fructose, huile de palme, levure, germes de blé, gluten de blé, sel, agent de traitement de la farine (acide ascorbique), émulsifiant (lécithine de tournesol).

On voit ici que plusieurs ingrédients issus du cracking du blé ont été utilisés pour fabriquer cet aliment (farine, germes, gluten). Afin de donner du goût, un aspect et une texture particuliers, on leur a ajouté du sel, une matière grasse, des sucres simples et deux additifs (acide ascorbique E300, lécithine de soja E322).

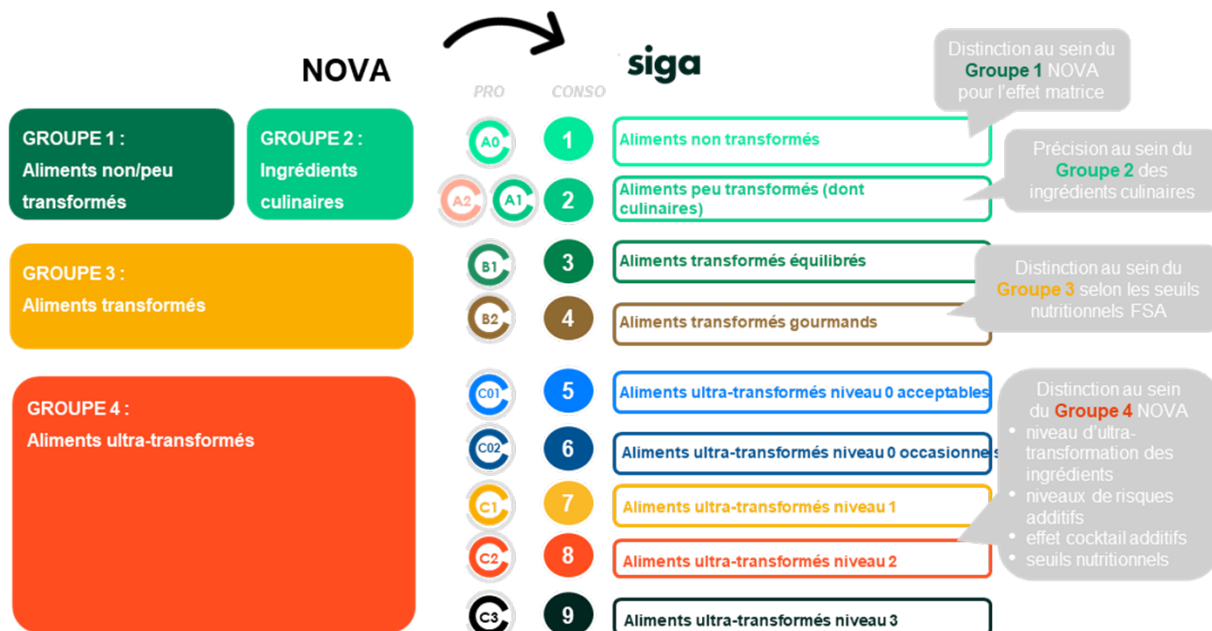
Ce procédé de fractionnement-recombinaison donne naissance à des produits céréaliers très énergétiques, pratiquement dépourvus de fibres et micronutriments protecteurs, des produits céréaliers de piètre qualité nutritionnelle, peu satiétogènes et hyperglycémiant (index glycémique élevé).

### LA MODE DU PAIN BLANC

Après la Seconde Guerre mondiale, le pain noir rappelant trop les années de guerre, les Français ont voulu du pain blanc. Le blé a été raffiné à l'extrême pour obtenir une farine la plus blanche possible. Les meuniers ont fourni aux boulangers une farine raffinée de type 55. Débarrassée de ses fibres, cette farine donne une mie très blanche, très aérée. Malheureusement dans cette quête de la blancheur, on a éliminé les précieuses fibres ainsi qu'une bonne part des vitamines et des minéraux, avec pour conséquence une piètre qualité nutritionnelle et un index glycémique très élevé.

## Annexe VI: classification SIGA

### Passage de la classification NOVA à siga



## Annexe VII: 11 aliments ultra-transformés à la loupe

### FRUITS ULTRA TRANSFORMÉS

#### Sorbet Carte d'Or Plein Fruit Framboise



##### INGRÉDIENTS

Framboise (46 %) (purée et morceaux), eau, sirop de glucose-fructose, sucre, sirop d'oligofructose, jus de citron à base de jus concentré, jus de betterave concentré, stabilisants (farine de graines de caroube, pectine, carraghénanes), arôme, protéines de lait et lactose, jus de citron concentré.

##### NOMBRE D'ADDITIFS : 3

Gomme de caroube E410, pectines E440, carraghénanes E407.

##### VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES POUR 100 ML

Énergie 88 kcal / Matières grasses < 0,5 g dont acides gras saturés < 0,1 g / Glucides : 19 g dont sucres : 16 g / Protéines < 0,5 g / Sel < 0,02 g

##### INDICE DE SATIÉTÉ : 2,5/5

##### INGRÉDIENTS AYANT UNE FONCTION TECHNOLOGIQUE DANS L'ALIMENT

- **Sirop de glucose-fructose** : il s'agit d'un sirop fabriqué à partir d'amidon (généralement issu de maïs, mais aussi d'autres céréales) à haute teneur en fructose. Auparavant, les fabricants utilisaient principalement du saccharose, le sucre de table blanc. Mais le sirop de glucose-fructose possède un pouvoir sucrant plus élevé et des propriétés d'exhausteur de goût pour un coût inférieur à celui du sucre blanc. Petit à petit, il a remplacé le sucre dans de nombreux aliments.

- **Ligofructose**, aussi communément appelée fructo-oligosaccharides (FOS) est un édulcorant qui est utilisé comme alternative au sucre. Il procure une sensation de matière grasse et un goût de sucre sans les aspects négatifs. Il est aussi non digestible et stimule la croissance des bactéries intestinales (prébiotiques).

- **Jus de betterave concentré** : colorant naturel. Il permet de colorer très facilement toutes les phases aqueuses et également les phases huileuses semi-solides.

- **Protéines de lait** : liant et émulsifiant économique dans l'industrie agroalimentaire.

