

République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة 8 ماي 1945 قالمة  
Université 8 Mai 1945 Guelma  
كلية علوم الطبيعة و الحياة و علوم الأرض و الكون  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la terre et de l'Univers



## Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master

Département : Biologie

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Science Alimentaire

Spécialité : Qualité des Produits et Sécurité Alimentaire

---

## Consommation du pain : comportement alimentaire et statut du gaspillage

---

Présenté par :

- Asma BEDDIAR
- Khaoula BENDAFER
- Hala KHIRAT

Devant le jury composé de :

Dr. Yassine GUEROUI (MCA)

Dr. Aissam BOUSBIA (MCA)

Dr. Yasmine TALEB (MAB)

Président

Encadreur

Examineur

Université de Guelma

Université de Guelma

Université de Guelma

Juin 2023

## Remerciement

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Tout d'abord, nous tenons à remercier Allah qui nous avait guidés  
pour bien mener ce travail.*

*Nous tenons également à remercier **Mr Yacine Gueroui** d'avoir  
accepté de présider le jury de ce mémoire. Nous remercions de même  
**Mme Taleb Yasmine** d'avoir accepté de faire l'honneur de juger ce  
modeste travail et pour tous ses conseils et ses efforts fournis pour  
nous. Et nous adressons nos plus vifs remerciements à notre encadreur  
**Mr BOUSBIA Aissam** qui nous a bien guidé avec ses précieux conseils et  
ses critiques durant toute la période du travail.*

*Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont  
participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, qui s'est sacrifiée  
pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère, Fatima.*

*A mon cher père, Azzedine, pour tous ces encouragements et ce soutien.*

*A mes oncles et tantes.*

*A mes chers amis Khaoula, Rayane, Zoubeida, Hala.*

*A tous mes amis de l'université de Guelma avec lesquels j'ai eu de bons  
souvenirs.*

*Avec toute mon affection et ma reconnaissance.*

*Asma.*



*Dédicace*

*Je dédie ce travail à mon soutien dans cette vie et le secret de mon bonheur, ma mère, Samia, pour son sacrifice et sa patience depuis mon enfance.*

*A mon décédé père Ammar.*

*A mes chers frères Karim, Hamza, Amer.*

*A mes oncles et tantes.*

*A mes chers amis Asma, Haba, Noursine et les autres ...*

*A tous mes amis de l'université de Guelma avec lesquels j'ai eu de bons souvenirs.*

*Avec toute mon affection et ma reconnaissance.*

*Khaoula.*



*Dédicace*

*A ma mère Malika pour tous ces sacrifices.*

*A mon père Ali pour tous ces encouragements.*

*A mes frères Sabri et Jaber.*

*A mes oncles et tantes.*

*A mes chers amis Asma et Khaoula .*

*Hala.*



## **Consommation du pain : comportement alimentaire et statut du gaspillage**

### **Résumé**

**Contexte :** le pain est une des principales sources d'amidon dans l'alimentation en Algérie, où l'amidon est la première source d'énergie dans l'alimentation humaine. En effet, l'Algérie se classe parmi les premiers pays en matière de consommation du pain, cette forte consommation se traduit par un gaspillage de grande envergure, où plus de 900 millions de baguettes du pain ont été jeté par an. L'**objectif** principal de ce travail était de mettre la lumière sur le comportement des consommateurs du pain, évaluer la consommation et le gaspillage du pain et les différents facteurs qui peuvent affecter la consommation et le gaspillage du pain. **Méthodologie :** L'étude a été menée au moyen d'un questionnaire par entretien direct. Le questionnaire comprenait des sections visant à recueillir des informations sur les caractéristiques sociodémographiques, les renseignements sur l'âge, les paramètres anthropométriques, les habitudes et les préférences liées à la consommation du pain et son gaspillage. L'échantillon était composé de 120 répondants (âge =  $34,5 \pm 14$  ; 64 % femme et 36 % homme). **Résultats :** la consommation moyenne du pain était de  $199,38 \pm 38$  g/jour/habitant, elle varie de 62,50 à 445 g/jour/habitant, soit un coefficient de variation de 19%. La relation consommation du pain avec l'IMC, l'âge, le revenu mensuel et le nombre de personne par ménage a été analysée par des régressions linéaires. Plusieurs associations significatives ont été trouvées ( $p < 0,05$ ) à l'exception de l'IMC qui reste indépendant de la consommation du pain. L'effet régional a montré un effet important et hautement significatif sur la consommation du pain ( $p = 2,6 \times 10^{-13}$ ). La consommation moyenne dans la région urbaine était largement supérieure par rapport à la région rurale et semi-urbaine. Le modèle logit ordinal est utilisé pour estimer les facteurs affectant le gaspillage du pain. Le modèle a permis d'expliquer 68,34 % de la variation du gaspillage. La moyenne mensuelle du gaspillage du pain était de  $1,63 \pm 1,17$  kg par ménage. Le revenu mensuel du ménage, le nombre des personnes par ménage, l'âge moyen du ménage, la localisation géographique, la méthode de conservation du pain et le taux moyen de la consommation du pain ont été jugés statistiquement significatifs dans la variation du gaspillage ( $p < 0,05$ ). **Conclusion :** Les résultats obtenus montrent l'importance du pain dans l'alimentation afin de mieux comprendre les préférences des consommateurs pour les aider à diminuer le gaspillage du pain.

**Mots clés :** pain, consommation, ménage, habitude, préférence, gaspillage.

### **Bread consumption: eating behavior and waste status**

#### **Abstract**

**Background:** Algeria is considered among the most bread-consuming countries in the world. Consequently, bread is the first source of starch for Algerian consumers. However, this high consumption provokes large-scale waste, where more than 900 million bread sticks are thrown away per year. The main objective of this work was to assess the behavior of bread consumers, estimate bread consumption and wastage, and identify the different factors that can affect bread consumption and wastage. **Methods:** The study was conducted through a descriptive cross-sectional survey using a direct interview questionnaire. The questionnaire included sections for collecting socio-demographic information (characteristics, age, anthropometric parameters, food habits and preferences, and waste). The sample was composed of 120 respondents (age =  $34.5 \pm 14$ ; 64% female and 36% male). **Results:** the average consumption of bread was  $199.38 \pm 38$  g/day/inhabitant; it varies from 62.50 to 445 g/day/inhabitant. The relationship of bread consumption with BMI, age, monthly income, and the number of people per household was analyzed by linear regressions. Several significant correlations were recorded ( $p < 0.05$ ). The regional effect showed a large and highly significant effect on bread consumption ( $p = 2.6 \times 10^{-13}$ ). The average consumption in the urban region was much higher than in the rural and semi-urban regions. The ordinal logit model is used to estimate factors affecting bread waste. The model explained 68.34% of the variation in waste. The average monthly bread waste was  $1.63 \pm 1.17$  kg per household. Monthly household income, number of people per household, average household age, geographic location, bread storage method, and average rate of bread consumption were found to be statistically significant in the change in wastage ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** The obtained results show the importance of bread in the Algerian diet. Furthermore, it is necessary to conduct futures studies to better understand consumer preferences and help them reduce bread waste.

**Keywords:** bread, consumption, household, preference, waste.

## استهلاك الخبز: سلوك الأكل وحالة التبذير

## ملخص

**السياق:** الخبز هو أحد المصادر الرئيسية للنشا في النظام الغذائي في الجزائر، حيث يعتبر النشا المصدر الأول للطاقة في النظام الغذائي للإنسان. في الواقع، تصنف الجزائر من بين الدول الأولى من حيث استهلاك الخبز في العالم، وهذا الاستهلاك المرتفع يترجم إلى تبذير على نطاق واسع، حيث يتم التخلص من أكثر من 900 مليون قطعة سنوياً. كان **الهدف** الرئيسي من هذا العمل هو تسليط الضوء على سلوك مستهلكي الخبز، وتقييم استهلاك الخبز و التبذير و العوامل المختلفة التي يمكن أن تؤثر على استهلاك الخبز و تبذيره. **المنهجية:** أجريت الدراسة باستخدام استبيان المقابلة المباشر. تضمن الاستبيان أقساماً تهدف إلى جمع المعلومات حول الخصائص الاجتماعية و الديموغرافية، و معلومات العمر، و المعايير البشرية، و العادات و التفضيلات، المتعلقة باستهلاك الخبز و التبذير، تكونت العينة من 120 مستجيب (العمر = 34.5 ± 14 ؛ 64% إناث و 36% ذكور). **النتائج:** كان متوسط استهلاك الخبز 199.38 ± 38 جرام / يوم / ساكن، و يتراوح من 62.50 إلى 445 جرام / يوم / ساكن، أي معامل اختلاف بنسبة 19%. تم تحليل العلاقة بين استهلاك الخبز ومؤشر كتلة الجسم والعمر والدخل الشهري وعدد الأفراد لكل أسرة عن طريق الانحدار الخطي. تم العثور على العديد من الارتباطات الهامة ( $p < 0.05$ ) باستثناء مؤشر كتلة الجسم الذي يظل مستقلاً عن استهلاك الخبز. أظهر التأثير الإقليمي تأثيراً كبيراً ومعنوياً عالياً على استهلاك الخبز ( $p = 2.6 \times 10^{-13}$ ). كان متوسط الاستهلاك في المنطقة الحضرية أعلى بكثير منه في المناطق الريفية وشبه الحضرية. يستخدم نموذج الانحدار اللوجستي الترتيبي لتقدير العوامل التي تؤثر على إهدار الخبز. أوضح النموذج 68.34% من التباين في النفايات. بلغ متوسط الفاقد الشهري للخبز 1.63 ± 1.17 كجم للأسرة. تم العثور على دخل الأسرة الشهري، وعدد الأفراد لكل أسرة، ومتوسط عمر الأسرة، والموقع الجغرافي، وطريقة تخزين الخبز، ومتوسط معدل استهلاك الخبز لتكون ذات دلالة إحصائية في تباين التبذير ( $P < 0.05$ ). **الخلاصة:** تظهر النتائج التي تم الحصول عليها أهمية الخبز في النظام الغذائي من أجل فهم تفضيلات المستهلكين بشكل أفضل لمساعدتهم على تقليل نفايات الخبز.

**الكلمات المفتاحية:** الخبز، الاستهلاك، الأسرة، العادة، الأفضلية، التبذير.



**Listes des figures**

<b>Figure n°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
1	Différents types de gaspillage dans le monde	5
2	Représentation statistique de la disponibilité des déchets de pain dans différents pays	12
3	Relation entre la consommation du pain et la caractéristique socioéconomique et anthropométrique des ménages	24
4	Effet de la région sur la consommation individuelle quotidienne du pain	25

**Liste des tableaux**

<b>Tableau n°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
1	Définition du gaspillage	3
2	Synthèse des différentes méthodes d'étude du gaspillage alimentaire	7
3	Caractéristique sociales et économiques des participants (n=120)	20
4	Variables explicatives indépendantes associées au phénomène du gaspillage du pain (variables impliquées dans le modèle logit ordinal)	26
5	Qualité d'ajustement du modèle logit ordinal	27
6	Modèle de régression logistique	28

## Table des matières

Remerciement	
Dédicace	
Résumé.....	I
Abstract.....	II
ملخص.....	III
Liste des figures .....	IV
Liste des tableaux.....	V
<b>Introduction</b> .....	1

### Synthèse bibliographique

#### Chapitre 1 : Généralité sur le gaspillage alimentaire

1.1. Définitions du gaspillage alimentaire.....	3
2.1. Types de pertes et gaspillages alimentaires.....	5
2.1.1. Pertes végétales.....	5
2.1.2. Pertes animales .....	6
3.1. Quantification du gaspillage alimentaire.....	6
4.1. Impact du gaspillage alimentaire.....	8
4.1.1. Impact environnemental .....	8
4.1.2. Impact social .....	9
4.1.3. Impact économique .....	10

#### Chapitre 2 : Gaspillage du pain et valorisation

2.1. Généralité sur la consommation et le gaspillage du pain dans le monde.....	12
2.2. Le pain en Algérie entre consommation et gaspillage .....	13
2.2.1. Consommation du pain en Algérie .....	13
2.2.2. Gaspillage du pain en Algérie.....	13
2.3. Valorisation du pain gaspillé .....	14
2.3.1. Valorisation dans l'alimentation humaine .....	14
2.3.2. Valorisation en alimentation animale .....	14
2.3.3. Valorisation Biotechnologique .....	14
2.3.3.1. Production de Bioéthanol .....	14

2.3.3.2. Production des enzymes .....	15
2.3.3.3. Production de composés aromatiques .....	15
2.3.3.4. Production d'acide lactique et d'acide succinique .....	15
2.3.3.5. Production de biohydrogène .....	15

## **Partie expérimentales**

### **Chapitre 1 : Matériel et méthodes**

1.1. Justificatif et objectif de l'étude .....	16
2.1. Méthodologie .....	16
2.1.1. Collectes des données .....	16
2.1.2. Les supports d'enquêtes et structures des questionnaires .....	16
2.3.3. Pré-test des questionnaires .....	17
3.1. Analyse de la consommation et du gaspillage .....	17
3.1.1. Unité de consommation et du gaspillage .....	17
3.1.2. Types de consommation et du gaspillage .....	17
3.1.3. Anthropométrie .....	17
3.1.4. Caractérisation de la population étudiée .....	17
4.1. Analyse statistique .....	18

### **Chapitre 2 : Résultats et discussion**

2.1. Caractéristiques sociodémographiques de la population étudiée .....	19
2.2. Tendances générales de la consommation du pain .....	21
2.2.1. Caractérisation des habitudes des consommateurs .....	21
2.2.2. Consommation moyenne quotidienne du pain .....	22
3.2 Estimation de gaspillage du pain .....	25
3.2.1. Facteurs déterminants le gaspillage du pain .....	27
<b>Conclusion et recommandation</b> .....	29
Références bibliographiques .....	30
Annexe 1 .....	34

# **Introduction générale**

## **Introduction générale :**

Le pain est l'un des aliments essentiels dont l'être humain a besoin pour survivre, il occupe une place importante dans la nutrition et la culture alimentaire ([Akabay, 2005](#)). Le pain a été inventé depuis 2600 avant J-C. ([Gül et al., 2003](#)). Cependant, [Mondal and Datta \(2008\)](#) ont déclaré que l'invention du pain a été faite depuis 10 000 ans ou plus voir 12 000 ans avant J-C, où les Égyptiens sont les pionniers qui ont popularisé l'art de fabrication du pain dans le monde entier. En 1266, le gouvernement anglais vote sur la loi de qui organise toutes les activités en relation avec le pain, comme le prix, le poids et la qualité du pain ([Ross, 1956](#)).

