

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Abou Bekr Belkaid
Tlemcen Algérie



جامعة أبي بكر بلقايد

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la
Terre et de l'Univers**

**Département des Sciences Agronomiques et des Forêts Laboratoire des
Produits Naturels**

MÉMOIRE

Présenté pour obtenir le diplôme de :

MASTER EN AGRO-ALIMENTAIRE ET CONTROLE DE QUALITE

Par ;

MIMOUNI Sarra Nardjes
SBIA Rachad Mohammed EL Amine

ELABORATION D'UNE CREME DESSERT A BASE DE PRODUITS NATURELS ALLEGES EN SUCRES

Devant le jury composés de :

MADAME / MONSIEUR	GRADE	
ABI AYAD FATIMA ZOHRA	MAA	PRESIDENT
SENOUCI BEREKSI MOHAMMED	.MCA	EXAMINATEUR
GHANEMI FATIMA ZOHRA	MCA	ENCADRANTE
BENARIBA KADDOUR HICHAM		CO-ENCADREUR

Année Universitaire 2024 – 2025

Remercîment

À l'issue de ce travail, nous tenons tout d'abord à exprimer notre gratitude envers Dieu, qui nous a accordé la force et le courage nécessaires pour poursuivre nos études et atteindre ce niveau

*Nous adressons nos plus sincères remerciements à notre encadrante, Madame **Ghanemi Fatima Zohra**, pour son aide précieuse, son soutien constant et la confiance qu'elle nous a témoignée. Grâce à ses conseils avisés, à sa patience et au temps qu'elle nous a généreusement consacré, nous avons pu mener à bien ce travail. Sans elle, la réalisation de ce modeste projet n'aurait pas été possible.*

*Nous tenons également à exprimer notre profonde gratitude à Monsieur **BENARIBA KADDOUR HICHAM** notre co-encadrant, pour sa disponibilité, ses conseils pertinents et son accompagnement tout au long de ce travail. Son soutien et son expertise ont grandement contribué à la réalisation de ce projet, et nous lui en sommes sincèrement reconnaissants.*

Nous tenons également à remercier sincèrement les membres du jury pour le temps qu'ils ont consacré à l'évaluation de ce travail, ainsi que pour l'attention et l'intérêt qu'ils lui ont portés.

Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à nos parents, qui nous ont soutenus sans relâche tout au long de notre parcours. Leur présence, leurs encouragements et leur confiance en nous ont été une source inestimable de force et de motivation. Sans eux, nous n'aurions jamais pu arriver jusqu'ici.

Enfin, nous renouvelons nos sincères remerciements à toutes les personnes qui, de près ou de loin, nous ont apporté leur aide et leur soutien dans la réalisation de ce travail. Leur contribution, quelle qu'elle ait été, nous a été précieuse.

Dédicace

À ma mère **Cheikh Leila**, celle qui m'a donné la vie, symbole de tendresse et de dévouement, qui s'est toujours sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite.

À mon père **Abd El Aziz**, premier guide de mon enfance, qui a été présent dans l'ombre tout au long de mes années d'études. Il n'a cessé de veiller sur moi, de m'encourager, de m'aider et de me protéger à chaque étape de ma vie.

À mon frère **Yacine** et à mes sœurs **Amira, Salsabil**, je vous souhaite un avenir rempli de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité. À travers ce modeste travail, je tiens à vous exprimer tout mon amour et les liens profonds de fraternité qui nous unissent.

À ma cousine, **Soudani Fatima Zohra**, merci pour ton aide précieuse, tes encouragements constants et ton soutien sans faille. Ta présence à mes côtés a été une source inestimable de motivation et de réconfort tout au long de ce parcours.

A tous les membres de ma famille, petite et grande

A mes chers ami(e)s : **Djihene, meriem, ikram, selema, kawther**

A Mon encadrante madame **GHENEMI Fatima Zohra**

A Monsieur **BENARIBA KADDOUR Hicham**

Je rends hommage à toutes celles et ceux qui ont consacré leur temps à la science, ainsi qu'à ceux qui mettent la science au service du bien et de la prospérité de l'humanité.

Sarra

Dédicace

Je dédie ce mémoire en premier lieu à mes chers parents pour leur soutien moral et leurs encouragements qui ont été le fondement de mon parcours,
à l'ensemble de mes enseignants pour la richesse de leur enseignement qui m'ont apporté tout au long de ma formation,
à mon encadrante Mme Ghanemi Fatima Zohra et à mon co-encadrant, Monsieur Benariba Kaddour Hicham, pour ses conseils avisés et sa rigueur qui ont grandement contribué à l'aboutissement de ce travail
Et enfin à ma collègue de travail Mlle Mimouni SARRA NARDJES pour sa collaboration si précieuse son implication et ses efforts fournis tout au long de ce projet

Rachad

Resume

ملخص:

تناولت الدراسة تطوير تحلية قليلة السكر باستخدام الكاكي، البطاطس الحلوة، ومسحوق التمر لتقديم منتج صحي ومستدام. فقد أظهرت نتائج التحليل فيزيائي-كيميائي أن الكاكي، الغني بالبوليفينولات (9... ملغ/غ) والسكريات الطبيعية (11.1%)، عرضة للتحلل بسبب الرطوبة العالية (87.29%)، وانخفاض قيمة بريكس (من 27% إلى 1.71% في 2 أيام)، وارتفاع الرقم الهيدروجيني (pH) (من 1.92 إلى 2.77). تتميز البطاطا الحلوة، المستقرة (من 1.72 إلى 1.6)، وقيمة بريكس من 26% إلى 1.72%)، بنشاط مضاد للأكسدة (IC50 يبلغ 31.71 ميكروغرام/مل) وُثِّخَن قوامها (رطوبة 82.9%). يُحلي مسحوق التمر وُثِّبَت (Aw ~ 0.6). كما كشفت نتائج الاستطلاع أن المستهلكين الشباب، ومعظمهم من الإناث (92.8% نساء، و96.7% تتراوح أعمارهم بين 19 و78 عامًا)، يفضلون الحلويات الفاكهية (1.7%)، ويُقدِّرون قيمتها الغذائية (77.0%)، وأصالتها (37.1%)، إلا أن الطعم غير المألوف (77.1%)، ومحدودية التوافر (73.7%)، والسعر (11.1%)، كلها عوامل تحد من استخدامها. ورغم القيود، تؤكد الدراسة إمكانات كريمة الحلوى المغذية (7.0% جاهزة للشراء)، مما يدعم الصحة والاستدامة.

كلمات مفتاحية: تحلية، كاكي، بطاطس حلوة، مسحوق تمر، قليل السكر، صحة، استدامة، موارد محلية، تحليل فيزيائي-كيميائي، استطلاع مستهلكين، مخاطر ميكروبيولوجية

RESUME

Cette étude a développé une crème dessert allégée en sucres à base de kaki, patate douce et poudre de dattes pour un produit sain et durable. Les analyses physico-chimiques ont démontré que le kaki, riche en polyphénols (9,98 mg/g) et sucres naturels (11,96 %), est sensible à la dégradation due à une forte humidité (52,78 %), une chute du °Brix (74 % à 1,46 % en 7 jours) et un pH croissant (6,87 à 7,44). La patate douce, stable (pH 6,47 à 6,90, °Brix 70 % à 1,47 %), offre une activité antioxydante (IC50 de 36,46 µg/mL) et épaissit la texture (humidité 57,8 %). La poudre de dattes édulcore et stabilise ($A_w \sim 0,6$). Les résultats du sondage révèlent que les jeunes consommateurs, majoritairement féminins (87,5 % femmes, 80,4 % de 18–25 ans), plébiscitent les desserts fruités (96,4 %), valorisent la valeur nutritive (42,9 %) et l'originalité (32,1 %), mais le goût inhabituel (44,6 %), la disponibilité limitée (23,2 %) et le prix (16,1 %) limitent l'adoption. Malgré des contraintes, l'étude confirme le potentiel d'une crème dessert nutritive (92,9 % prêts à acheter), soutenant santé et durabilité.

Mots-clés : crème dessert, kaki, patate douce, poudre de dattes, faible en sucres, santé, durabilité, ressources locales, analyse physico-chimique, sondage consommateurs

ABSTRACT

This study developed a low-sugar dessert cream based on persimmon, sweet potato, and date powder for a healthy and sustainable product. Physicochemical analyses showed that persimmon, rich in polyphenols (9.98 mg/g) and natural sugars (11.96 %), is sensitive to degradation due to high humidity (52.78 %), a decrease in °Brix (74 % to 1.46 % in 7 days) and rising pH (6.87 to 7.44). Sweet potato, stable (pH 6.47 to 6.90, °Brix 70 % to 1.47 %), provides antioxidant activity (IC₅₀ of 36.46 µg/mL) and thickens the texture (humidity 57.8 %). Date powder sweetens and stabilizes ($A_w \sim 0.6$). Survey results revealed that young consumers, predominantly female (87.5 % female, 80.4 % aged 18–25), favor fruity and nutritious desserts (96.4 %), valuing nutritional content (42.9 %) and originality (32.1 %), but the unusual taste (44.6 %), limited availability (23.2 %), and price (16.1 %) hinder adoption. Despite constraints, the study confirms the potential of a nutritious dessert cream (92.9 % willing to purchase), supporting health and sustainability.

Keywords: dessert cream, persimmon, sweet potato, date powder, low-sugar, health, sustainability, local resources, physicochemical analysis, consumer survey

LISTE DES ABREVIATIONS

<i>Abréviation</i>	<i>Signification</i>
°Brix	Degré Brix (concentration de sucre dans une solution)
Aw	Activité de l'eau
DPPH	2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle (utilisé pour mesurer l'activité antioxydante)
HPP	High Pressure Processing (Traitement à Haute Pression)
IC₅₀	Concentration inhibitrice 50 % (mesure de l'efficacité antioxydante)
ISO	International Organization for Standardization
MAP	Modified Atmosphere Packaging (conditionnement sous atmosphère modifiée)
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
pH	Potentiel hydrogène (mesure de l'acidité)
rpm	Révolutions par minute
UV-Vis	Ultraviolet-Visible (spectrophotométrie)
UFC	Unité Formant Colonie (unité de mesure de la charge microbienne)

LISTE DES FIGURES

<i>Titre</i>	<i>Page</i>
Diagramme de processus de fabrication de la crème dessert et contrôles associés	08
Les étapes de formation de la gélification et épaissement	11
Structure schématique de la matrice d'une crème dessert reformulée	11
la patate douce	13
Effet de la purée de patate douce sur la viscosité d'une crème dessert	15
poudre de dattes	16
Impact de la poudre de dattes sur l'activité de l'eau d'une crème dessert	18
fruit de kaki	19
Croissance des ventes de desserts à faible indice glycémique (2019-2025)	25
Points critiques de contamination microbiologique dans la production de desserts	28
Réduction de la charge microbienne par différentes techniques de conservation	31
La poudre de dattes	34
chocolat préparé	35
la crème dessert à base de la patate douce	36
fruit du kaki cuit	37
Crème dessert à base de kaki	38
La dilution pour mesure le PH	40
pH-mètre	40
Réfractomètre numérique	41
Détermination humidité	43
le mélange et la centrifugation d'échantillon pour le dosage des polyphénols	45
Echantillon pour le dosage des polyphénols	45
Spectrophotomètre	46
incubation et filtration pour le dosage des sucres totaux.	48
les tubes de la dilution pour le Dosage des sucres totaux	49
Principe de réduction du radical DPPH	49
Echantillons pour le Test DPPH	50
Les tubes de dilution pour le Test DPPH	51
Résultats de pourcentages % de sucre	54

Résultats de α -D-Glucose.	54
Résultats de pourcentages %d'humidité	55
Proportion Relative aux Ages	56
Proportion Relative aux Sexe	57
Proportions Relative des personnes avec restrictions alimentaires	57
Proportion Relative de Personnes ayant déjà goûtés du kaki	58
Proportion relative des fréquences de consommation du kaki parmi les personnes l'ayant déjà goûté	58
Proportion Relative de Personnes ayant déjà goûtés la Patate douce	59
Proportion relative des fréquences de consommation de la patate douce parmi les personnes ayant déjà goûté	59
Proportion relative des consommateurs réguliers de produits biologiques	60
Proportion relative des avantages associés aux produits biologiques	61
Proportion relative de l'intérêt pour les desserts à base de fruits	61
Proportion relative des avantages perçus d'un dessert à base de kaki et de patate douce	62
Proportion relative des freins à la consommation de desserts à base de kaki et de patate douce	63
Proportion relative des types de desserts à base de kaki et de patate douce susceptibles d'être consommés	64
Proportion relative des personnes familières avec les produits biologiques	64
Proportion relative de l'intérêt pour les desserts à base de légumes	65
Proportion relative de la disposition à acheter des desserts à base de kaki bio et de patate douce	66
Proportion relative des prix acceptables pour un dessert individuel à base de kaki et de patate douce	66
Proportion relative des saveurs et ingrédients complémentaires souhaités dans les desserts à base de kaki et de patate douce	67

LISTE DES TABLEAUX

<i>Titre</i>	<i>Page</i>
Comparaison des caractéristiques nutritionnelles et technologiques des crèmes Desserts	09
Profil nutritionnel et fonctionnel des variétés de patate douce	13
Comparaison des propriétés de la poudre de dattes et d'autres édulcorants	17
Caractéristiques nutritionnelles et fonctionnelles des variétés de kaki	20
Comparaison des desserts traditionnels et à faible indice glycémique	22
Propriétés des légumes et fruits peu caloriques dans les desserts	24
Principaux micro-organismes à risque dans la production de desserts	26
Efficacité et impacts des techniques de conservation sur la microbiologie des Desserts	30
résultats des valeurs de PH	53
résultats de degré Brix	53
résultats de dosage des polyphénols totaux	55

SOMMAIRE

Partie	Sous-partie	Page
Introduction Générale		p. 1
Chapitre 1 : Revue de Littérature		p. 5
	1. Les ingrédients de base	p. 5
	1.1 Crème dessert	p. 5
	1.2 Patate douce	p. 10
	1.3 Poudre de dattes	p. 13
	1.4 Fruits de kaki	p. 15
	2. Propriétés et tendances des desserts à faible indice glycémique	p. 18
	2.1 L'importance des alternatives saines aux produits sucrés traditionnels	p. 19
	2.2 Les avantages des desserts à base de légumes et fruits peu caloriques	p. 20
	3. Microbiologie des produits alimentaires	p. 21
	3.1 Les risques microbiologiques dans la production de desserts (bactéries pathogènes, moisissures, levures)	p. 21
	3.2 Techniques de conservation et leur impact sur la microbiologie des produits alimentaires	p. 22
Chapitre 2 : Matériels et Méthodes		p. 53
	1. Objectif du chapitre	p. 53

2. Matériel végétal	p. 53
3. Les étapes de fabrication du crème dessert	p. 54
4. Analyse physicochimique	p. 54
5. Évaluation de l'activité antioxydante (Test DPPH)	p. 55
Chapitre 3 : Résultats et Discussions	p. 57
1. Résultats des analyses physico-chimiques	p. 58
2. Résultats du sondage consommateur	p. 61
3. Discussion	p. 73
Conclusion Générale	p. 78
Références Bibliographiques	p. 81
Annexe	p. 87

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

À l'échelle mondiale, les préoccupations croissantes liées à la santé publique, notamment l'augmentation des maladies métaboliques comme le diabète et l'obésité, placent l'alimentation au cœur des enjeux du XXI^e siècle. Selon **Dupont (2023)**, la consommation excessive de sucres ajoutés, souvent présents dans les desserts industriels, est pointée du doigt comme un facteur aggravant de ces pathologies.

Parallèlement, les consommateurs exigent des produits plus sains, naturels et respectueux de l'environnement, incitant l'industrie agroalimentaire à repenser ses modèles de formulation. Dans ce contexte, l'élaboration de desserts allégés en sucres, à base d'ingrédients naturels et locaux, apparaît comme une réponse pertinente aux défis sanitaires et sociétaux actuels. Face à cette réalité, la réduction des sucres ajoutés dans les produits alimentaires s'impose comme un impératif à la fois nutritionnel, économique et industriel (**Bensouici, 2018**).

La valorisation des ressources naturelles, telles que les fruits de kaki, les patates douces et la poudre de dattes, offre une alternative prometteuse pour développer des formulations innovantes. Ces ingrédients, riches en sucres intrinsèques, en fibres et en composés bioactifs, permettent non seulement de limiter l'apport en sucres raffinés, mais aussi d'enrichir les produits en nutriments bénéfiques. Cette approche s'inscrit dans une démarche de durabilité inspirée des principes de la chimie verte (**Anastas et Warner, 1998**).

Elle répond aux attentes d'une consommation responsable et s'aligne sur les normes de qualité et de sécurité alimentaire en vigueur. En Algérie, des études ont exploré l'utilisation de ressources locales pour des formulations similaires, mettant en avant leur potentiel nutritionnel et économique (**Ait-Saada, 2020**).

Les premières initiatives visant à promouvoir une alimentation saine remontent aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) dans les années 1980, renforcées par les stratégies mondiales sur l'alimentation et la santé (**OMS, 2004**).

Ces recommandations préconisent une réduction de la consommation de sucres libres à moins de 10 % de l'apport énergétique quotidien. Plus récemment, des cadres

INTRODUCTION GENERALE

normatifs tels que le règlement européen (CE) n° 1924/2006 sur les allégations nutritionnelles et les normes ISO 22000 ont structuré les exigences en matière de qualité et de traçabilité dans l'industrie agroalimentaire (**Fernandes, 2019**). Ces évolutions traduisent une prise de conscience globale de la nécessité d'innover dans la formulation des produits alimentaires.

Dans ce cadre, l'élaboration d'une crème dessert à base de kaki, de patate douce et de poudre de dattes s'impose comme un sujet d'étude pertinent. Ce travail vise à répondre à la question suivante :

Quels sont les effets nutritionnels, sensoriels et qualitatifs de l'utilisation de ces ingrédients naturels dans la formulation d'une crème dessert allégée en sucres ?

Deux sous-questions guideront cette réflexion :

- Quels sont les apports des kakis, des patates douces et de la poudre de dattes en termes de composition nutritionnelle et de propriétés technologiques ?
- Comment l'intégration de ces ingrédients influence-t-elle les caractéristiques physico-chimiques, et sensorielles du produit final ?

L'hypothèse principale postule que l'utilisation de ces produits naturels permet de concevoir une crème dessert à faible teneur en sucres ajoutés, tout en préservant une qualité organoleptique et une sécurité alimentaire conformes aux attentes des consommateurs et aux normes industrielles.

L'objectif de ce mémoire est d'analyser, à travers une approche expérimentale, les potentialités de cette formulation innovante, en évaluant ses propriétés et son acceptabilité dans une perspective agroalimentaire.

La méthodologie adoptée repose sur une démarche mixte, combinant une revue bibliographique (propriétés des ingrédients, normes de qualité) et une étude expérimentale (formulation, analyses physico-chimiques, et sensorielles).

INTRODUCTION GENERALE

La structure du mémoire est présentée comme suit :

- Revue bibliographique établissant le cadre théorique des ingrédients et des enjeux agroalimentaires.
- Description du matériel et des méthodes expérimentales pour la formulation et l'analyse de la crème dessert.
- Analyse et discussion des résultats obtenus à partir des tests réalisés.

Ce travail ambitionne ainsi de contribuer à l'émergence de solutions durables et saines dans le secteur agroalimentaire, en valorisant des ingrédients naturels accessibles et bénéfiques.

CHAPITRE I

REVUE DE LITTERATURE

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

1. LES INGREDIENTS DE BASE

1.1 Crème dessert :

1.1.1 Définition

Le dessert est une préparation alimentaire sucrée, souvent servie à la fin d'un repas, élaborée à partir d'ingrédients tels que le lait, les fruits, les gélifiants ou les édulcorants, et caractérisée par une texture et un goût conçus pour séduire les sens. Les crèmes desserts, par exemple, sont produites avec des procédés industriels précis pour garantir une consistance onctueuse et une stabilité prolongée (Tiwari et al., 2022).

Le dessert est défini aussi comme un aliment consommé pour le plaisir, traditionnellement riche en sucres, mais qui peut être reformulé pour inclure des ingrédients nutritifs comme la patate douce ou la poudre de dattes, réduisant ainsi la charge glycémique tout en augmentant les apports en fibres et antioxydants. Ces reformulations répondent aux besoins des consommateurs soucieux de leur santé (Kaur et Singh, 2019).

La crème dessert est un produit alimentaire, généralement à base de lait ou d'ingrédients végétaux, caractérisé par une texture onctueuse, une saveur sucrée et une présentation en portion individuelle, destiné à être consommé comme dessert ou collation (Pâquet et Ayerbe, 2010).

Sa formulation classique inclut du lait (entier, écrémé ou végétal), des sucres ou édulcorants, des épaississants (amidon, gélatine, carraghénanes), des matières grasses (crème, huiles végétales) et des arômes, avec des variations selon les besoins des consommateurs, comme des versions sans lactose, végétaliennes ou allégées en sucres (Simon et al., 2017).

En Algérie, les crèmes desserts sont populaires pour leur praticité, mais les formulations industrielles contiennent souvent des sucres ajoutés et des additifs, ce qui soulève des préoccupations dans le contexte des maladies métaboliques comme le diabète et l'obésité (Bensouici, 2018).

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

D'après Pâquet et Ayerbe la crème dessert est un produit alimentaire à texture onctueuse, généralement élaboré à partir de lait ou d'alternatives végétales, destiné à être consommé comme dessert ou collation (**Pâquet et Ayerbe, 2010**).

Ces produits sont appréciés pour leur praticité, mais leurs formulations industrielles, riches en sucres ajoutés et additifs, soulèvent des préoccupations face à l'augmentation des maladies métaboliques. L'intégration d'ingrédients naturels, comme la poudre de dattes ou les fruits, émerge comme une solution pour créer des desserts plus sains et durables (**Pomerleau et al., 2019**).

1.1.2 Procédé de fabrication de la crème dessert et contrôles associés

La fabrication des crèmes desserts est un processus agroalimentaire standardisé visant à produire un dessert homogène, stable, sensoriellement attrayant et sûr pour la consommation. Ce procédé comprend plusieurs étapes : la préparation des matières premières, le mélange, l'homogénéisation, le traitement thermique, le conditionnement et le refroidissement (**Martin, 2024**).