- **Lactose** : l'ajout de lactose permet d'obtenir plus de consistance ainsi qu'un volume et un poids plus grands pour une quantité de calories comparable. C'est la raison pour laquelle le lactose est présent dans de nombreux produits à faible teneur en graisses. Le lactose est aussi une matière support d'arômes et, de ce fait, il est souvent utilisé comme exhausteur de goût.

- **Gomme de caroube (E410)** : épaississant.

- **Pectine (E440)** : épaississant.

- **Carraghénanes (E407)** : épaississant, gélifiant, stabilisant, émulsifiant.

##### COMMENTAIRE

Ce produit contient beaucoup d'ingrédients et additifs que l'on ne trouverait pas dans un sorbet « fait maison ». Certains de ces ingrédients servent à renforcer le goût, la texture et la couleur du produit pour le rendre plus palatable et agréable à l'œil. Ce produit est riche en sucre. De texture semi-liquide et avec un indice de satiété de 2,5, ce produit est moyennement satiétogène.

### LÉGUMES ULTRA TRANSFORMÉS

#### Royco Minute Soup Mouliné 7 légumes verts



##### INGRÉDIENTS

Légumes 51 % dont légumes verts 12,9 % (pomme de terre, poireau, épinard, oignon, petit pois, chou, brocoli, haricot vert, cresson), huile de palme, amidon modifié de pomme de terre, sel, arômes (contient : lait, orge, céleri), sirop de glucose, beurre en poudre, protéines de lait, cerfeuil, lait écrémé, persil, amidon de maïs, émulsifiant (E471), acidifiant (acide citrique), antioxydant (E320), farine de blé.

##### NOMBRE D'ADDITIFS : 4

Amidon modifié de pomme de terre E1400, mono et diglycérides d'acides gras E471, acide citrique E330, butylhydroxyanisole BHA E320

##### VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES POUR 100 ML DE SOUPE RECONSTITUÉE

Énergie 39 kcal / Matières grasses 1,8 g dont acides gras saturés 1,0 g / Glucides 4,7 g dont sucres 0,4 g / Fibres alimentaires 0,6 g / Protéines 0,7 g / Sel 0,66 g

##### INDICE DE SATIÉTÉ : 3,9/5

##### INGRÉDIENTS AYANT UNE FONCTION TECHNOLOGIQUE DANS L'ALIMENT

- **Amidon modifié de pomme de terre E1400** : obtenu à partir d'amidons natifs qui ont été modifiés par voie chimique et/ou physique afin de leur conférer des propriétés particulières, par exemple pour donner de la viscosité ou du liant à une préparation.

- **Sirop de glucose** : obtenu par hydrolyse de l'amidon de maïs ou de féculé de pomme de terre, il est généralement utilisé comme anticristallisant.

- **Arômes (contient lait, orge et céleri)** : naturels ou de synthèse ? On ne sait pas. Les arômes ne sont pas consommés en tant que tels, ils sont introduits dans les aliments de manière à leur conférer une odeur et/ou un goût particuliers.

- **Beurre en poudre** : forme déshydratée de beurre.

- **Protéines de lait** : caséines ou lactosérum ou les deux ? Les caséines ont un pouvoir stabilisant et émulsifiant dans les sauces.

- **Amidon de maïs** : agent épaississant, liant, stabilisant ou gélifiant.

- **Mono et diglycérides d'acides gras (E471)** : antimoussant, émulsifiant et stabilisant.

- **Acide citrique (E330)** : régulateur de l'acidité, antioxydant et séquestrant.

- **Butylhydroxyanisole BHA (E320)** : antioxydant synthétique.

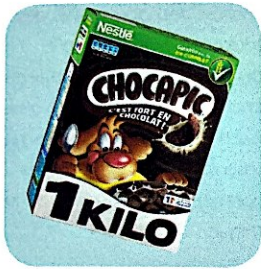
##### COMMENTAIRE

La déshydratation des légumes altère évidemment leur matrice fibreuse rendant les nutriments plus faciles à digérer. Les ingrédients utilisés semblent présents essentiellement pour améliorer la texture et l'onctuosité du produit, ce qui est logique pour des légumes déshydratés puis réhydratés. La teneur en légumes de 51 % est faible pour un mouliné de légumes verts. La présence de 9 ingrédients et/ou additifs en plus des légumes laisse songeur. Le produit est assez satiétogène.



## CÉRÉALES ULTRA TRANSFORMÉES

### Chocapic Nestlé



#### ► INGRÉDIENTS

Céréales 61,9 % (blé complet 31,8 %, farine de blé, semoule de maïs), chocolat en poudre 22,2 % (sucre, cacao en poudre), sucre, sirop de glucose, extrait de malt d'orge, huile de palme, émulsifiant : lécithine de tournesol ; sel, arômes. Vitamines [niacine (B3), acide pantothénique (B5), riboflavine (B2), vitamine B6, thiamine (B1), acide folique (B9), vitamine D] et minéraux (carbonate de calcium, fer).

#### ► NOMBRE D'ADDITIFS : 4

Lécithine E322, acide nicotinique E375, riboflavine E101, carbonate de calcium E170.

#### ► VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES POUR 100 G

Énergie 393 kcal / Matières grasses 4,5 g dont acides gras saturés 1,8 g / Glucides 75,8 g dont sucres 28,8 g / Fibres alimentaires 6,2 g / Protéines 8,1 g / Sel 0,38 g / Vitamine D3 (cholécalférol) 3 µg / Vitamine B1 (thiamine) 0,93 mg / Vitamine B2 (riboflavine) 1,27 mg / Vitamine B3 (niacine) 13,8 mg / Vitamine B6 (pyridoxine) 1,26 mg / Vitamine B9 (acide folique) 176 µg / Vitamine B5 (acide pantothénique) 5,23 mg / Calcium 479 mg / Fer 11,7 mg

#### ► INDICE DE SATIÉTÉ : 1,8/5

#### ► INGRÉDIENTS AYANT UNE FONCTION TECHNOLOGIQUE DANS L'ALIMENT

- **Sirop de glucose** : obtenu par hydrolyse de l'amidon de maïs ou de féculé de pomme de terre. C'est un anticristallisant au même titre que le sucre inverti ou le sorbitol. Le sirop de glucose a un pouvoir sucrant quatre fois moindre que celui du sucre traditionnel mais apporte la même quantité d'énergie (calories).