Le gaspillage alimentaire attire de plus en plus l'attention des médias, des chercheurs, des entreprises et des décideurs politiques, en raison des grandes quantités générées à l'échelle mondiale et ses impacts environnementaux, sociaux et économiques. ([Brancoli et al., 2019](#)). D'après les statistiques de la [FAO \(2013\)](#) un tiers de la nourriture produite dans le monde n'est pas consommé; où le gaspillage peut atteindre 45% des fruits et légumes produits dans le monde, alors que 30% des céréales produites sont aussi gaspillées.

Le pain fait partie des produits à base de céréales les plus gaspillés. Dans une étude menée en pays bas, une personne peut gaspiller une quantité de 680 kg de pain au cours de sa vie ([Tumer and Akabay, 2019](#)). En effet, le pain est l'aliment le plus consommé et l'un des aliments les plus gaspillés au monde ([Brancoli et al., 2019](#)).

Les déchets alimentaires générés tout au long de la chaîne d'approvisionnement représentent une perte importante des ressources investies dans la production, le transport et le stockage des produits alimentaires ([Brancoli et al., 2019](#)). Ces processus impliquent une consommation importante d'énergie et de ressources, et génèrent des émissions avec des impacts environnementaux. Tous ces impacts sont en vain lorsque la nourriture n'est pas consommée.

Le phénomène du gaspillage du pain est un phénomène qui s'accroît dans le monde entier. En Belgique, une personne consomme annuellement environ 38 kg du pain, où 27,6 % du pain produits est gaspillé ([Dymchenko et al., 2023](#)). En Royaume-Uni, les déchets de boulangerie correspondent à 10% de tous les déchets alimentaires, et que 32% de tout le pain acheté est gaspillé par les ménages ([Brancoli et al., 2019](#)). En pays bas, une moyenne de 7,3 kg de pain et viennoiserie est gaspillée par an et par habitant ([Van Gelder, 2020](#)). De même, en Suède, 80 410 tonnes de pain sont gaspillées chaque année, soit 8,1 kg par habitant et par an ([Brancoli et al., 2019](#)).

Des rapports récemment publiés par l'association internationale de la boulangerie industrielle (AIBI) ont révélé que la consommation moyenne, du pain par habitant en Algérie

était estimée à 110 kilogrammes par an, se classant au deuxième rang mondial après la Turquie, qui se classait au premier rang avec 120 kilogrammes par an comme le plus grand pays consommateur du pain ([AIBI, 2023](#)). La consommation du pain en Algérie dépasse largement la consommation dans plusieurs pays comme l'Angleterre, avec une consommation moyenne de 32 kg, 42 kg en Slovénie, 55 kg en Russie, 56 kg en Allemagne et 95 kg en Bulgarie, 59 kg dans les pays européens ([AIBI, 2023](#)).

D'après un rapport publié en 2022 par l'Agence nationale des déchets en Algérie, plus de 900 millions de baguettes du pain ont été jeté par an, et la valeur financière de ceci est de 15 milliard de dinar Algérien ([AND, 2022](#)), et tout cela signifie un coût énorme pour l'économie nationale. En fait, aucune politique, loi, stratégie ou plan d'action n'a été mis en œuvre pour réduire le gaspillage et la perte alimentaire en Algérie ([AROUS et al., 2017](#)).

Très peu d'études qui ont été réalisées à échelle nationale sur les facteurs affectant la consommation et le gaspillage du pain ou le gaspillage alimentaire d'une manière générale. ([EL BILALI, 2018](#)).

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence le comportement alimentaire des consommateurs du pain, et les facteurs qui peuvent influencer le gaspillage du pain dans la région urbaine, semi urbaine et rurale dans la province de Guelma dans le Nord Est Algérien.

# **Synthèse bibliographique**



# **Chapitre 1 : Généralité sur le gaspillage alimentaire**

## Chapitre 1 : Généralité sur le gaspillage alimentaire

### 1.1. Définitions du gaspillage alimentaire

Le gaspillage alimentaire, tel que nous l'entendons communément, consiste sur les déchets alimentaires produits à une ou plusieurs étapes de la chaîne alimentaire. Cependant, Il n'existe pas qu'une définition unique du gaspillage alimentaire mais il en existe plusieurs, parfois en opposition l'une par rapport l'autre ([Lebersorger and Schneider, 2011](#)), ce qui rend difficile l'estimation du gaspillage alimentaire ([Buzby et al., 2015](#)). Bien que les deux termes « gaspillage » et « perte alimentaire » soient généralement regroupés sous l'appellation de gaspillage alimentaire dans la plupart des études ([Corrado and Sala, 2018](#)). L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture fait une distinction entre les deux.

Les pertes alimentaires désigneraient ainsi une diminution de la quantité ou de la qualité des denrées comestibles destinées à la consommation humaine, se produisant aux étapes primaires de la chaîne d'approvisionnement, production, post récolte et les étapes de transformation, ces pertes ont lieu avant le stade de consommation ([FAO, 2012](#)).

Le gaspillage alimentaire concernerait plutôt la fin de la chaîne alimentaire : vente au détail et consommation finale et serait directement lié au comportement des détaillants et des consommateurs ([FAO, 2012](#)).

Différentes catégorisations sont générées en fonction de type d'aliment, les moyens de production et les approches de gestion ([Gjerris and Gaiani, 2013](#)). La catégorisation du gaspillage repose également sur les usages des aliments non consommés : ainsi, dans la définition de la FAO, l'usage pour nourrir des animaux domestiques ou en bio-économie (recyclage) est considéré comme du gaspillage ([FAO, 2012](#)).

Plusieurs termes ont été utilisés de manière interchangeable, tels que perte de nourriture, gaspillage alimentaire, déchets biologiques et déchets de ménages ([Schneider, 2013](#)). Le tableau 1 donne un aperçu des définitions souvent utilisées par les auteurs.

**Tableau 1. Définition du gaspillage**

Auteurs	Définition
<a href="#">Kling (1943)</a>	Le gaspillage alimentaire est la destruction ou la détérioration des aliments ou l'utilisation des cultures et des produits de l'élevage d'une manière non rationnelle.
<a href="#">FAO (1981)</a>	Les déchets alimentaires sont tous les produits alimentaires destinés à la consommation humaine qui sont plutôt jetés, perdus, dégradés ou consommés par des ravageurs à n'importe quelle étape de la chaîne alimentaire.
<a href="#">FAO (2012)</a>	La perte alimentaire est indiquée lorsqu'une denrée alimentaire, produite pour la consommation humaine, subie une baisse constatée

---

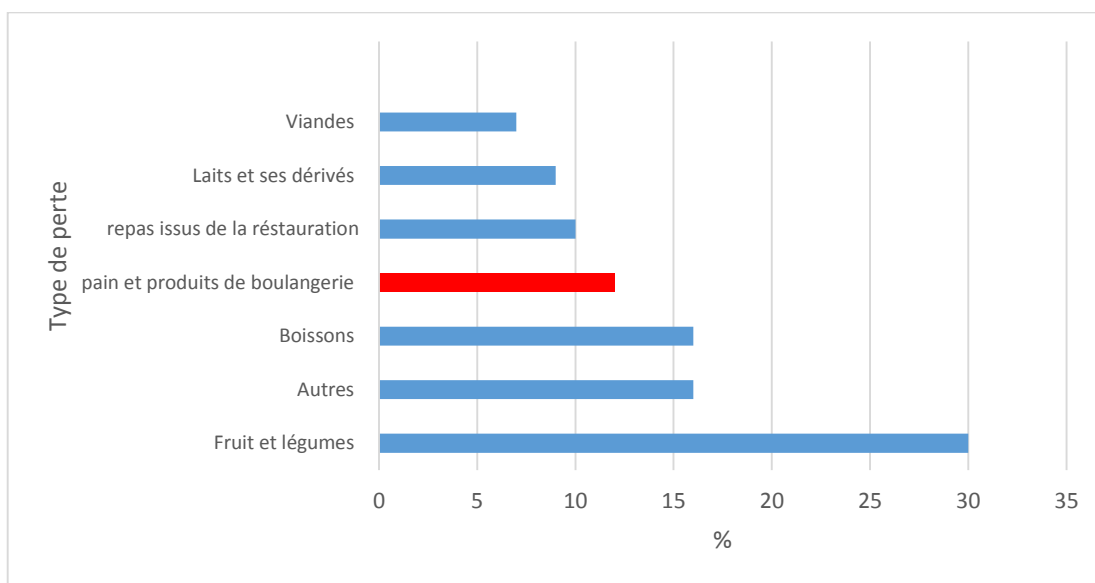
	tout au long de la chaîne alimentaire, avant d'atteindre le produit final ou la vente en détail.
<a href="#">FAO (2013)</a>	Les déchets alimentaires sont des aliments propres à la consommation humaine qui sont jetés généralement aux stades de commercialisation ou de consommation.
<a href="#">(FAO, 2019)</a>	une perte alimentaire c'est lorsqu'un aliment n'arrive pas une destination finale, sans compléter son processus pour devenir un produit fini. Et de ce fait, on parle du gaspillage alimentaire lorsque ce produit fini, est jeté, perdu ou subi une dégradation.
<a href="#">Commission (2014)</a>	Les déchets alimentaires sont les aliments avec ses parties non comestibles (sous produit) perdus durant la chaîne d'approvisionnement alimentaire à l'exception des aliments réutilisés dans l'alimentation de bétail.
<a href="#">Prevention (2014)</a>	Les déchets alimentaires sont les aliments non consommés issus de la préparation des aliments au sein des résidences, des établissements commerciaux et institutionnels. Ainsi, les déchets alimentaires provenant des ménages, des épiceries, des restaurants, des cantines d'usine et autres. Par contre, les déchets alimentaires avant la consommation générés lors de la fabrication et de l'emballage des aliments sont exclus par cette définition.
<a href="#">Buzby et al. (2015)</a>	Seuls les aliments encore comestibles au moment de leur élimination sont considérés comme des déchets.
<a href="#">Audet and Brisebois (2018)</a>	Le gaspillage alimentaire est toute partie d'aliment consommable ayant été chassé, cultivé, pêché, élevé, produit ou cueilli, de façon intentionnelle ou non, n'aboutit pas à la consommation humaine directe.

---

Les définitions les plus exhaustives mettent l'accent sur le gaspillage alimentaire plutôt que sur la perte de nourriture, car actuellement, et même dans le cas des pays en voie de développement comme l'Algérie, le gaspillage alimentaire est généré en plus grande quantité que la perte de nourriture. Par conséquent, le plus grand potentiel de réduction réside chez les générateurs de déchets alimentaires (secteurs de la vente au détail et de la consommation) plutôt que chez les producteurs (secteurs de production et de transformation) ([Papargyropoulou et al., 2014](#)). Comme il a été indiqué par la [FAO \(2020\)](#), environ 14 % des aliments entiers produits se dégradent avant d'être vendus, et 17 % du volume alimentaire total est perdu au niveau des ménages individuels. En général, tout gaspillage alimentaire domestique provient de trois étapes : lors de l'achat, du stockage et du service ([Wansink, 2018](#)).

## 2.1. Types de pertes et gaspillages alimentaires

Plusieurs niveaux de pertes et gaspillage alimentaire peuvent être distingués, et qui sont différents selon qu'il soit des produits végétaux ou animaux. Selon la [FAO \(2019\)](#) chaque année environ 1,3 milliards de tonnes soit un tiers de la nourriture produite dans le monde est gaspillée tout au long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, depuis la production agricole jusqu'à l'assiette de consommation. Cette abondance de denrées pourrait nourrir annuellement près de 2 milliards de personnes ([Corrado and Sala, 2018](#)). Ce sont des statistiques honteuses étant donné qu'à l'échelle mondiale, environ 1 personne sur 8 n'a pas accès à une nourriture suffisante ([Gustavsson et al., 2011](#)). Comme montre la figure 1, les fruits et légumes frais sont le plus grand sous-groupe en termes de déchets alimentaires dans le monde ([Gustavsson et al., 2011](#)). Le gaspillage du pain, qui représente 13 % du gaspillage alimentaire (figure 1), est un enjeu à la fois écologique et économique. C'est pourquoi les décideurs sont à la recherche active de solutions pour mieux valoriser leurs déchets ([Demirci et al., 2016](#)).