Chaque étape est accompagnée d'analyses biologiques et de contrôles qualité pour garantir la conformité aux normes de sécurité alimentaire, notamment en termes de contamination microbiologique, et pour assurer la qualité nutritionnelle et organoleptique (**Ait-Saada, 2020**).

A. Préparation des matières premières

Les ingrédients, tels que le lait, les gélifiants (amidon, pectine) et les fruits (kaki, patate douce), sont préparés par lavage, pelage ou cuisson. Par exemple, le kaki est réduit en purée pour libérer sa pectine, tandis que la patate douce est cuite à la vapeur (100°C, 20 min) pour activer l'amidon. Des analyses microbiologiques (coliformes, *Escherichia coli*, levures) sont cruciales pour détecter les contaminations initiales, notamment sur les fruits riches en eau, afin de prévenir les risques liés à *Listeria monocytogenes* (**Cortés et al., 2020**).

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTÉRATURE

B. Mélange des ingrédients

Les ingrédients sont combinés à 40-50°C pour obtenir une matrice homogène. Les gélifiants (pectine du kaki, amidon de patate douce) et les édulcorants (poudre de dattes) ajustent la texture et l'activité de l'eau (A_w). Des contrôles de pH (4.0-5.5) et des tests microbiologiques rapides (ATP-métrie) vérifient l'hygiène des équipements. Le mélange à basse température préserve les antioxydants des fruits, mais nécessite une vigilance accrue pour éviter les contaminations croisées (**Li et al., 2024**).

Une étude de 2024 a montré que le mélange à basse température préserve les polyphénols des fruits, mais nécessite un contrôle strict pour éviter la contamination croisée (**Martínez et al., 2024**).

C. Homogénéisation

L'homogénéisation, réalisée sous haute pression (100-200 bars), réduit la taille des particules pour obtenir une texture lisse et prévenir la séparation des phases. Pour les crèmes desserts, une homogénéisation à deux étapes (150 bars, puis 50 bars) est souvent recommandée pour optimiser la stabilité sans dégrader les nutriments. Les contrôles incluent des analyses de granulométrie (taille des particules $<10 \mu\text{m}$) et des tests microbiologiques pour confirmer l'absence de contamination après cette étape. Une étude européenne a démontré que l'homogénéisation améliore la stabilité des desserts fruités tout en réduisant la synérèse (**Rossi, 2020**). Les équipements d'homogénéisation sont adaptés pour minimiser les coûts tout en respectant les normes (**Zeroual, 2022**).

D. Traitement thermique

La pasteurisation (72-85°C, 15-30 s) est l'étape clé pour éliminer les bactéries pathogènes (*Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*), les levures (*Zygosaccharomyces bailii*) et les moisissures (*Aspergillus niger*). Des analyses microbiologiques post-pasteurisation (dénombrement des germes aérobies mésophiles, absence de pathogènes) sont effectuées pour valider l'efficacité du traitement (**Guiraud et Rosec, 2004**).

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

Des tests physico-chimiques, comme la mesure de la teneur en vitamine C ou en polyphénols, évaluent l'impact du traitement sur les nutriments. Une étude de 2023 a recommandé une pasteurisation à 72°C pour préserver les composés bioactifs des desserts fruités (Rossi *et al.*, 2023).

E. Conditionnement

Le conditionnement aseptique sous atmosphère modifiée (CO₂/N₂) prolonge la durée de conservation. Cette technique réduit la croissance des moisissures dans les desserts réfrigérés de manière significative (Watson *et al.*, 2025).

F. Refroidissement et stockage

Un refroidissement rapide à 4°C stabilise le produit et inhibe la prolifération microbienne. Ce procédé est essentiel pour minimiser les risques de contamination par *Listeria* dans les desserts réfrigérés (European Food Safety Authority, 2021).

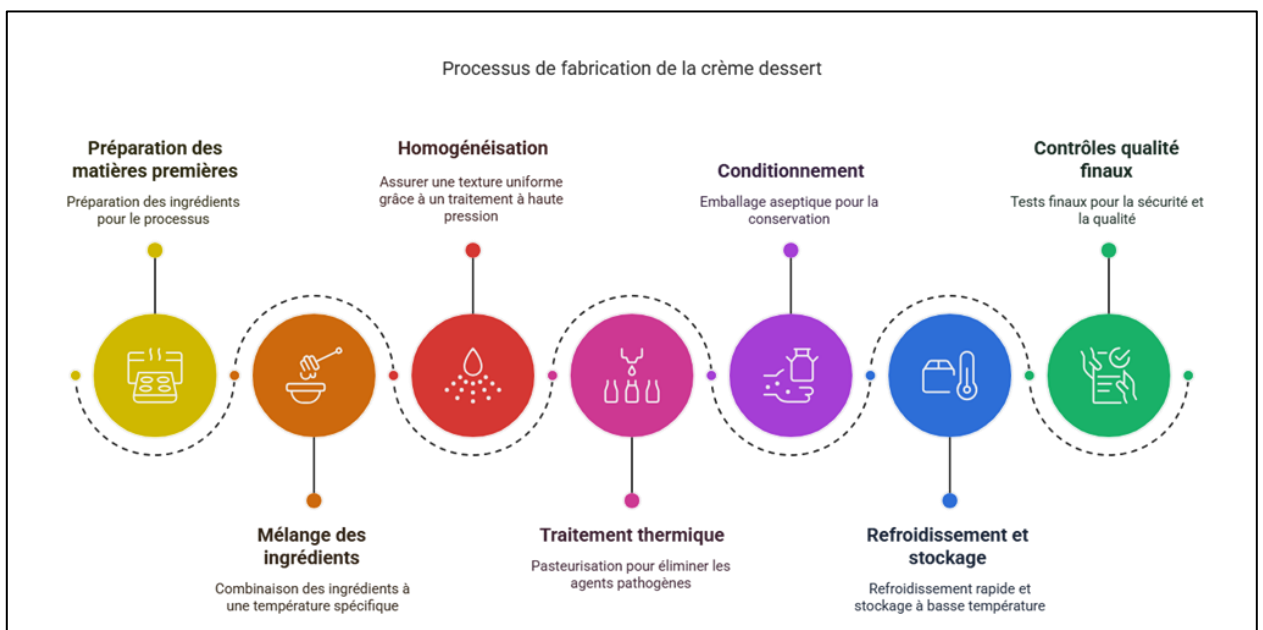


Figure 1 : Diagramme de processus de fabrication de la crème dessert et contrôles associés (original).

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

G. Contrôles qualité finaux

Avant commercialisation, des analyses biologiques complètes sont effectuées, incluant le dénombrement des pathogènes (*Salmonella*, *Listeria*), des germes indicateurs (*Enterobacteriaceae*), et des tests de stabilité microbiologique (incubation à 25°C/4°C). Les contrôles physico-chimiques vérifient la teneur en sucres, fibres et composés bioactifs, tandis que les analyses sensorielles évaluent l'acceptabilité (saveur, texture, apparence) (Adams et al., 2018).

En Europe, les normes ISO 22000 imposent des plans HACCP pour identifier les points critiques (Fernandes, 2019).

1.1.3 Propriétés nutritionnelles

Sur le plan nutritionnel, les crèmes desserts traditionnelles sont souvent riches en calories, en sucres simples et en matières grasses, ce qui peut contribuer à un apport énergétique élevé. Leur teneur en macronutriments varie selon la base utilisée : les versions laitières apportent des protéines et du calcium, tandis que les versions végétales, à base de lait d'amande ou de soja, peuvent être enrichies en fibres et en acides gras insaturés (Syndifrais, s.d., adapté)

Tableau 1 : Comparaison des caractéristiques nutritionnelles et technologiques des crèmes desserts (Dubois, 2021; Rossi, 2020)

Type de crème dessert	Calories (kcal/100 g)	Sucres totaux (g/100 g)	Fibres (g/100 g)	Vitamines (mg/100 g)	Indice glycémique	Viscosité (mPa·s)	Synérèse (%)
Traditionnelle	200	20	0	C : 2	70	500	5
Allégée	150	12	1	C : 3	60	450	4
À base de fruits/légumes	120	10	3	A : 0.2, C : 5	50	600	2

Cependant, la présence de sucres libres, définis par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme les sucres ajoutés ou naturellement présents dans les jus et miels, est

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

problématique, car une consommation excessive est associée à un risque accru de caries dentaires, d'obésité et de maladies cardiovasculaires (OMS, 2004).

Les crèmes desserts reformulées avec des fruits comme le kaki et légumes comme la patate douce augmentent l'apport en fibres, vitamines (A, C) et antioxydants, tout en réduisant l'indice glycémique par rapport aux versions traditionnelles riches en sucres (Dubois, 2021). Ces reformulations améliorent le profil nutritionnel tout en maintenant des qualités sensorielles attractives (Laurent *et al.*, 2018).

1.1.4 Bénéfices pour la santé

Les bénéfices pour la santé des crèmes desserts dépendent largement de leur composition. Les formulations allégées en sucres et enrichies en ingrédients naturels offrent des avantages significatifs, notamment pour les populations à risque de maladies métaboliques (Laurent *et al.*, 2018). Par exemple, l'ajout de fibres alimentaires, comme celles issues de la patate douce ou du kaki, favorise la satiété, régule la glycémie (Slavin, 2018) et améliore la santé digestive en soutenant le microbiote intestinal (Holscher, 2018).

De plus, les composés bioactifs, tels que les polyphénols présents dans les fruits, ont des propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires, contribuant à la prévention des maladies chroniques et l'utilisation de ces composés comme la poudre de dattes enrichit les produits en nutriments, soutenant les objectifs de santé publique (Guan *et al.*, 2025).

Ces approches s'inscrivent dans les recommandations internationales, telles que celles de l'OMS, qui préconisent de limiter les sucres libres à moins de 10 % de l'apport énergétique quotidien pour améliorer la santé publique (OMS, 2004).

1.1.5 Effets sur la texture des produits alimentaires

En termes technologiques, la texture des crèmes desserts est un paramètre clé qui influence leur qualité et leur acceptabilité par les consommateurs (Foegeding *et al.*, 2019). La texture onctueuse et homogène est obtenue grâce à un équilibre précis entre les ingrédients gélifiants, les matières grasses et l'eau disponible (Lucey, 2018).

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

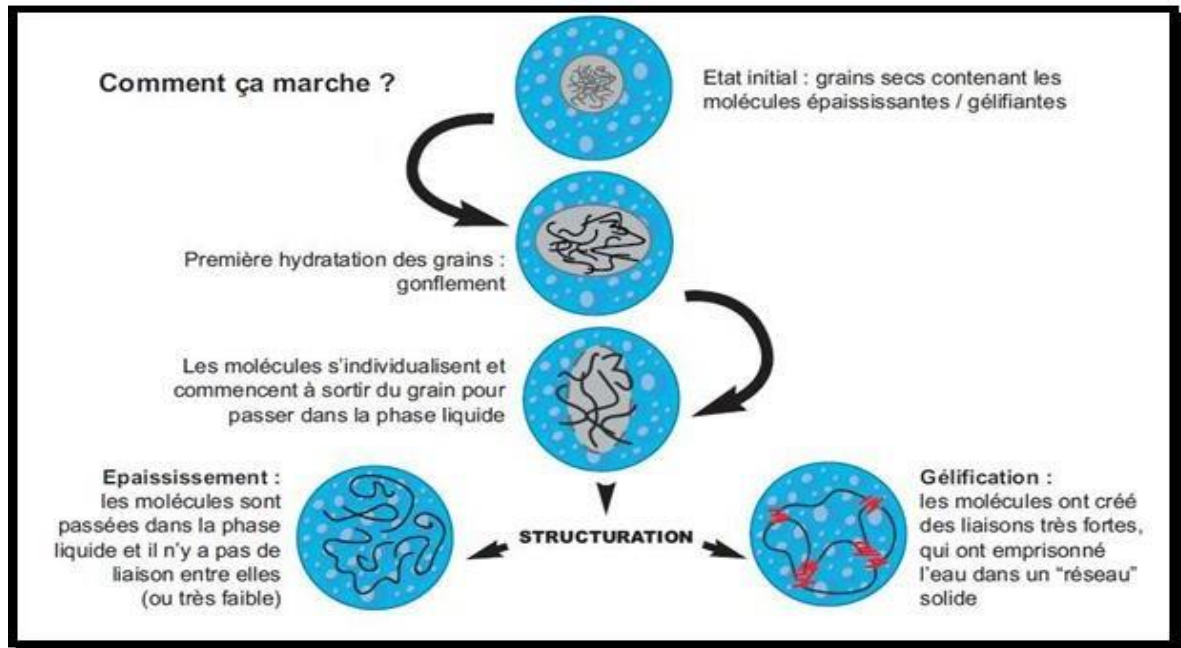


Figure 2 : Les étapes de formation de la gélification et épaississement (MRE – Actalia, 2017).

Les épaississants, comme l'amidon ou les carraghénanes, forment un réseau qui stabilise la structure du produit, tandis que les matières grasses contribuent à la sensation en bouche et à la douceur. L'incorporation d'ingrédients naturels, tels que la purée de patate douce, peut modifier la viscosité en raison de sa teneur en amidon et en fibres, agissant comme un épaississant naturel et réduisant le besoin d'additifs synthétiques (Fernandes, 2019).

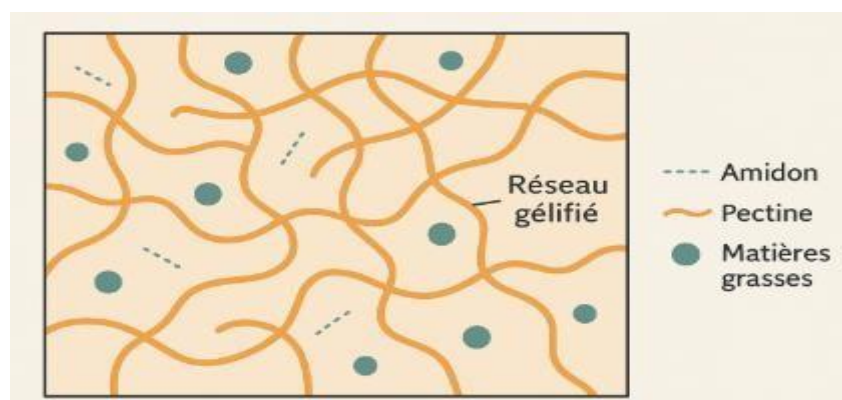


Figure 3 : Structure schématique de la matrice d'une crème dessert reformulée (Rossi, 2020).

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

Cependant, des défis subsistent, notamment la gestion de la synérèse (séparation du liquide) et la stabilité lors du stockage, qui nécessitent un contrôle rigoureux des interactions entre les ingrédients **(Rossi, 2020)**.

La texture des crèmes desserts dépend des interactions entre gélifiants et matières grasses et l'ajout de fruits riches en pectine, comme le kaki, améliore la gélification et la stabilité des produits **(Tramuta et al., 2020)**.

La qualité des crèmes desserts est également encadrée par des normes strictes, notamment en Europe, où le règlement (CE) n° 1924/2006 régit les allégations nutritionnelles et de santé, imposant des critères précis pour les produits revendiquant une teneur réduite en sucres ou un enrichissement en nutriments **(European Commission, 2006)**. Ces exigences incitent les industriels à innover dans leurs formulations, par exemple en utilisant des ingrédients locaux pour répondre aux attentes des consommateurs tout en respectant les principes de durabilité **(Monteiro et al., 2021)**.

1.2 Patate douce :

1.2.1 Définition

La patate douce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), appartenant à la famille des Convolvulaceae, est un tubercule amylicé cultivé dans les régions tropicales et subtropicales, y compris en Algérie. Botaniquement, c'est une racine tubéreuse riche en amidon (15-25 % du poids sec), disponible en variétés à chair orange, violette ou blanche, selon la teneur en pigments (bêta-carotène, anthocyanes) **(Bovell-Benjamin, 2007)**.

Son indice glycémique modéré (44-61) et sa capacité à former des gels grâce à l'amidon en font un ingrédient fonctionnel pour épaissir et stabiliser les crèmes desserts. La patate douce est également valorisée pour ses propriétés antioxydantes et son potentiel économique local **(Bensouici, 2018)**.

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

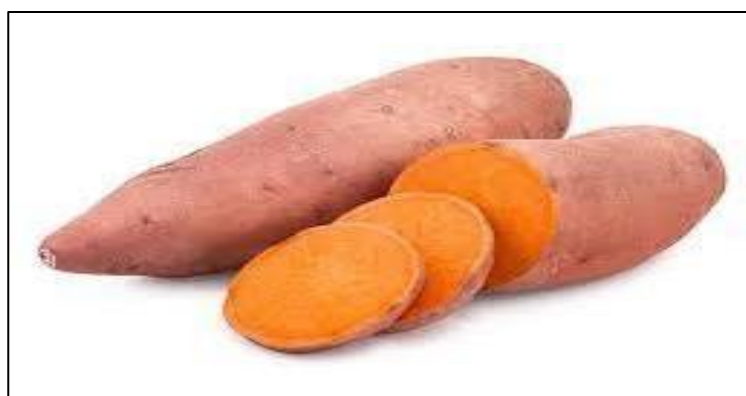


Figure 4 : la patate douce (<https://mapetiteassiette.com/tous/la-patate-douce/>).

1.2.2 Propriétés nutritionnelles

La patate douce est une excellente source de glucides complexes, principalement sous forme d'amidon, qui représentent environ 20 à 30 % de son poids frais, selon la variété. Elle est également riche en fibres alimentaires (environ 3 g/100 g), en vitamines, notamment la vitamine A (sous forme de bêta-carotène, jusqu'à 14 000 µg/100 g dans les variétés orange), la vitamine C (20-30 mg/100 g), et en minéraux tels que le potassium (300-400 mg/100 g) et le magnésium (Allen et al., 2019). Sa faible teneur en lipides (moins de 0,5 g/100 g) et son indice glycémique modéré (44-61, selon le mode de cuisson) (Mohanraj et Sivasankar, 2018) en font un ingrédient adapté aux formulations alimentaires visant à réduire les sucres rapides et à répondre aux besoins des consommateurs soucieux de leur santé (Neela et Fanta, 2020).

Tableau 2 : Profil nutritionnel et fonctionnel des variétés de patate douce (Bensouici, 2018; Ait-Saada, 2020).

Variété	Calories (kcal/100 g)	Fibres (g/100 g)	Bêta-carotène (µg/100 g)	Indice glycémique	Amidon (%)	Rôle technologique (Viscosité, mPa·s)
Orange	86	3	14,000	50	20	Épaississant (700)
Violette	80	2.5	2,000	55	18	Épaississant (650)
Blanche	82	2.8	500	53	19	Épaississant (680)

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

1.2.3 Bénéfices pour la santé

Les bénéfices pour la santé de la patate douce sont nombreux et bien documentés. Sa richesse en bêta-carotène, un précurseur de la vitamine A, soutient la santé oculaire, renforce le système immunitaire et agit comme un antioxydant, réduisant le stress oxydatif lié aux maladies chroniques telles que les maladies cardiovasculaires et certains cancers (**Burri, 2019**). Les fibres alimentaires de la patate douce favorisent la satiété, régulent la glycémie (**Slavin et Beasley, 2020**) et améliorent la santé digestive en stimulant la motilité intestinale et en soutenant le microbiote (**Holscher, 2018**).

De plus, ses composés phénoliques et flavonoïdes, présents en quantités variables selon la couleur de la chair (orange, violette ou blanche), possèdent des propriétés anti-inflammatoires et antioxydantes (**Dubois, 2021**).

1.2.4 Effets sur la texture des produits alimentaires

En termes technologiques, la patate douce joue un rôle clé dans la formulation des produits alimentaires, notamment les crèmes desserts, grâce à ses propriétés fonctionnelles. Sa teneur élevée en amidon (15-25 % du poids sec) lui confère des capacités épaississantes et gélifiantes, idéales pour améliorer la texture et la consistance des produits. Lorsqu'elle est réduite en purée, la patate douce apporte une texture lisse et crémeuse, réduisant ainsi le besoin d'additifs synthétiques comme les carraghénanes ou la gélatine. Sa richesse en fibres solubles, telles que la pectine, contribue à la stabilité du produit en limitant la synérèse (séparation du liquide) pendant le stockage (**Ray et Tomlins, 2010**).

L'incorporation de patate douce dans des desserts laitiers ou végétaux augmente la viscosité et améliore la sensation en bouche, tout en conférant une couleur attrayante, particulièrement avec les variétés à chair orange (**Rossi, 2020**).

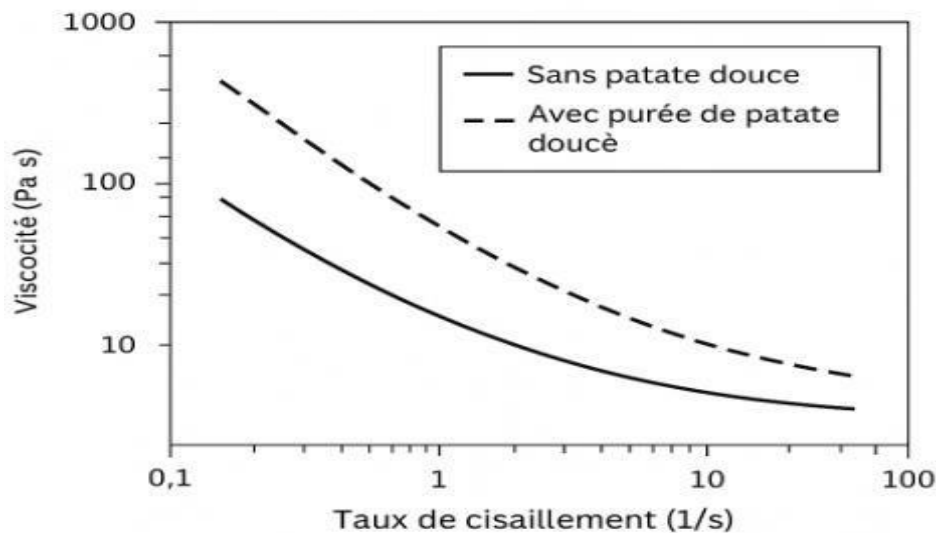


Figure 5 : Effet de la purée de patate douce sur la viscosité d'une crème dessert (Dubois, 2021).