- **Extrait de malt d'orge** : obtenu après une infusion à température douce d'orge maltée. Durant ce traitement, l'amidon se transforme en maltose et permet d'obtenir après filtration un produit de consistance mielleuse qui contient, outre le maltose, des acides aminés, des vitamines et des sels minéraux. Il possède une fonction d'édulcorant et ajoute du goût.

- **Huile de palme** : avec sa forte concentration d'acides gras saturés (50 %), l'huile de palme reste solide à température ambiante ce qui permet de limiter l'emploi de graisses hydrogénées. Elle est généralement plus stable à la cuisson que d'autres huiles. Elle a un goût neutre une fois raffinée. Elle permet une bonne conservation du produit fini. Ces différentes qualités font que l'huile de palme est très appréciée par les industriels, qui la jugent difficilement substituable d'un point de vue technique.

- **Lécithine de tournesol (E322)** : émulsifiant.

- **Acide nicotinique (E375)** : agent de rétention de la couleur.

- **Riboflavine (E101)** : colorant.

- **Carbonate de calcium (E170)** : régulateur de l'acidité, antiagglomérant, stabilisant et colorant (blanc) de surface à l'intention de nombreux aliments.

#### ► COMMENTAIRE

Cet aliment à destination des enfants n'est pas de bonne qualité nutritionnelle. Tout d'abord, les pétales de céréales sont le résultat d'une cuisson-extrusion qui rend l'amidon hautement digestible, ce qui en fait une source de sucres « rapides ». L'effet « matrice » est perdu par la déstructuration importante de la matrice alimentaire, et son potentiel satiétogène est finalement assez bas (1,8/5). Seul point positif : le blé complet qui apporte une quantité de fibres alimentaires significatives (6,2 g/100 g). Comme pour tout produit ultra transformé, la liste d'ingrédients est impressionnante mais il s'agit davantage d'auxiliaires technologiques utilisés pour apporter du goût et de la couleur à l'aliment que de véritables ingrédients. L'utilisation de l'huile de palme n'est pas très durable pour l'environnement. En conclusion, on a là typiquement un produit ultra transformé avec la mention de « blé complet », ce qui lui donne la fausse apparence d'un aliment santé.

## LEGUMINEUSES ULTRA TRANSFORMÉES

### Le bon végétal Steak soja & blé Herta



#### ► INGRÉDIENTS

Protéines de soja et de blé réhydratées, eau, huiles végétales (tournesol, colza), oignon, amidon de maïs, stabilisants : E461, E407 ; sel, maltodextrine, extrait de levure, arômes, oignon en poudre, ail en poudre, extrait de malt d'orge, caramel, maltodextrine fumée, épices, acidifiant : E330.

#### ► NOMBRE D'ADDITIFS : 4

Méthylcellulose E461, carraghénanes E407, caramel E150, acide citrique E330

#### ► VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES POUR 100 G

Énergie 158 kcal / Matières grasses 6 g dont acides gras saturés 0,7 g / Glucides 8 g dont sucres 1 g / Fibres alimentaires 4 g / Protéines 16 g / Sel 1,5 g / Sodium 0,591 g

#### ► INDICE DE SATIÉTÉ : 2,7/5

#### ► INGRÉDIENTS AYANT UNE FONCTION TECHNOLOGIQUE DANS L'ALIMENT

- **Amidon de maïs** : liant et épaississant.

- **Maltodextrine** : agent épaississant ou de remplissage, mais elle équilibre également le profil nutritionnel des denrées alimentaires, véhicule des arômes, apporte des saveurs ou permet d'ajuster le goût sucré (car elle n'a pas de saveur sucrée).

- **Extrait de levure** : exhausteur de goût pour éviter de devoir indiquer « GMS » ou « glutamate monosodique » dans la liste des ingrédients.

- **Extrait de malt d'orge** : obtenu après une infusion à température douce d'orge maltée. Durant ce traitement, l'amidon se transforme en maltose et permet d'obtenir après filtration un produit de consistance mielleuse qui contient, outre le maltose, des acides aminés, des vitamines et des sels minéraux. Son rôle est notamment d'apporter du goût.

- **Maltodextrine fumée** : maltodextrine qui sert de support à un arôme de fumée.

- **Caramel (E150)** : colorant.

- **Acide citrique (E330)** : préparé industriellement par fermentation fongique et utilisé comme acidifiant, correcteur d'acidité et dans la composition d'arôme.

- **Méthylcellulose (E461)** : charge, enrobant, émulsifiant, stabilisant et épaississant. Utilisé ici comme stabilisant.

- **Carraghénanes (E407)** : stabilisant, épaississant, gélifiant et émulsifiant. Utilisé ici comme stabilisant.

#### ► COMMENTAIRE

Nous sommes ici typiquement confrontés à un aliment ultra transformé qui, à première vue, étant composé de soja (légumineuse) et blé (céréale) donne l'image d'un produit « bon pour la santé », notamment pour les végétariens et végétaliens. Pourtant il ne s'agit que d'une recombinaison d'ingrédients dans laquelle l'effet « matrice » initial du soja et du blé est perdu. Donc rien de naturel dans cet aliment. Comme dans tout aliment ultra transformé, on retrouve une très large gamme d'ingrédients et d'additifs pour donner de la couleur et du goût. Des épaississants sont utilisés pour donner de la consistance à la matrice. Son potentiel satiétogène est modéré et est inférieur à ce que l'on pourrait attendre d'un aliment associant céréales et légumineuses. Finalement l'aliment est plutôt riche en glucides en raison de l'ajout d'ingrédients à visée technologique, ce qui est surprenant pour un aliment qui se veut être un « steak ».

## FÉCULENTS ULTRA TRANSFORMÉS

### Purée Mousline Maggi

#### ► INGRÉDIENTS

Pomme de terre 99 %, émulsifiant (issu du colza) ; arômes, épices, antioxydant : extraits de romarin.



#### ► NOMBRE D'ADDITIFS : 1

Mono- et diglycérides d'acides gras E471

#### ► VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES POUR 100 ML DE PURÉE RECONSTITUÉE

Énergie 84 kcal / Matières grasses 0,8 g dont acides gras saturés 0,5 g / Glucides 75 g dont sucres 2,5 g / Fibres alimentaires 6,8 g / Protéines 7,4 g / Sel 0,06 g

#### ► INDICE DE SATIÉTÉ : 3,1/5

#### ► INGRÉDIENTS AYANT UNE FONCTION TECHNOLOGIQUE DANS L'ALIMENT

- **Extraits de romarin** : antioxydant, généralement utilisé pour éviter l'oxydation des matières grasses.

