

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur ET de la Recherche Scientifique

جامعة أبو بكر بلقايد - تلمسان

Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMSEN

كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون

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

Département d'Agronomie



MÉMOIRE

Présenté par

BENKAMEL Sara et AZZOUZ Asma

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Sécurité Agroalimentaire et Assurance de Qualité

Thème

**Valorisation des feuilles séchées de *stevia rebaudiana* comme édulcorant naturelle
dans des tisanes**

Soutenu le devant le jury composé de :

Président	Mr AZZI Rachid	Professeur	Université de Tlemcen
Examineur	Mme SELADJI Mariem	MCA	Université de Tlemcen
Expert I2E	Mr CHAOUCHE Tarik	MCA	Université de Tlemcen
Encadrant	Mr NEHHAR	MCA	Université de Tlemcen

Année universitaire 2023/2024

Remerciements

Nous souhaitons exprimer notre sincère gratitude à toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

*Tout d'abord, nous remercions chaleureusement **notre directeur de mémoire, Mr NEHHAR**, pour ses conseils avisés, sa disponibilité et son soutien tout au long de ce projet. Ses remarques constructives ont été essentielles pour l'amélioration de notre travail.*

*Nous adressons également nos plus vifs remerciements aux membres du **jury, Mr AZZI Rachid, Mme SELADJI Mariem et Mr CHAOUICHE Tarik**, pour leur temps, leur attention et leurs évaluations pertinentes qui ont enrichi ce travail. Leur expertise et leurs conseils ont grandement contribué à la qualité finale de ce mémoire.*

*Nous exprimons également notre profonde reconnaissance à **la responsable de formation, Mme YUCEFI**, pour son accompagnement et son soutien tout au long de notre parcours académique. Son implication et ses conseils ont été précieux dans la réalisation de ce travail.*

Nous remercions également toutes les personnes qui ont participé à l'étude de marché, ainsi que celles qui ont pris le temps de répondre à nos enquêtes. Leur contribution a été précieuse pour l'élaboration de ce travail.

Enfin, nous tenons à remercier l'ensemble du corps enseignant et administratif de l'université d'Abu Bekr BELKAID pour leur soutien tout au long de notre parcours académique.

Dédicace

Je dédie ce travail à :

À mes chers parents,

Pour vos encouragements constants et vos sacrifices sans limites. Vous avez été ma plus grande source de force et de motivation. Ce travail est le fruit de votre soutien et de vos prières.

À ma famille,

mon grand père Benamer kidari رحمه الله

à ma grand-mère et à ma tante Rabia, pour votre bienveillance et vos encouragements précieux.

À mes frères,

Pour votre soutien et votre présence rassurante.

À mon binôme et meilleure amie, Asma, ainsi qu'à Sadjia,

Pour les moments partagés, votre soutien indéfectible et votre amitié inestimable.

Et enfin, à tous ceux qui croient en la valeur de l'effort,

Puissiez-vous trouver dans ce mémoire une source d'inspiration pour poursuivre vos rêves avec détermination.

BENKAMEL Sara

Dédicace

Je dédie ce travail à :

À mes chers parents,

Pour vos encouragements constants et vos sacrifices sans limites. Vous avez été ma plus grande source de force et de motivation. Ce travail est le fruit de votre soutien et de vos prières.

À mes sœurs,

Sonia et Ibtihel, pour votre bienveillance et vos encouragements précieux.

A mon époux,

Ayoub pour ta patience infinie et ton soutien indéfectible. Tu as été mon pilier, ma source d'inspiration et de force dans chaque étape de ce parcours.

À mon binôme Sara,

Pour les moments partagés et ton amitié inestimable.

*Et enfin, à tous ceux qui croient en la valeur de l'effort,
Puissiez-vous trouver dans ce mémoire une source d'inspiration pour poursuivre vos rêves avec détermination.*