**Figure 1 : différents types de gaspillage dans le monde (dressée par nos soins à partir de données de [Demirci et al., 2016](#))**

### 2.1.1. Pertes végétales :

La perte ou le gaspillage alimentaire qui touche les produits d'origine végétale peut apparaître dans plusieurs stades à savoir **(i)** les opérations après récolte et stockage : les pertes peuvent être liées aux problèmes de manipulation lors de la production, au stockage et au transport ; **(ii)** la transformation : pertes liées aux processus de transformation des aliments, comme le lavage ou l'épluchage des fruits pour les transformer en compote ; **(iii)** la

distribution : la perte survient lors de l'acheminement des aliments, de l'exploitation agricole, vers les marchés pour leurs ventes, et en fin (iv) lors de la consommation : le gaspillage se passe au niveau des consommateurs ([Kaabache, 2019](#)).

### **2.1.2. Pertes animales :**

Plusieurs type de pertes peuvent être constatées (i) production agricole : la perte correspond, à la perte de l'animal, lors de son cheminement vers le marché pour sa vente, pour le produit laitier, concerne la baisse de la quantité produite ; pour le poisson, sa perte concernera son rejet ; (ii) opérations après récolte et stockage : la perte concerne les animaux lors de leurs transports vers l'abattoir, pour les poissons, c'est détérioration lors de la congélation et pour le lait, c'est la détérioration lors du transport ; (iii) transformation : elle concerne toutes les pertes liées aux opérations de transformation, pour les viandes c'est en charcuterie ; pour les poissons, c'est le fumage, tandis que pour le lait, ce sont les produits dérivés tel que le fromage ; (iv) distribution : les pertes surviennent essentiellement lors de la distribution des produits au niveau des points de vents : centres commerciaux ou supermarché et (v) consommation : le gaspillage s'observe au niveau de l'assiette de l'individu ([Kaabache, 2019](#)).

### **3.1. Quantification du gaspillage alimentaire**

La quantification de l'ampleur du gaspillage alimentaire est essentielle pour l'élaboration de politiques efficaces et bien planifiées de la gestion des déchets alimentaires, et peut être utilisée pour déterminer si les futurs efforts de récupération et de prévention du gaspillage alimentaire modifient considérablement le flux de déchets résiduels ([Thyberg et al., 2015](#)). Comprendre l'ampleur du gaspillage alimentaire peut inciter les gens à changer leurs attitudes et potentiellement leurs comportements à l'égard du gaspillage alimentaire. Cependant, l'absence de méthodes de quantification efficaces a conduit à des lacunes considérables dans les données concernant les quantités de déchets alimentaires ([Parfitt et al., 2010](#)).

Une grande hétérogénéité subsiste dans les différentes mesures du gaspillage, liée à plusieurs facteurs : des variations dans les définitions et les contours du gaspillage alimentaire, des méthodes différentes ou encore des échantillonnages sur des bases différentes. Il en résulte l'impossibilité de comparer les estimations du gaspillage entre pays, ou dans le temps ([Masson and Gojard, 2019](#)).

Une gamme de méthodologies diverses a été utilisée pour quantifier le gaspillage alimentaire, qui présentent toutes certains inconvénients. Certaines approches, telles que les tris de caractérisation des déchets et la modélisation des flux de matériaux, tentent de

quantifier la quantité de déchets alimentaires éliminés dans les déchets solides (déchets des secteurs résidentiel, institutionnel et commercial) ([Thyberg and Tonjes, 2016](#)).

D'autres méthodes (par exemple, cahier alimentaire, enquêtes/entretiens qualitatifs et analyses des données sur l'approvisionnement alimentaire et la nutrition) se concentrent sur les quantités globales de déchets alimentaires générés par des secteurs spécifiques (par exemple, les ménages, les restaurants) ou visent à lier les quantités éliminées à des actions comportementales ([Thyberg and Tonjes, 2016](#)). Certaines études se concentrent uniquement sur les déchets formels et excluent les déchets qui s'échappent par des autres voies que les systèmes traditionnels de gestion des déchets (par exemple, les déchets qui vont dans les égouts, les aliments qui sont compostés à la maison, les aliments donnés aux animaux). Une étude australienne a estimé que l'élimination informelle des déchets alimentaires représentait 20 % des flux de déchets alimentaires australiens ([Thyberg and Tonjes, 2016](#)). Certains efforts récents ont été faits pour normaliser ou améliorer les méthodes de quantification (par exemple, ([Thyberg and Tonjes, 2016](#); [WRI, 2015](#)), bien que les estimations soient encore variées et différent dans leurs définitions et leurs méthodologies ([WRI, 2015](#)). Le tableau 2 présente une synthèse des différentes méthodes d'étude du gaspillage alimentaire. Ces méthodes engagent plus ou moins la participation des ménages, depuis une pesée des déchets à la collecte, qui ne les mobilise pas du tout, jusqu'à des carnets de bord où ils notent tout ce qu'ils jettent, en passant par des enquêtes déclaratives en ligne ou des entretiens semi directifs ([Masson and Gojard, 2019](#)).

**Tableau 2. Synthèse des différentes méthodes d'étude du gaspillage alimentaire**

Méthodes	Objectifs	Avantages	Inconvénients	Référence(s)
<b>Analyse des déchets</b>	Mesurer des quantités, estimer des volumes	Mesure précise pour les aliments solides	- Suppose de trier les déchets alimentaires / non alimentaires - Pas de mesure de ce qui est jeté dans l'évier - Estimation globale	( <a href="#">Masson and Gojard, 2019</a> )
<b>Carnets de bord</b>	- Mesurer des quantités, estimer des volumes - Restituer le contexte dans lequel les aliments sont jetés (selon rubriques prévues)	- Mesure assez précise de tout ce qui est jeté, y compris versé dans l'évier, par type de produit	Dispositif fastidieux et lourd pour les ménages risque de sous déclaration des petites quantités	( <a href="#">Quested et al., 2013</a> ; <a href="#">WRI, 2015</a> )

<b>Questionnaires</b>	Eventuellement, fréquences de mise à la poubelle, estimations par fraction de la portion (plus de la moitié du plat...) - Comprendre les motivations des ménages	Moins fastidieux que les carnets, moins coûteux (on peut avoir des échantillons plus importants)	Mesure moins précise qu'avec un carnet de bord, risque de sous-déclaration des petites quantités	( <a href="#">Lebersorger and Schneider, 2011</a> )
<b>Entretiens auprès des ménages</b>	Comprendre les motivations des ménages	Accéder aux logiques qui conduisent à jeter ou non, rendre compte du poids des autres acteurs	- Pas de quantification - Sous-déclaration des pertes, surestimation possible des efforts pour ne pas jeter	( <a href="#">Evans, 2011</a> )
<b>Observations</b>	Comparer ce qui est dit par les ménages et ce qu'ils font.	Accéder aux pratiques et pas seulement aux discours	Effet lié à la présence de l'observateur	( <a href="#">Cappellini and Parsons, 2012</a> )
<b>Méthodes expérimentales</b>	Comprendre les logiques de tri	Mettre les ménages en situation	Effet lié à la situation d'expérience, en laboratoire	( <a href="#">Masson et al., 2016</a> )

#### 4.1. Impact du gaspillage alimentaire

Le gaspillage alimentaire est un problème à plusieurs échelles avec des conséquences environnementales, sociales et économiques étroitement liées. En d'autres termes, la réduction des pertes alimentaires peut réduire les impacts environnementaux et économiser les ressources appartenant aux populations les plus vulnérables et marginalisées, tout en réduisant les coûts économiques et en améliorant leur nutrition et leur santé ([Read and Muth, 2021](#)).

##### 4.1.1. Impact environnemental

La première conséquence, qui est la plus importante, du gaspillage alimentaire est d'ordre environnemental. La production des aliments qui ne seront pas consommés entraîne irrémédiablement la production de gaz à effet de serre, directement par la chaîne

d'approvisionnement elle-même et indirectement par les infrastructures d'élimination des déchets ([Schneider, 2013](#)).

Les impacts environnementaux des chaînes alimentaires sont aggravés lorsque la nourriture est perdue ou gaspillée. [Kummu et al. \(2012\)](#) ont déclaré que le gaspillage et la perte alimentaire dans le monde représentent environ 24 % de la consommation totale de terres agricoles, d'eau douce et d'engrais utilisés pour la production alimentaire.

L'élimination des déchets alimentaires peuvent avoir des impacts environnementaux négatifs en fin de vie selon la manière dont ils sont gérés. Dans les décharges, les déchets alimentaires se transforment en méthane, un gaz à effet de serre dont le potentiel de réchauffement climatique est 25 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone sur une échelle de 100 ans ([IPCC, 2007](#)).

Les pertes alimentaires représentent 186 Mt de CO<sub>2</sub> émises et pour [Schneider \(2013\)](#), « la plupart des impacts environnementaux découlent de l'étape de production primaire de la chaîne » (près de 75% des émissions de gaz à effet de serre sont produits à cette étape). Le reste de la répartition des impacts climatiques liés aux pertes alimentaires se fait comme tel : 6% sont dues aux activités de transformation des aliments, 7% à la distribution, 8% à la consommation et 6% à l'élimination des aliments. Selon une étude de la Commission Européenne, une réduction du gaspillage alimentaire de 20% entre 2016 et 2025 signifierait une réduction des émissions de carbone de 44 Mt de CO<sub>2</sub> ([Masson et al., 2016](#)). De plus, les pertes et le gaspillage alimentaires amplifient l'impact environnemental de la production alimentaire tout au long de la chaîne d'approvisionnement en nécessitant plus de production que nécessaire en fonction de la demande du marché. Par conséquent, la réduction du gaspillage alimentaire, tout en maintenant les niveaux de production actuels, pourrait aider à répondre aux besoins. Essentiellement, la diminution du gaspillage alimentaire dans une région pourrait entraîner une plus grande disponibilité de nourriture ailleurs ([Gentil et al., 2011](#)). Si moins de nourriture était gaspillée, moins de ressources seraient nécessaires pour produire des aliments qui ne sont pas consommés, et ces terres et ressources agricoles pourraient être libérées pour d'autres usages, comme la culture de nourriture pour les affamés du monde ([Stuart, 2009](#)).

#### **4.1.2. Impact social**

Le gaspillage alimentaire est une question éthique cruciale étant donné que des millions de personnes n'ont toujours pas la possibilité de satisfaire leurs besoins nutritionnels les plus élémentaires (828 millions dans le monde) ([WFP, 2022](#)). En effet, lorsque le problème du



gaspillage alimentaire est abordé dans une perspective sociale, il est souvent lié à la sécurité alimentaire. Néanmoins, il est complexe d'identifier comment le gaspillage alimentaire peut exacerber le problème de sécurité alimentaire et comment la réduction du gaspillage alimentaire pourrait contribuer à atténuer la faim et la sous-alimentation ([FAO, 2019](#)). [Abbade \(2020\)](#) a estimé que le gaspillage et la perte alimentaire dans le monde pourraient contribuer à nourrir 939 millions d'adultes avec un apport calorique quotidien de 2000 kcal/jour/personne, ainsi qu'un apport protéique quotidien de 50 g/jour/personne ([Abbade, 2020](#)). De plus, le gaspillage alimentaire pourrait avoir des coûts sociaux indirects, car il conduit à la modernisation des systèmes agricoles, exposant ainsi les habitants qui dépendent de ces pratiques à des composés plus toxiques (par exemple, les pesticides et les métaux lourds), tout en épuisant les ressources naturelles et en provoquant l'insécurité énergétique, la pauvreté, des problèmes de santé et des conflits croissants. D'un autre point de vue, le gaspillage alimentaire pourrait être considéré comme un problème d'achat et de consommation alimentaires excessifs, en particulier dans les pays à revenu élevé, qui cause actuellement de graves problèmes de santé, tels que le surpoids et l'obésité, que la littérature scientifique appelle déchets métaboliques ([Sundin et al., 2021](#)). [Serafini and Toti \(2016\)](#) ont estimé l'apport alimentaire excessif, entraînant un excès de graisse corporelle chez les personnes en surpoids et obèses, en tant que gaspillage alimentaire métabolique, et ont analysé aussi son impact environnemental (empreinte carbone, eau et sol) par catégorie d'aliments. De plus, le gaspillage alimentaire pourrait être perçu comme un gaspillage nutritionnel, où chaque quantité de nourriture gaspillée se traduit par des éléments nutritionnels perdus. [Chen et al. \(2020\)](#) ont évalué la perte quotidienne d'éléments nutritionnels et les impacts environnementaux liés au gaspillage alimentaire mondial ([Chen et al., 2020](#)).

#### **4.1.3. Impact économique**

Les coûts économiques du gaspillage et la perte alimentaire ne sont pas négligeables, en particulier les coûts dus à l'élimination des déchets. De plus, gaspiller de la nourriture implique un gaspillage dans les investissements économiques nécessaires pour soutenir le processus de production. À l'échelle mondiale, sur une base annuelle, le coût économique du gaspillage est d'environ 1 000 milliards USD, ce qui donnerait une valeur approximative de 2 600 milliards USD si les coûts environnementaux et sociaux étaient également inclus ([FAO, 2013](#)). Au niveau européen, le coût du gaspillage alimentaire a été calculé à 130 milliards d'euros par an ([Eurostat, 2022](#)). L'ampleur des coûts économiques diffère selon les pays et selon l'étape dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Les pays à revenu élevé

enregistrent des coûts plus élevés du gaspillage alimentaire au stade de la consommation. Par exemple, aux États-Unis, une famille composée de quatre personnes génère des déchets d'une valeur de 1 600 USD/an, tandis qu'une famille moyenne au Royaume-Uni gaspille de la nourriture d'une valeur d'environ 890 USD/an ([Mokrane et al., 2023](#)). Alors que, dans les pays à faible revenu, des pertes économiques plus élevées dues au gaspillage et la perte alimentaire sont observées au cours des étapes de production primaire. L'Afrique subsaharienne enregistre une valeur de production céréalière annuelle de 27 milliards USD, dont 4 milliards USD sont attribués aux pertes après récolte ([FAO, 2019](#)).