- **Mono- et diglycérides d'acides gras (issus du colza) (E471)** : émulsifiants. Produits chimiques utilisés pour augmenter l'onctuosité de certains produits, permettant ainsi d'obtenir une texture particulière.

#### ► COMMENTAIRE

La purée en flocons ou purée instantanée est un aliment industriel fabriqué à partir de pommes de terre qui ont été cuites, écrasées et déshydratées par un processus industriel. Bien que contenant peu de sucres, ce produit est riche en glucides « rapides ». L'effet « matrice » de la pomme de terre a été perdu lors de l'étape de déshydratation. L'amidon hautement gélatinisé est très facilement digestible par les enzymes ( $\alpha$ -amylase). Des émulsifiants sont utilisés pour donner de l'onctuosité au produit.

#### ► COMMENTAIRE

La purée en flocons ou purée instantanée est un aliment industriel fabriqué à partir de pommes de terre qui ont été cuites, écrasées et déshydratées par un processus industriel. Bien que contenant peu de sucres, ce produit est riche en glucides « rapides ». L'effet « matrice » de la pomme de terre a été perdu lors de l'étape de déshydratation. L'amidon hautement gélatinisé est très facilement digestible par les enzymes ( $\alpha$ -amylase). Des émulsifiants sont utilisés pour donner de l'onctuosité au produit.

## PRODUITS LAITIERS ULTRA TRANSFORMÉS

### Taillefine 0 % MG Fraise Danone

#### ► INGRÉDIENTS

Lait écrémé, fraise (12 %), lait écrémé concentré ou en poudre ; agent de charge : polydextrose (fibres) ; épaississants : amidon transformé, pectine, gomme guar, carraghénanes, gomme xanthane, protéines de lait, jus de carotte pourpre et de carotte concentré, jus de citron concentré, arômes, édulcorants : acésulfame K, sucralose, ferments lactiques, concentré de carotte, vitamine D.



#### ► NOMBRE D'ADDITIFS : 8

Polydextrose E1200, pectine E440, gomme de guar E412, carraghénanes E407, gomme xanthane E415, acésulfame K E950, sucralose E955, amidon transformé E1400 [12 sortes d'amidon transformé (ou amidon modifié) sont autorisées en Europe. Quel est l'amidon utilisé ici ? On ne le sait pas.]

#### ► VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES POUR 100 G

Énergie : 50 kcal / Matières grasses 0,11 g dont acides gras saturés 0,04 g / Glucides 7,2 g dont sucres 6,9 g / Fibres alimentaires 0,97 g / Protéines 4,5 g / Sel 0,2032 g / Sodium 0,08 g / Vitamine D3 (cholécalférol) 1,25 µg / Calcium 156 mg

#### ► INDICE DE SATIÉTÉ : 3,5/5

#### ► INGRÉDIENTS AYANT UNE FONCTION TECHNOLOGIQUE DANS L'ALIMENT

- **Amidon transformé** : épaississant.
- **Protéines de lait** : texturant.
- **Jus de carotte pourpre** : colorant.

- **Jus de carotte concentré** : colorant.
- **Jus de citron concentré** : colorant.
- **Concentré de carotte** : colorant.
- **Polydextrose (E1200)** : agent de charge.
- **Pectine (E440)** : épaississant.
- **Gomme de guar (E412)** : épaississant.
- **Carraghénanes (E407)** : épaississant.
- **Gomme xanthane (E415)** : épaississant.
- **Acésulfame K (E950)** : édulcorant.
- **Sucralose (E955)** : édulcorant.

#### ► COMMENTAIRE

Ce produit remporte la palme d'or des produits ultra transformés car il incarne l'aliment « bon pour la santé » par excellence avec 0 % de matières grasses, mais à quel prix quand on voit la liste impressionnante d'ingrédients et additifs. Ce n'est plus un yaourt mais un mix d'ingrédients, donc un produit ultra transformé à forte valeur ajoutée ! Ce produit est plutôt satiétogène, notamment en raison d'une forte teneur en protéines, le nutriment le plus satiétogène. En outre, ce produit reste riche en sucres, près de 7 % – essentiellement des édulcorants – ce qui est conséquent pour un produit qui contient principalement de l'eau. En effet, il faut bien lui donner du goût vu qu'il ne contient plus de matières grasses. Comme dans la plupart des produits ultra transformés, des texturants et colorants sont ajoutés pour donner artificiellement plus de consistance, goût et couleur.

## VIANDES ULTRA TRANSFORMÉES

### Escalope Cordon Bleu Père Dodu



#### INGRÉDIENTS

Filets de dinde, eau, farine de blé, rouge de dinde, huile de tournesol, fromage, sel, antioxydants : E331, E316, beurre, poudre de blanc d'œuf, protéines de blé et de lait, amidon modifié, dextrose, arômes, lactosérum, levure, sel de fonte : E331, gélifiant : E407, épices, stabilisants : E450, E451, E452, conservateurs : E250, E202, amidon de blé. Contient : céleri.

#### NOMBRE D'ADDITIFS : 9

Citrates de sodium E331, érythorbate de sodium E316, amidon modifié E1400, carraghénanes E407, sels métalliques de diphosphates E450, triphosphates E451, polyphosphates E452, nitrite de sodium E250, sorbate de potassium E202

#### VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES POUR 100 G

Énergie 191 kcal/ Matières grasses 8 g dont acides gras saturés 2 g / Glucides 15 g dont sucres 3 g / Fibres alimentaires 1 g / Protéines 14 g / Sel 1,5 g / Sodium 0,591 g

#### INDICE DE SATIÉTÉ : 2,4/5

#### INGRÉDIENTS AYANT UNE FONCTION TECHNOLOGIQUE DANS L'ALIMENT

- **Rouge de dinde** : viande séparée mécaniquement de cous de dinde, peu noble donc peu chère.
- **Amidon de blé** : agent gélifiant.
- **Poudre de blanc d'œuf** : émulsifiant.
- **Protéines de blé et de lait** : je suppose qu'elles ont ici la fonction de texturant.