AZZOUZ Asma

Liste des figures

Figure 1: La plante de <i>Stevia rebaudiana</i>	4
Figure 2: Les feuilles et fleurs de	5
Figure 3: L'origine du <i>Stevia rebaudiana</i>	7
Figure <i>Stevia rebaudiana</i> 4: La structure de stéviol	9
Figure 5: La représentation schématique de la voie de biosynthèse des glycosides de stéviol	10
Figure 6: Les deux types de graines de <i>stevia</i> (originale)	22
Figure 7: La matrice SWOT	25
Figure 8: Le taux de germination des graines type 1.....	26
Figure 9: Le taux de germination des graines type 2.....	27
Figure 10: La germination des graines (originale)	28
Figure 11: La plante de <i>stevia</i> (originale).....	28
Figure 12: Les feuilles avant et après séchage (originale).....	31
Figure 13 : Le conditionnement des feuilles de <i>stevia</i> (originale).....	32
Figure 14: photo qui représente le produit final (originale)	37
Figure 15: produit final Stev-Zan (originale)	37
Figure 16 : Infusion de STEV-THE (originale).....	38
Figure 17 : Le produit final Stev-The (originale)	39

Liste des tableaux

Tableau 1: La classification de <i>Stevia rebaudiana</i>	6
Tableau 2: Le pouvoir sucrant des glycosides de stéviol, ainsi que leur pourcentage dans la feuille de <i>Stevia rebaudiana</i>	12
Tableau 3: Les composant de <i>Stevia rebaudiana</i>	13
Tableau 4 : Le taux de germination type 1.....	26
Tableau 5 : Le taux de germination type 2.....	27
Tableau 6: Les résultats de séchage des feuilles de stevia	29
Tableau 7: La matrice SWOT	35

Table des matières

Remerciements

Dédicace

Liste des figures..... V

Liste des tableaux VI

Table des matières VII

Introduction 1

Chapitre I :Généralités sur la *Stevia rebaudiana*

I.1. Définition..... 3

I.2. Présentation botanique..... 3

I.2.1. Classification 5

I.2.2. Origine 6

I.3. Composition biochimique des feuilles 7

I.3.1 Les glycosides de stéviol 8

I.3.2 Autres composés..... 13

Chapitre II :Procédés de transformation des feuilles de *Stevia rebaudiana*

II.1. Les techniques de séchage..... 14

II.1.1. Le séchage 14

II.1.2. Les différentes méthodes 14

II.2. Les techniques d'extraction 15

II.2.1. Les différentes méthodes d'extraction 15

II.3. Les effets de la transformation sur la qualité des produits 16

Chapitre III :Applications et perspectives des feuilles séchées

III.1. Utilisation dans la médecine traditionnelle 17

III.2. L'utilisation dans l'industrie 17

III.2.1 L'industrie alimentaire..... 17

III.2.2	Industrie cosmétique	18
III.2.3	Industrie pharmaceutique.....	19

Chapitre IV : Matériel et méthodes

IV.1.	La démarche expérimentale	21
IV.2.	Matériels	22
IV.3.	Méthodes.....	23
IV.3.1.	La méthode de transformation de stevia	23
1.	La Méthode pour cultiver la Stevia	23
3.	La méthode du Séchage des Feuilles.....	24
4.	La méthode du Stockage	24
IV.3.2.	Analyse des propriétés du produits	24
IV.3.3.	L'étude de marché.....	25
IV.3.4.	Analyse SWOT	25

Chapitre V : Résultats et discussions

V.1.	Résultats de transformation de stevia	26
V.1.1.	Résultat de la culture	26
V.1.2.	Résultats du séchage.....	28
V.1.3.	Résultats du stockage.....	32
V.2.	Résultats des test Analyse des propriétés du produits	33
V.3.	Résultats de l'étude de marché	34
V.4.	Résultats de la matrice SWOT.....	35
V.5.	Présentation du produit	36

Etude quantitative

I.	Objectif.....	40
II.	Les données	40
	Conclusion.....	45
	ANNEXE	26
	Références bibliographiques.....	59

Introduction

La consommation excessive de sucre est reconnue comme un facteur majeur de nombreuses maladies chroniques, notamment l'obésité, le diabète de type 2 et les maladies cardiovasculaires. Face à ces problématiques, la recherche de solutions alternatives a conduit à un intérêt accru pour les édulcorants naturels. Parmi ces alternatives, ***Stevia rebaudiana*** occupe une place de choix grâce à ses composés sucrants naturels non caloriques, tels que les stéviolosides et les rébaudiosides, qui sont respectivement 200 à 300 fois plus sucrés que le saccharose (Lemus-Mondaca et al., 2012)

Originnaire d'Amérique du Sud, cette plante a longtemps été utilisée pour ses propriétés édulcorantes et médicinales par les peuples autochtones du Paraguay. Aujourd'hui, elle est cultivée et exploitée à travers le monde, répondant à la demande croissante pour des édulcorants naturels et durables dans divers secteurs industriels, notamment l'alimentation, la pharmacie et la cosmétique.