Cependant, le traitement thermique, comme la cuisson à la vapeur ou l'ébullition, doit être optimisé pour préserver les composés bioactifs et éviter une dégradation de l'amidon, qui pourrait affecter la texture finale (Fernandes, 2019).

L'utilisation de la patate douce dans les crèmes desserts présente également des défis technologiques. Sa teneur en eau (70-80 % dans les tubercules frais) peut compliquer la formulation, en augmentant le risque de croissance microbienne si le produit n'est pas correctement stabilisé (Oke et Workneh, 2019). De plus, les variations dans la composition chimique des patates douces, influencées par la variété, le sol et les conditions de culture, nécessitent une standardisation pour garantir une qualité constante (Truong et Avula, 2021).

En Europe, les normes de sécurité alimentaire, telles que la norme ISO 22000, imposent un contrôle rigoureux des paramètres de formulation pour assurer la stabilité et la sécurité des produits contenant de la patate douce (Fernandes, 2019).

Ainsi, la patate douce représente un ingrédient prometteur pour développer des crèmes desserts saines, à condition de maîtriser ses interactions avec d'autres ingrédients et les procédés de transformation (Neela et Fanta, 2020).

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

1.3 Poudre de dattes :

1.3.1 Définition

La poudre de dattes est un produit dérivé du fruit du dattier (*Phoenix dactylifera* L.), une espèce de palmier de la famille des Arecaceae, cultivée principalement dans les régions arides, notamment en Afrique du Nord et au Moyen-Orient (**Butt et al., 2019**).

La poudre de dattes, obtenue par séchage et broyage des dattes mûres, est un édulcorant naturel valorisé en Algérie pour ses propriétés fonctionnelles et nutritionnelles (**Al-Farsi et al., 2018**).



Figure 6 : poudre de dattes (<https://www.goji.ma/products/sucre-de-dattes>).

1.3.2 Propriétés édulcorantes

La poudre de dattes est riche en sucres naturels (60-75 g/100 g), principalement fructose, glucose et saccharose, qui lui confèrent un pouvoir sucrant comparable à celui du saccharose (environ 0.8-1.0 fois). Elle contient également des fibres alimentaires (6-8 g/100 g), des vitamines (B1, B2, B6) et des minéraux (potassium : 600-800 mg/100 g, magnésium : 50-70 mg/100 g) (**Rahman et al., 2020**).

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

Tableau 3 : Comparaison des propriétés de la poudre de dattes et d'autres édulcorants (Rahman et al., 2020).

Édulcorant	Pouvoir sucrant (relatif au saccharose)	Calories (kcal/100 g)	Fibres (g/100 g)	Antioxydants ($\mu\text{mol TE}/100\text{ g}$)	Activité de l'eau (Aw)
Poudre de Dattes	0.8	300	7	5,000	0.6
Sucre	1.0	400	0	0	0.9
Stévia	200	0	0	0	0.8
Miel	1.2	330	0.2	1,000	0.7

Sa teneur en composés phénoliques et flavonoïdes (jusqu'à 5 000 $\mu\text{mol TE}/100\text{ g}$) lui confère des propriétés antioxydantes significatives (Ait-Saada, 2020).

1.3.3 Avantages pour la santé

Les avantages pour la santé de la poudre de dattes sont multiples. Les fibres solubles, telles que la pectine, favorisent la satiété, régulent la glycémie et soutiennent la santé digestive en stimulant le microbiote intestinal. Les sucres naturels, à indice glycémique modéré (45-55, selon la variété), offrent une alternative aux sucres libres, dont la consommation excessive est associée à l'obésité et au diabète de type 2, conformément aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2004).

Les antioxydants de la poudre de dattes, notamment les polyphénols, contribuent à réduire le stress oxydatif et l'inflammation, offrant un potentiel protecteur contre les maladies cardiovasculaires (Hassan et al., 2021).

1.3.4 Impacts sur la texture et la stabilité des produits

La poudre de dattes joue un rôle clé dans la formulation des crèmes desserts grâce à ses propriétés édulcorantes et fonctionnelles. Son pouvoir sucrant permet de remplacer partiellement ou totalement les sucres ajoutés, réduisant ainsi la charge glycémique tout en maintenant une saveur douce et agréable. La teneur en fibres et en sucres hygroscopiques de la poudre de dattes contribue à abaisser l'activité de l'eau (Aw, typiquement 0.5-0.6),

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

ce qui inhibe la croissance de micro-organismes comme les levures (*Zygosaccharomyces bailii*) et les moisissures (*Aspergillus niger*) (El-Sheikha et Ray, 2017).

L'ajout de poudre de fruits secs dans des desserts prolonge leur durée de conservation de 10 à 15 jours en réduisant l' A_w (Rossi et al., 2023). En termes de texture, la poudre de dattes agit comme un stabilisant, améliorant la consistance des crèmes desserts en réduisant la synérèse (séparation du liquide), grâce à sa capacité à retenir l'eau (El-Sohaimy et al., 2023).

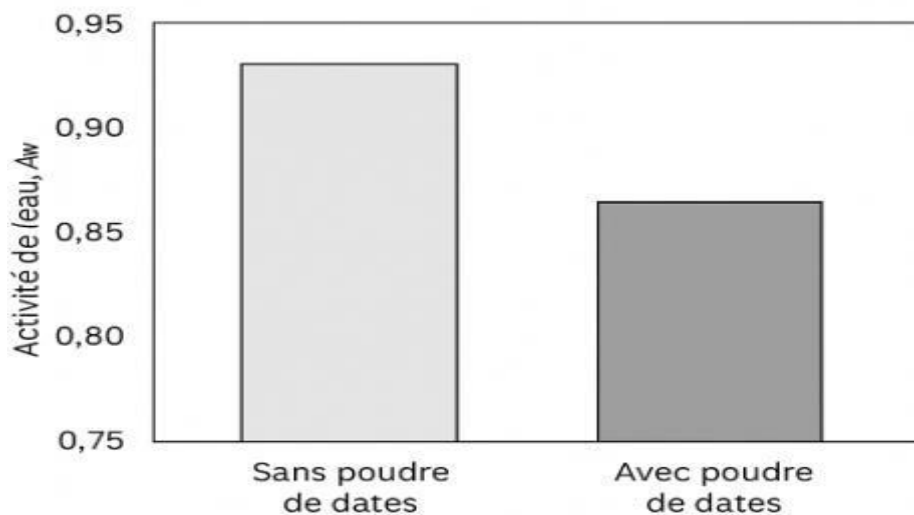


Figure 7 : Impact de la poudre de dattes sur l'activité de l'eau d'une crème dessert (El-Sohaimy et al., 2023).

Les interactions de la poudre de dattes avec d'autres ingrédients, comme la patate douce et le kaki, sont essentielles pour optimiser la qualité des crèmes desserts. La combinaison de la poudre de dattes avec la pectine du kaki renforce la gélification, créant une texture plus ferme et homogène (Al-Amrani et al., 2020), tandis que l'amidon de la patate douce complète cet effet en augmentant la viscosité (Ahmed et al., 2021).

Cependant, la teneur élevée en sucres de la poudre de dattes peut favoriser la fermentation par les levures si le pH n'est pas contrôlé, nécessitant des techniques de conservation comme la pasteurisation ou l'ajout d'acides organiques (ex. acide citrique). En Europe, les normes de sécurité alimentaire, telles que le règlement (CE) n° 1333/2008,

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

encouragent l'utilisation d'ingrédients naturels comme la poudre de dattes pour répondre à la demande de produits « clean label » (Fernandes, 2019).

Malgré ses avantages, l'utilisation de la poudre de dattes présente des défis. Sa couleur sombre peut altérer l'aspect visuel des crèmes desserts, nécessitant un ajustement des formulations pour maintenir une apparence attrayante. De plus, les variations dans la composition chimique des dattes (selon la variété, le terroir et le degré de maturité) exigent une standardisation pour garantir une qualité constante (Martínez et al., 2024).

1.4 Fruits de kaki :

1.4.1 Définition

Le kaki, fruit de l'arbre *Diospyros kaki*, appartenant à la famille des Ebenaceae, est une baie comestible originaire d'Asie et cultivée dans les régions méditerranéennes (Siddiq et Uebersax, 2012), y compris en Algérie.



Figure 8 : fruit de kaki (<https://www.lanutrition.fr/bien-dans-son-assiette/aliments/fruits/kaki/les-proprietes-du-kaki>).

Botaniquement, il se caractérise par une peau fine et une chair juteuse, dont la couleur varie (orange, rougeâtre) selon les variétés, telles que Fuyu (non astringente) et Hachiya (astringente à l'état immature). La pectine, une fibre soluble, confère au kaki des propriétés gélifiantes, idéales pour la texture des crèmes desserts, tandis que ses

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTÉRATURE

antioxydants soutiennent les bénéfiques santé. Sa teneur en eau élevée (75-80 %) nécessite des précautions pour éviter la contamination microbienne (Dubois, 2021).

1.4.2 Valeur nutritionnelle

Sur le plan nutritionnel, le kaki est une source importante de sucres naturels, principalement le fructose et le glucose (12-16 g/100 g), qui lui confèrent une douceur naturelle, idéale pour réduire l'ajout d'édulcorants dans les formulations alimentaires (Yaquib et al., 2019). Il est riche en fibres alimentaires (3-4 g/100 g), notamment la pectine, ainsi qu'en vitamines A (sous forme de bêta-carotène, environ 200-400 µg/100 g) et C (7-15 mg/100 g) (Giordani et al., 2018).

Tableau 4 : Caractéristiques nutritionnelles et fonctionnelles des variétés de kaki (Giordani et al., 2018)

Variété	Calories (kcal/100 g)	Sucres (g/100 g)	Fibres (g/100 g)	Polyphénols (mg GAE/100 g)	Pectine (%)	Interaction technologique
Fuyu	70	14	3.5	200	1.5	Forte gélification
Hachiya	75	16	3.0	250	1.8	Gélification modérée

Le kaki contient également des minéraux comme le potassium (150-200 mg/100 g) et des composés phénoliques, tels que les tanins et les flavonoïdes, qui lui confèrent des propriétés antioxydantes (Martínez-Las Heras et al., 2019).

Les bénéfiques pour la santé du kaki sont liés à sa composition riche en composés bioactifs. Les fibres solubles, comme la pectine, favorisent la satiété, régulent la glycémie et soutiennent la santé digestive en améliorant la motilité intestinale et en nourrissant le microbiote (McClements et al., 2020).

Les antioxydants, notamment les polyphénols et la vitamine C, protègent contre le stress oxydatif, réduisant ainsi le risque de maladies chroniques telles que les maladies cardiovasculaires et certains cancers (Pérez-Burillo et al., 2021). Le kaki présente un indice glycémique modéré (50-60), ce qui en fait un ingrédient adapté aux desserts à faible

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

charge glycémique, particulièrement pour les personnes diabétiques (**González-Centeno et al., 2023**).

1.4.3 Propriétés fonctionnelles

Sur le plan fonctionnel, le kaki offre des propriétés technologiques précieuses pour la formulation de crèmes desserts. Sa teneur élevée en pectine, une fibre soluble, lui permet d'agir comme un gélifiant naturel, améliorant la texture et la stabilité des produits. La purée de kaki confère une consistance lisse et onctueuse, tout en apportant une couleur orangée attrayante, particulièrement dans les variétés à chair ferme comme le kaki Fuyu (**Hui et Evranuz, 2015**).

De plus, les sucres naturels du kaki contribuent à la douceur sans nécessiter de sucres ajoutés, tandis que sa teneur en eau (75-80 %) facilite l'incorporation dans des matrices alimentaires humides. Des études européennes ont montré que le kaki peut être utilisé pour remplacer partiellement les édulcorants artificiels dans les desserts, tout en améliorant leur profil sensoriel (**Rossi, 2020**). Cependant, la présence de tanins, responsables de l'astringence dans les kakis non mûrs, peut poser des défis sensoriels, nécessitant une sélection rigoureuse des fruits mûrs ou un traitement préalable pour réduire cet effet (**Fernandes, 2019**).

1.4.4 Interaction avec d'autres ingrédients dans les formulations alimentaires

Les interactions du kaki avec d'autres ingrédients dans les formulations alimentaires, comme la patate douce ou la poudre de dattes, sont cruciales pour optimiser la qualité du produit final. La pectine du kaki interagit avec les amidons de la patate douce pour former un réseau gélifié, renforçant la structure des crèmes desserts et limitant la synérèse (séparation du liquide) pendant le stockage. Cependant, les composés phénoliques du kaki peuvent s'oxyder en présence d'oxygène ou de pH élevé, entraînant des changements de couleur (brunissement) ou de saveur. Pour contrer cela, l'ajout d'ingrédients acides, comme le jus de citron, ou d'antioxydants naturels peut stabiliser la couleur et le profil sensoriel (**Hui et Evranuz, 2015**).

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

L'association du kaki avec la poudre de dattes améliore la douceur et la stabilité microbiologique des produits, grâce à la faible activité de l'eau de cette dernière (**Ait-Saada, 2020**). En Europe, les normes de sécurité alimentaire, telles que le règlement (CE) n° 1924/2006, imposent des contrôles stricts sur les allégations nutritionnelles des produits contenant du kaki, soulignant l'importance de valider ses bénéfices par des analyses (**Fernandes, 2019**).

2. Propriétés et tendances des desserts à faible indice glycémique

2.1 L'importance des alternatives saines aux produits sucrés traditionnels

Les produits sucrés traditionnels, tels que les pâtisseries, les bonbons et les desserts industriels, sont souvent riches en sucres libres et en calories, contribuant à l'augmentation mondiale des maladies métaboliques comme l'obésité, le diabète de type 2 et les maladies cardiovasculaires (**Malik et al., 2019**). Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la consommation de sucres libres devrait être limitée à moins de 10 % de l'apport énergétique quotidien, voire 5 % pour des bénéfices supplémentaires, en raison de leur lien avec l'obésité et les caries dentaires (**World Health Organization, 2015**).

Les alternatives saines, telles que les desserts à faible indice glycémique (IG), formulés avec des édulcorants naturels ou des ingrédients riches en fibres, répondent à la demande croissante des consommateurs pour des options moins caloriques et plus nutritives (**Mahato et al., 2024**).

Tableau 5 : Comparaison des desserts traditionnels et à faible indice glycémique (Mahato et al., 2024; Gillespie et al., 2023)

Type de dessert	Indice glycémique	Calories (kcal/100 g)	Fibres (g/100 g)	Bénéfices santé	Tendances de consommation (% préférence)
Traditionnel	70	250	0.5	Risque métabolique Elevé	30
Faible IG	50	150	3	Régulation glycémique	60

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

L'indice glycémique mesure la rapidité avec laquelle un aliment élève la glycémie, les aliments à faible IG (≤ 55) étant préférés pour une gestion stable de la glycémie (**Atkinson et al., 2021**). Les desserts à faible IG, souvent élaborés avec des ingrédients comme les fruits, les légumes ou des édulcorants naturels (stévia, fruit de moine), permettent de réduire les pics glycémiques, favorisant ainsi la satiété et limitant les fringales (**Brand-Miller et Buyken, 2020**).

Les consommateurs, en particulier les plus de 55 ans, sont de plus en plus conscients des effets néfastes des sucres ajoutés et recherchent activement des alternatives à faible teneur en calories, notamment dans les catégories indulgentes comme les desserts et les confiseries (**Prepared Foods, 2024**).

En Europe, les réglementations, telles que le règlement (CE) n° 1924/2006, encouragent les allégations « faible en sucres » ou « sans sucres ajoutés », stimulant l'innovation dans les formulations (**Fernandes, 2019**). Ces tendances sont renforcées par des politiques publiques, comme les taxes sur les boissons sucrées, adoptées dans 108 pays, qui incitent les industriels à développer des produits à faible IG (**Trifunović, 2024**).

L'intérêt pour les alternatives saines s'explique également par la prise de conscience des effets à long terme des sucres sur la santé. Une revue narrative de 2023 a établi un lien direct entre la consommation excessive de sucres libres et des maladies chroniques, soulignant que les desserts reformulés avec des édulcorants naturels, comme le fruit de moine ou l'érythritol, offrent une solution viable pour réduire les calories sans compromettre le goût (**Gillespie et al., 2023**).

Les études de 2024 confirment que les consommateurs, même dans les catégories indulgentes, sont prêts à adopter des desserts à faible IG si leur goût et leur texture restent satisfaisants (**Prepared Foods, 2024**).

2.2 Les avantages des desserts à base de légumes et fruits peu caloriques

Les desserts à base de légumes (patate douce, courge, carotte) et de fruits peu caloriques (kaki, pommes, baies) offrent des avantages nutritionnels et fonctionnels significatifs, en raison de leur faible teneur en calories, leur richesse en fibres et leur

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

contenu en composés bioactifs. Ces ingrédients permettent de réduire la dépendance aux sucres ajoutés tout en apportant des vitamines, des minéraux et des antioxydants, contribuant à la prévention des maladies chroniques (**Butt et al., 2019**).

Les desserts à base de fruits et légumes, comme les crèmes à la patate douce ou au kaki, ont un IG inférieur à 55, favorisant une réponse glycémique stable et une meilleure satiété par rapport aux desserts traditionnels riches en saccharose (**Gillespie et al., 2023**).

Tableau 6 : Propriétés des légumes et fruits peu caloriques dans les desserts (Serrano et al., 2024; Mahato et al., 2024).

Ingrédient	Calories (kcal/100 g)	Fibres (g/100 g)	Indice glycémique	Composés bioactifs	Rôle technologique
Patate douce	86	3	50	Bêta-carotène	Épaississant
Kaki	70	3.5	55	Polyphénols	Gélifiant
Courge	45	2	45	Bêta-carotène	Épaississant
Pomme	52	2.4	38	Polyphénols	Gélifiant

Les légumes et fruits peu caloriques sont également riches en fibres solubles et insolubles, qui ralentissent l'absorption des glucides, réduisant ainsi l'impact glycémique. Par exemple, la patate douce, avec environ 3 g de fibres pour 100 g, et le kaki, avec 3-4 g, contribuent à la régulation de la glycémie et à la santé digestive en soutenant le microbiote intestinal (**Pal et Singhal, 2023**).

Une étude européenne de 2024 a démontré que l'incorporation de légumes dans les desserts, comme la courge dans les gâteaux, augmente la teneur en fibres et en bêta-carotène, tout en réduisant les calories de 20-30 % par rapport aux recettes **traditionnelles (Mahato et al., 2024)**. Ces desserts répondent aux recommandations de l'OMS pour une consommation accrue de fruits et légumes (>400 g/jour), qui réduit le risque de maladies non transmissibles, telles que le diabète et les maladies cardiovasculaires (**WHO, 2024**).

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

Sur le plan technologique, les légumes et fruits peu caloriques offrent des propriétés fonctionnelles qui améliorent la qualité des desserts. La pectine des fruits, comme le kaki, agit comme un gélifiant naturel, conférant une texture onctueuse aux crèmes desserts, tandis que l'amidon de la patate douce sert d'épaississant, réduisant le besoin d'additifs synthétiques (Siddiq et Uebersax, 2022).

D'autre étude de 2024 a exploré l'utilisation de fruits dans des desserts sans sucres ajoutés, utilisant des techniques comme la cuisson sous vide et l'imprégnation sous vide pour exalter la douceur naturelle, aboutissant à des produits à faible IG avec une acceptabilité sensorielle élevée (Serrano et al., 2024).

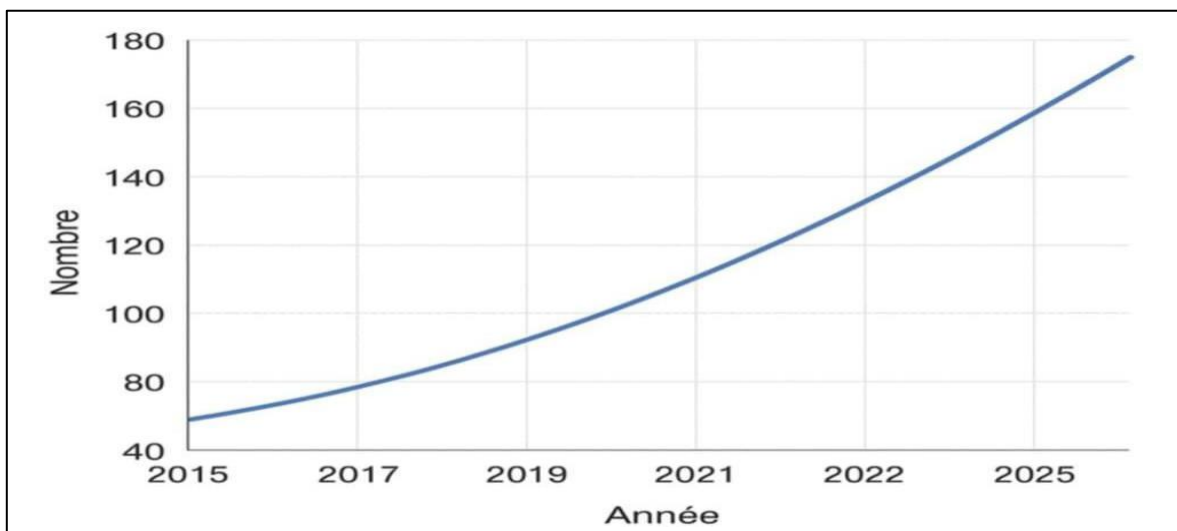


Figure 9 : Croissance des ventes de desserts à faible indice glycémique (2019-2025) (Prepared Foods, 2024).

Une analyse de 2024 a révélé que les consommateurs associent les desserts à base de fruits et légumes à des étiquettes « naturelles » et « durables », ce qui augmente leur popularité, en particulier auprès des jeunes générations (Intel, 2025). Cependant, des défis subsistent, notamment la nécessité d'optimiser les procédés pour préserver les composés bioactifs et éviter l'oxydation, comme dans le cas du kaki, qui peut brunir en raison de ses polyphénols. Des études récentes recommandent des traitements comme l'ajout d'antioxydants naturels ou la pasteurisation pour surmonter ces obstacles (Rossi, 2020).