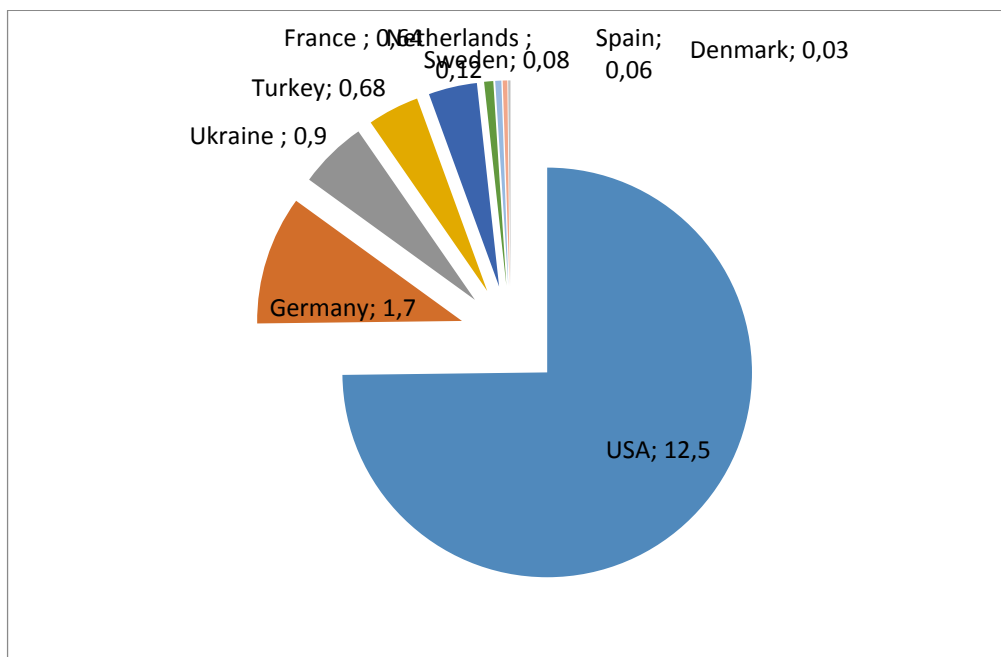
## **Chapitre 2 : Gaspillage du pain et valorisation**

## Chapitre 2 : Gaspillage du pain et valorisation

### 2.1. Généralité sur la consommation et le gaspillage du pain dans le monde

Le pain est un aliment de base dans plusieurs régions du monde, notamment en Europe et en Amérique du Nord ([Kumar and Longhurst, 2018](#)). À l'échelle mondiale, plus de 100 millions de tonnes de pain sont fabriquées chaque année, et la consommation de pain en 2016 était de 129 millions de tonnes ([Jung et al., 2022](#)).

En raison de la courte durée de conservation et de la surproduction, environ 10 % soit 900 000 tonnes de pain sont gaspillées au cours de la chaîne d'approvisionnement, du fabricant à la consommation. Le gaspillage de pain à travers les différentes étapes de la chaîne d'approvisionnement est un problème de grande importance ([Jung et al., 2022](#)). Les déchets de pain représentent la majeure partie du gaspillage alimentaire mondial (figure 2).



**Figure 2. Représentation statistique de la disponibilité des déchets de pain dans différents pays.** Figure dressée par nos soins à partir des données ([Kumar et al., 2022](#))

Le pain est l'un des produits qui génèrent le plus de déchets dans plusieurs maillons de la chaîne d'approvisionnement. Dans de nombreux pays à travers le monde, le gaspillage du pain est l'un des principaux composants du gaspillage alimentaire. Le gaspillage du pain constitue respectivement 13, 22, 23, 27, 7,9, 18,7, 2,2 et 12 à 17 % des déchets alimentaires en Finlande, aux Pays-Bas, en Nouvelle-Zélande, en Norvège, au Portugal, en Arabie saoudite, en Corée du Sud et en Suède ([Jung et al., 2022](#)).

Le pain bien que est un aliment de base dans les ménages britanniques, c'est le 2<sup>ème</sup> produit alimentaire le plus gaspillé, totalisant 20 millions baguettes de pain par jour ([Kumar et al., 2022](#)), tandis que en Norvège, les produits de boulangerie constituent 27 % des déchets alimentaires comestibles des ménages ([Jung et al., 2022](#)). En Suède, 29 870 tonnes/an de pain sont gaspillées dans les ménages domestiques et 80 410 tonnes sont gaspillées chaque année dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement ([Brancoli et al., 2019](#)).

## **2.2. Le pain en Algérie entre consommation et gaspillage**

### **2.2.1. Consommation du pain en Algérie**

Au niveau des consommateurs, le gaspillage est particulièrement important pour le pain, aliment largement subventionné par le gouvernement Algérien. Aucune enquête fiable n'a été faite sur ce phénomène ([EL BILALI, 2018](#)). Les ménages algériens, affectent 45 % de leur budget à l'alimentation. La consommation de pain a nettement augmenté en Algérie, précisant que, d'après les statistiques du FAO, l'Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, en collaboration avec la Fédération mondiale des boulangers, les Algériens consomment 48 600 000 pains chaque jour, occupant de ce fait, le premier rang des consommateurs de pain dans le monde. Ils optent pour le pain blanc plutôt que pour du pain à grains entiers ([Fedala et al., 2015](#)). Le rapport de la FAO estime que les Algériens ont pratiquement doublé leur consommation de pain, de 20 à 49 millions de baguettes. Selon la FAO, l'explication est simple: «parce que les Algériens consomment le pain avec tous les aliments qu'ils prennent pendant la journée».

### **2.2.2. Gaspillage du pain en Algérie**

Tous les chiffres sur le gaspillage alimentaire en Algérie rapportés par des quotidiens nationaux, ou par des rapports officiels ne sont que des estimations, car des données précises sur l'ampleur, les causes, les étapes du gaspillage et de perte alimentaire n'ont pas été systématiquement collectées et incluses dans les bases de données nationales ou internationales.

Selon l'agence nationale des déchets, 54 % des déchets en Algérie proviennent des aliments ([AND, 2022](#)). En 2019, le taux de gaspillage alimentaire représentait plus de 19% des aliments destinés aux ménages algériens, contre un taux plus important pour les restaurants, les hôtels et les grandes unités de production, selon les chiffres fournis par les responsables. En se référant à l'opération d'évaluation quantitative réalisée par l'([AND, 2022](#)), la quantité de pain gaspillé en 2021 s'élève à 14 g par habitant par jour, soit 914 millions de baguettes par an. [Thakherbout \(2023\)](#) journaliste dans le quotidien l'expression rapporte que

13 millions de baguettes de pain, 200 000 quintaux de fruits et légumes et des millions de litres de lait, d'une valeur totale estimée à 50 millions de dollars, finissent chaque année aux ordures. En outre, l'Algérie débourse près de 15 milliards de dollars de subventions par an "pour maintenir le caractère social de l'État".

### **2.3. Valorisation du pain gaspillé**

#### **2.3.1. Valorisation dans l'alimentation humaine**

La gestion des déchets issus du gaspillage du pain dans plusieurs pays ne constitue pas un fardeau, mais une source de beaucoup de matières premières nécessaires, d'où l'importance de la maîtrise des opérations de récupération

[Seibel \(1987\)](#) a montré que 10 à 15 % de pain rassis peuvent être réincorporés dans une nouvelle recette pour faire le même pain sans affecter les propriétés finales du produit. Plusieurs auteurs comme [Gelinas et al. \(1999\)](#) ont suggéré de faire du levain à partir de miettes de pain rassis, puis de refaire du pain au levain. La fermentation des restes de pain peut également fournir un milieu pour la production de levure de boulanger ([Benabda et al., 2018](#)). [Daigle et al. \(1999\)](#) ont montré qu'il est possible de produire des saveurs fruitées à partir de restes de pain.

#### **2.3.2 Valorisation en alimentation animale**

Le pain peut être moulu et ajouté directement aux aliments du bétail sous forme de farine. La vieille farine à pain peut remplacer le maïs dans l'alimentation des poulets de chair ([Al-Ruqaie et al., 2011](#)). Une étude réalisée en Arabie saoudite a révélé que les déchets de boulangeries mélangés à des déchets de volailles peuvent fournir suffisamment de nutriments pour nourrir les ovins ([Martínez San Pedro et al., 2015](#)).

#### **2.3.3 Valorisation Biotechnologique**

##### **2.3.3.1. Production de Bioéthanol**

[Kawa-Rygielska and Pietrzak \(2011\)](#) ont étudié la faisabilité d'utiliser des déchets de boulangerie (pain, gâteaux, pâte) comme matières premières pour la fermentation pour produire l'éthanol par *Saccharomyces cerevisiae*. Le pain contient 100 à 150 g/kg de protéines, essentielles à la croissance des levures et à la promotion de la fermentation après hydrolyse des peptides et des acides aminés. ([Dewettinck et al., 2008](#)).

### **2.3.3.2. Production des enzymes**

[Melikoglu and Webb \(2013\)](#) ont rapporté que la production d'une solution multi-enzyme riche en glucoamylase et en protéase à partir de morceaux de pain usagés a été optimisée en utilisant le champignon *Aspergillus awamori*.

### **2.3.3.3. Production de composés aromatiques**

Les déchets de chapelure ont également été fermentés, mais pour produire des composés aromatiques ([Daigle et al., 1999](#)).

### **2.3.3.4. Production d'acide lactique et d'acide succinique**

[Leung et al. \(2012\)](#) ont rapporté la production réussie d'acide succinique en faisant fermenter les restes de pain.

### **2.3.3.5. Production de biohydrogène**

[Doi et al. \(2009\)](#) ont étudié la possibilité de produire du biohydrogène à partir de restes de pain en utilisant des micro-organismes isolés du riz.

# **Partie expérimentale**



# **Chapitre 1: Matériel et méthodes**

### 1.1. Justificatif et objectif de l'étude

La consommation de pain a nettement augmenté en Algérie, précisant que, d'après les statistiques du FAO, l'Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, en collaboration avec la Fédération mondiale des boulangers, les Algériens consomment 48 600 000 pains chaque jour, occupant de ce fait, le deuxième rang des consommateurs de pain dans le monde après la Turquie. En parallèle, cette forte consommation traduit par un gaspillage de plus de 900 millions de baguettes par an, soit une valeur financière de 15 milliard de dinar Algérien. L'objectif de ce travail est l'analyse des facteurs déterminants la consommation et le gaspillage du pain, identifier les causes de ce phénomène et le comportement qui l'accompagnent.

### 2.1. Méthodologie

#### 2.1.1. Collectes des données

Un protocole de recherche visant la constitution d'un échantillon de ménages représentatif des couches socioprofessionnelles existantes dans la wilaya de Guelma. Les ménages ont été enquêtés en vue de préciser la consommation et le gaspillage du pain. L'unité principale d'étude est donc le ménage. Pour se faire une étude transversale a été réalisée auprès des 120 ménages appartenant à plusieurs catégories socioéconomiques et culturelles. Dans les enquêtes transversales, les ménages formant l'échantillon font l'objet d'une investigation de durée limitée, ce qui permet d'aborder les phénomènes présents au moment de l'étude. Ces études transversales peuvent être descriptives ou analytiques. Les enquêtes transversales descriptives permettent d'obtenir des statistiques sur l'état de la consommation et le gaspillage au niveau de population étudiée. Les enquêtes transversales analytiques cherchent à mettre en évidence une association entre un phénomène qui est le gaspillage et plusieurs variables qualitatives et quantitatives de la population étudiée.

#### 2.1.2. Les supports d'enquêtes et structures des questionnaires

L'enquête était conduite sur la base d'un questionnaire, où les ménages ont été enquêtés en vue de préciser l'achat, la consommation et le gaspillage du pain. Le questionnaire a été structurée en trois rubriques à savoir : **(i)** les caractéristiques démographique et socioéconomiques et anthropométriques des consommateurs ; **(ii)** l'achat et la consommation du pain **(iii)** ; la perception, les réflexions et les croyances des participants sur le gaspillage de pain (Annexe 1). Les enquêtes ont été effectuées lors du printemps de l'année 2023 (Février au Mai).

### 2.1.3. Pré-test des questionnaires

Avant de débiter l'enquête, nous avons réalisé une pré-enquête pour tester le questionnaire et corriger ainsi les éventuelles imperfections de celui-ci. Pour tester les questionnaires élaborés, nous avons réalisé une pré-enquête auprès de 5 ménages. Cette étape préalable nous a permis à la fois de corriger certaines anomalies du questionnaire, de reformuler, supprimer et de condenser bien des questions.

En outre, des enseignements précieux sur le mode d'administration du questionnaire ont été tirés de cette pré-enquête (le premier contact le chef de ménage ou avec celui qui s'occupe des achats, l'explication aux du but de l'enquête, la gestion du temps, la façon de poser les questions et surtout d'avoir des réponses à certaines questions sensibles comme celles relatives au niveau de vie).

## 3.1. Analyse de la consommation et du gaspillage

### 3.1.1. Unité de consommation et du gaspillage

Initialement, nous disposions peu d'éléments relatifs à la consommation du pain dans la région de Guelma ou même dans l'Algérie. En la considérant plutôt à l'échelle du « ménage » qu'individuelle, le choix d'une enquête « ménages » a été privilégié par rapport à l'enquête « individus ». Par conséquent, la consommation et le gaspillage « hors ménage » n'a pas été relevée lors du travail de terrain. Nous entendons par ménage, un groupe de personnes qui vivent ensemble et qui ont une consommation communautaire. Il peut être composé de femmes ou d'hommes uniquement. Ici le ménage ne se réduit pas seulement à la cellule familiale. Il s'agit de l'unité de consommation à ne pas confondre avec la concession qui est l'unité de résidence.