- **Amidon modifié E1400** : gélifiant, épaississant, liant...

- **Dextrose** : il a un pouvoir sucrant inférieur de 30 % par rapport au sucre blanc. Il prolonge dans le temps la qualité de fraîcheur. Il permet d'ajuster la coloration et de garantir une plus grande durée de conservation.

- **Lactosérum** : bonnes propriétés émulsifiantes, structurantes et de rétention de l'eau. Lie plusieurs produits alimentaires, comme les préparations de bœuf, la volaille, les saucisses, les soupes et les ragoûts.

- **Levure** : utilisée pour la panure.

- **Erythorbate de sodium (E316)** : antioxydant.

- **Citrates de sodium (sel de fonte) (E331)** : aromatisant, antioxydant ou conservateur.

- **Carraghénanes (E407)** : gélifiant

- **Sels métalliques de diphosphates (E450)** : stabilisant.

- **Triphosphates (E451)** : stabilisant.

- **Polyphosphates (E452)** : stabilisant et émulsifiant.

- **Nitrite de sodium (E250)** : conservateur.

- **Sorbate de potassium (E202)** : conservateur.

#### COMMENTAIRE

On reste sans voix devant le nombre d'ingrédients et d'additifs utilisés. Ce n'est plus un aliment mais un cocktail de substances chimiques. On peut légitimement s'interroger sur la pertinence de l'utilisation d'autant d'additifs aux propriétés parfois redondantes. L'utilisation du rouge de dinde est difficile à expliquer ! (Sans doute les raisons sont-elles économiques.) Les glucides sont bien sûr tous des sucres « rapides » et l'effet « matrice » initial de la viande de dinde semble assez peu prégnant vu le degré de fractionnement-recombinaison du produit.

## POISSONS ULTRA TRANSFORMÉS

### Nuggets de Colin d'Alaska 100 % filets Iglo



#### INGRÉDIENTS

Colin d'Alaska 56 % (poisson), chapelure (farine de blé, eau, sel), huile de colza, farine de blé, eau, semoule de riz, amidon (riz, blé), poudre à lever (levure chimique ; diphosphates, carbonates de sodium, amidon de blé), sucre, moutarde (eau, graines de moutarde, vinaigre, sel, épices), sel, petit lait en poudre.

#### NOMBRE D'ADDITIFS : 2

Sels métalliques de diphosphates E450, carbonates de sodium E500

#### VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES POUR 100 G

Énergie 228 kcal/ Matières grasses 11,7 g dont acides gras saturés 0,9 g et acides gras oméga-3 0,12 g / Glucides 18,7 g dont sucres 1,5 g / Protéines 11,7 g / Sel 0,9 g / Sodium 0,354 g / Iode 51 µg

#### INDICE DE SATIÉTÉ : 2,1/5

#### INGRÉDIENTS AYANT UNE FONCTION TECHNOLOGIQUE DANS L'ALIMENT

- **Semoule de riz** : sans doute épaississant.
- **Amidon (riz, blé)** : texturant. L'amidon de riz rend les produits croustillants, croquants ou moelleux et moins susceptibles de se briser.
- **Sucre** : probablement pour améliorer le goût.
- **Petit lait en poudre** : aussi appelé protéines de lactosérum, poudre de lactosérum, lactalbumine. Propriétés émulsifiantes, structurantes. Favorise la rétention de l'eau.

- **Sels métalliques de diphosphates (E450)** : émulsifiant, stabilisant, régulateur de l'acidité, agent levant, séquestrant, agent de rétention d'eau/d'humidité de synthèse.

- **Carbonates de sodium (E500)** : régulateur de l'acidité.

#### COMMENTAIRE

On est en présence d'un produit ultra transformé assez proche du produit précédent mais en version poisson. Le type de sucre utilisé n'est pas précisé et on ne comprend pas vraiment la raison de sa présence. C'est aussi un aliment mou comme beaucoup de produits ultra transformés et qui demande donc un temps de mastication plus court qu'avec des aliments naturels complexes : ce produit est donc peu satiétogène. En outre la panure est une source de sucres « rapides ».

## PLATS PRÉPARÉS ULTRA TRANSFORMÉS

### PastaBox Tortellini Ricotta Épinards Sodebo



#### INGRÉDIENTS

Tortellini 66 %, pâtes fraîches 45 % (semoule de blé dur, eau, œuf), farce 30 % [ricotta 12% (sérum de lait, crème, sel, correcteur d'acidité acide citrique), épinards 8 %, crème fraîche légère, emmental, pain de mie complet (farine de blé, eau, huile colza, son de blé, levure boulangère, sucre, sel, farine de fèves, farine d'orge maltée torréfiée, vinaigre d'alcool, gluten), huile d'olive

vierge, fibres de blé, poudre d'épinards, sel, poivre], eau (25 %), sel, sauce au parmesan 34 % : crème fraîche légère, lait écrémé, eau, parmesan 6 %, mozzarella, oignons déshydratés, lactose et protéines de lait, fécule de manioc, ail, huile de colza, sel, amidon de maïs, conservateurs E202, E262i.

#### NOMBRE D'ADDITIFS : 3

Acide citrique E330, sorbate de potassium E202, acétate de sodium E262

#### VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES POUR 100 G

Énergie 175 kcal/ Matières grasses 7,2 g dont acides gras saturés 4,4 g / Glucides 19 g dont sucres 2,3 g / Protéines 7,2 g / Sel 0,69 g / Sodium 0,272 g

#### INDICE DE SATIÉTÉ : 2,1/5

#### INGRÉDIENTS AYANT UNE FONCTION TECHNOLOGIQUE DANS L'ALIMENT

- **Sérum de lait** : liant. Possède des propriétés fonctionnelles reliées à la solubilité, au moussage, à l'émulsification et à la gélification. Sa teneur élevée en lactose influence le goût, l'arôme et les réactions qui font dorer les aliments.

- **Acide citrique** : correcteur d'acidité, mais c'est aussi un exhausteur de goût et un antioxydant.

- **Farine de fèves** : améliore le volume et favorise la coloration de la croûte.

- **Farine d'orge maltée torréfiée** : participe à la prise de couleur de la croûte durant la cuisson (réaction de Maillard) et surtout améliore les propriétés organoleptiques du produit fini.