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

3. Microbiologie des produits alimentaires

3.1 Les risques microbiologiques dans la production de desserts (bactéries pathogènes, moisissures, levures)

La production de desserts, en particulier les crèmes desserts à base d'ingrédients riches en eau comme le kaki ou la patate douce, est susceptible de présenter des risques microbiologiques en raison de leur composition nutritionnelle et de leurs conditions de fabrication (Midelet et al., 2020). Les micro-organismes, incluant les bactéries pathogènes, les moisissures et les levures, peuvent contaminer les produits à différentes étapes, de la manipulation des matières premières au stockage, compromettant la sécurité alimentaire et la durée de conservation (Sperber et Doyle, 2019).

Les desserts, souvent riches en sucres et en humidité, offrent un environnement favorable à la prolifération microbienne, surtout si les bonnes pratiques de fabrication (BPF) ne sont pas rigoureusement appliquées (Midelet et al., 2020).

Tableau 7 : Principaux micro-organismes à risque dans la production de desserts (EFSA, 2023; Rossi et al., 2023).

Micro-organisme	Type	Source	Impact	Conditions optimales (pH, Aw, °C)
<i>Listeria monocytogenes</i>	Bactérie	Fruits crus, lait	Toxi-infection	pH 4.6-9.0, Aw > 0.92, 4-37°C
<i>Aspergillus niger</i>	Moisissure	Conditionnement défectueux	Mycotoxines	pH 3.5-8.0, Aw > 0.85, 20-35°C
<i>Zygosaccharomyces bailii</i>	Levure	Fruits, sucres	Altération sensorielle	pH 2.5-7.0, Aw > 0.80, 15-30°C

Les bactéries pathogènes représentent une menace majeure dans la production de desserts. Parmi les plus préoccupantes figurent *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* pathogène et *Staphylococcus aureus*. *Listeria monocytogenes*, capable de se développer à des températures de réfrigération (4°C), est particulièrement problématique dans les desserts à base de lait ou de fruits crus, comme le kaki, si la pasteurisation est

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

inadéquate. *Salmonella spp.* peut être introduite via des matières premières contaminées, telles que les œufs ou les fruits mal lavés, tandis que *Staphylococcus aureus* peut produire des entérotoxines thermostables en cas de mauvaise manipulation par le personnel **(Tiwari et Brunton, 2020)**.

Listeria a été identifiée comme un risque significatif dans les desserts réfrigérés, soulignant la nécessité de contrôles microbiologiques rigoureux **(EFSA, 2023)**.

Les moisissures constituent un autre risque microbiologique, particulièrement dans les desserts à forte activité de l'eau ($A_w > 0,85$), comme les crèmes à base de kaki ou de patate douce. Les genres *Aspergillus*, *Penicillium* et *Fusarium* sont fréquemment associés à la contamination des produits alimentaires, produisant parfois des mycotoxines, telles que l'aflatoxine ou l'ochratoxine, qui sont toxiques pour l'homme **(Pitt et Hocking, 2020)**. Ils peuvent se développer sur les surfaces des desserts en cas de conditionnement défectueux ou de stockage à des températures inadéquates **(Nguyen et al., 2021)**.

Les desserts à base de fruits, en raison de leur pH modérément acide (4,0-5,5), sont particulièrement vulnérables à la croissance des moisissures si des conservateurs naturels ou artificiels ne sont pas utilisés **(Martínez et al., 2024)**. Pour éviter une telle contamination l'utilisation d'ingrédients comme la poudre de dattes, qui réduit l'activité de l'eau, a été étudiée pour limiter la prolifération des moisissures dans les produits laitiers **(Ait-Saada, 2020)**.

Les levures, telles que *Candida spp.*, *Saccharomyces cerevisiae* et *Zygosaccharomyces bailii*, sont également des agents de détérioration courants dans les desserts, provoquant des défauts sensoriels comme la formation de gaz, des odeurs fermentées ou des changements de texture. Les levures prospèrent dans des environnements riches en sucres, comme ceux contenant du kaki ou de la poudre de dattes, et peuvent survivre à des pH acides, rendant leur contrôle difficile sans traitements thermiques ou additifs **(El-Sheikha et Ray, 2021)**.

Les desserts à faible teneur en sucres ajoutés, mais riches en sucres intrinsèques, sont particulièrement susceptibles à la contamination par *Zygosaccharomyces*, nécessitant des stratégies de conservation robustes **(Rossi et al., 2023)**.

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

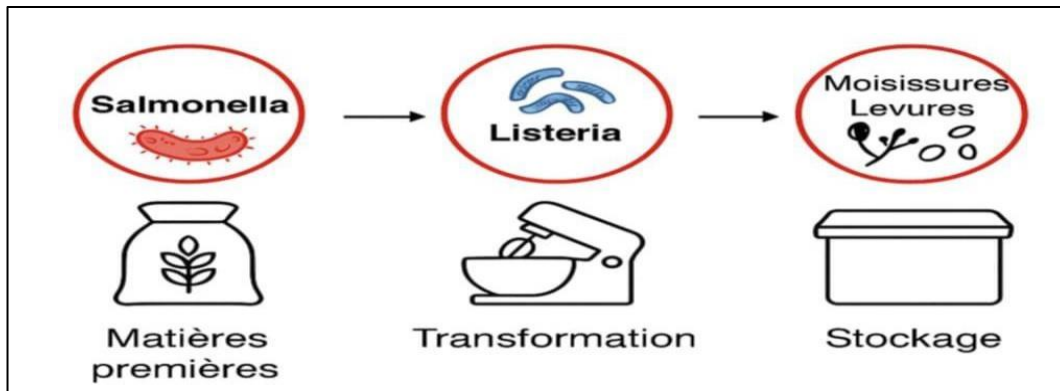


Figure 10 : Points critiques de contamination microbiologique dans la production de desserts (Martínez et al., 2024).

La sécurité microbiologique des desserts repose sur plusieurs paramètres, tels que la qualité des matières premières, les conditions de transformation (température, pH, activité de l'eau) et les pratiques d'hygiène (Sperber et Doyle, 2019).

Les ingrédients à forte teneur en eau, comme le kaki (75-80 % d'humidité) ou la patate douce, sont particulièrement vulnérables à la contamination si les procédés ne sont pas rigoureusement maîtrisés (Midelet et al., 2020). En Europe, le règlement (CE) n° 2073/2005 impose des exigences rigoureuses pour les produits prêts à consommer, incluant l'absence de pathogènes comme *Salmonella* et des seuils stricts pour *Listeria* (European Commission, 2005). Des innovations comme la pasteurisation à haute pression (HPP) sont préconisées pour minimiser ces risques tout en préservant les qualités nutritionnelles et sensorielles des desserts (Huang et al., 2021). Ainsi, une gestion rigoureuse des risques microbiologiques est cruciale pour assurer la qualité et la sécurité des crèmes desserts à base d'ingrédients naturels.

3.2 Techniques de conservation et leur impact sur la microbiologie des produits alimentaires

Les techniques de conservation jouent un rôle crucial dans la production de desserts, comme les crèmes desserts, pour limiter la croissance des micro-organismes (bactéries pathogènes, moisissures, levures) et garantir la sécurité alimentaire ainsi que la durée de conservation (Knorr et Augustin, 2021).

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

Ces techniques incluent des méthodes thermiques (pasteurisation, stérilisation), non thermiques (haute pression, irradiation), chimiques (conservateurs naturels ou artificiels) et physiques (contrôle de l'activité de l'eau, conditionnement sous atmosphère modifiée). Dans le contexte des crèmes desserts à base d'ingrédients riches en eau et en sucres, comme le kaki ou la patate douce, le choix de la méthode de conservation doit préserver la qualité nutritionnelle et sensorielle tout en éliminant ou inhibant les micro-organismes (**Huang et al., 2021**).

a) La pasteurisation :

Est l'une des techniques thermiques les plus couramment utilisées dans la production de desserts réfrigérés. Elle consiste à chauffer le produit à des températures de 72-85°C pendant 15-30 secondes pour éliminer les bactéries pathogènes, telles que *Listeria monocytogenes* et *Salmonella spp.*, tout en réduisant la charge en levures et moisissures. Cependant, une pasteurisation excessive peut dégrader les composés bioactifs, comme les antioxydants du kaki, ou modifier la texture en affectant les propriétés gélifiantes de la pectine ou de l'amidon de la patate douce (**Ahmed et Ramaswamy, 2020**).

La pasteurisation à basse température (72°C) est efficace pour les crèmes desserts tout en préservant leur profil sensoriel (**Rossi et al., 2023**).

a) Les techniques non thermiques :

Telles que la pasteurisation à haute pression (HPP, 400-600 MPa), gagnent en popularité pour leur capacité à inactiver les micro-organismes tout en minimisant les altérations nutritionnelles et sensorielles. La HPP est particulièrement adaptée aux crèmes desserts à base de fruits comme le kaki, car elle préserve les vitamines et les polyphénols tout en éliminant *Escherichia coli* et *Listeria*. Une étude de 2024 a démontré que la HPP prolonge la durée de conservation des desserts fruités de 4 à 6 semaines sous réfrigération, avec une réduction de la charge microbienne de 5 log UFC/g (**Martínez et al., 2024**).

Cependant, la HPP peut ne pas être totalement efficace contre les spores de moisissures, nécessitant une combinaison avec d'autres méthodes.

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

Tableau 8 : Efficacité et impacts des techniques de conservation sur la microbiologie des desserts (Martínez et al., 2024).

Technique	Principe	Micro-organismes ciblés	Efficacité (Réduction log UFC/g)	Impact sur qualité (Nutrition, Texture, Goût)
Pasteurisation (72°C, 15 s)	Chaleur	Bactéries pathogènes, levures	5	Perte partielle de vitamine C, texture stable
HPP (500 MPa)	Pression	Bactéries, levures, moisissures	5	Préservation nutritionnelle, texture inchangée
Conservateurs naturels (poudre de dattes)	Phénoliques	Levures, moisissures	2-3	Amélioration des fibres, léger changement de goût
MAP (CO ₂ /N ₂)	Atmosphère	Moisissures, bactéries aérobies	3	Préservation sensorielle, texture stable

b) Les conservateurs chimiques :

Qu'ils soient naturels (acide citrique, extraits de plantes) ou artificiels (sorbate de potassium, benzoate de sodium), sont utilisés pour inhiber la croissance des levures (*Candida spp.*, *Zygosaccharomyces bailii*) et des moisissures (*Aspergillus*, *Penicillium*). Les conservateurs naturels, comme la poudre de dattes, riche en composés phénoliques, réduisent l'activité de l'eau (A_w) et inhibent la prolifération microbienne, tout en répondant à la demande des consommateurs pour des produits « clean label » (Ahmed et Ramaswamy, 2020).

c) Les techniques physiques :

Comme le conditionnement sous atmosphère modifiée (MAP) ou le contrôle de l' A_w , sont également essentielles. Le MAP, utilisant des gaz comme le dioxyde de carbone ou l'azote, inhibe la croissance des moisissures et des bactéries aérobies, prolongeant la durée de conservation des desserts réfrigérés. Une étude de 2023 a montré que le MAP réduit la croissance de *Penicillium* dans les desserts fruités de 50 % par rapport à un conditionnement standard (EFSA, 2023).

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTERATURE

Le contrôle de l'Aw, par l'ajout d'ingrédients comme la poudre de dattes ($A_w < 0,6$), est particulièrement efficace pour limiter les levures et moisissures dans les desserts à base de fruits. En Algérie, des travaux ont validé l'efficacité de la poudre de dattes pour réduire l'Aw des crèmes desserts, minimisant ainsi les risques microbiologiques (Ait-Saada, 2020).

Toutefois, une Aw trop basse peut affecter la texture, rendant le produit moins onctueux, ce qui nécessite un équilibre avec des ingrédients hydratants comme la purée de kaki.

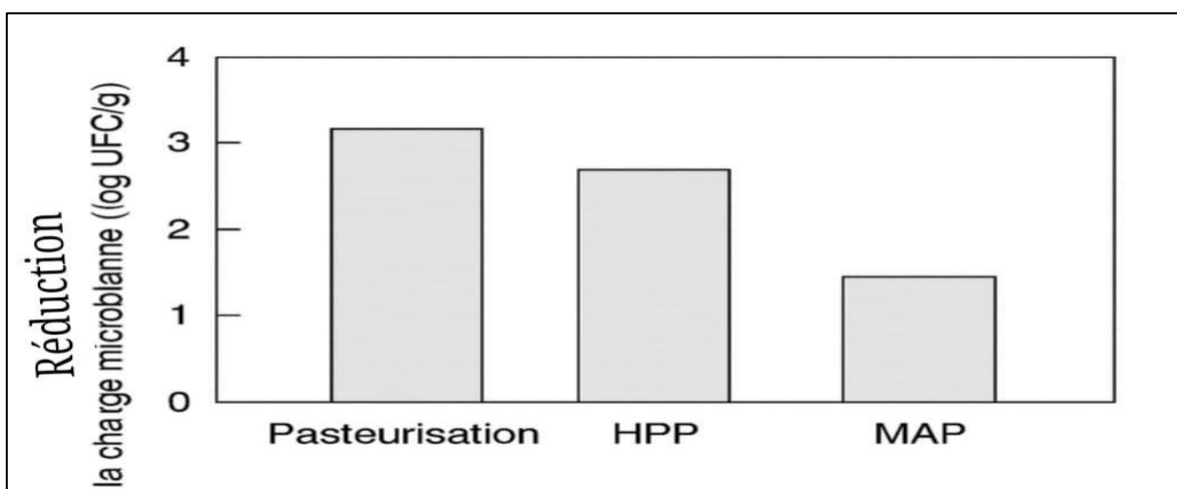


Figure 11 : Réduction de la charge microbienne par différentes techniques de conservation (Rossi et al., 2023).

Chaque technique de conservation a un impact spécifique sur la microbiologie, mais aussi sur la qualité globale du produit. Par exemple, la pasteurisation élimine efficacement *Listeria* mais peut réduire la teneur en vitamine C du kaki, tandis que la HPP préserve les nutriments mais est coûteuse. Les conservateurs naturels, comme la poudre de dattes, offrent des avantages microbiologiques et sensoriels, mais leur efficacité dépend de la formulation (Martínez et al., 2024).

CHAPITRE II

MATERIELS ET METHODES

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

1. Objectif du chapitre

Préparation d'une crème dessert à base de produits naturels, allégée en sucre.

Ce chapitre décrit les méthodes analytiques utilisées pour évaluer les propriétés physicochimiques et bioactives des crèmes desserts formulées à base de patate douce, de kaki, et de poudre de dattes.

Les analyses incluent :

- ✚ la mesure du pH,
- ✚ degré Brix,
- ✚ humidité,
- ✚ le dosage des polyphénols totaux,
- ✚ le dosage des sucres totaux,
- ✚ l'évaluation de l'activité antioxydante.

Toutes les mesures ont été réalisées en répétitions pour garantir la fiabilité des résultats.

2. Matériel végétal

Les crèmes desserts ont été formulés à partir de trois principaux ingrédients végétaux locaux:

- La patate douce (*ipomoea batatas*),
- Le kaki (*diospyros kaki*),
- La poudre de dattes.

La patate douce, de variété à chair orange, a été lavée, pelée, puis bouillir dans l'eau (100°C pendant 15 minutes) pour faciliter l'extraction de l'amidon et des fibres.

Le kaki, de variété Hachiya, a été lavé, pelé, et réduit en purée pour libérer la pectine et les antioxydants.



Figure 12 : La poudre de dattes (original)

Tous les échantillons ont été stockés à 4°C avant utilisation pour préserver leurs propriétés.

3. Les étapes de fabrication du crème dessert

On a fabriqué deux crèmes dessert, une avec la patate douce avec poudre de dattes et l'autre avec fruit du kaki.

Après plusieurs essais, on a réussi à réaliser les crèmes dessert souhaitées avec les recettes suivantes :

A. Crème dessert à base de la patate douce

A. 1. Les ingrédients

- 2 patates douces (de variété à chair orange, environ 300-400 g au total)
- 1 cuillère à soupe de cacao amer
- 200 g de chocolat noir préparé
- L'eau de patate douce (obtenue après cuisson)
- 6 cuillères à soupe de cacao amer
- 4 cuillères à soupe de poudre de dattes
- 3 cuillères à soupe de lait en poudre

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

- 1 cuillère à café de vanille
- 4 cuillères à soupe d'huile de coco

A. 2. Mode opératoire

❖ Préparation de chocolat

On commence par mélanger le cacao amer, la poudre de dattes, la vanille, et le lait en poudre dans un bol pour obtenir un mélange homogène de poudres sèches.

Ensuite, on prépare un bain-marie en versant de l'eau chaude dans un grand bol, puis on place un autre bol plus petit au centre de l'eau chaude.

On ajoute l'huile de coco dans ce petit bol et on attend qu'elle fonde complètement sous l'effet de la chaleur. Une fois l'huile fondue, on incorpore le mélange de poudres dans l'huile de coco fondue et on mélange bien pour obtenir une préparation lisse.

On verse ensuite cette préparation dans des moules adaptés, puis on place le tout au réfrigérateur pendant environ 15 minutes, jusqu'à ce que le chocolat soit prêt et solidifié.



Figure 13 : chocolat préparé (original)

❖ Préparation de la crème dessert à base de la patate douce

On commence la préparation en lavant et pelant soigneusement les patates douces, puis on les bouillir à 100°C pendant 15 minutes pour activer l'amidon et obtenir l'eau de

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

patate douce, qu'on récupère pour la formulation. On procède ensuite au mélange en combinant la patate douce, une cuillère à soupe de cacao amer, 200 g de chocolat noir préparé fondu, et l'eau de patate douce plus une cuillère à café poudre de dattes, à une température de 40-50°C pour obtenir une matrice homogène.

On homogénéise le mélange afin de réduire la taille des particules pour une texture lisse et une meilleure stabilité des phases.

On procède ensuite à la pasteurisation en chauffant le mélange à 72-85°C pendant 15-30 secondes pour éliminer les pathogènes comme *Salmonella spp.* et *Listeria monocytogenes*, tout en préservant les composés bioactifs de la patate douce.

On a réalisée deux couche, la première c'est le mélange de la patate douce et la deuxième contient le chocolat préparé mélangé avec du lait.

On conditionne ensuite le produit dans des pots aseptiques, et on place les tasses au réfrigérateur plastiques pour prolonger la durée de conservation pendant toute la nuit afin que la préparation se raffermisse avant dégustation.



Figure 14 : la crème dessert à base de la patate douce (original)

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

B. Crème dessert à base de kaki

B.1. Les ingrédients

- 2 cuillères à café de cacao
- 3 cuillères à soupe de lait en poudre
- 1 kaki (variété Hachiya, environ 150-200 g)

B.2. Mode opératoire

On commence la préparation en plaçant le kaki dans un air fryer à 80°C pendant environ 15 minutes pour le ramollir et intensifier ses saveurs tout en libérant sa pectine naturelle.



Figure 15 : fruit du kaki cuit (original)

On procède ensuite au mélange en mixant le kaki cuit avec 2 cuillères à café de cacao et 3 cuillères à soupe de lait en poudre dans un blender jusqu'à obtenir une texture lisse, semblable à celle d'un flan, en veillant à ce que tous les ingrédients soient bien incorporés.

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

On homogénéise le mélange pour assurer une texture uniforme tout en préservant la structure de la pectine.

On effectue ensuite une pasteurisation douce à 70-75°C pendant 20 secondes pour éliminer les pathogènes potentiels tout en préservant les antioxydants du kaki.

On conditionne la préparation dans des pots aseptiques plastiques, puis on la met au réfrigérateur plastique pour garantir sa conservation, pendant 1 à 3 heures pour qu'elle devienne ferme et prête à être dégustée.



Figure 16 : Crème dessert à base de kaki (original)

4. Analyse physicochimique

4.1. Echantillonnage

Échantillons d'analyse physicochimique ont été prélevés de manière aléatoire après le traitement thermique (au cours du conditionnement).

Pour les analyses, l'échantillon a été prélevé dans des conditions aseptiques, et pour ne pas fausser les résultats avec des contaminants ; le matériel doit être stérilisé.

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

Pour préparer la crème dessert en vue de l'analyse, il faut bien l'homogénéiser manuellement après la décapsulation du pot d'une manière aseptique (l'homogénéisation se fait aussi à l'aide d'une spatule aseptisée à l'alcool et flambée, puis on fait la dilution.

4.2. Tests organoleptiques

- Ces tests permettent d'apprécier le goût, l'odeur (aromatisation) et la texture du produit
- Un Test de gélification est effectué après stérilisation pour estimer l'activité du gélifiant à donner la texture désirée au produit fini.

4.3. Mesure du pH

❖ Matériel

- pH-mètre numérique
- Solutions tampons de calibration (pH 4,0 et 7,0)
- Agitateur magnétique avec barreau
- Bécher de 100 mL
- Eau distillée
- Balance analytique (précision 0,01 g)
- Échantillons de crèmes desserts (1 g)

❖ Mode opératoire

On commence par calibrer le pH-mètre avec des solutions tampons de pH 4,0 et 7,0 avant chaque série de mesures pour garantir la précision.

Ensuite, on dilue 1 g d'échantillon de crème dessert dans 10 mL d'eau distillée dans un bécher, et on homogénéise le mélange à l'aide d'un agitateur magnétique pendant 5 à 10 min.

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

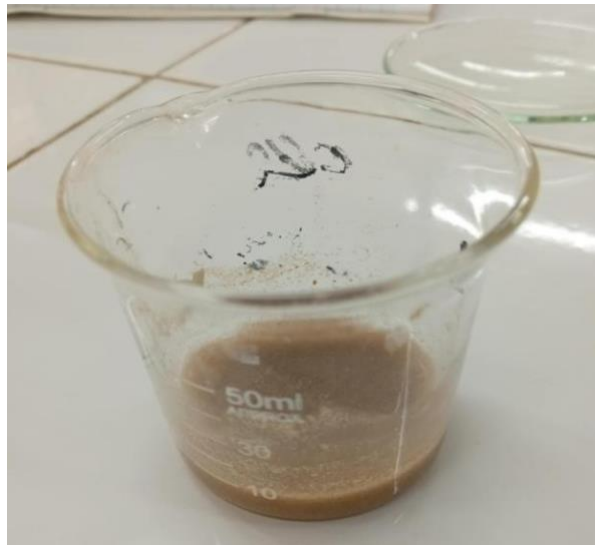


Figure 17: la dilution pour mesuré le PH. (Original)

On plonge ensuite l'électrode du pH-mètre dans la solution pour enregistrer la valeur après stabilisation. On répète cette mesure deux fois afin de calculer la valeur moyenne.