### 3.1.2. Types de consommation et du gaspillage

On distingue deux types de consommation : une hors foyer et une au foyer. Au cours de notre recherche, nous avons retenu que la consommation et le gaspillage au foyer, vu que le pain est plus consommé au foyer.

### 3.1.3. Anthropométrie

Pour caractériser la corpulence des consommateurs adultes, nous avons retenu les seuils de l'IMC pour les adultes ((OMS). 2003). La maigreur se définissait pour un IMC < 18,5 kg/m<sup>2</sup>. Le poids normal correspondait à un intervalle d'IMC de 18,5 à 24,9 kg/m<sup>2</sup>. Le surpoids se définissait pour un IMC > 25 et < 29,9 kg/m<sup>2</sup> et l'obésité pour un IMC ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>

### 3.1.4. Caractérisation de la population étudiée

Le niveau socioéconomique a été mesuré par la profession exacte des parents, nous avons retenu trois groupes sociaux en fonction des données de l'enquête de l'Office national

des statistiques (ONS) algérien, publiées en 2014 sur « Les dépenses de consommation et le niveau de vie des ménages algériens en 2011 » ([ONS, 2016](#)). Un ménage algérien dépense en moyenne 59 700 DA par mois, avec une dépense relativement plus importante dans le milieu urbain soit 62 200 DA contre 54 330 DA dans le milieu rural. En effet, trois catégories ont été retenues : catégorie 1 : niveau élevé : groupe de niveau élevé : revenu du ménage  $\geq 80\,000$  (DA), soit plus de 603,47 Euros) ; catégorie 2 : niveau moyen : revenu du ménage  $\geq 50\,000$  DA et  $< 80\,000$  DA, compris entre 377,17 et 603,47 Euros et catégorie 3 : groupe de niveau bas : revenu du ménage  $< 50\,000$  DA, soit moins de 377,17 Euros).

### 4.1. Analyse statistique

Pour analyser les différences entre les groupes concernant les variables quantitatives, le test t ou le test de Mann-Whitney ont été utilisés lorsque la comparaison portait sur deux groupes, et le test ANOVA ou Kruskal-Wallis pour comparer plus de deux groupes. Le test T et l'ANOVA sont paramétriques et sont donc applicables aux données lorsqu'il existe une distribution normale ; à l'inverse, les tests non paramétriques de Mann-Whitney et de Kruskal-Wallis peuvent être utilisés lorsque les distributions ne sont pas normales. La comparaison entre les groupes pour les variables qualitatives a été effectuée à l'aide du test Chi-2.

L'évolution du gaspillage peut être expliquée à partir d'un ensemble de variables (les variables explicatives). Pour se faire une différentes variables potentiellement confondantes telles que facteurs socio-démographiques (âge, travail, niveau de vie, IMC, niveau d'études), et autres variables (Tableau 4) étaient prises en compte dans les modèles multi-ajustés de régression logistique ordinaire. En tant que procédure non paramétrique, la régression logistique présente l'avantage de ne pas exiger de contraintes quant à la normalité des distributions des variables. Les variables explicatives ne sont pas forcément de nature continue et le lien entre variable expliquée (niveau du gaspillage) et explicatives n'est pas forcément linéaire ([Legrand and Bories, 2007](#)). Dans notre cas la variable d'intérêt ou expliquée est qualitative (niveau du gaspillage), la régression logistique permet d'étudier l'effet de variables explicatives sur cette dernière. Dans tous les tests statistiques, un niveau de signification de 5 % a été considéré pour établir la signification des résultats. Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R, version 4.1.3.

## **Chapitre 2 : Résultats et discussion**

## 2.1. Caractéristiques sociodémographiques de la population étudiée

Le tableau 3 représente les caractéristiques de l'échantillon enquêté qui est composé de 120 individus dont 77 femmes (64,16%) et 43 hommes (35,83%), donc cet échantillon est principalement représenté par les femmes qui sont les plus impliquées dans les tâches ménagères. Les âges variaient de 18 à 81 ans, avec une moyenne de  $34 \pm 14$  ans, 26,66% des répondants ayant moins de 35 ans. Plus de la moitié des chefs de ménages (53,33%) appartiennent au groupe d'âge 36 à 55 ans. De ce fait, on peut dire que l'échantillon est constitué principalement par des chefs de ménage plus âgés, et qui s'occupent aux achats et à la gestion budgétaire. Le nombre moyen de personne par foyer est de 5 avec une fourchette de 1 à 12 personnes. Par ailleurs, 35 % des personnes interrogées vivent dans des foyers composés de 7 à 8 personnes sous le même toit, 25 % ont 5 à 6 personnes et respectivement 6,67 % et 13,3 % ont 2 et 9 personnes et plus. Ces résultats se rapprochent de ceux de l'office national des statistiques soit une moyenne de 6,3 personne par ménage. Seulement 3 % des ménages non pas du tout d'enfants, et environ 60 % des foyers ont plus de 3 enfants.

Les ménages interrogés sont répartis presque équitablement sur trois régions distinctes à savoir, le milieu urbain (39,17%), semi urbain (34,17%) et rural (26,66%).

Sur le plan niveau d'instruction, le taux d'analphabétisme est faible il est de l'ordre de 8,33 %. Par contre, 37,5 % des chefs du ménage ont reçu une formation secondaire, alors 33,33% ont reçu une formation supérieure.

Les enquêtés exercent plusieurs activités tant du secteur formel qu'informel. Ces différentes professions ont été scindées en plusieurs catégories, les ouvriers non salariés, donnant un revenu non fixe et irrégulier. Ainsi, la majorité des enquêtés se trouvent dans cette catégorie soit 36,67 % de l'échantillon total. Les classes sociales moyennes et aisées, telles que les patrons du commerce, les professions libérales, les cadres moyens et supérieurs, constituent plus de 45,83 % de l'ensemble de la population étudiée. Tandis que, 8,33 % de l'échantillon étudié a été classé dans la catégorie : niveau bas. De ce fait, on peut dire que l'échantillon est équitablement constitué de ménages avec un niveau de vie moyen et faible.

Le poids moyen des interrogé était de  $67,24 \pm 11,88$  kg, avec 50 % des enquêtés entre 43 et 66 kg ; la hauteur moyenne était de  $166 \pm 7$  cm. La moitié des interrogés ont une taille de 152 à 168 cm, et l'indice de masse corporelle ( $IMC = \text{poids}/\text{taille}^2$ ) était de  $24,45 \pm 4,43$   $\text{kg}/\text{m}^2$ , ce qui correspond à la limite supérieure du poids normal ou sain ( $18,5 < IMC < 24,9$   $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

**Tableau 3. Caractéristiques sociales et économiques des participants (n=120)**

	Critères	Effectif (N)	Pourcentage (%)
Age	< de 25 ans	10	8,33
	25 à 35 ans	22	18,33
	36 à 45 ans	24	20,00
	46 à 55 ans	40	33,33
	56 à 65 ans	16	13,33
	Plus de 65 ans	8	6,67
Nombre d'enfant par ménage	0 à 1	8	6,67
	2	11	9,17
	3	31	25,83
	4	42	35,00
	5	18	15,00
	> de 5	10	8,33
Personne par ménage	2	8	6,67
	2 à 4	12	10,00
	5 à 6	30	25,00
	7 à 8	42	35,00
	≥ 9	16	13,33
Localisation	Urbain	47	39,17
	Semi urbain	41	34,17
	Rural	32	26,66
Sexe	Homme	43	35,83
	Femme	77	64,16
Niveau de vie	< SMIG (N.B)	23	19,17
	SMIG x 2 (N.B)	28	26,67
	SMIG x 3 (N.M)	40	33,33
	SMIG x 4 (N.M)	5	13,33
	> SMIG x 5 (N.E)	4	7,50
Instruction	Analphabète	10	8,33
	Primaire	25	20,83
	Secondaire	45	37,50
	Supérieur	40	33,33
Profession	Ouvrier	44	36,67
	Profession libérale	16	13,33
	Cadre moyen	16	13,33
	Cadre supérieur	15	12,50
	Patron de commerce	8	6,67
	Chômeur	10	8,33
	Retraité	11	9,17
Profession de la femme	Femme salariée	37	30,83
	Femme non salariée	83	69,17

N : Niveau ; B : bas, M : moyen ; E : élevé

## 2.2. Tendance générale de la consommation du pain

### 2.2.1. Caractérisation des habitudes des consommateurs

Lorsqu'on leur a demandé s'ils aiment le pain, 98% des personnes interrogées ont répondu "Oui". Ainsi, 98% des personnes interrogées ont déclaré l'inclusion du pain dans leur alimentation, contre moins de 2% qui n'en consomment pas. Pour ces dernières, les raisons de l'exclusion du pain de l'alimentation étaient: diabète, allergie, maladie cardiovasculaires et obésité parce qu'ils considèrent que cela fait grossir. Le problème d'allergie provient du gluten présent dans le blé, et par conséquent dans le pain qui est fait à base de farine de blé, qui est aussi le produit de boulangerie le plus consommé ([Stokić et al., 2015](#)). Le gluten comprend des gliadines et des gluténines, et ceux-ci peuvent provoquer une synthèse accrue d'anticorps IgE (les immunoglobulines E), qui seront à l'origine de réactions allergiques et de pathologies telles que l'asthme, les dermatite atopiques provoquant des démangeaisons chronique, ou l'anaphylaxie chez les personnes sensibles aux protéines de blé ([Stuknytė et al., 2015](#)). Le pain est une source parmi les principales sources d'amidon dans l'alimentation des Algériens. L'amidon est la première source d'énergie pour l'homme. L'index glycémique (IG) permet de classer la réponse glycémique aux différents types d'aliments amylacés. La consommation d'aliment à faible IG pourrait apporter un bénéfice santé pour une large partie de la population ce qui n'est pas le cas du pain dont l'IG peut atteindre 85 ([Saulnier et al., 2014](#)). Par conséquent, il est naturel que certaines personnes excluent le pain de leur alimentation en raison d'une allergie au gluten. En ce qui concerne l'effet du pain dans l'augmentation du poids, les études tendent à indiquer que la réduction de quantité de pain pour perdre du poids, les gens devraient réduire la consommation du pain à base de farine (pain courant), et le remplacer par du pain complet ([Bautista-Castaño et al., 2014](#)). Interrogés sur leurs préférences vis-à-vis la durée de conservation du pain, la plupart des participants ont déclaré la préférence au pain de courte durée (pain frais) (76%). Le pain de longue durée n'était préféré que par 4% des répondants et 20% cela était indifférent. Ce résultat est important de point de vue santé publique, où cette tendance peut réduire le recours à l'usage des conservateurs, qui sont utilisés pour prolonger la durée de conservation et éviter de nombreux processus de détérioration tels que la croissance fongique ([Latou et al., 2010](#)). En reliant les préférences des consommateurs à l'âge exprimée par tranche d'âge (tranche 1 : < ou =35 ; tranche 2 : 36 à 55 ans ; tranche 3 : > 56 ans), il a été observé qu'il y avait une association significative ( $p = 0,000$  ; test de Khi-2), avec une préférence du pain frais par la tranche des âges les plus jeunes, alors que la tranche 3 était indifférent, les préférences des consommateurs ne varient pas significativement selon le sexe ( $p = 0,511$  ; test de Khi-2).



Quant aux niveaux d'études, le pain de courte durée a été préféré pour tous les niveaux, variant de 80 % pour le niveau secondaire à 81 % pour le niveau universitaire, bien que ces différences ne soient pas significatives ( $p = 0,201$  ; test de Khi-2). Le pain de courte durée était également préféré quel que soit la localisation des consommateurs, 77,7%, 73,17% et 74% pour les zones urbaines, semi-urbaines et rurales, respectivement, mais là encore les différences n'étaient pas statistiquement significatives ( $p = 0,641$  ; test de Khi-2).

Concernant le type de pain en termes de composition, le type de pain le plus consommé était le pain de consommation courante souvent appelé pain ordinaire ou pain blanc, qui est subventionné par le gouvernement Algérien (consommé par 45% des participants), ce pain est composé de : 61% farine panifiable, 1,25 % levure, 1,25 sel et 36,58% d'eau, suivi du pain à base de semoule consommé par 32% des consommateur qui est composé de : 30 % semoule, 30 % farine panifiable, 2%, levure, 2% sel et 36 % d'eau, puis le pain brioché soit 15 % des consommateurs, et en dernier rang le pain amélioré qui est le moins consommé soit 5 % des consommateurs. Bien que, le pain complet à base de la farine de blé complet (germe et enveloppe) qui est le plus riche en nutriments, et en composés bioactifs (acide  $\gamma$  – aminobutyrique), ce type de pain il est quasiment absent parmi les types du pain les plus vendus, et les préférences des consommateurs vont toujours vers des pains plus blancs fabriqués à partir de farines raffinées (la farine de blé classique), ce qui en fait une farine deux fois moins riche en fibre, en vitamine B, et en minéraux, la rendant moins digeste et mauvais pour la santé.