Ce mémoire se structure autour de trois chapitres principaux :

1. Généralités sur *Stevia.rebeaudiana*

Ce chapitre introduit les caractéristiques botaniques, chimiques et bioactives de la plante, en mettant en lumière son rôle dans la production d'édulcorants naturels et ses bénéfices pour la santé.

2. Procédés de transformation des feuilles de stevia

Ce deuxième chapitre explore les techniques utilisées pour transformer les feuilles séchées, y compris les méthodes de séchage, d'extraction des composés sucrants. L'accent est mis sur les technologies modernes et les approches durables.

3. Applications et perspectives des feuilles séchées de stevia

Le dernier chapitre met en lumière les applications des extraits de *Stevia.rebeaudiana* dans divers secteurs et discute des perspectives d'innovation pour une exploitation durable et économiquement viable de cette ressource naturelle.

Introduction

Ce travail fait partie d'une initiative visant à mettre en valeur les feuilles de stévia, une plante connue pour ses multiples bienfaits pour la santé. Le but principal est d'en faire un produit fini sous forme de tisanes, prêtes à être commercialisées sur le marché. L'objectif de cette initiative est de faire la promotion d'un produit naturel et sain, tout en répondant à une demande croissante pour des alternatives biologiques et bénéfiques, spécialement adaptées aux individus qui souhaitent diminuer leur consommation de sucre. Grâce à cette modification, les feuilles de stévia sont valorisées, ce qui permet de varier l'offre sur le marché algérien tout en mettant en valeur les avantages de cette plante encore méconnue dans la région.

Chapitre I :
Généralités sur la Stevia rebaudiana

I.1. Définition

Stevia rebaudiana est une plante de la famille des Composées, originaire du Paraguay. Il génère dans les tissus foliaires plusieurs agents édulcorants efficaces mais faibles en calories. Les glycosides diterpéniques présents dans ces produits sont de 30 à 320 fois plus sucrés que le sucre. Étant donné l'engouement grandissant des consommateurs pour les ingrédients alimentaires naturels, la demande de produits tels que les édulcorants de *Stevia* ne pourra que croître, mais il sera nécessaire que cette demande soit soutenue par un système de production mécanisée moderne. Cette mise au point a pour objectif de compléter la bibliographie actuelle de cette espèce, à la fois d'un point de vue agricole, chimique et biochimique (Brandleet al.,1998)

I.2. Présentation botanique

Stevia rebaudiana est une espèce cultivée dans le Nouveau Monde. Elle se rencontre du Sud-Ouest des États-Unis au Nord-Est de l'Argentine, puis au Mexique, en Amérique centrale et dans les régions montagneuses du Brésil (SCIENTIFIC COMMITTEE ON FOOD, 1999)

On trouve cette plante dans la famille des Asteraceae. Il s'agit d'une herbe de 40 à 80 cm de hauteur, robuste grâce à sa racine. Feuilles oblongues (4-8 cm de long sur 8 à 15 mm de large) crénelées, un peu pubescentes et très sucrées. Les capitules de fleurs sont des inflorescences peu colorées (SCIENTIFIC COMMITTEE ON FOOD, 1999)

Elle se développe généralement entre 500 et 3000 mètres d'altitude sur des terrains montagneux semi-arides, mais elle se rencontre également dans les herbages et les régions sub-montagneuses. Il s'agit des parties aériennes de la plante fraîche et des feuilles séchées et réduites en poudre. Elles contiennent de petites quantités de fleurs, de tiges et de graines (SCIENTIFIC COMMITTEE ON FOOD, 1999)



Figure 1: La plante de *Stevia rebaudiana* (Simonsohn.,2009)

Selon Soejarto (2002), Les membres de *Stevia* sont caractérisés par ce qui suit

- **Plante :**

Les plantes du genre *Stevia* sont des herbes ou arbustes qui peuvent être **annuelles**, **pérennes** ou **rhizomateuses**, selon les espèces.

- **Feuilles :**

Simple, opposées, rarement alternes, principalement pétiolées, sans stipules, avec des nervures pennées ou réticulées.