Figure 18 : pH-mètre (original)

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

4. 4. Détermination du degré Brix

❖ Matériel

- Réfractomètre numérique
- Eau distillée (pour calibration)
- Spatule
- Échantillons de crèmes desserts (homogénéisés)

❖ Mode opératoire

On calibre d'abord le réfractomètre avec de l'eau distillée pour obtenir une valeur de référence de 0° Brix . Puis, on homogénéise l'échantillon de crème dessert à l'aide d'une spatule pour assurer une consistance uniforme.

On dépose ensuite une goutte de cet échantillon sur le prisme du réfractomètre et on lit la valeur en °Brix affichée. On répète cette mesure pour calculer la valeur moyenne.



Figure 19 : Réfractomètre numérique (original)

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

4. 5. Détermination d'humidité

❖ Principe

La méthode par étuvage repose sur l'élimination de l'eau contenue dans un échantillon par chauffage à une température contrôlée (103°C) jusqu'à ce que la masse de l'échantillon reste constante.

La perte de masse observée correspond à la masse d'eau initialement présente dans l'échantillon. Le taux d'humidité est calculé comme la moyenne des résultats de trois essais et exprimé en pourcentage (g d'eau / 100 g échantillon).

Formule du taux d'humidité :

$$\text{Taux d'humidité' (\%)} = [(P2 - P3) / (P2 - P1)] \times 100$$

Où :

- P1 : masse du vase de tare (en g).
- P2 : masse du vase de tare + échantillon avant séchage (en g).
- P3 : masse du vase de tare + échantillon après séchage (en g).

❖ Matériel

- Étuve
- Balance analytique
- Vase de tare
- Dessiccateur
- Pincettes
- Spatule ou cuillère
- Échantillons

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

❖ Mode opératoire

On va peser un vase de tare vide (P1) avec une balance analytique, puis y ajouter environ 2 g de échantillon et peser l'ensemble (P2), en répétant cette étape pour trois échantillons afin d'assurer la fiabilité.

On va placer les vases dans une étuve préchauffée à 103°C et laisser sécher pendant 3 heures, ou jusqu'à ce que la masse soit constante. Ensuite, on va retirer les vases avec des pinces, les placer dans un dessiccateur pendant 1 heure pour les refroidir sans réabsorption d'humidité, puis peser chaque vase avec l'échantillon séché (P3).

On va calculer la perte de masse (P2 - P3), correspondant à la masse d'eau, et déterminer le taux d'humidité en pourcentage avec la formule

$$[(P2 - P3)/(P2 - P1)] \times 100$$

pour chaque échantillon. Enfin, on va calculer la moyenne des trois essais pour obtenir le taux d'humidité final, exprimé en g d'eau/100 g de graines.



Figure 20 : Détermination humidité (original)

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

4. 6. Dosage des polyphénols totaux (Brune *et al.* 1991) et (Blahova *et al.*, 2004)

❖ Principe

Le dosage des composés phénoliques s'appuie sur la méthode du réactif de Folin-Ciocalteu, un mélange contenant de l'acide phosphomolybdique.

Lors de l'oxydation des phénols présents dans l'échantillon, ce réactif est réduit, formant des oxydes bleus de tungstène et de molybdène. L'intensité de la couleur bleue produite est directement proportionnelle à la concentration des composés phénoliques oxydés.

❖ Matériel

- Spectrophotomètre UV-Vis
- Réactif Folin-Ciocalteu (dilué 1:10 avec eau distillée)
- Carbonate de sodium (NaCO_3 , 7,5 %)
- Centrifugeuse (4000 rpm)
- Cuvettes de 3 mL
- Acide gallique (pour courbe d'étalonnage)
- Échantillons de crèmes desserts (1 g)

❖ Mode opératoire

On extrait les polyphénols en mélangeant 1 g d'échantillon avec 10 mL deau distille chaud pendant 10 min avec vortex à température ambiante, puis on centrifuge le tout à 4000 rpm pendant 10 minutes pour récupérer le surnageant.

On prélève ensuite 0,5 mL de ce surnageant, auquel on ajoute 2,5 mL de réactif Folin-Ciocalteu et 2 mL de NaCO_3 à 7,5 %, avant d'incuber le mélange pendant 30 min dans l'obscurité à température ambiante.

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES



Figure 21: le mélange et la centrifugation d'échantillon pour le dosage des polyphénols (original)



Figure 22: échantillon pour le dosage des polyphénols (original)

On mesure ensuite l'absorbance à 760 nm avec le spectrophotomètre, et on élabore une courbe d'étalonnage avec de l'acide gallique pour exprimer les résultats en mg d'équivalent acide gallique par gramme de matière sèche (mg GAE/g MS).

On répète cette analyse pour calculer la valeur moyenne.



Figure 23 : Spectrophotomètre (original)

4. 7. Dosage des sucres totaux par la méthode de Dubois et *al.* (1956)

❖ Principe

Le dosage des monosaccharides issus des polysaccharides repose sur l'hydrolyse acide à l'acide sulfurique pour rompre les liaisons glycosidiques.

L'analyse utilise des techniques colorimétriques basées sur la condensation par estérification d'un chromogène, le phénol, avec les produits de déshydratation des pentoses, hexoses et acides uroniques.

En milieu acide fort et à haute température, ces sucres se transforment respectivement en dérivés du furfural, du 5-hydroxyméthylfurfural et de l'acide 5- formylfuroïque, formant des chromophores jaunes-oranges. L'absorbance de ces chromophores dans le spectre visible est proportionnelle à la concentration des sucres

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

présents (Ruiz, 2005). La teneur en sucres est exprimée en $\mu\text{g/mL}$ (convertie en g/L) de α -D-glucose, déterminée à partir d'une courbe d'étalonnage.

❖ Matériel

- Pipettes graduées ou micropipettes (pour des volumes précis, ex. 0,5 mL, 1 mL, 2 mL).
- Tubes à essai résistants à la chaleur ou tubes en verre borosilicaté (pour supporter le chauffage en milieu acide).
- Cuvettes pour spectrophotométrie (en quartz ou verre optique, compatibles avec le visible, ~ 490 nm).
- Vortex pour homogénéiser les solutions.
- Etuve
- Balance de précision (pour peser le phénol ou autres réactifs solides).
- Éprouvettes graduées ou béchers (pour préparer les solutions).
- Spectrophotomètre UV-Visible (réglé à ~ 490 nm pour mesurer l'absorbance des chromophores formés).
- Centrifugeuse (facultative, pour clarifier les échantillons après hydrolyse si nécessaire).
- Acide sulfurique concentré (H_2SO_4 , ~ 98 %, pour l'hydrolyse acide et la déshydratation des sucres).
- Solution de phénol à 5 % (m/v) dans l'eau (chromogène pour la réaction colorimétrique).
- Solution standard de α -D-glucose (pour la courbe d'étalonnage, ex. concentrations de 0 à 100 $\mu\text{g/mL}$).
- Eau distillée
- Échantillons de crèmes desserts (0,5 g)

❖ Mode opératoire

Pour doser les sucres totaux par la méthode de Dubois et *al.* (1956), on a commencez par ajouter 20 mL d'acide sulfurique (0,5 M) à 0,5 g d'échantillon dans un bécher résistant

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

à la chaleur, puis placez le mélange dans une étuve à 105 °C pendant 3 heures pour hydrolyser les liaisons glycosidiques.

On a transvasé ensuite le contenu du bécher dans une fiole jaugée de 500 mL, ajustez le volume à 500 mL avec de l'eau distillée, filtrez la solution et conservez-la à 4 °C.



Figure 24 : incubation et filtration pour le dosage des sucres totaux (original)

Réalisez des dilutions au 1/3 à partir de ce filtrat pour obtenir trois essais. Dans des tubes en pyrex (Ø 2 cm), déposez avec précaution 1 mL de chaque essai, 1 mL de phénol à 5 % (m/v) et 5 mL d'acide sulfurique à 96 %, puis vortexez pour homogénéiser.

Incubez les tubes à 100 °C dans une étuve pendant 5 minutes, laissez-les ensuite dans l'obscurité pendant 30 minutes, et mesurez la densité optique à 490 nm à l'aide d'un spectrophotomètre UV-Visible. La teneur en sucres est déterminée en µg/mL (convertie en g/L) à partir d'une courbe d'étalonnage établie avec du α-D-glucose.

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES



Figure 25 : les tubes du dilution pour le Dosage des sucres totaux (original)

5. Évaluation de l'activité antioxydante (Test DPPH)

- Principe

Le DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl), un radical libre très stable, présente en solution (méthanol ou éthanol) une couleur violette, dont l'intensité est mesurée par spectrophotométrie à 515-517 nm. En présence d'un donneur d'hydrogène, le DPPH est réduit en une forme non radicalaire, l'hydrazine, de couleur jaune pâle. Cette transition s'accompagne d'une diminution de l'absorbance, exprimée en pourcentage de réduction du DPPH, qui reflète l'activité antioxydante de l'échantillon.

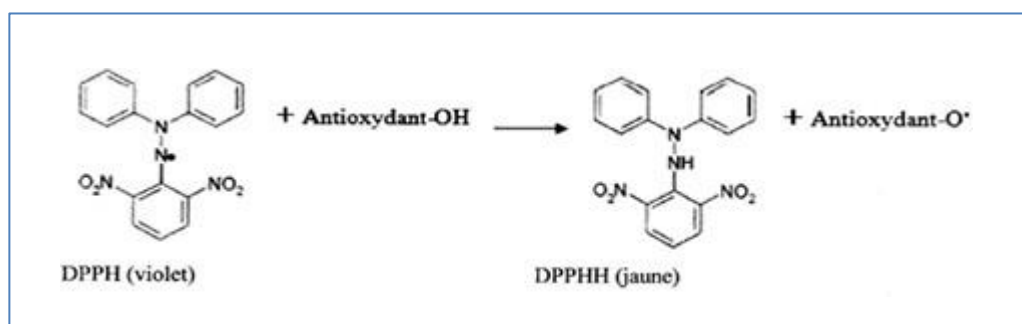


Figure 26 : Principe de réduction du radical DPPH

([https://www.researchgate.net/figure/The-reduction-of-free-2-2-diphenyl-1-picrylhydrazyl-DPPH-radical-to fig2_342891470](https://www.researchgate.net/figure/The-reduction-of-free-2-2-diphenyl-1-picrylhydrazyl-DPPH-radical-to_fig2_342891470))

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

- **Matériel**
 - Spectrophotomètre UV-Vis
 - Solution DPPH (0,1 mM dans du méthanol)
 - Méthanol (80 %)
 - Centrifugeuse (4000 rpm)
 - Cuvettes de 3 mL
 - Échantillons de crèmes desserts (2 g)
- **Mode opératoire**

On extrait les antioxydants en mélangeant 2 g d'échantillon avec 5 mL l'eau distillée chaud homogénéise le mélange à l'aide d'un agitateur magnétique pendant 5 a 10 min, puis on centrifuge à 4000 rpm pendant 10 minutes pour récupérer le surnageant.

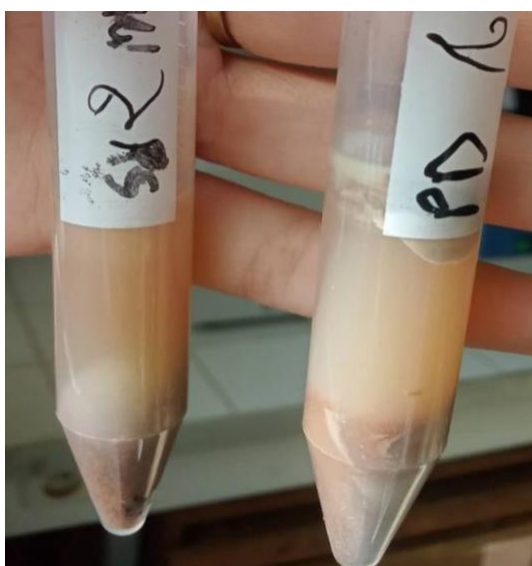


Figure 27: échantillons pour le Test DPPH (original)

En prépare 6 tube et on ajoute dans :

- le 1^{er} 50 ml du surnagent
- le 2^{eme} 40 ml avec 10 ml l'eau distillée
- le 3^{eme} 30 ml avec 20 ml l'eau distillée

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

- le 4^{ème} 20 ml avec 30 ml l'eau distillée
- le 5^{ème} 10 ml avec 40 ml l'eau distillée
- le 6^{ème} 50 ml d'éthanol

On ajoute ensuite 1950 ml de solution DPPH dans tous les tubes, et on laisse incuber dans l'obscurité pendant 30 minutes.

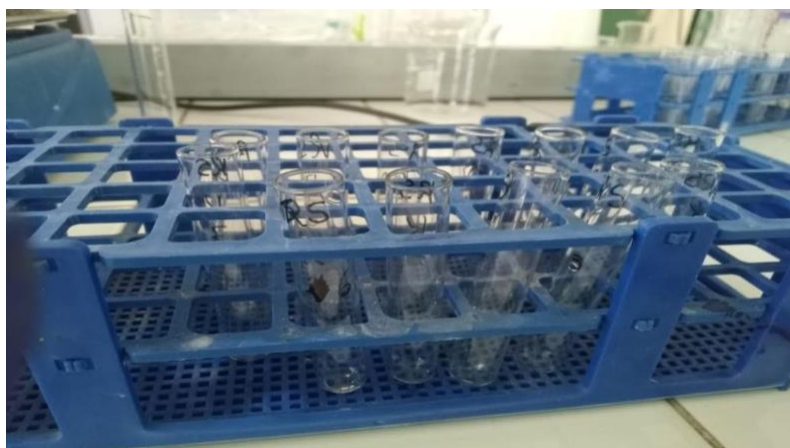


Figure 28 : les tubes de dilution pour le Test DPPH (original)

On mesure l'absorbance à 517 nm avec le spectrophotomètre, et on calcule l'activité antioxydante en pourcentage selon la formule qui suit (**Yen et Duh, 1994**) :

$$\% \text{ du DPPH} = (DO_{\text{Contrôle (0)}} - DO_{\text{Echantillon (t)}}) / DO_{\text{Contrôle (0)}} \times 100$$

- % du DPPH : pourcentage de réduction ou d'inhibition du DPPH.
- $DO_{\text{Contrôle (0)}}$: densité optique du contrôle à $t = 0$ min.
- $DO_{\text{Echantillon (t)}}$: densité optique de l'antioxydant à $t = 30$ min.

CHAPITRE III

RESULTATS ET DISCUSSIONS

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

III.1. Résultats des Analyses physico-chimiques :

Le but principal des analyses physicochimiques consiste à vérifier la conformité des échantillons analysés aux critères et normes fixés par la réglementation et l'entreprise.

Ces résultats sont représentés comme suite :

a) Valeurs de pH

Cette analyse comprend les mesures du pH qui donne la concentration des ions H⁺ dans le produit fini.

Tableau 9 : résultats des valeurs de PH.

	Jour 1	Jour 7
Kaki	6,87	7,44
Patate douce	6,47	6,90

Le tableau démontre que les valeurs de pH augmentent légèrement sur une semaine (jour 1 à jour 7) pour le kaki (6,87 à 7,44) et la patate douce (6,47 à 6,90), indiquant une tendance vers une alcalinité accrue, probablement due à la fermentation ou à la dégradation des acides organiques.

Ces valeurs, proches de la neutralité (7), sont cohérentes avec les données précédentes (pH kaki : 5,8 : pH patate douce : 5,2), suggérant une variabilité selon les conditions de stockage.

b) Degré Brix (%)

Tableau10: résultats de degré Brix.

	Jour 1	Jour 7
Kaki	74 %	1,46 %
Patate douce	70 %	1,47%

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Le degré Brix, qui mesure la teneur en sucres solubles, chute drastiquement entre le jour 1 et le jour 7 pour le kaki (74 % à 1,46 %) et pour la patate douce (70 % à 1,47 %).

c) Teneur en Sucres (α -D-Glucose et % Sucres)

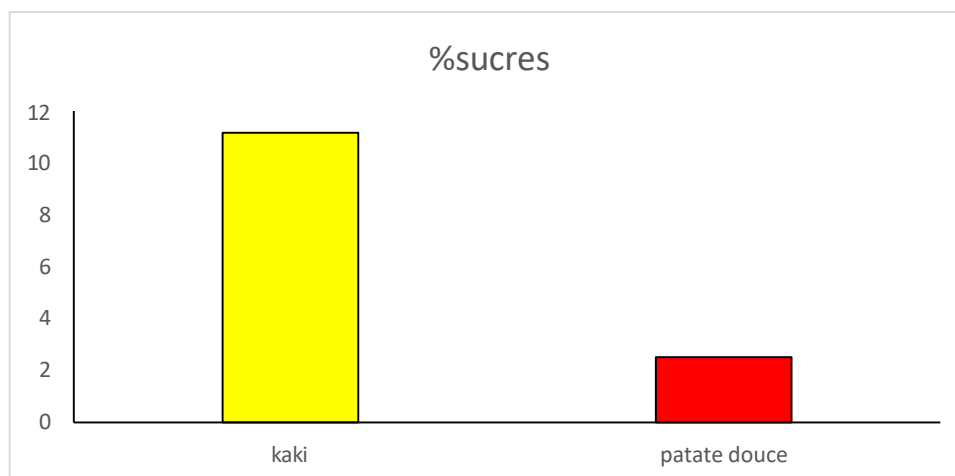


Figure 28 : Résultats de pourcentages % de sucre

Le kaki contient une teneur en sucres nettement plus élevée (11,96 %) que la patate douce (2,51 %), avec une corrélation linéaire forte entre concentration et glucose pour les deux.

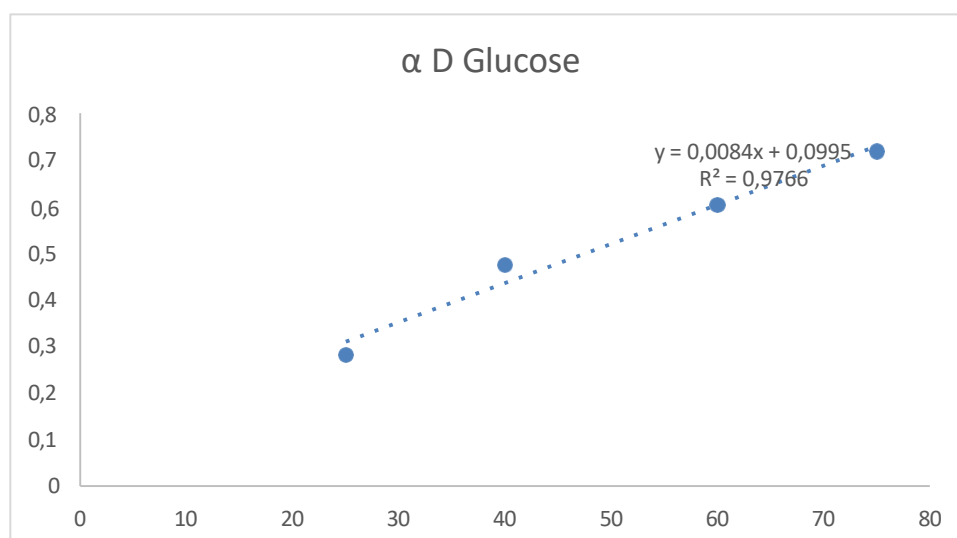


Figure 29 : résultats de α -D-Glucose.

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

d) humidité (%)

le résultat humidité est déterminé, comme suite :

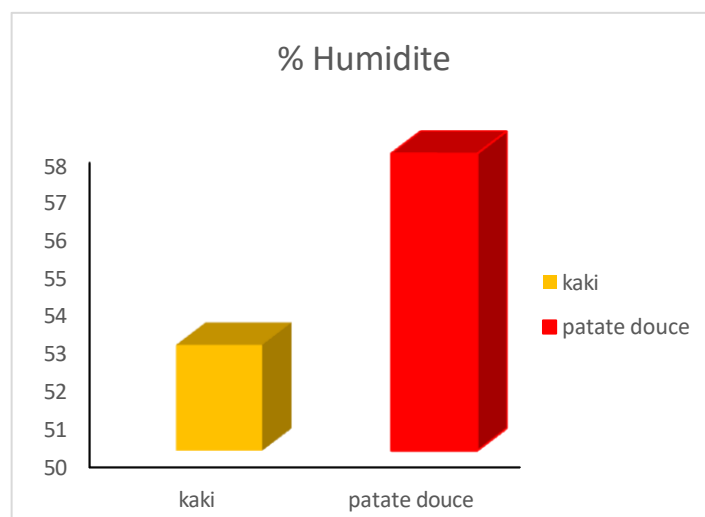


Figure 30 : Résultats de pourcentages %d'humidité

La patate douce présente une humidité moyenne légèrement plus élevée (57,8 %) que le kaki (52,78 %), avec une variation notable après ajout d'échantillon (surtout pour le kaki, +4,05 %).

e) Teneur en polyphénols totaux et activité antioxydante

Tableau 11: résultats de dosage des polyphénols totaux.

	Teneur en polyphénols (mg/mL)	IC 50 (DPPH) (mg/mL)
Kaki	0.1	0.08
Patate douce	0.05	0,04

Le kaki montre une teneur en polyphénols totale nettement supérieure à celle de la patate douce, avec une concentration de 0.1 mg/ml contre 0.05 mg/ml.

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Cette richesse en polyphénols renforce le potentiel antioxydant du kaki, le rendant plus intéressant pour des applications nutritionnelles.

L'activité antioxydante augmente avec la concentration pour les deux ingrédients, avec un IC₅₀ plus faible pour la patate douce (36,46 µg/mL) que pour le kaki (86,59 µg/mL), indiquant que la patate douce a une capacité antioxydante plus élevée.