- **Lactose** : sucre du lait. Il apporte de la texture et un petit goût sucré, il a aussi la propriété de retenir l'humidité et d'éviter le dessèchement de la préparation.

- **Protéines de lait** : texturant. Propriétés émulsifiantes, structurantes et de rétention de l'eau.

- **Fécule de manioc** : absorbant (humidité et graisse), limite le compactage et l'effet « gras ». C'est aussi un fixateur d'odeur (fragrances et huiles essentielles).

- **Amidon de maïs** : donne des gels de haute viscosité, de texture longue, translucide et rétrogradant très faiblement lors du refroidissement.

- **Sorbate de potassium (E202)** : agent conservateur.

- **Acétate de sodium (E262)** : régulateur d'acidité, conservateur et séquestrant.

- **Acide citrique (E330)** : régulateur de l'acidité, antioxydant et séquestrant.

#### COMMENTAIRE

Le pain de mie complet dans la farce peut laisser penser à un point positif pour la santé mais le pain de mie lui-même est déjà ultra transformé. C'est un produit complet reconstitué. Il n'a donc pas les mêmes propriétés santé qu'un produit céréalier complet *naturel*. En outre, les fibres sont rajoutées sous forme de fibres de blé ou de son de blé. Or les fibres ajoutées sont de moins bonne qualité nutritionnelle que les fibres naturellement présentes dans les aliments et non isolées. La quantité d'ingrédients et d'additifs utilisés est impressionnante. À nouveau ces composés sont là pour donner de la texture et du goût.

## SNACKS ULTRA TRANSFORMÉS

### Mars Cœur Fondant



#### INGRÉDIENTS

Chocolat au lait (sucre, beurre de cacao, lait entier en poudre, pâte de cacao, lactose, petit lait en poudre, émulsifiant (lécithine de soja), beurre concentré, extrait naturel de vanille, sirop de glucose, sucre, huile de tournesol, lait écrémé en poudre, lactose, beurre concentré, extrait de malt d'orge, sel, petit lait en poudre, matière grasse végétale, blanc d'œuf en poudre (0,1 %), beurre de

cacao, lait entier en poudre, pâte de cacao, protéines de lait hydrolysées, extrait naturel de vanille, émulsifiant (lécithine de soja).

#### NOMBRE D'ADDITIFS : 1

Lécithine de soja E322

#### VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES POUR 100 G

Énergie 454 kcal/ Matières grasses 17,2 g dont acides gras saturés 8,3 g / Glucides 70,2 g dont sucres 64,3 g / Fibres alimentaires 0,8 g / Protéines 3,6 g / Sel 0,41 g / Sodium 0,16 g

#### INDICE DE SATIÉTÉ : 1,3/5

#### INGRÉDIENTS AYANT UNE FONCTION TECHNOLOGIQUE DANS L'ALIMENT

- **Lactose** : sucre du lait. Il apporte de la texture et un petit goût sucré, il a aussi la propriété de retenir l'humidité et d'éviter le dessèchement de la préparation.

- **Petit lait en poudre** : aussi appelé protéines de lactosérum, poudre de lactosérum, lactalbumine. Propriétés émulsifiantes, structurantes et de rétention de l'eau.

- **Sirop de glucose** : il est utilisé pour remplacer partiellement le sucre. Il permet une grande fermeté, il accroît la conservation et procure une meilleure onctuosité.

- **Extrait de malt d'orge** : améliore les propriétés organoleptiques du produit fini.

- **Blanc d'œuf en poudre** : émulsifiant.

- **Protéines de lait hydrolysées** : difficile de dire quelle est leur fonction précisément ici.

- **Lécithine de soja E322** : émulsifiant.

#### COMMENTAIRE

Produit mou et donc peu satiétogène (indice de satiété de 1,3). Très riche en énergie, sucre « rapides » et acides gras saturés.

### Mojito Finley



#### ► INGRÉDIENTS

Eau gazéifiée; jus de fruits à base de concentré 5 % (citron vert 4,5 %, citron 0,5 %); sucre; correcteur d'acidité : gluconate de sodium ; arômes naturels de citron et citron vert; arômes naturels; extraits de menthe; amidon modifié; stabilisant : esters glycériques de résine de bois; édulcorant : glycosides de stéviol; antioxydant : acide ascorbique.

#### ► NOMBRE D'ADDITIFS : 4

Gluconate de sodium E576, amidon modifié E1400, glycosides de stéviol E960, acide ascorbique E300

#### ► VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES POUR 100 G

Énergie 19 kcal / Matières grasses 0 g dont acides gras saturés 0 g / Glucides 4,4 g dont sucres 4,4 g / Protéines 0 g

#### ► INDICE DE SATIÉTÉ : 2,6

#### ► INGRÉDIENTS AYANT UNE FONCTION TECHNOLOGIQUE DANS L'ALIMENT

- **Gluconate de sodium (E576)** : correcteur d'acidité.
- **Amidon modifié (E1400)** : gélifiant, épaississant, liant...
- **Esters glycériques de résine de bois (E445)** : stabilisant.
- **Glycosides de stéviol (E960)** : édulcorant.
- **Acide ascorbique (E300)** : antioxydant.