### **2.2.2. Consommation moyenne quotidienne du pain**

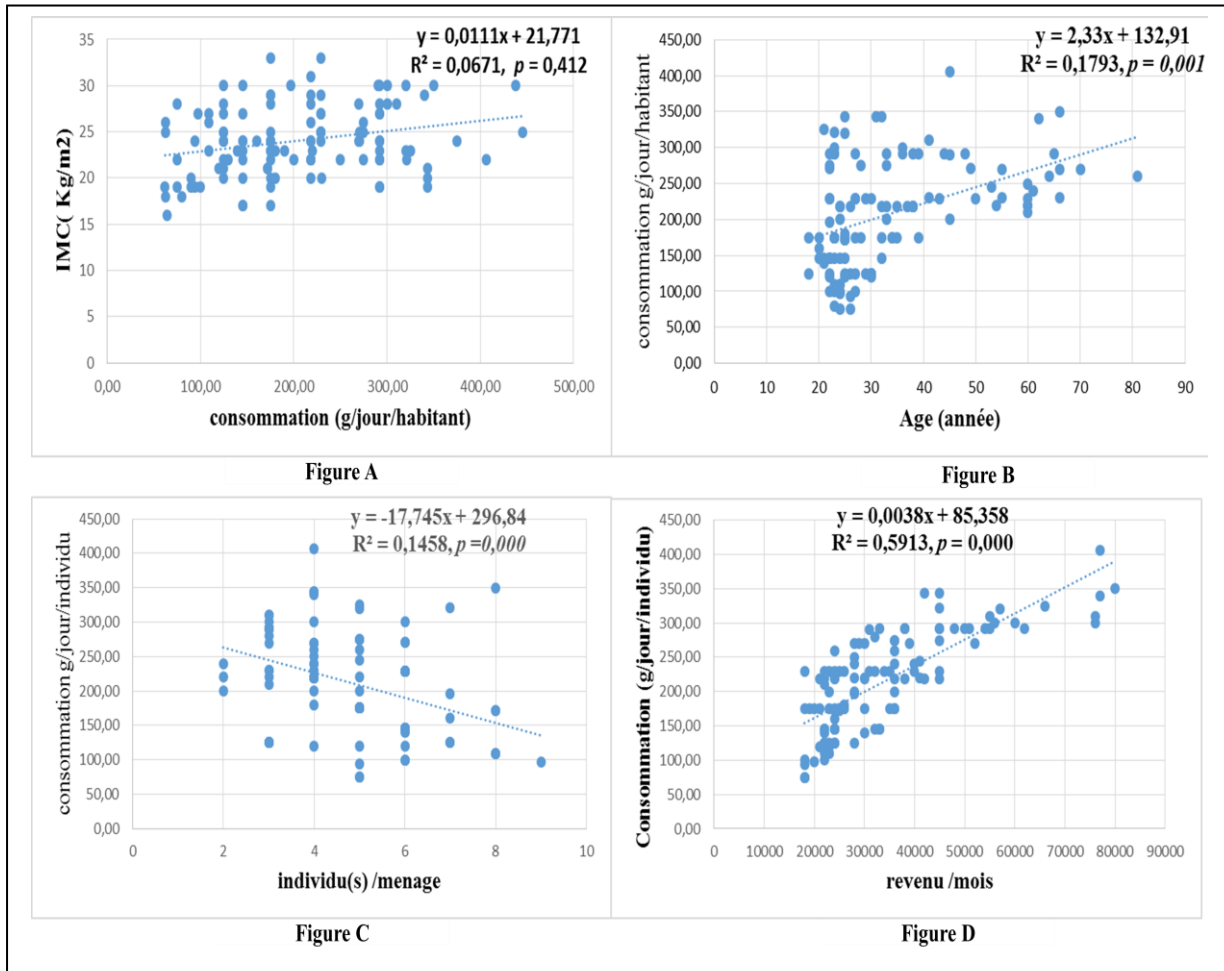
La consommation du pain a été estimée en fonction de l'achat du pain par les ménages, selon la quantité achetée en nombre de baguette par jour, trois niveaux de consommation ont été considérés : niveau 1 : faible consommation (1 à 2 baguettes) ; niveau 2 : consommation moyenne (3 à 6 baguettes) et niveau 3 : consommation élevée (plus de 7 baguettes). Les résultats de cette étude ont montré que la majorité des répondants avaient une consommation moyenne du pain soit 74% des répondants (3 à 6 baguettes), tandis que 19% consommaient 1 à 2 baguettes par jours, et seulement 7 % consommaient plus de 7 baguettes par jours. En suite, la consommation moyenne du pain était calculée à  $199,38 \pm 38$  g/jour/ habitant, elle varie de 62,50 à 445 g/jour/ habitant soit un coefficient de variation de 19%. Cette consommation reste un peu faible par rapport à celle enregistrée en Türkiye (233,46 g/jour/ habitant) par (Gül et al., 2003), un pays qui a une forte tradition de consommation du pain. Cependant, elle est supérieure par rapport à celle calculée en France, où le pain représente environ les deux tiers de la consommation de produits céréaliers (Bertrais et al., 2005), avec

une consommation moyenne pour les hommes (133 à 153 g/j) et pour les femmes (84 à 97 g/j). Ce résultat montre l'importance de la consommation du pain, où l'Algérie se trouve parmi les premiers pays consommateurs du pain dans le monde ([Fedala et al., 2015](#)). Cette hausse de consommation est attribuée à la politique de subvention, ce qui y induit des niveaux de consommation plus importants par rapport aux autres pays. Globalement, les céréales constituent la base de l'alimentation des ménages Algérien, où l'alimentation à la base des céréales domine les autres groupes d'aliments. Cette dominance a été prouvée par une étude menée par [Adel et al. \(2016\)](#) sur l'effet des caractéristiques socioéconomiques des ménages sur la consommation alimentaire en Algérie. Cette étude a conclu que les produits amyliacés constituent la base du modèle alimentaire des ménages Algérien (pain/galette : 2,6 fois/jour ; pâtes alimentaires : 1 fois/semaine). Le lait complète cette alimentation de base (2 fois/jour). Une faible consommation est observée pour le cas des fruits et légumes (moins d'une fois/jour), des viandes rouges (2,2 fois/semaine), de la volaille (4,3 fois/semaine) des œufs (2,1 fois/semaine) et des poissons (moins d'une fois/semaine).

Nous corrélons les données de l'anthropométrie (IMC), l'âge, le nombre d'individu par ménage et le revenu mensuel, avec la consommation quotidienne du pain exprimée en gramme (Figure 3). Pour l'IMC, la droite de régression linéaire de type  $y = ax + b$  nous indique  $y = 0,011x + 21,771$ ,  $R^2 = 0,0671$ ,  $p = 0,412$ . Cette régression n'est pas idéale pour prédire l'état corporel des consommateurs en fonction de la consommation du pain, et indique une relation non linéaire, non significative, avec une faible corrélation. Ce résultat traduit l'indépendance de l'IMC avec la consommation du pain. Par ailleurs, les consommateurs les plus âgés consommaient plus du pain, où l'équation de régression indique une relation positive et significative :  $y = 2,33x + 132,91$   $R^2 = 0,1793$ ,  $p = 0,001$ . Le nombre de personne par ménage est négativement corrélé avec la consommation moyenne du pain par individu, cette relation montre que les ménages les plus nombreux, consommaient moins du pain (Figure 3C). Le modèle de régression linéaire montre que les sujets ayant les revenus les plus élevés consomment plus du pain que ceux de plus faibles revenus ( $y = 0,0038x + 85,358$   $R^2 = 0,5913$ ,  $p = 0,000$ ) (Figure 3D).

Le dîner est le repas au cours duquel le pain a été le plus consommé (48%), suivi du déjeuner avec 32%. Le petit déjeuner et le goûter (ou la collation) d'après midi avaient des pourcentages similaires, soit 10 % pour chaque repas. Dans cette étude, 90 % des répondants ont affirmé que le pain n'était pas un aliment important dans le petit-déjeuner pour leurs enfants. En fait, cela révèle une tendance à remplacer le pain par les gâteaux, peut-être en

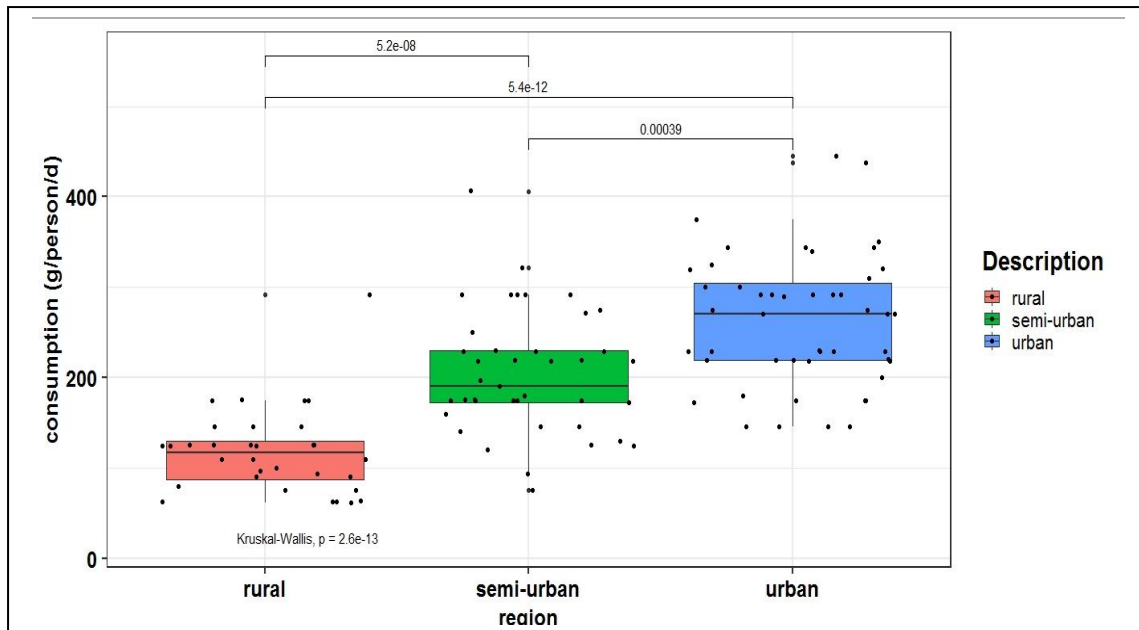
raison de la commodité qu'elles offrent comme la disponibilité et la conservation au contraire, le pain qui doit être acheté dans un court laps de temps pour être frais.



**Figure 3. Relation entre la consommation du pain et les caractéristiques socioéconomiques et anthropométriques des ménages**

L'effet régional a montré un effet important et hautement significatif sur la consommation du pain ( $p = 2,6 \times 10^{-13}$ ; test de Kruskal-wallis). La consommation moyenne dans la région urbaine était de  $261,95 \pm 9,52$  g, elle est largement supérieure soit plus de 144,09 g par rapport à la consommation moyenne dans la région rurale, et plus de 60,28 g par rapport à celle enregistrée dans la région semi-rurale (figure 4). Ceci est expliqué par la proximité des ménages aux points de fabrication et de vente (boulangerie et autres). Près de 95 % des consommateurs du pain en milieu urbain se sont rendus à pied à la boulangerie et 88 % ont déclaré que la boulangerie était proche (en moyenne dans les cinq minutes pour eux). Ceux qui ont dit que la boulangerie était proche s'y sont rendus plus de dix fois par semaine. Cependant, les consommateurs en milieu rural ont déclaré que la boulangerie était éloignée et qu'il leur fallait en moyenne 20 à 30 minutes pour se rendre à la boulangerie. Ils visitaient

encore la boulangerie en moyenne cinq fois par semaine. Outre, le mode de vie dans la région urbaine basée sur les repas rapides et le recours à l'achat du pain.



**Figure 4. Effet de la région sur la consommation individuelle quotidienne du pain**

### 3.2. Estimation de gaspillage du pain

L'enquête a été construite avec des intervalles pour estimer la quantité du pain gaspillé, les membres du ménage ont du mal à fournir un chiffre exact pour le gaspillage avec la difficulté d'installé des gaspimètre dans les ménages, mais sont plus à l'aise pour attribuer le gaspillage dans un intervalle. L'enquête a révélé que la moyenne mensuelle du gaspillage du pain était de  $1,63 \pm 1,17$  kg par ménage. Comme il a été mentionné dans la partie méthodologie, cette étude applique un modèle de régression logistique ordinal afin de déterminer les facteurs efficaces qui affectent le niveau de gaspillage du pain au sein des ménages. Le tableau 4 montre les variables incluses dans le modèle logit ordinal, leur définition et leur influence attendue sur le gaspillage du pain. L'analyse des données a indiqué que le gaspillage moyen de pain par habitant des ménages enquêtés variait considérablement entre les groupes de ménages. Le test Tukey HSD a été utilisé pour diviser les ménages en trois groupes en fonction de leurs mesures de gaspillage de pain par habitant. Le premier groupe : faible et moyen, avec une moyenne de  $0,82 \pm 0,41$  Kg/mois ; le second groupe : élevé, avec une moyenne de  $3,21 \pm 1,32$  Kg/mois et le troisième groupe : très élevé, avec une moyenne de  $6,25 \pm 2,54$  Kg/mois.