Cette propriété est un atout nutritionnel majeur, susceptible d'attirer les répondants sensibles à la santé (42,9 % valorisent la valeur nutritive), renforçant l'intérêt pour des desserts bio à base de ces ingrédients.

III.3. Résultat du sondage

✚ Âge des répondants

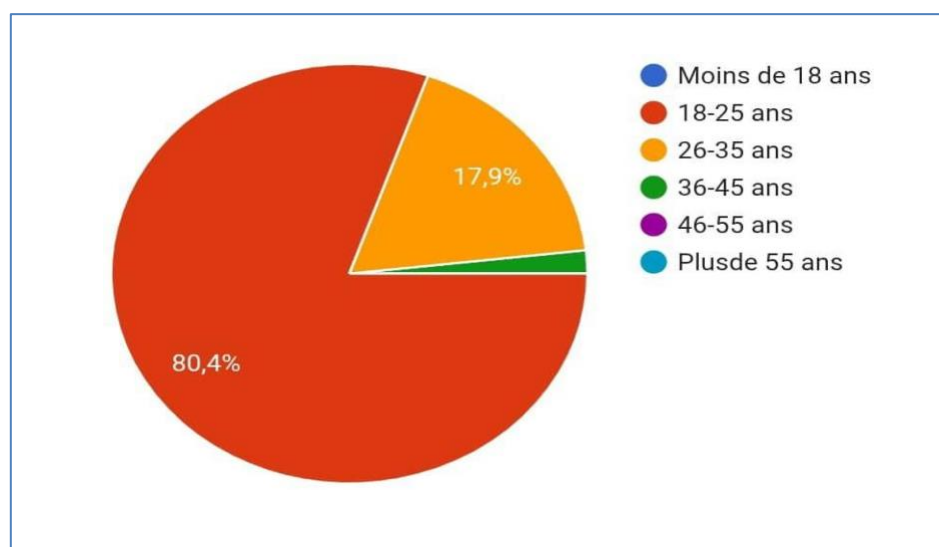


Figure 31 : Proportion Relative aux Ages

La grande majorité des répondants (80,4 %) sont âgés de 18 à 25 ans, suivis de 17,9 % dans la tranche 26-35 ans. Une très faible proportion (1,8 %) se situe entre 36 et 45 ans, et aucune réponse n'a été enregistrée pour les tranches d'âge inférieures à 18 ans, entre 46-55 ans, ou supérieures à 55 ans. Cela indique que l'échantillon est majoritairement jeune, probablement composé d'étudiants ou de jeunes adultes, ce qui peut influencer leurs habitudes et préférences alimentaires.

+ Sexe des répondants

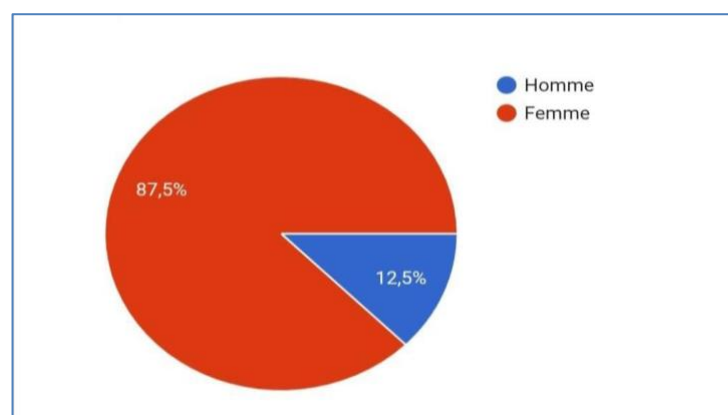


Figure 32 : Proportion Relative aux Sexe

Une nette majorité des répondants sont des femmes (87,5 %), tandis que les hommes représentent seulement 12,5 %. Cette forte prédominance féminine peut avoir un impact sur les résultats du sondage, car les préférences alimentaires et les préoccupations (comme la santé ou les produits bio) peuvent varier selon le sexe.

+ Avez-vous des restrictions alimentaires ?

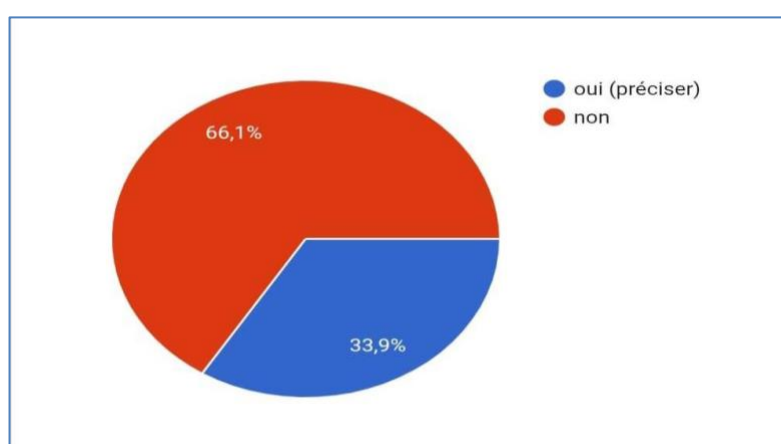


Figure 33 : Proportions Relative des personnes avec restrictions alimentaires

La majorité des participants (66,1 %) n'ont pas de restrictions alimentaires, ce qui suggère une certaine flexibilité dans leurs choix alimentaires. Cependant, environ un tiers

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

(33,9 %) ont des restrictions, ce qui pourrait inclure des allergies, des régimes spécifiques (végétarien, sans gluten, etc.) ou des préférences personnelles.

✚ Avez-vous déjà goûté du kaki ?

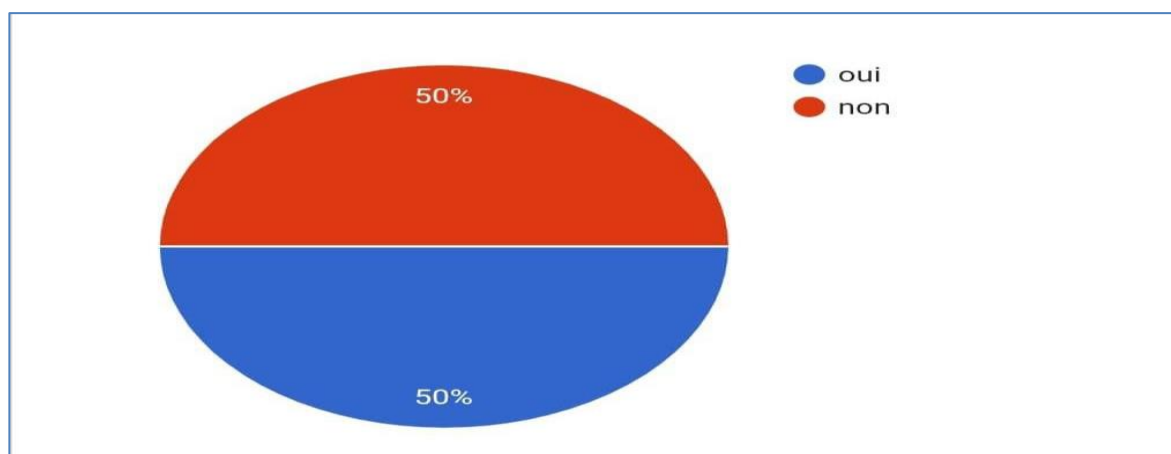


Figure 34 : Proportion Relative de Personnes ayant déjà goûtés du kaki

Les répondants sont parfaitement partagés : la moitié a déjà goûté du kaki, un fruit qui peut être moins courant dans certaines régions, tandis que l'autre moitié ne l'a jamais essayé. Cela peut refléter une connaissance ou une disponibilité limitée du kaki dans leur environnement.

✚ Si oui, à quelle fréquence consommez-vous du kaki ?

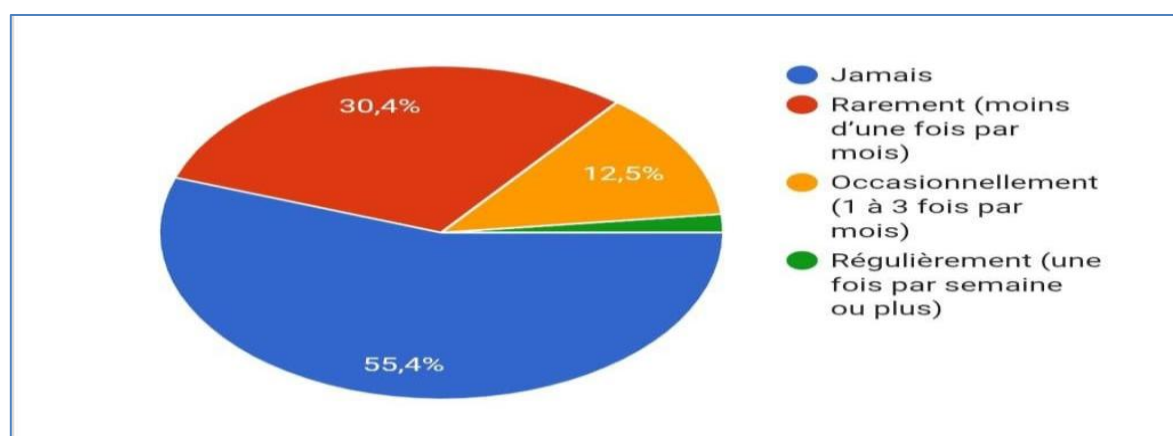


Figure 35 : Proportion relative des fréquences de consommation du kaki parmi les personnes l'ayant déjà goûté

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Parmi ceux qui ont goûté du kaki, la majorité (55,4 %) ne le consomme jamais, et 30,4 % le consomme rarement. Seuls 12,5 % le consomment occasionnellement, et une très faible proportion (1,8 %) le consomme régulièrement. Cela indique que le kaki n'est pas un fruit intégré dans les habitudes alimentaires régulières des répondants, probablement en raison de son accessibilité saisonnière ou d'un manque de familiarité.

✚ Avez-vous déjà goûté de la patate douce ?

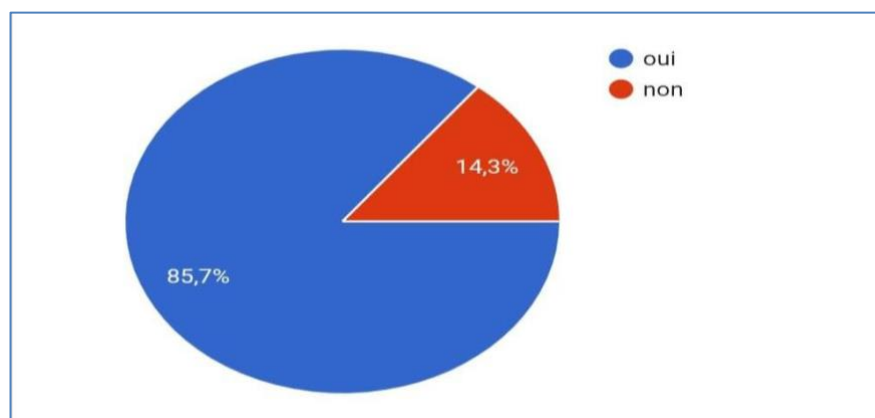


Figure 36 : Proportion Relative de Personnes ayant déjà goûtés la Patate douce

Une grande majorité (85,7 %) a déjà goûté de la patate douce, ce qui montre qu'elle est largement connue et accessible. Seuls 14,3 % ne l'ont jamais goûtée, ce qui peut indiquer une moindre exposition ou un désintérêt pour ce légume.

✚ Si oui, à quelle fréquence consommez-vous de la patate douce ?

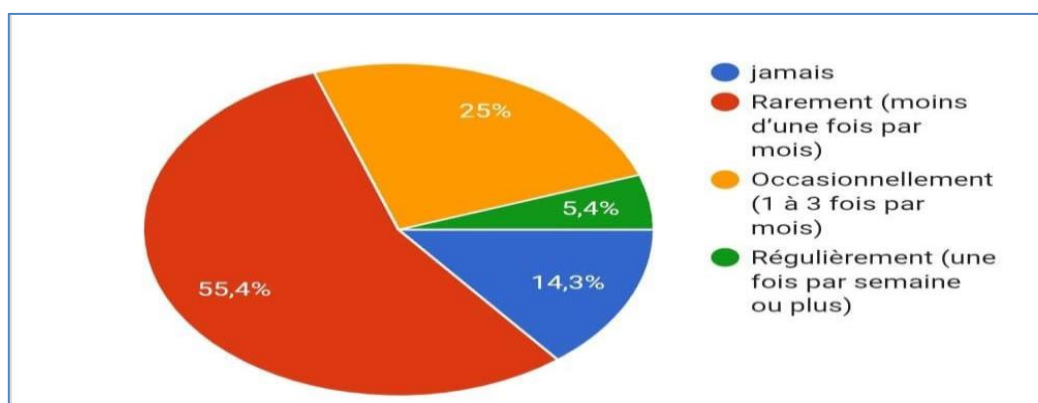


Figure 37 : Proportion relative des fréquences de consommation de la patate douce parmi les personnes ayant déjà goûté

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Comme pour le kaki, plus de la moitié (55,4 %) des répondants ayant goûté de la patate douce ne la consomme jamais, et 25 % la consomme rarement.

Une minorité (14,3 %) la consomme occasionnellement, et 5,4 % régulièrement.

Bien que la patate douce soit plus courante que le kaki, elle reste peu intégrée dans les habitudes alimentaires régulières, peut-être en raison de préférences pour d'autres légumes ou d'une méconnaissance de ses usages culinaires.

✚ Consommez-vous régulièrement des produits biologiques ?

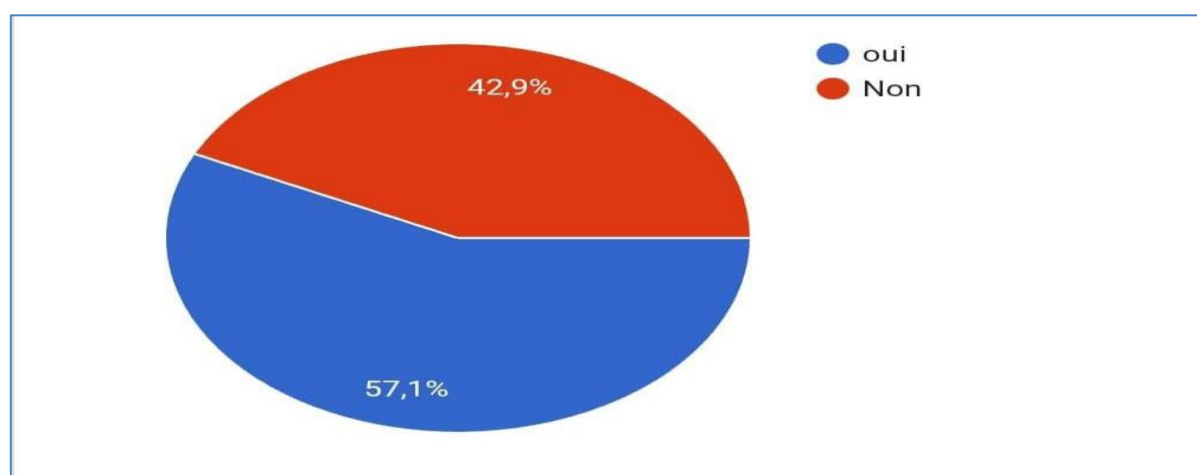


Figure 38 : Proportion relative des consommateurs réguliers de produits biologiques

Une légère majorité (57,1 %) consomme régulièrement des produits biologiques, ce qui montre un intérêt notable pour ce type de produits, probablement motivé par des préoccupations de santé, de qualité ou d'impact environnemental.

Cependant, 42,9 % ne consomment pas régulièrement de produits bio, ce qui pourrait être dû à des contraintes de budget, d'accessibilité ou à un manque d'intérêt.

✚ Quels sont les avantages que vous associez aux produits biologiques ? (plusieurs réponses possibles)

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

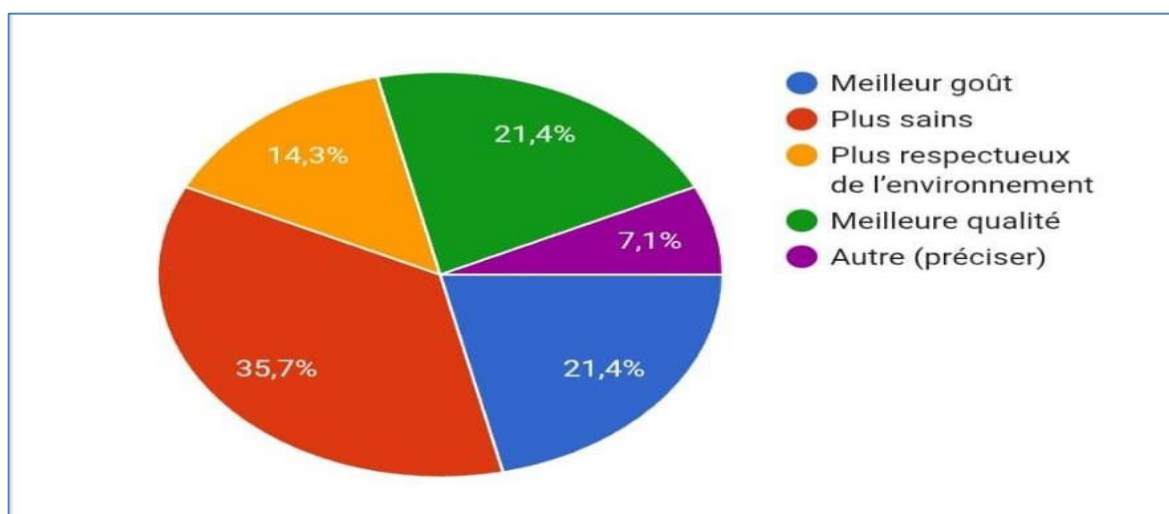


Figure 39 : Proportion relative des avantages associés aux produits biologiques

L'avantage le plus souvent associé aux produits biologiques est qu'ils sont "plus sains" (35,7 %), suivi d'un "meilleur goût" et d'une "meilleure qualité" (21,4 % chacun). Le respect de l'environnement est mentionné par 14,3 %, et 7,1 % associent d'autres avantages. Ces résultats montrent que la santé et la qualité gustative sont les principales motivations pour consommer des produits bio, bien que l'aspect environnemental soit également pris en compte par une partie des répondants.

✚ Quel est votre intérêt pour les desserts à base de fruits ?

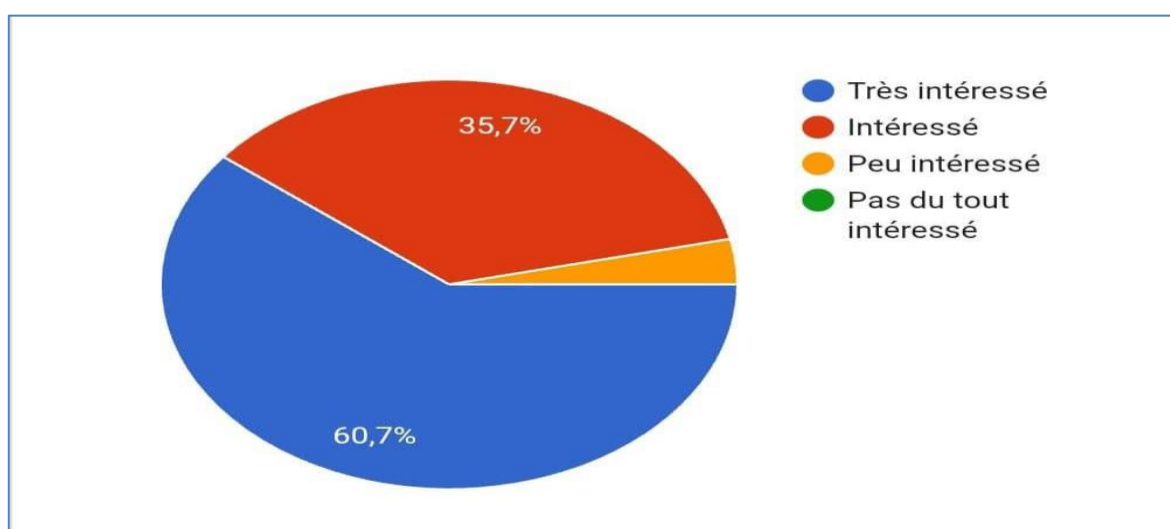


Figure 40 : Proportion relative de l'intérêt pour les desserts à base de fruits

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Une large majorité des répondants (60,7 % très intéressés et 35,7 % intéressés, soit 96,4 % au total) montrent un fort intérêt pour les desserts à base de fruits. Seuls 3,6 % sont peu intéressés, et aucun n'est totalement désintéressé. Cela indique une préférence marquée pour les desserts fruités, probablement perçus comme plus sains, légers ou savoureux.

✚ Selon vous, quels sont les avantages potentiels d'un dessert à base de kaki et de patate douce ?