Annexe VIII: Groupes d'aliments et traitements technologiques associés

Groupe I : Les aliments bruts ou peu transformés	
Traitements technologiques	Aliments représentatifs
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nettoyage et élimination des fractions non comestibles</li> <li>• Lavage</li> <li>• Filtrage</li> <li>• Vannage</li> <li>• Tamisage</li> <li>• Dépeçage, découpage et désossage</li> <li>• Mise en portions</li> <li>• Mise en filet</li> <li>• Mise en bouteille, récipient ou container</li> <li>• Râpage</li> <li>• Pelage</li> <li>• Décorticage</li> <li>• Broyage</li> <li>• Floconnage des grains</li> <li>• Séchage</li> <li>• Réfrigération</li> <li>• Refroidissement</li> <li>• Congélation</li> <li>• Pasteurisation</li> <li>• Stérilisation</li> <li>• Cuisson à l'eau bouillante</li> <li>• Réduction de matières grasses et écrémage</li> <li>• Emballage simple, sous vide ou en présence de gaz</li> <li>• Pressage</li> <li>• Maltage (addition d'eau) et fermentation (addition de micro-organismes vivants) sans production d'alcool</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viandes rouges, volailles, poissons et fruits de mer, entiers ou sous forme de steak, filets et autres morceaux ; frais, séchés, refroidis ou congelés</li> <li>• Œufs</li> <li>• Laits entier, demi-écrémé et écrémé frais, pasteurisé ou en poudre</li> <li>• Laits fermentés comme le yaourt nature sans sucre ou édulcorant ajouté</li> <li>• Céréales entières (e.g. grain de blé cuit, grain de maïs doux sur épi ou non, riz brun) ou polles incluant tous les types de riz (riz blanc, précuit)</li> <li>• Graines de légumineuses (lentilles, haricots et pois de tous types)</li> <li>• Pâtes alimentaires, couscous et polenta faits de farine, flocons ou gruaux et d'eau</li> <li>• Farines, flocons ou gruaux de maïs, blé, avoine ou manioc</li> <li>• Fruits frais, refroidis, congelés, comprimés, emballés sous vide ou séchés</li> <li>• Jus de fruits ou légumes frais ou pasteurisés non reconstitués et sans sucres, édulcorants ou arômes ajoutés</li> <li>• Légumes feuille ou racine frais, congelés, comprimés, emballés sous vide ou séchés</li> <li>• Racines et tubercules amylicés entiers, pelés ou emballés (e.g. pomme de terre et manioc)</li> <li>• Champignons frais ou secs</li> <li>• Fruits à coque et autres graines oléagineuses sans sucre ou sel ajouté</li> <li>• Epices (e.g. poivre, clous de girofle, cannelle...)</li> <li>• Herbes fraîches ou séchées (e.g. thym, menthe...)</li> <li>• Infusions à partir d'herbes</li> <li>• Thé</li> <li>• Café</li> <li>• Eau du robinet, de source, filtrée ou minérale</li> </ul>

## Groupe 2 : Les ingrédients culinaires

Traitements technologiques	Aliments représentatifs
<ul style="list-style-type: none"><li>• Raffinage</li><li>• Broyage</li><li>• Pressage</li><li>• Moutures</li><li>• Mise en poudre</li><li>• Hydrolyse</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Huiles végétales</li><li>• Graisses animales</li><li>• Sucres et sirops (e.g. miel, sirop d'érable...)</li><li>• Amidons</li><li>• Vinaigres</li><li>• Sels</li><li>• Agents stabilisants</li><li>• Agents purifiants</li><li>• Autres additifs</li></ul>

## Groupe 3 : Les aliments transformés

Traitements technologiques	Aliments représentatifs
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuissons (autres qu'à l'eau bouillante)</li><li>• Séchage</li><li>• Fumage</li><li>• Fermentations (alcooliques, pains et fromages)</li><li>• Mise en conserve, en bouteille ou en bocal avec de l'huile, du sucre, du sirop ou du sel</li><li>• Autres méthodes de conservation comme le salage, le marinage, le fumage ou l'épîçage</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Légumes et légumineuses mis en conserve ou bouteille et préservés dans une saumure</li><li>• Fruits pelés ou tranchés préservés dans du sirop</li><li>• Viandes et poissons transformés mais non reconstitués tels que le jambon artisanal, le bacon et le poisson fumé</li><li>• Poissons entiers ou en morceaux conservés dans de l'huile</li><li>• Fromages</li><li>• Pains</li><li>• Graines (dont fruits à coque) salées</li><li>• Frites</li></ul>

## Groupe 4 : Les aliments ultra transformés

Traitements technologiques	Aliments représentatifs
<ul style="list-style-type: none"><li>• Recombinaison, reconstitution et formulation à partir d'ingrédients, notamment ceux du groupe 2 (huiles et matières grasses, amidons et sucres)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Margarines et pâtes à tartiner</li><li>• Saucisses et charcuteries</li><li>• Hamburgers et hot-dogs</li><li>• Extraits de poulet et autres viandes (morceaux utilisés pour les nuggets par exemple)</li></ul>

*Annexe IX: Associations entre la proportion d'AUT dans l'alimentation et les risques de cancer global, du sein, de la prostate et colorectal*

	Proportion of ultra-processed food intake in the diet						
	Continuous <sup>†</sup>		Sex specific quarters <sup>‡</sup>				P for trend
			1	2	3	4	
	HR (95% CI)	P for trend	HR	HR (95% CI)	HR (95% CI)	HR (95% CI)	
<b>All cancers</b>							
No of cases/non-cases	2228/102 752		712/25 532	607/25 638	541/25 705	368/25 877	
Model 1	1.12 (1.06 to 1.18)	<0.001	1	0.99 (0.89 to 1.11)	1.10 (0.99 to 1.24)	1.21 (1.06 to 1.38)	0.002
Model 2	1.12 (1.07 to 1.18)	<0.001	1	1.00 (0.90 to 1.11)	1.11 (0.99 to 1.25)	1.23 (1.08 to 1.40)	0.001
Model 3	1.12 (1.06 to 1.18)	<0.001	1	0.99 (0.89 to 1.11)	1.01 (0.98 to 1.23)	1.21 (1.06 to 1.38)	0.002
Model 4	1.13 (1.07 to 1.18)	<0.001	1	1.00 (0.90 to 1.11)	1.11 (0.99 to 1.24)	1.23 (1.08 to 1.40)	0.001
<b>Prostate cancer</b>							
No of cases/non-cases	281/22 540		96/5609	96/5609	59/5647	30/5675	
Model 1	0.98 (0.83 to 1.16)	0.8	1	1.18 (0.89 to 1.57)	0.95 (0.69 to 1.32)	0.93 (0.61 to 1.40)	0.6
Model 2	0.98 (0.83 to 1.16)	0.8	1	1.18 (0.89 to 1.57)	0.95 (0.69 to 1.32)	0.93 (0.61 to 1.40)	0.6
Model 3	0.98 (0.83 to 1.15)	0.8	1	1.18 (0.89 to 1.56)	0.95 (0.68 to 1.31)	0.92 (0.61 to 1.39)	0.6
Model 4	0.98 (0.83 to 1.16)	0.8	1	1.18 (0.89 to 1.57)	0.95 (0.68 to 1.32)	0.93 (0.61 to 1.40)	0.6
<b>Breast cancer</b>							
No of cases/non-cases	739/81 420		247/20 292	202/20 338	179/20 361	111/20 429	
Model 1	1.11 (1.02 to 1.22)	0.02	1	0.97 (0.81 to 1.17)	1.10 (0.90 to 1.34)	1.14 (0.91 to 1.44)	0.2
Model 2	1.11 (1.01 to 1.21)	0.03	1	0.96 (0.80 to 1.16)	1.09 (0.89 to 1.32)	1.12 (0.89 to 1.42)	0.2
Model 3	1.11 (1.02 to 1.22)	0.02	1	0.97 (0.80 to 1.17)	1.09 (0.90 to 1.33)	1.14 (0.91 to 1.44)	0.2
Model 4	1.11 (1.01 to 1.21)	0.03	1	0.96 (0.80 to 1.16)	1.08 (0.89 to 1.32)	1.13 (0.89 to 1.42)	0.2
<b>Colorectal cancer</b>							
No of cases/non-cases	153/104 827		48/26 196	43/26 202	36/26 210	26/26 219	
Model 1	1.13 (0.92 to 1.38)	0.2	1	1.10 (0.72 to 1.66)	1.17 (0.76 to 1.81)	1.49 (0.92 to 2.43)	0.1
Model 2	1.16 (0.95 to 1.42)	0.1	1	1.12 (0.74 to 1.70)	1.22 (0.79 to 1.90)	1.59 (0.97 to 2.60)	0.07
Model 3	1.13 (0.92 to 1.38)	0.2	1	1.09 (0.92 to 1.38)	1.16 (0.75 to 1.80)	1.48 (0.91 to 2.41)	0.1
Model 4	1.16 (0.95 to 1.42)	0.1	1	1.12 (0.74 to 1.70)	1.22 (0.79 to 1.89)	1.23 (1.08 to 1.40)	0.07