**Tableau 4. Variables explicatives indépendantes associées au phénomène du gaspillage du pain (variables impliquées dans le modèle logit ordinal)**

Variables	Définition	Effet attendu	Inclus dans la modèle
Achat du pain	Coopération=1 ; individuel = 0	-	✓
Région	Urbain=2 ; semi-urbain =1 et rural =0	-/+	✓
Distance à la boulangerie	Loin = 2 ; moyen=1; proche = 0	+	✓
Moyen utilisé pour accéder à la boulangerie	Marche =1; un véhicule = 0	+	✓
Mode d'emballage du pain	Main = 2 ; avec sachet en plastique =1 ; avec un panier en tissu=0	+	✓
Refroidir le pain après l'achat ?	Oui=1 ; Non=0	+	✓
Nombre de personne par ménage	Continue	-/+	✓
Nombre de passages à la boulangerie par semaine	Continue	-/+	✓
Fréquence de consommation de pain par jour	Continue	-/+	✓
Préférence pour le pain frais	Bas et moyen =1 ; élevé =0	-	✓
Acheter plus que le besoin quotidien ?	Oui=1 ; Non= 0	-	✓
Méthode de conservation du pain	Au réfrigérateur et au congélateur=1 ; sans conservation = 0	-	✓
Temps d'attente à la boulangerie	Continue (minutes)	-/+	✓
Évaluation de la qualité du pain	Bonne=1 ; moyen et faible = 0	-	✓
Évaluation du prix du pain	Faible=1 ; moyen et haut= 0	-	✓
Évaluation de la valeur de récupération du pain	Moyen et haut=1 ; faible=0	+	✓
Revenu mensuel du ménage	Continue	-/+	✓
Niveau d'instruction du chef de ménage	Analphabète = 3 ; Primaire =2 ; Secondaire = 1 ; Supérieur = 0	-/+	✓
Travail de la femme	Femme au foyer =1 ; salariée = 0	-	✓
Préparation du pain traditionnel	Souvent = 2 ; 1 = par fois ; jamais = 0	+	✓
Âge moyen du ménage	Continue (année)	-/+	✓
IMC moyen du ménage	Continue (Kg/m <sup>2</sup> )	-/+	✓
Taux moyen de consommation de pain	Continue (g/personne/jour)	-/+	✓
Niveau du gaspillage	faible et moyen =2 ; élevé =1 ; 0 = très élevé		✓

✓ : inclu dans le modèle ; x: exclu du modèle à cause de la multi colinéarité

### 3.2.1. Facteurs déterminants le gaspillage du pain

Les statistiques de qualité d'ajustement et le pouvoir prédictif des modèles générés à l'aide de la régression logistique ordinale obtenue sont présentés dans les tableaux 5 et 6. La valeur de  $R^2$  de Nagelkerke du modèle était de 0,57. Le test de Wald est utilisé pour juger la signification pour les coefficients avec un modèle logit ordinal. Sur la base des valeurs pseudo  $R^2$ , on peut voir que le modèle logit ordinal est une régression appropriée, et que les variables indépendantes du modèle expliquent la variation dans le gaspillage du pain au sein des différents groupes de ménages. De plus, le modèle a permis d'expliquer 68,34 % de la variation du gaspillage, ce qui indique qu'il a une capacité assez bonne de prévision.

**Tableau 5. Qualité d'ajustement du modèle logit ordinal**

Statistique	DDL	Khi <sup>2</sup>	Pr > Khi <sup>2</sup>
-2 Log(Vraisemblance)	29	86,465	< 0,0001
Score	29	77,289	< 0,0001
Wald	29	50,996	0,007

Dans le modèle, le revenu mensuel du ménage, le nombre des personnes par ménage, l'âge moyen du ménage, la localisation géographique, la méthode de conservation du pain et taux moyen de la consommation du pain ont un effet significatif dans la variation du gaspillage.

En milieu rural, le niveau élevé du recours au pain traditionnel (galette) se reflète sur la consommation du pain, et par conséquent le gaspillage est significativement diminué ( $p < 0,05$ ). Ainsi, le revenu mensuel a un effet négatif sur le gaspillage du pain, où plus que le revenu est augmenté plus que le gaspillage diminue ( $p < 0,05$ ).

Le nombre de personne par ménage contribue significativement dans le modèle ( $p = 0,022$ ). En revanche, le nombre de personne par ménage semble être un facteur déterminant dans la diminution du gaspillage du pain, par exemple 30 ménages à 6 personnes affichent un taux moyen du gaspillage de 3,2 Kg/mois à celle des 22 ménages ayant 3 personnes qui gaspillent en moyenne 6 Kg/mois. Par ailleurs, il a été constaté qu'on peut aussi diminuer le gaspillage du pain en augmentant la consommation. Par conséquent, le taux moyen de consommation du pain a montré un effet important dans la diminution du gaspillage ( $p < 0,05$ ). La méthode de conservation du pain un effet négatif et significatif sur le gaspillage. En fait, la situation semble nettement plus critique en matière de gaspillage du pain pour les ménages n'utilisent pas le froid comme une méthode de conservation du pain. Le Modèle a

montré aussi que les ménages les plus ont une tendance à diminuer le gaspillage du pain en comparaison avec les ménages les plus jeunes ( $p < 0,05$ ).

**Tableau 6. Modèle de régression logistique**

Variable	Khi <sup>2</sup> (Wald)	p Value
<b>Revenu mensuel du ménage</b>	2,979	<b>0,040</b>
<b>Nombre des personnes par ménage</b>	5,252	<b>0,022</b>
Fréquence hebdomadaire du passage à la boulangerie	0,010	0,918
Fréquence de la consommation par jour	0,466	0,495
<b>Taux moyen de la consommation du pain</b>	<b>3,199</b>	<b>0,043</b>
IMC	0,195	0,659
Age moyen du ménage	4,096	<b>0,033</b>
Temps d'attente à la boulangerie	0,177	0,674
<b>Région</b>	16,029	<b>0,000</b>
Distance à la boulangerie	0,844	0,656
Niveau d'instruction du chef de ménage	5,088	0,165
Travail de la femme	2,085	0,149
Préparation du pain traditionnel	4,170	0,124
Valeur de la récupération du pain	0,001	0,977
Achat du pain	0,333	0,564
Moyen utilisé pour accéder à la boulangerie	1,932	0,165
Mode d'emballage du pain	2,651	0,266
Refroidir le pain après l'achat ?	0,064	0,800
Préférence pour le pain frais	0,630	0,427
Acheter plus que le besoin quotidien ?	0,065	0,798
<b>Méthode de conservation du pain</b>	15,138	<b>&lt; 0,0001</b>
Perception de la qualité du pain	0,007	0,932
Perception du prix de pain	0,050	0,823
<b>Pourcentage de bonne prédiction</b>	68,34	
<b>Pseudo R<sup>2</sup></b>		
<b>Cox and Snell</b>	0,332	
<b>Nagelkerke</b>	0,514	
<b>McFadden</b>	0,579	
<b>Residual Deviance</b>	162,126 $p = 0,971$	
<b>AIC</b>	264,764	

## **Conclusion et recommandation**



### **Conclusion et recommandation :**

Les résultats obtenus ont permis d'établir certaines conclusions relatives à la consommation et aux préférences en matière de pain dans la région de Guelma, située au Nord Est Algérien. La plupart des répondants aiment le pain, car cela fait partie de leur alimentation quotidienne. En général, le type de pain le plus consommé était le pain blanc ou ordinaire. De plus, on a observé une tendance à une consommation plus faible du pain de longue durée (rassis) par rapport au pain frais, et aussi dans les zones urbaines, il y avait une consommation plus élevée du pain par rapport aux zones rurale et semi urbaine. La quantité du pain consommée par la majorité des répondants était considérée comme très élevée avec des moyennes qui dépassent la consommation enregistrée dans des pays développés. La consommation moyenne individuelle est indépendante à l'IMC, cependant elle est significativement associée à l'âge moyen des consommateurs, au nombre de personne par ménage, et au revenu mensuel des chefs de ménage. La moyenne mensuelle du gaspillage du pain était supérieure d'un kilogramme par ménage. Le revenu mensuel du ménage, le nombre des personnes par ménage, l'âge moyen du ménage, la localisation géographique, la méthode de conservation du pain et le taux moyen de la consommation du pain ont été jugés comme facteurs efficaces dans la variation du gaspillage. Au vu de ces conclusions, il convient de souligner que la création d'une prise de conscience dans la société, une éducation devrait être dispensée à ce sujet. Une telle éducation devrait être soutenue par des politiques qui modifieront les comportements humains contre le gaspillage de nourriture et de pain. Le rôle administratif de la femme est essentiel pour éduquer les ménages sur l'utilisation rationnelle du pain. L'utilisation des médias populaires pour éduquer les mères sur la nutrition, la manipulation et la conservation du pain (y compris la réfrigération et les caractéristiques positives d'un pain rassis) réduira le gaspillage du pain par habitant et améliorera le régime alimentaire du ménage. Réduire le gaspillage de pain est une bataille difficile avec les subventions actuelles du pain, mais c'est une bataille qui devrait être menée par les autorités via une vulgarisation correcte sur l'ampleur sociale, économique et environnementale du gaspillage du pain.

# Références bibliographiques

## Références bibliographiques

- Abbade, E. B. (2020). Estimating the nutritional loss and the feeding potential derived from food losses worldwide. *World Development* **134**, 105038.
- Adel, B., Agli, A. N., Touati, D., and Oulamara, H. (2016). Effet des caractéristiques socioéconomiques des ménages sur la consommation alimentaire. *Nutrition Clinique et Métabolisme* **30**, 112.
- AIBI (2023). Bread Market Report.
- Akbay, C. (2005). Econometric analysis of households' food consumption demand in Kahramanmaraş. *KSU Journal of Science and Engineering* **8**, 114-121.
- Al-Ruqaie, I., Alodan, M., Swillam, S., Al-Batshan, H., and Shafey, T. (2011). Performance, nutrient utilization and carcass characteristics and economic impact of broiler chickens fed extruded Bakery Waste. *Journal of Animal and Veterinary Advances* **10**, 2061-2066.
- AND (2022). une étude pour définir les niveaux de gaspillage alimentaire en Algérie.
- AROUS, S. A., CAPONE, R., Philipp, D., HADDADI, Y., EL BILALI, H., BOTTALICO, F., and HAMIDOUCHE, M. (2017). Exploring household food waste issue in Algeria. *AgroFor* **2**.
- Audet, R., and Brisebois, É. (2018). Le gaspillage alimentaire entre la distribution au détail et la consommation. Repéré à <https://chairetransition.esg.uqam.ca/wpcontent/uploads/sites/48> ....
- Bautista-Castaño, I., Sanchez-Villegas, A., and Serra-Majem, L. (2014). Bread Intake and Abdominal Fat.
- Benabda, O., Kasmi, M., Kachouri, F., and Hamdi, M. (2018). Valorization of the powdered bread waste hydrolysate as growth medium for baker yeast. *Food and Bioprocess Technology* **109**, 1-8.
- Bertrais, S., Castetbon, K., Deheeger, M., Hercberg, S., Rolland Cachera, M., and Savanovitch, C. (2005). Situation et évolution des apports alimentaires de la population en France, 1997-2003. *Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice (France)*.
- Brancoli, P., Lundin, M., Bolton, K., and Eriksson, M. (2019). Bread loss rates at the supplier-retailer interface – Analysis of risk factors to support waste prevention measures. *Resources, Conservation and Recycling* **147**, 128-136.
- Buzby, J. C., Bentley, J. T., Padera, B., Ammon, C., and Campuzano, J. (2015). Estimated fresh produce shrink and food loss in US supermarkets. *Agriculture* **5**, 626-648.
- Cappellini, B., and Parsons, E. (2012). Practising thrift at dinnertime: Mealtime leftovers, sacrifice and family membership. *The Sociological Review* **60**, 121-134.
- Chen, C., Chaudhary, A., and Mathys, A. (2020). Nutritional and environmental losses embedded in global food waste. *Resources, Conservation and Recycling* **160**, 104912.
- Commission, E. (2014). "Food Waste."
- Corrado, S., and Sala, S. (2018). Food waste accounting along global and European food supply chains: State of the art and outlook. *Waste management* **79**, 120-131.
- Daigle, P., Gélinas, P., Leblanc, D., and Morin, A. (1999). Production of aroma compounds by *Geotrichum candidum* on waste bread crumb. *Food microbiology* **16**, 517-522.
- Demirci, A. S., Palabiyik, I., and Gumus, T. (2016). Bread wastage and recycling of waste bread by producing biotechnological products. *Journal of Biotechnology*, S13.
- Dewettinck, K., Van Bockstaele, F., Kühne, B., Van de Walle, D., Courtens, T., and Gellynck, X. (2008). Nutritional value of bread: Influence of processing, food interaction and consumer perception. *Journal of Cereal Science* **48**, 243-257.