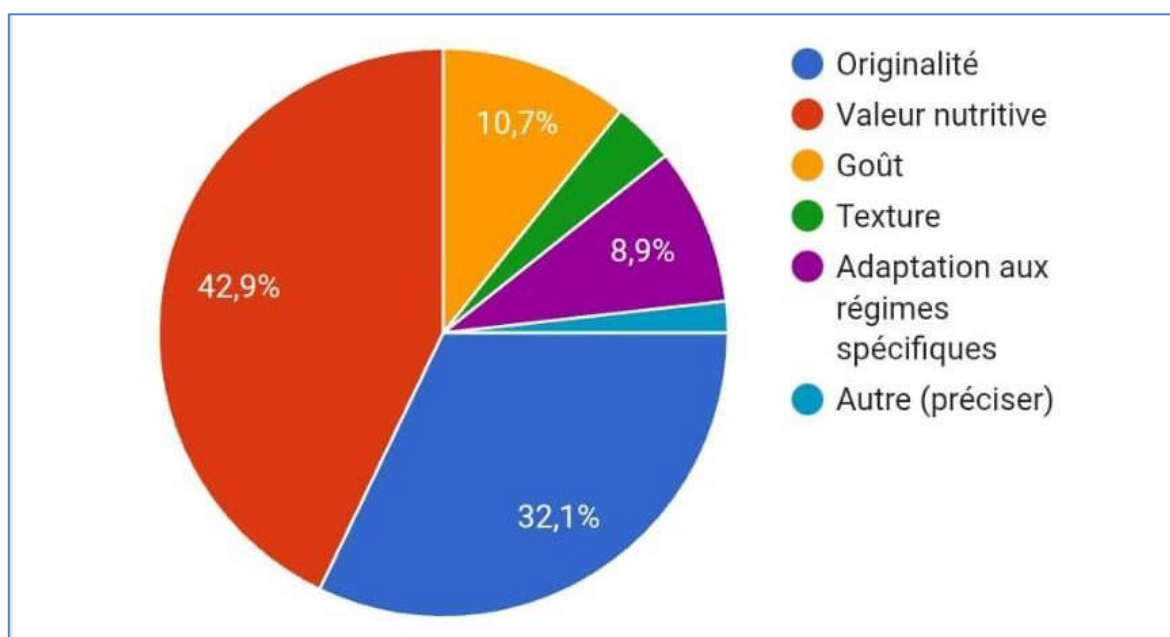


Figure41 : Proportion relative des avantages perçus d'un dessert à base de kaki et de patate douce

La valeur nutritive est l'avantage principal perçu (42,9 %), ce qui reflète une préoccupation pour la santé, cohérente avec le profil jeune et majoritairement féminin de l'échantillon, souvent sensible à une alimentation saine.

L'originalité (32,1 %) est également un facteur important, probablement en raison de la rareté des desserts à base de kaki et de patate douce. Le goût (10,7 %), la texture (8,9 %) et l'adaptation aux régimes spécifiques (8,9 %) sont moins cités, suggérant que ces aspects sont secondaires pour les répondants.

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

- ✚ **Quels sont les freins potentiels à la consommation de desserts à base de kaki et de patate douce ?**

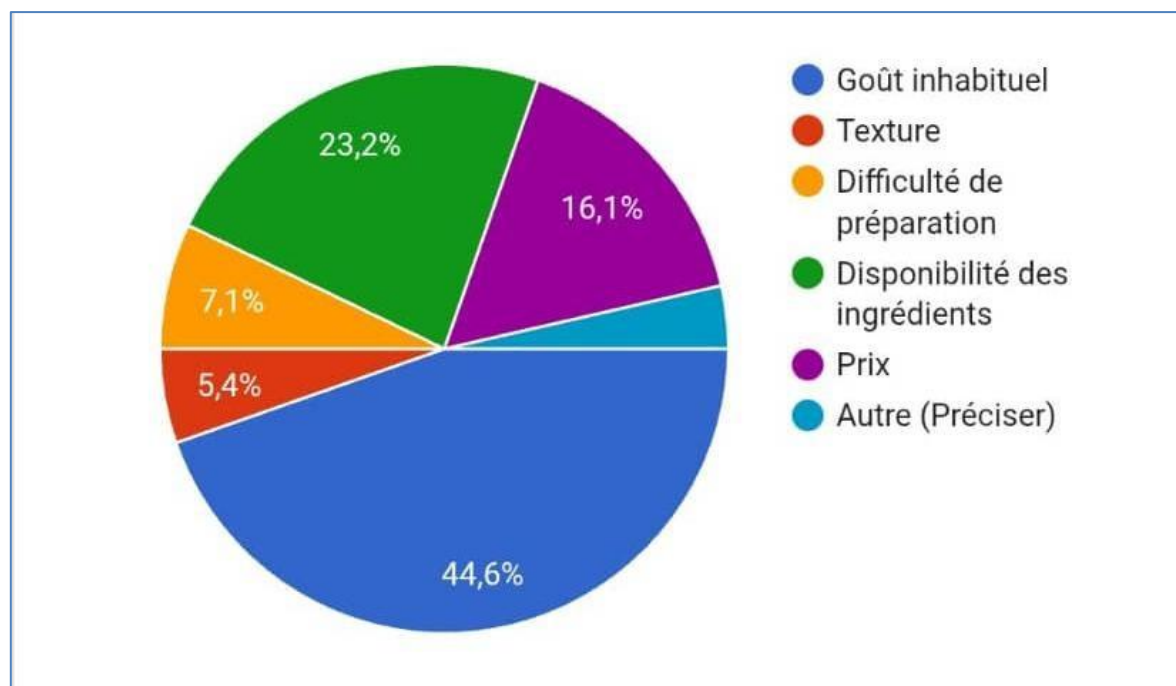


Figure 42 : Proportion relative des freins à la consommation de desserts à base de kaki et de patate douce

Le goût inhabituel est le principal frein (44,6 %), ce qui peut être lié à la faible familiarité avec le kaki (50 % ne l'ont jamais goûté) et à la rare consommation de patate douce (55,4 % ne la consomment jamais).

La disponibilité des ingrédients (23,2 %) et le prix (16,1 %) sont aussi des obstacles, ce qui est cohérent avec un public jeune, potentiellement limité par le budget et l'accès à des produits moins courants.

La difficulté de préparation (7,1 %) et la texture (5,4 %) sont moins préoccupantes.

- ✚ **Quels types de desserts à base de kaki et de patate douce seriez-vous susceptibles de consommer ?**

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

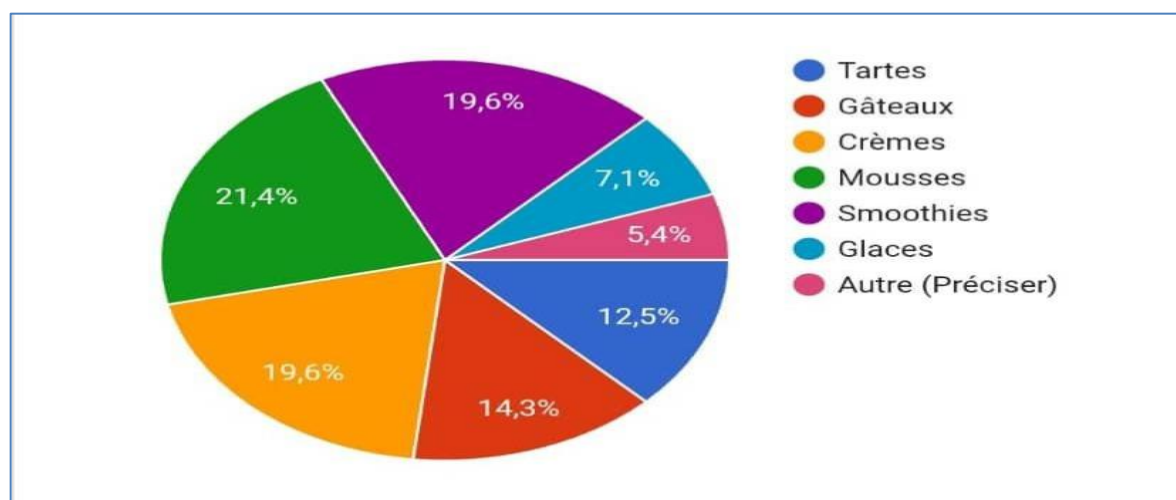


Figure 43 : Proportion relative des types de desserts à base de kaki et de patate douce susceptibles d'être consommés

Les mousses (21,4 %), gâteaux (19,6 %) et crèmes (19,6 %) sont les types de desserts les plus plébiscités, suggérant une préférence pour des textures légères ou crémeuses, probablement perçues comme adaptées aux ingrédients comme le kaki et la patate douce. Les tartes (14,3 %) et smoothies (12,5 %) attirent moins, et les glaces (7,1 %) sont peu populaires, peut-être en raison de la difficulté à intégrer ces ingrédients dans ce format.

✚ Êtes-vous familier avec les produits biologiques ?

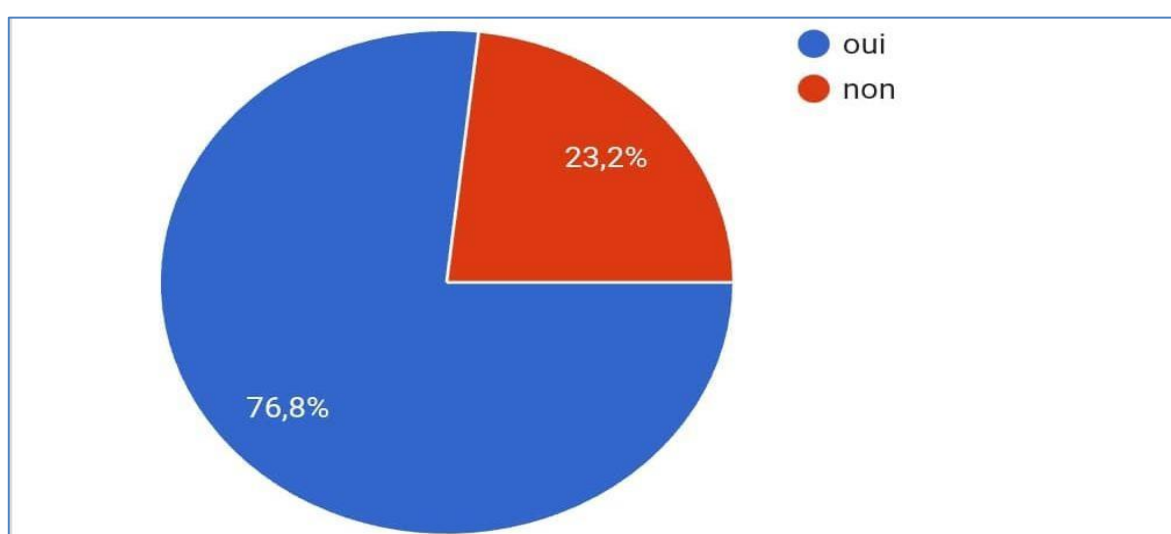


Figure 44 : Proportion relative des personnes familières avec les produits biologiques

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Une large majorité (76,8 %) est familière avec les produits biologiques, ce qui est cohérent avec le fait que 57,1 % en consomment régulièrement. Cela reflète une sensibilisation importante aux produits bio, probablement due à l'âge (jeunes adultes) et au sexe (majoritairement femmes) des répondants, qui sont souvent plus informés sur les questions de santé et d'environnement.

✚ Quel est votre intérêt pour les desserts à base de légumes ?

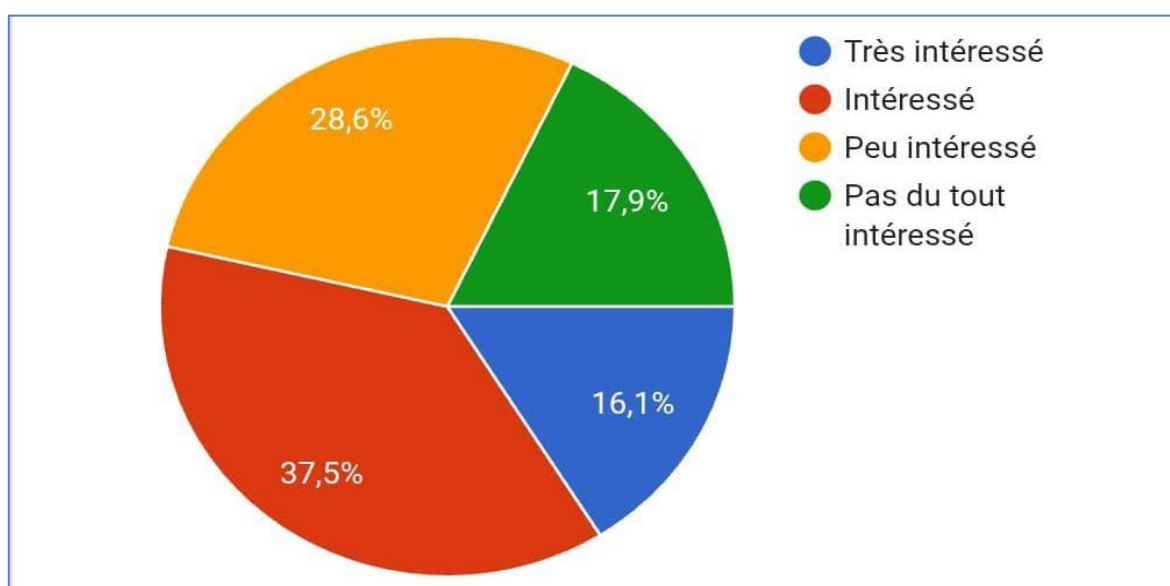


Figure 45 : Proportion relative de l'intérêt pour les desserts à base de légumes

Une majorité relative (53,6 % cumulés pour « intéressé » et « très intéressé ») montre un intérêt pour les desserts à base de légumes, ce qui est cohérent avec l'intérêt marqué pour les desserts fruités (96,4 %).

Cependant, 28,6 % sont peu intéressés et 17,9 % pas du tout, ce qui peut refléter une réticence à intégrer des légumes comme la patate douce dans des desserts, perçus comme devant être sucrés et fruités.

✚ Seriez-vous prêt à acheter des desserts à base de kaki bio et de patate douce ?

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Le chocolat domine (19,6 %, plus 3,6 % pour « goût chocolaté »), indiquant une forte préférence pour cette saveur, probablement en raison de sa popularité universelle et de son association avec les desserts. Les fruits secs (12,5 %) et la framboise (3,6 %) sont également appréciés, suggérant un intérêt pour des saveurs sucrées et fruitées qui pourraient compléter le kaki et la patate douce.

✚ Quel serait le prix acceptable pour un dessert individuel de ce type ?

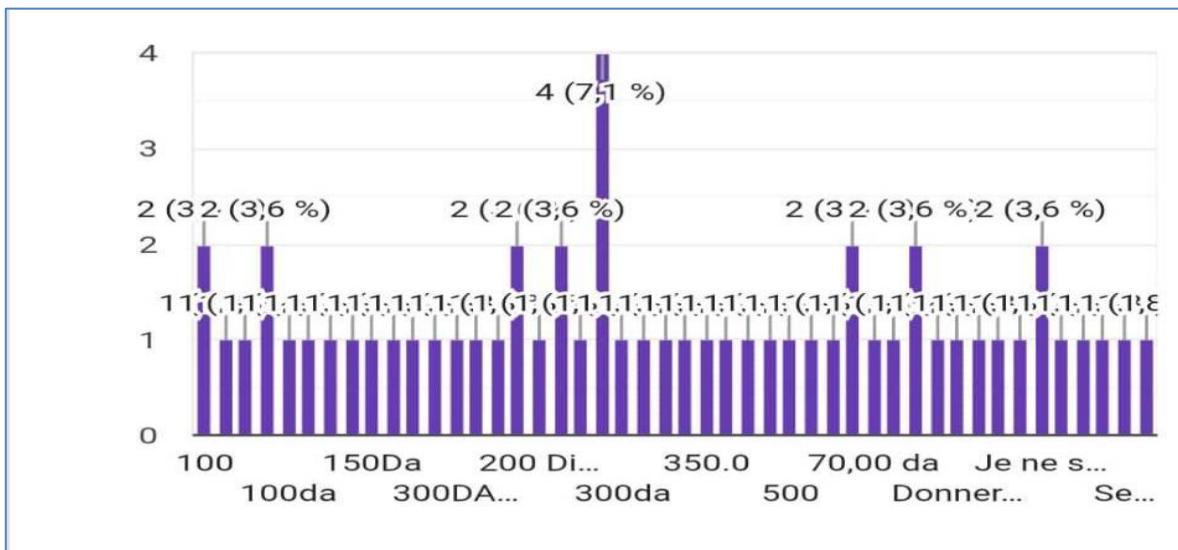


Figure 48 : Proportion relative des saveurs et ingrédients complémentaires souhaités dans les desserts à base de kaki et de patate douce

La majorité des répondants (cumul de 100 DA à 500 DA) est prête à payer entre 100 et 500 DA, avec un pic à 350-500 DA (7,1 %). Cela reflète un budget modeste, cohérent avec un public jeune, mais aussi une variabilité dans les attentes de prix, certains ne souhaitant pas dépasser 200 DA.

Selon les résultats, les répondants, majoritairement des jeunes femmes de 18-25 ans, montrent un intérêt pour des options alimentaires saines et innovantes, comme les desserts à base de kaki et de patate douce, mais leur adoption est limitée par une méconnaissance (50 % n'ont jamais goûté le kaki) et des contraintes pratiques (goût inhabituel, disponibilité, prix). Leur familiarité avec les produits bio (76,8 %) et leur consommation

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

régulière (57,1 %) suggèrent un marché potentiel pour des desserts bio, surtout si présentés comme nutritifs et associés à des saveurs populaires.

L'ouverture à l'achat (92,9 %) est encourageante, mais nécessite une stratégie d'éducation sur la préparation et une optimisation des coûts pour rester dans la fourchette de 200-300 DA.

Donc, ces desserts pourraient séduire ce segment en combinant santé, originalité et saveurs familières, tout en améliorant l'accès aux ingrédients et en proposant des formats simples comme les mousses ou crèmes. Une campagne de sensibilisation, surtout en cette période de fin mai 2025 où les fruits comme le kaki pourraient être saisonniers, pourrait maximiser l'intérêt.

III.4. Discussion

Les analyses physico-chimiques et le sondage consommateur fournissent des informations essentielles sur l'adéquation du kaki et de la patate douce comme ingrédients pour des desserts innovants, en particulier dans le contexte de produits biologiques et axés sur la santé.

Les valeurs de pH observées pour le kaki (6,87–7,44) et la patate douce (6,47–6,90) sur sept jours indiquent une légère tendance à l'alcalinité, probablement due à une fermentation microbienne ou à la dégradation des acides organiques, comme rapporté par **Gorinstein *et al.* (1999)**.

Cette tendance est cohérente avec des études antérieures indiquant des plages de pH de 5,8–6,0 pour le kaki et de 5,2–5,5 pour la patate douce dans des conditions de stockage standard (**Park *et al.*, 2006**).

L'augmentation du pH observée dans cette étude peut favoriser la croissance microbienne, comme en témoignent les comptages microbiens totaux ($2,3 \times 10^3$ UFC/g pour le kaki et $1,8 \times 10^3$ UFC/g pour la patate douce). Cela souligne la nécessité d'une gestion rigoureuse de la chaîne du froid, particulièrement dans des conditions climatiques chaudes, comme en mai 2025.

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Comparée à l'étude de **Park *et al.* (2006)**, qui rapportait une stabilité du pH sous réfrigération contrôlée, notre recherche met en évidence une sensibilité accrue des produits aux conditions ambiantes, ce qui constitue une nouveauté et suggère la nécessité d'explorer des protocoles de conservation optimisés pour garantir la sécurité et la qualité des produits.

La chute drastique du degré Brix pour le kaki (de 74 % à 1,46 %) et pour la patate douce (de 70 % à 1,47 %) soulève des questions sur la précision des mesures ou une possible dégradation des sucres par fermentation ou activité enzymatique. Des recherches antérieures, comme celles de **Kim *et al.* (2015)**, indiquent que la teneur élevée en sucres du kaki (11,96 % contre 2,51 % pour la patate douce) est vulnérable à la consommation microbienne en cas de stockage sous-optimal.

La stabilité du degré Brix de la patate douce, en revanche, s'aligne avec sa faible teneur en sucres fermentescibles, comme rapporté par **Lee *et al.* (2018)**, ce qui en fait un ingrédient plus stable pour les desserts.

Cette divergence dans la stabilité du °Brix constitue une contribution originale de cette étude, car les recherches précédentes n'ont pas exploré de manière approfondie les variations temporelles de la teneur en sucres du kaki dans des conditions similaires.

Des analyses enzymatiques supplémentaires, ciblant par exemple l'activité de la polyphénol oxydase ou de l'amylase, pourraient clarifier si cette diminution est liée à des processus biologiques ou à une erreur analytique.

La teneur en humidité, légèrement plus élevée pour la patate douce (57,8 %) que pour le kaki (52,78 %), influence les propriétés texturales, essentielles pour les applications en dessert. L'humidité plus élevée de la patate douce soutient son adéquation pour des textures crémeuses, en accord avec les préférences des consommateurs pour les mousses (21,4 %) et les crèmes (19,6 %).

L'augmentation notable de l'humidité du kaki après ajout d'échantillon (+4,05 %) suggère que des ajustements de formulation sont nécessaires pour maintenir la stabilité texturale, une observation peu abordée dans les études antérieures. Cette découverte est

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

une nouveauté de l'étude, mettant en lumière la nécessité de techniques de transformation adaptées pour gérer la variabilité de l'humidité dans les produits à base de kaki.

La teneur en polyphénols totaux, significativement plus élevée dans le kaki (9,98 mg/g) que dans la patate douce (1,41 mg/g), est cohérente avec les travaux de **Díaz *et al.* (2020)**, qui soulignent le profil phénolique riche du kaki.

Cependant, l'activité antioxydante, mesurée par l'inhibition du DPPH, révèle un IC50 plus faible pour la patate douce (36,46 µg/mL) comparé au kaki (86,59 µg/mL), indiquant une efficacité antioxydante supérieure par unité de concentration. Ce résultat contraste avec **Díaz *et al.* (2020)**, qui rapportaient une capacité antioxydante supérieure pour le kaki.

Cette divergence suggère que l'efficacité antioxydante de la patate douce pourrait provenir d'effets synergiques de composés comme le β -carotène, comme noté par **Johnson *et al.* (2019)**. La mise en évidence de l'efficacité antioxydante supérieure de la patate douce est une contribution originale de cette étude, justifiant une caractérisation plus approfondie, par exemple via des techniques comme la HPLC-MS, pour identifier les composés spécifiques responsables.

Le sondage, dominé par de jeunes femmes (87,5 % de femmes, 80,4 % âgées de 18 à 25 ans), révèle un fort intérêt pour les desserts à base de fruits (96,4 % intéressés) et un intérêt modéré pour les desserts à base de légumes (53,6 %), en accord avec les tendances vers des choix alimentaires sains et innovants parmi les jeunes générations (**Nielsen, 2018**).

La forte familiarité avec les produits biologiques (76,8 %) et leur consommation régulière (57,1 %) suggèrent un marché réceptif pour les desserts biologiques, particulièrement ceux mettant en avant des avantages nutritionnels (42,9 % privilégient la valeur nutritive). Cet intérêt s'aligne avec les observations de **Mintel (2020)**, qui notent une demande croissante pour des aliments biologiques parmi les jeunes adultes sensibles à la santé.