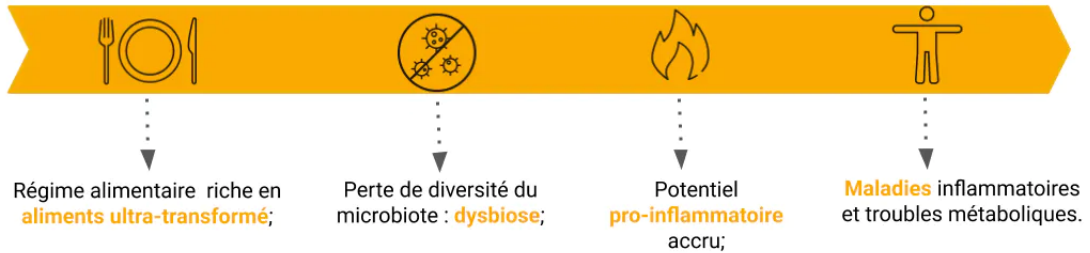


← \*Modèle 1 = modèle de risque proportionnel multivarié de Cox ajusté pour l'âge (échelle de temps), le sexe, l'apport énergétique sans alcool, le nombre d'enregistrements alimentaires sur 24 heures, le tabagisme, le niveau de scolarité, l'activité physique, la taille, l'indice de masse corporelle, la consommation d'alcool et les antécédents familiaux des cancers; Les modèles de cancer du sein ont également été ajustés en fonction du statut ménopausique, du traitement hormonal de la ménopause, de la contraception orale et du nombre d'enfants. Modèle 2 = modèle 1 plus les apports en lipides, sodium et glucides. Modèle 3 = modèle 1 plus le régime alimentaire occidental. Modèle 4 = modèle 1 plus apports en lipides, sodium et glucides et régime alimentaire occidental (dérivé par analyse factorielle).

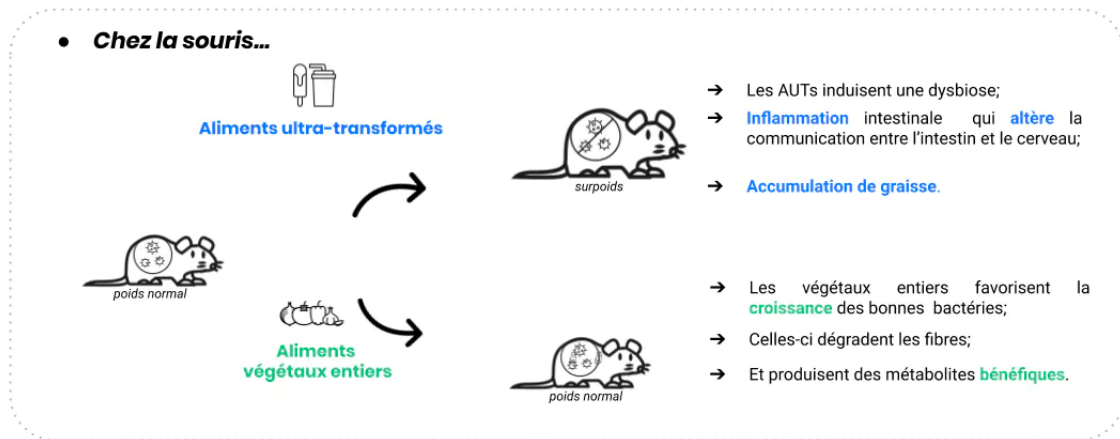
## L'essentiel à retenir ! (Marit K. Zinöcker et al., 2018)

Alimentation occidentale, microbiome et maladies métaboliques : étude des interactions

- **Comprendre les mécanismes...**



- **Chez la souris...**



## RÉSUMÉ

Comme le disait Hippocrate « que ton alimentation soit ton premier médicament ». L'impact de l'alimentation sur la santé est sous estimé. Les rythmes de vie accélérés de nos sociétés modernes et de la révolution industrielle incitent aujourd'hui à la consommation d'une nourriture industrielle, rapide, prête à consommer. De nombreuses études dénoncent les aliments ultra-transformés en tant que responsables de l'apparition de maladies chroniques dans le monde. Les résultats obtenus ont eu une répercussion sur les actions politiques en terme d'étiquetage ou de réduction du marketing (PNNS) et suscite de plus en plus d'inquiétude chez les consommateurs, réceptifs aux plans présents et futurs. Dans ce contexte, le projet Siga constitue un outil de qualité pour les consommateurs afin de les orienter vers des aliments plus sains.

### Mots clés :

- Aliments
- Ultra-transformation
- Santé, maladies chroniques
- Nutrition
- Approche holistique
- NOVA, Siga