- Doi, T., Matsumoto, H., Abe, J., and Morita, S. (2009). Feasibility study on the application of rhizosphere microflora of rice for the biohydrogen production from wasted bread. *International Journal of Hydrogen Energy* **34**, 1735-1743.
- Dymchenko, A., Geršl, M., and Gregor, T. (2023). Trends in bread waste utilisation. *Trends in Food Science & Technology* **132**, 93-102.
- EL BILALI, H. (2018). Research on food losses and waste in North Africa. *The North African Journal of Food and Nutrition Research* **2**, 51-57.
- Eurostat (2022). "Food Waste and Food Waste Prevention by NACE Rev. 2 Activity-Tonnes of Fresh Mass. 2022. ."
- Evans, D. (2011). Blaming the consumer—once again: the social and material contexts of everyday food waste practices in some English households. *Critical public health* **21**, 429-440.
- FAO (1981). "Food Loss Prevention in Perishable Crops. Agricultural Service Bulletin43, Rome, Italy.."
- FAO (2012). "Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources, Summary Report 2012".
- FAO (2013). Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources, Summary Report 2013. FAO Rome, Italy.
- FAO (2019). Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources, Summary Report 2019.
- FAO (2020). Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources, Summary Report 2020
- Fedala, N., Mekimene, L., Mokhtari, M., Haddam, A. E. M., and Fedala, N. S. (2015). Consommation du pain en Algérie : état des lieux. *Annales d'Endocrinologie* **76**, 570.
- Gelinas, P., McKinnon, C., and Pelletier, M. (1999). Sourdough-type bread from waste bread crumb. *Food microbiology* **16**, 37-43.
- Gentil, E. C., Gallo, D., and Christensen, T. H. (2011). Environmental evaluation of municipal waste prevention. *Waste management* **31**, 2371-2379.
- Gjerris, M., and Gaiani, S. (2013). Household food waste in Nordic countries: Estimations and ethical implications. *Etikk i praksis-Nordic Journal of Applied Ethics*, 6-23.
- Gül, A., Isık, H., Bal, T., and Ozer, S. (2003). Bread Consumption and Waste Of Households In Urban Area Of Adana Province. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Food Science and Technology*. **6**, 1-14.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R., and Meybeck, A. (2011). Global food losses and food waste. FAO Rome.
- IPCC (2007). ". Climate Change 2007:The Physical Science Basis. In: Contribution of Working Group I to the FourthAssessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.."
- Jung, J.-M., Kim, J. Y., Kim, J.-H., Kim, S. M., Jung, S., Song, H., Kwon, E. E., and Choi, Y.-E. (2022). Zero-waste strategy by means of valorization of bread waste. *Journal of cleaner production* **365**, 132795.
- Kaabache, R. (2019). Impact du comportement alimentaire sur la santé et l'alimentation durable, Cas de l'Algérie. *Economy and Environment Review* **2**, 7-24.
- Kawa-Rygielska, J., and Pietrzak, W. (2011). Utilization of waste bread for bioethanol production. *Zywnosc Nauka Technologia Jakosc (Poland)*.
- Kling, W. (1943). A nutritional guide to wartime use of agricultural resources. *Journal of Farm Economics* **25**, 683-691.
- Kumar, V., Brancoli, P., Narisetty, V., Wallace, S., Charalampopoulos, D., Dubey, B. K., Kumar, G., Bhatnagar, A., Bhatia, S. K., and Taherzadeh, M. J. (2022). Bread waste— A potential feedstock for sustainable circular biorefineries. *Bioresource technology*, 128449.

- Kumar, V., and Longhurst, P. (2018). Recycling of food waste into chemical building blocks. *Current opinion in Green and sustainable Chemistry* **13**, 118-122.
- Kummu, M., De Moel, H., Porkka, M., Siebert, S., Varis, O., and Ward, P. J. (2012). Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use. *Science of the total environment* **438**, 477-489.
- Latou, E., Mexis, S., Badeka, A., and Kontominas, M. (2010). Shelf life extension of sliced wheat bread using either an ethanol emitter or an ethanol emitter combined with an oxygen absorber as alternatives to chemical preservatives. *Journal of Cereal Science* **52**, 457-465.
- Lebersorger, S., and Schneider, F. (2011). Discussion on the methodology for determining food waste in household waste composition studies. *Waste management* **31**, 1924-1933.
- Legrand, P., and Bories, D. (2007). Le choix des variables explicatives dans les modèles de régression logistique. *ResearchGate*, no. September, 18.
- Leung, C. C. J., Cheung, A. S. Y., Zhang, A. Y.-Z., Lam, K. F., and Lin, C. S. K. (2012). Utilisation of waste bread for fermentative succinic acid production. *Biochemical engineering journal* **65**, 10-15.
- Martínez San Pedro, F., Domínguez Vara, I. A., Bórquez, J. L., and Gonzalez-Ronquillo, M. (2015). The effect of feeding fresh swine manure, poultry waste, urea, molasses and bakery by-products ensiled for lambs. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture* **4**, 273-278.
- Masson, M., and Gojard, S. (2019). Le gaspillage alimentaire dans les foyers français. *Cahiers de Nutrition et de Diététique* **54**, 240-246.
- Masson, M., Gojard, S., Ait-Braham, P., Thomas, J.-M., and Blumenthal, D. (2016). How do consumers choose to throw away food from a refrigerator? An observational study in controlled conditions. In "7. European Conference on Sensory and Consumer Research (Eurosense)", pp. np.
- Melikoglu, M., and Webb, C. (2013). Use of Waste Bread to Produce Fermentation Products: Mehmet Melikoglu, Colin Webb. *Food Industry Wastes*, 63-76.
- Mokrane, S., Buonocore, E., Capone, R., and Franzese, P. P. (2023). Exploring the Global Scientific Literature on Food Waste and Loss. *Sustainability* **15**, 4757.
- Mondal, A., and Datta, A. K. (2008). Bread baking – A review. *Journal of Food Engineering* **86**, 465-474.
- OMS (2003). "Obésité : Prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale. Rapport d'une consultation de l'OMS 1997,894. Genève: Organisation mondiale de la santé (OMS), Série de Rapports techniques; 2003.."
- ONS (2016). "Enquête sur les dépenses de consommation et le niveau de vie des ménages : dépenses de consommation des ménages algériens en 2011. Collections statistiques no183; 2014. Séries S :Statistiques sociales.."
- Papargyropoulou, E., Lozano, R., Steinberger, J. K., Wright, N., and bin Ujang, Z. (2014). The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of cleaner production* **76**, 106-115.
- Parfitt, J., Barthel, M., and Macnaughton, S. (2010). Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences* **365**, 3065-3081.
- Prevention, U. (2014). Reduction of Food and Drink Waste in Businesses and Households—Guidance for Governments. *Local Authorities, Businesses and Other Organisations, Version 1*.
- Quested, T., Eastal, S., and Ingle, R. (2013). "Methods used for Household Food and Drink Waste in the UK 2012."

- Read, Q. D., and Muth, M. K. (2021). Cost-effectiveness of four food waste interventions: Is food waste reduction a “win-win?”. *Resources, Conservation and Recycling* **168**, 105448.
- Ross, A. S. (1956). The assize of bread. *Economic History Review*, 332-342.
- Saulnier, L., Micard, V., and Della Valle, G. (2014). Structure du pain et index glycémique. *Cahiers de Nutrition et de Diététique* **49**, 61-66.
- Schneider, F. (2013). Review of food waste prevention on an international level. In "Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Waste and Resource Management", Vol. 166, pp. 187-203. ICE Publishing.
- Seibel, W. (1987). Verwendung von Brotmehl und Bröseln bei der Backwarenherstellung. *Getreide, Mehl und Brot (1972)* **41**, 39-42.
- Serafini, M., and Toti, E. (2016). Unsustainability of obesity: metabolic food waste. *Frontiers in nutrition* **3**, 40.
- Stokić, E., Mandić, A., Sakač, M., Mišan, A., Pestorić, M., Šimurina, O., Jambrec, D., Jovanov, P., Nedeljković, N., and Milovanović, I. (2015). Quality of buckwheat-enriched wheat bread and its antihyperlipidemic effect in statin treated patients. *LWT-Food Science and Technology* **63**, 556-561.
- Stuart, T. (2009). "Waste: Uncovering the global food scandal," WW Norton & Company.
- Stuknytė, M., Maggioni, M., Cattaneo, S., De Luca, P., Fiorilli, A., Ferraretto, A., and De Noni, I. (2015). Release of wheat gluten exorphins A5 and C5 during in vitro gastrointestinal digestion of bread and pasta and their absorption through an in vitro model of intestinal epithelium. *Food Research International* **72**, 208-214.
- Sundin, N., Rosell, M., Eriksson, M., Jensen, C., and Bianchi, M. (2021). The climate impact of excess food intake-An avoidable environmental burden. *Resources, Conservation and Recycling* **174**, 105777.
- Thakherbout, B. (2023). Criminaliser le gaspillage? In "L'Expression".
- Thyberg, K. L., and Tonjes, D. J. (2016). Drivers of food waste and their implications for sustainable policy development. *Resources, Conservation and Recycling* **106**, 110-123.
- Thyberg, K. L., Tonjes, D. J., and Gurevitch, J. (2015). Quantification of food waste disposal in the United States: a meta-analysis. *Environmental science & technology* **49**, 13946-13953.
- Tumer, E. I., and Akbay, C. (2019). Factors Affecting Bread Wastage by Households in Kahramanmaraş. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **36**, 230-235.
- Van Gelder, K. (2020). Most frequently wasted food products in The Netherlands.
- Wansink, B. (2018). Household food waste solutions for behavioral economists and marketers. *Journal of food products marketing* **24**, 500-521.
- WFP (2022). "HungerMap LIVE: Global Insights and Key Trends, HungerMap LIVE: Global Insights and Key Trends. 2022.."
- WRI (2015). "FLW Protocol Accounting and Reporting Standard (FLW Standard) Draft(March 20, 2015)."

# **Annexe**

**Numéro du ménage :**

**Région :**

- Urbaine
- Semi-Urbaine
- Rurale

**1- Socioeconomic characteristics of consumers**

1) Sexe du répondant

- Femme
- Homme

2) IMC du répondant

Taille (m) : .....

Poids (Kg) : .....

3) Quel âge avez-vous ? .....

4) Quel est votre niveau d'éducation ?

- Primaire
- Moyen
- Secondaire
- Universitaire
- Autre

5) Quel est votre salaire mensuel ?

- Moins de SMIG (18000)
- 18000 (da) à 20000 (da)
- 20000 (da) à 30000 (da)
- 30000 (da) à 40000 (da)
- 40000 (da) à 50000 (da)
- 50000 (da) à 60000 (da)
- 60000 (da) à 70000 (da)
- Plus de 70000
- Au chômage

6) Nombre de personne par ménage

7) Nombre des enfants par ménage

8) Nombre des femmes par ménage

9) La femme qui s'occupe du ménage est une femme

- Au foyer (non salariée)
- Fonctionnaire (salariée)

10) Nombre des mâles par ménage

11) Présence des maladies au sein du ménage ? si oui

Quelles sont ces maladies ? et quel est le nombre des personnes affectées par maladie



## 2- Consumption and purchase of bread

12) Préférez-vous :

- Le pain acheté
- Le pain fait maison (Galette et autres)
- Autre

Si le pain acheté pourquoi ?

.....

Si le pain fait maison (Galette) pourquoi ?

.....

13) Qui achète du pain la plupart du temps ?

- Le père
- La mère
- La fille
- Le fils
- Autre

14) À quel moment de la journée consommez-vous beaucoup du pain ?

- A tous les repas
- Au petit déjeuner
- Au déjeuner
- Au dîner
- Hors repas

15) À quelle fréquence achetez-vous du pain par jour ?

- Une seule fois /jour
- Deux fois /jour
- Plusieurs fois /jour
- Pendant chaque repas (3 fois /jours)
- Chaque 2 à 3 jour
- Autre

16) Quel type du pain consommez-vous ?

- Pain ordinaire de 10 DA
- Pain amélioré (Sanouj)
- Pain semoule
- Pain brioché
- Autre

17) Comment vous trouvez le prix du pain ?

- Pas cher du tout
- Abordable (normal)
- Un peu cher
- Très cher

18) Combien de baguettes du pain achetez-vous chaque jour ?

- 1 à 2 baguette(s)
- 3 à 4 baguettes
- 5 à 6 baguettes
- 6 à 7 baguettes
- 8 à 10 baguettes

Ou précisez le nombre de baguettes

19) Où achetez-vous principalement votre pain ?

- Boulangerie
- Épicerie
- Marché
- Autre

20) Éléments à considérer lors de l'achat du pain par les consommateurs?

- Propreté et hygiène
- Qualité du matériel
- Qualité de cuisson
- Chaleur et fraîcheur
- Prix moins cher
- Diversité et variété
- Proximité
- Qualité d'emballage

21) Quels types de cuisson préférez-vous lors de l'achat du pain?

- Bien cuit (croustillant)
- Moyennement cuit
- Très peu cuit (mou)
- Autre

22) Les critères d'une qualité médiocre du pain ?

- Rassis
- Très peu cuit
- Trop cuit
- Autre

### **3- Analyse de la perception, réflexions et croyance des participants sur le gaspillage de pain**

23) Consommer tous le pain

- Oui
- Non

24) Perception générale des consommateurs vis-à-vis le pain

- Mauvais pour la santé
- Sans goût
- Non nutritif
- Enthousiastes : nutritif + bon pour la santé et de bonne qualité gustative

25) Vous pensez souvent au phénomène de gaspillage

- Souvent
- Pas du tout
- Par fois

26) Vous aurez honte de gaspiller le pain ?

- Pas du tout
- Un peu
- Oui j'aurai honte

### **4- Analyse quantitative et qualitative du gaspillage**

- 27) Combien des baguettes du pain jetez-vous chaque jour ?
- 1 baguette
  - 2 baguettes
  - 3 baguettes
  - Autre
- 28) La quantité de pain non utilisé
- 1/4
  - 1/3
  - 1/2
  - Plus 1/2
- 29) La partie du pain la plus gaspillée
- Mie
  - Croute
  - Mie et croute
- 30) Raison de gaspillage
- Difficulté de stockage
  - Prix bas
  - Excédent d'achat
- 31) Dans quel type de sac mettez-vous les restes du pain ?
- Sac noir
  - Sac transparent
  - Autre
- 32) Que faites-vous avec le pain rassis ?
- Jette – le
  - Utilise – le
  - Autre
- 33) Comment mange le pain rassis ?
- Chapelure
  - Farce
  - Potage
  - Autre
- 34) Raisons pour lesquelles les participants ne consomment pas et gaspillent du pain
- Rassisement
  - Problème du goût
  - Problème d'odeur
  - Mauvaise apparence
- 35) Comment les consommateurs réagissent lorsque le pain devient rassis
- Manger le pain rassis après chauffage
  - Manger le pain rassis à son état
  - Jeter dans les poubelles
  - Réutiliser dans l'alimentation humaine sous plusieurs formes
  - Indécis (entre manger –donner aux animaux – jeter)
  - Utiliser dans l'alimentation des animaux (ruminant et volaille et autres)
  - Autre