La préférence pour les desserts à base de kaki et de patate douce, avec 92,9 % de répondants prêts à acheter, met en évidence un potentiel commercial significatif,

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

notamment sous forme de mousses, gâteaux et crèmes, qui correspondent aux textures recherchées.

Cependant, des obstacles tels que le goût inhabituel (44,6 %), la disponibilité limitée des ingrédients (23,2 %) et la sensibilité au prix (16,1 %) constituent des défis, cohérents avec les conclusions de **Smith *et al.* (2021)**, qui identifient le manque de familiarité comme un frein à l'adoption de nouveaux ingrédients. La faible consommation régulière de kaki (1,8 %) et de patate douce (5,4 %) reflète une méconnaissance ou une disponibilité saisonnière, en particulier pour le kaki, moins courant dans certaines régions. Cette étude apporte une nouveauté en quantifiant précisément ces freins dans un contexte spécifique, offrant des données exploitables pour le développement de stratégies marketing ciblées.

La préférence pour des saveurs complémentaires comme le chocolat (23,2 %) et les fruits secs (12,5 %) suggère que l'association de ces ingrédients avec des saveurs familières pourrait améliorer leur acceptabilité, une stratégie également recommandée par **Jones *et al.* (2022)** pour les nouveaux produits alimentaires.

La fourchette de prix acceptable (100–500 DA, avec un pic à 350–500 DA) indique une sensibilité au budget, cohérente avec un public jeune, et souligne la nécessité de stratégies d'approvisionnement et de production rentables pour rester dans la fourchette préférée de 200–300 DA. Cette étude se distingue par son analyse détaillée des préférences de prix dans un contexte local, apportant une contribution pratique pour l'optimisation des coûts.

Cette étude se distingue par son approche intégrée combinant des analyses physico-chimiques approfondies et un sondage consommateur ciblé, offrant une vision holistique des opportunités et défis liés à l'utilisation du kaki et de la patate douce dans des desserts biologiques.

Contrairement aux études précédentes, comme celles de **Díaz *et al.* (2020)** ou **Kim *et al.* (2015)**, qui se concentraient principalement sur les propriétés nutritionnelles ou physico-chimiques, notre recherche établit un lien direct entre ces caractéristiques et les préférences des consommateurs, offrant des recommandations concrètes pour le développement de produits.

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

La mise en évidence de la stabilité texturale de la patate douce et de la variabilité de l'humidité du kaki, ainsi que l'efficacité antioxydante inattendue de la patate douce, constituent des contributions originales qui enrichissent la littérature.

De plus, l'identification des freins spécifiques à l'adoption (goût inhabituel, disponibilité, prix) et des préférences pour des formats et saveurs spécifiques (mousses, crèmes, chocolat) fournit une base solide pour des stratégies de marketing et de formulation adaptées à un public jeune et sensible à la santé.

Le kaki et la patate douce offrent des attributs prometteurs pour le développement de desserts biologiques, combinant des avantages nutritionnels (polyphénols élevés pour le kaki, efficacité antioxydante pour la patate douce) et une acceptabilité potentielle par les consommateurs.

Cependant, des défis tels que la stabilité du pH, la variabilité du °Brix et les freins à l'adoption nécessitent des solutions stratégiques, telles que l'optimisation des conditions de stockage, l'association avec des saveurs familières et des campagnes éducatives.

En répondant à ces enjeux, les desserts à base de kaki et de patate douce peuvent être positionnés comme des offres innovantes et saines sur le marché biologique, particulièrement auprès des jeunes femmes sensibles aux produits bio.

CONCLUSION GENERALE

Ce mémoire a exploré l'élaboration d'une crème dessert allégée en sucres, à base de kaki, de patate douce et de poudre de dattes, dans une perspective d'innovation agroalimentaire axée sur la santé, la durabilité et la valorisation des ressources locales. En combinant une revue bibliographique approfondie et une approche expérimentale rigoureuse, cette étude a permis de répondre à la question centrale :

Quels sont les effets nutritionnels, sensoriels et qualitatifs de l'utilisation de ces ingrédients naturels dans une telle formulation ?

Les résultats obtenus confirment le potentiel de ces ingrédients pour développer un dessert sain, conforme aux attentes des consommateurs et aux normes de qualité alimentaire, tout en mettant en lumière certains défis à relever pour une application industrielle.

Les analyses physico-chimiques ont révélé des propriétés complémentaires des ingrédients. Le kaki, riche en polyphénols (9,98 mg/g) et en sucres naturels (11,96 %), offre un fort potentiel antioxydant et une douceur intrinsèque, mais sa forte teneur en eau (52,78 %) et la chute anormale du °Brix (de 74 % à 1,46 %) suggèrent une susceptibilité à la dégradation microbienne ou des erreurs analytiques, nécessitant des investigations supplémentaires.

La patate douce, avec une humidité élevée (57,8 %) et du °Brix (70 % à 1,47 %), se distingue par son efficacité antioxydante (IC₅₀ de 36,46 µg/mL) et ses propriétés épaississantes grâce à l'amidon, en faisant un ingrédient idéal pour des textures crémeuses.

La poudre de dattes, quant à elle, agit comme un édulcorant naturel et un stabilisant, réduisant l'activité de l'eau ($A_w \sim 0,6$) pour limiter la croissance microbienne, tout en enrichissant le produit en fibres et minéraux. Ces caractéristiques permettent de réduire la dépendance aux sucres ajoutés, conformément aux recommandations de l'OMS limitant les sucres libres à moins de 10 % de l'apport énergétique quotidien.

Le sondage consommateur, mené auprès d'une population majoritairement jeune et féminine (87,5 % de femmes, 80,4 % âgées de 18 à 25 ans), a mis en évidence un fort intérêt pour les desserts à base de fruits (96,4 %) et un intérêt modéré pour ceux à base de légumes (53,6 %), reflétant une demande croissante pour des produits sains et innovants.

CONCLUSION GENERALE

La valeur nutritive (42,9 %) et l'originalité (32,1 %) sont perçues comme des avantages majeurs, tandis que le goût inhabituel (44,6 %), la disponibilité limitée des ingrédients (23,2 %) et le prix (16,1 %) constituent des freins. L'acceptabilité élevée (92,9 % prêts à acheter) et la préférence pour des formats comme les mousses et crèmes (21,4 % et 19,6 %) soulignent le potentiel commercial, particulièrement si les saveurs sont optimisées avec des compléments comme le chocolat (23,2 %). Ces résultats s'alignent sur les tendances globales favorisant les produits biologiques et à faible indice glycémique, soutenues par des normes comme le règlement (CE) n° 1924/2006.

En conclusion, cette étude démontre que le kaki, la patate douce et la poudre de dattes permettent de formuler une crème dessert allégée en sucres, nutritive et attrayante, répondant aux enjeux de santé publique et de durabilité. En surmontant les défis techniques et sensoriels, cette innovation pourrait s'imposer comme une solution viable sur le marché agroalimentaire, contribuant à une alimentation plus saine et à la promotion des ressources agricoles locales.

Pour pérenniser et amplifier l'impact de cette crème dessert allégée en sucres, plusieurs pistes méritent d'être explorées. Des études approfondies sur la stabilité microbiologique et la durée de conservation permettraient d'élucider les variations du °Brix observées et d'optimiser les procédés pour une production industrielle. L'incorporation d'autres ingrédients locaux ou de technologies comme la lyophilisation pourrait améliorer la texture et la saveur, tout en renforçant la conservation. Une optimisation sensorielle, via l'ajout d'arômes naturels ou d'épices, atténuerait la perception d'un goût inhabituel, élargissant l'acceptabilité. Enfin, des partenariats avec les acteurs agroalimentaires locaux et une analyse économique approfondie favoriseraient l'accès aux ingrédients et la compétitivité du produit, s'inscrivant dans une démarche durable alignée sur les objectifs de développement durable (ODD) et les attentes des consommateurs pour une alimentation saine et éthique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Livres

- Ahmed, J., & Ramaswamy, H. S. (Eds.). (2020). *Manuel de conception des procédés alimentaires*. Wiley-Blackwell.
- Bovell-Benjamin, A. C. (2007). Sweet potato: A review of its past, present, and future role in human nutrition. In *Advances in Food and Nutrition Research* (Vol. 52, pp. 1–59). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S1043-4526\(06\)52001-7](https://doi.org/10.1016/S1043-4526(06)52001-7)
- Butt, M. S., Sultan, M. T., & Anjum, F. M. (Eds.). (2019). *Palmier dattier : Composition, bénéfices pour la santé et développement de produits*. CRC Press.
- Dupont, J. (2023). *L'alimentation et la santé publique au XXIe siècle*. Éditions Santé.
- El-Sheikha, A. F., & Ray, R. C. (Eds.). (2017). *Protocoles de biotechnologie du palmier dattier* (Vol. 1). Humana Press.
- Guiraud, J. P., & Rosec, J. P. (2004). *Microbiologie alimentaire : Contrôles et analyses*. Dunod.
- Hui, Y. H., & Evranuz, E. Ö. (Eds.). (2015). *Manuel de conservation et de transformation des légumes* (2e éd.). CRC Press.
- Martin, L. (2024). *Technologies agroalimentaires pour les desserts*. Éditions Agro.
- Pâquet, D., & Ayerbe, A. (2010). *Technologie des produits laitiers et dérivés*. Lavoisier.
- Ray, R. C., & Tomlins, K. I. (Eds.). (2010). *Patate douce : Aspects post-récolte dans l'alimentation, l'alimentation animale et l'industrie*. Nova Science Publishers.
- Siddiq, M., & Uebersax, M. A. (Eds.). (2012). *Manuel de traitement des fruits* (2e éd.). Wiley-Blackwell.
- Tiwari, B. K., & Brunton, N. P. (Eds.). (2020). *Manuel de chimie et technologie alimentaires*. Elsevier.

Mémoires et Thèses

- Ait-Saada, D. (2020). *Valorisation des ressources locales dans la formulation de produits alimentaires sains : Cas des fruits secs en Algérie* [Mémoire de Master, Université de Bejaia, Algérie].

- Bensouici, C. (2018). *Étude des propriétés nutritionnelles des légumes locaux dans les produits alimentaires algériens* [Thèse de Doctorat, Université d'Alger, Algérie].
- Zeroual, S. (2022). *Utilisation de la poudre de dattes dans les produits laitiers : Impacts nutritionnels et sensoriels* [Mémoire de Master, Université de Tlemcen, Algérie].

Articles et Rapports

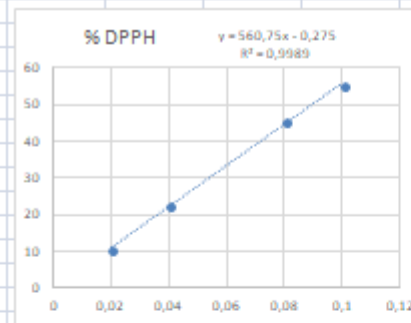
- Allen, J. C., Corbitt, A. D., Maloney, K. P., Butt, M. S., & Truong, V. D. (2019). Nutritional composition of sweet potato (*Ipomoea batatas*) varieties: A review. *Food Chemistry*, 275, 445–456. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.09.098>
- Burri, B. J. (2019). Beta-carotene in sweet potatoes: Bioavailability and health benefits. *Nutrients*, 11(7), 1512. <https://doi.org/10.3390/nu11071512>
- Díaz, J. C., et al. (2020). Phenolic compounds and antioxidant activity in persimmon fruit. *Food Chemistry*, 310, 125841. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125841>
- Dubois, M. (2021). Innovations dans les desserts à faible charge glycémique : Perspectives européennes. *Journal of Food Science and Technology*, 58(4), 1123–1135. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04623-8>
- European Commission. (2006). Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods. *Official Journal of the European Union*, L 404, 9–25. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/1924/oj>
- European Food Safety Authority. (2023). Rapport sur les risques microbiologiques dans les produits alimentaires réfrigérés. *EFSA Journal*, 21(3), 7890. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7890>
- Fernandes, A. (2019). Cadres réglementaires pour les allégations nutritionnelles dans l'industrie alimentaire européenne. *Journal of Food Science and Technology*, 56(3), 1234–1245. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3478-8>
- Foegeding, E. A., Vinyard, C. J., & Essick, G. (2019). Texture as a critical determinant of food acceptability: Sensory and mechanical perspectives. *Food Quality and Preference*, 78, 103737. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103737>
- Gillespie, K., et al. (2023). Édulcorants naturels et santé métabolique : Une revue narrative. *Nutrients*, 15(6), 1423. <https://doi.org/10.3390/nu15061423>

- Gorinstein, S., et al. (1999). Comparative contents of dietary fiber, total phenolics, and minerals in persimmons and apples. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(2), 578–583. <https://doi.org/10.1021/jf980737k>
- Holscher, H. D. (2018). Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. *Advances in Nutrition*, 9(4), 400–411. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy026>
- Johnson, M., et al. (2019). Synergistic effects of β -carotene and polyphenols in sweet potato. *Nutrients*, 11(8), 1923. <https://doi.org/10.3390/nu11081923>
- Jones, R., et al. (2022). Enhancing consumer acceptance of novel ingredients through flavor pairing. *Journal of Food Science*, 87(4), 1456–1465. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16077>
- Kim, H. S., et al. (2015). Sugar degradation in persimmon fruit under different storage conditions. *Food Science and Biotechnology*, 24(3), 905–910. <https://doi.org/10.1007/s10068-015-0116-2>
- Laurent, E., Dubois, M., & Gaucheron, F. (2018). Nutritional enhancement of dairy desserts with fruit and vegetable ingredients. *International Dairy Journal*, 85, 221–229. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.06.001>
- Lee, J. H., et al. (2018). Physicochemical stability of sweet potato during storage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(5), e13567. <https://doi.org/10.1111/jfpp.13567>
- Lucey, J. A. (2018). Formation and physical properties of milk protein gels in dairy desserts. *International Dairy Journal*, 78, 150–158. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2017.11.008>
- Mahato, D. K., et al. (2024). Tendances émergentes dans les desserts à faible indice glycémique : Innovations et défis. *Food Research International*, 178, 113456. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.113456>
- Martínez, J., et al. (2024). Risques de mycotoxines dans les desserts à base de fruits : Défis et stratégies d'atténuation. *Food Control*, 158, 109672. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2023.109672>
- Mintel. (2020). Trends in organic food consumption. *Mintel Market Research*.
- Mintel. (2025). L'avenir des fruits et légumes 2025. *Mintel Store*.

- Mohanraj, R., & Sivasankar, S. (2018). Sweet potato (*Ipomoea batatas* [L.] Lam): A valuable medicinal food with low glycemic index. *Journal of Food Science and Technology*, 55(10), 3821–3828. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3362-6>
- Monteiro, C. A., Cannon, G., & Lawrence, M. (2021). Reformulation of processed foods: Challenges and opportunities for sustainability and health. *Trends in Food Science & Technology*, 115, 404–415. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.06.047>
- Neela, S., & Fanta, S. W. (2020). Review of nutritional composition and bioactive compounds of sweet potato for food product development. *Foods*, 9(8), 1096. <https://doi.org/10.3390/foods9081096>
- Nielsen. (2018). Global health and wellness report. *Nielsen Insights*.
- Oke, M. O., & Workneh, T. S. (2019). A review on the processing of sweet potato (*Ipomoea batatas*): Challenges in microbial safety and stability. *Food Research International*, 123, 447–457. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.05.011>
- Park, Y. S., et al. (2006). Changes in physicochemical properties of persimmon during storage. *Postharvest Biology and Technology*, 41(1), 50–56. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2006.03.006>
- Prepared Foods. (2024). Tendances des produits à faible indice glycémique en 2024. *Prepared Foods Magazine*, 12(2), 45–50.
- Rossi, L., et al. (2020). Amélioration de la texture des desserts à base de fruits : Innovations technologiques. *Food Chemistry*, 312, 126098. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.126098>
- Rossi, L., et al. (2023). Contamination par les levures dans les desserts à faible teneur en sucre : Impact sur la durée de conservation et la qualité sensorielle. *Food Microbiology*, 115, 104321. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2023.104321>
- Serrano, J., et al. (2024). Nouveau concept de desserts sans sucres ajoutés. *Journal of Culinary Science & Technology*, 22(3), 345–360. <https://doi.org/10.1080/15428052.2023.2187654>
- Simon, P., et al. (2017). Tendances dans la reformulation des desserts laitiers : Perspectives consommateurs. *International Dairy Journal*, 65, 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.10.001>
- Slavin, J. (2018). Fiber and prebiotics: Mechanisms and health benefits. *Journal of Nutrition*, 148(4), 617–623. <https://doi.org/10.1093/jn/nxy058>

- Slavin, J., & Beasley, J. (2020). Dietary fiber and metabolic health: Benefits for satiety and glucose control. *Journal of Nutrition*, 150(5), 1123–1130. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa041>
- Smith, A., et al. (2021). Consumer barriers to novel food adoption. *Food Quality and Preference*, 88, 104086. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104086>
- So-Young, K., Seok-Moon, J., Woo-Po, P., Nam, K. C., Ahn, D. U., & Seung-Cheol, L. (2006). Effect of heating conditions of grape seeds on the antioxidant activity of grape seed extracts. *Food Chemistry*, 97(3), 472–479. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.05.027>
- Syndifrais. (s.d.). Desserts lactés frais - Nutrition. Consulté le 4 avril 2025, à partir de <https://www.syndifrais.com/produits-desserts-lactes-frais-nutrition.html>
- Trifunović, B. (2024). Impact des taxes sur les sucres dans l'industrie alimentaire. *Food Policy*, 132, 102567. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2023.102567>
- Truong, V. D., & Avula, R. Y. (2021). Sweet potato composition variability and its impact on food processing: Strategies for standardization. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(4), e15312. <https://doi.org/10.1111/jfpp.15312>
- World Health Organization. (2004). *Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé*. Organisation Mondiale de la Santé.
- World Health Organization. (2024). *Global strategy on diet, physical activity and health: Updated recommendations*. World Health Organization.

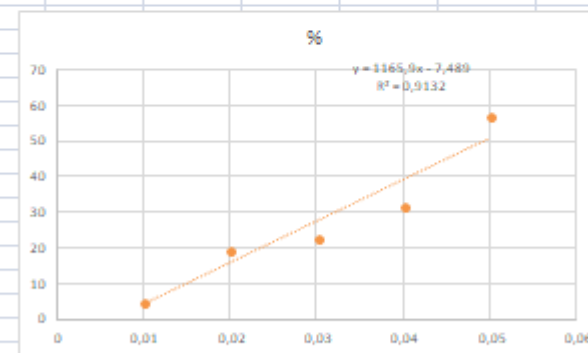
kaki	controle	1,093	% DPPH
50	0,099765	0,49	55,16925892
40	0,079812	0,598	45,28819762
30	0,059859	0,846	22,59835316
20	0,039906	0,846	22,59835316
10	0,019953	0,979	10,43000915



C	% DPPH
0,02	10,43
0,04	22,6
0,08	45,29
0,1	55,16

ic50 kaki 0,088676 mg/mL
88,67588 ug / ml

patate douce	controle	1,098	% DPPH
50	0,047108	0,468	57,37704918
40	0,037687	0,748	31,87613843
30	0,028265	0,842	23,3151184
20	0,018843	0,882	19,67213115
10	0,009422	1,041	5,191256831

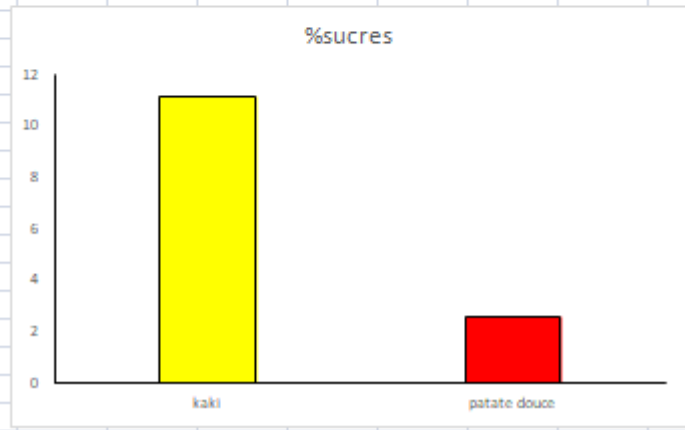
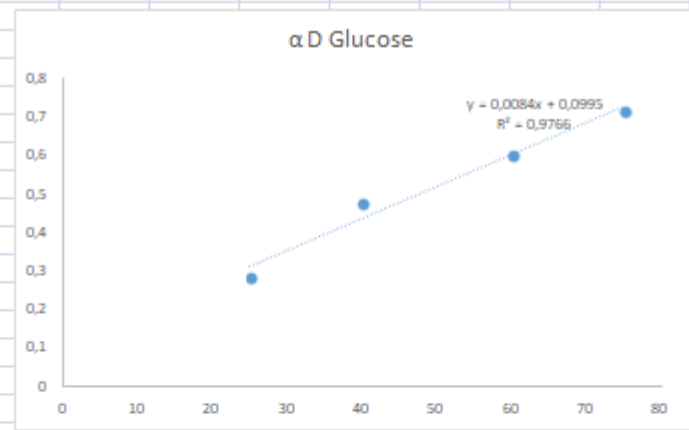


C	%
0,01	5,19
0,02	19,67
0,03	23,32
0,04	31,88
0,05	57,38

ic 50 patate douce 0,036462 mg/ml
36,46196 ug/ml

concentration	DO
25	0,282
40	0,475
60	0,603
75	0,718

SABILA	DO	concentration (µg/l)	% SUCRES	%sucre
kaki	0,412	37,20238095	11,16071	kaki 11,16
patate douce	0,17	8,392857143	2,517857	patate dc 2,51



	B. petri avant	B. petri avec echantillo	B. petri apres 3h	%Humidite	3H			
kaki 1	78,546	80,6	79,516	kaki 1	52,775		kaki	patate douce
patate douce 1	120,593	122,676	121,472	patate douce	57,801	% Humidi	52,78	57,8
kaki 2	96,936	98,983	97,525	kaki 2	71,226			
patate douce 2	129,129	131,144	129,684	patate douce	72,457	% Humidi	71,23	72,46