- **Inflorescences :**

Les capitules (têtes de fleurs) sont regroupés en corymbes, panicules ou thyrses, situés à l'extrémité des branches ou de la tige.

- **Capitulum :**

Le capitule est composé d'un involucre cylindrique à conique formé de cinq phyllaires (bractées) linéaires à oblongues, disposées en une seule rangée ou en spirale, avec une disposition valvaire à subimbriquée. Il contient cinq fleurons (fleurs) sur un réceptacle plat et glabre (sans poils), sans rayons.

- **Fleuron :**

Les cinq fleurons sont généralement blancs, mais peuvent être violets ou rougeâtres. Ils sont tubulaires, avec des parties supérieure et inférieure parfois de couleur différente, et disposés en un cercle à cinq angles, chacun en face d'un phyllaire. À l'anthèse, la longueur des fleurons dépasse celle de l'involucre. Les lobes de la corolle sont inégaux et nettement plus courts que le tube. Des trichomes apparaissent à la gorge de la corolle, à la jonction des lobes et du tube.

Les étamines sont insérées, avec des anthères présentant des appendices. Les branches du style, généralement filiformes et papillées, dépassent ou s'étendent bien au-delà du tube de la corolle

- **Fruit (Achène) :**

Les akènes sont cylindriques, fusiformes ou prismatiques, à cinq angles, cinq nervures ou nervurés, avec des faces concaves.

Le pappus (calice modifié et persistant) est constitué d'écailles (aristae), ou d'un anneau en forme d'écaille, ou d'une combinaison des deux.



Figure 2: Les feuilles et fleurs de *Stevia rebaudiana* (Muanda ,2010)

I.2.1. Classification

Stevia rebaudiana Bertoni (Chanvre d'eau) est une espèce de plantes de la famille des Asteraceae. Principalement composée de plantes herbacées, cette famille comprend également des arbres, des arbustes ou même des lianes. Le genre *Stevia* regroupe environ (150-200) variétés (Wagner et al. 2012)

Selon l'APG III (2012) *Stevia rebaudiana* est classée de la façon suivante :

Tableau 1: La classification de *Stevia rebaudiana* (Wanger et al.,2012)

Règne	Plantae
Clade	Angiosperms
Clade	Eudicots
Clade	Core eudicots
Ordre	Asterales
Famille	Asteraceae
Genre	Stevia
Espèce	<i>Stevia rebaudiana</i>

I.2.2. Origine

Moises Bertoni a fait la découverte de *Stevia rebaudiana* i en 1899. Elle est endémique des hauts plateaux du Nord-Est du Paraguay et du Brésil où elle se développe en pleine nature. Depuis plusieurs siècles, les Indiens Guarany connaissent son pouvoir sucrant sous les noms de Caâ-jhe-h ê, Caâ-heë, Ca-â-yup ê, Azucâ-caâ et Elra-caâ, qui signifient tous « Herbe sucrée ». Ils l'employaient pour rendre leurs boissons plus douces, en particulier le Maté (*Ilex paraguariensis*) afin de dissimuler sa saveur amère (Thines., 2001)

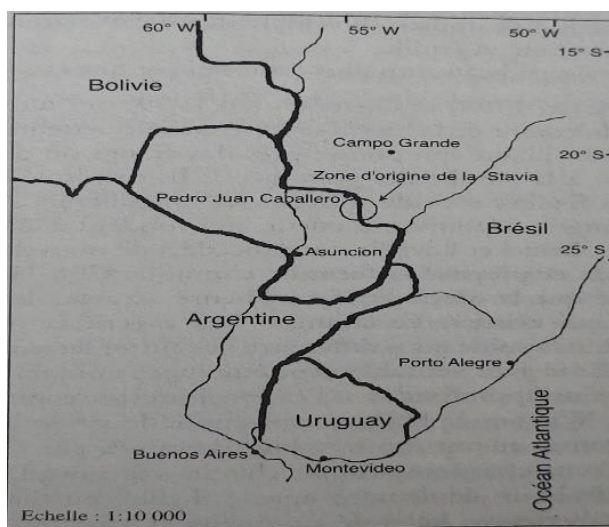


Figure 3: L'origine du *Stevia rebaudiana* (Simondohn.,2009)

I.3. Composition biochimique des feuilles

Le *Stevia rebaudiana* est couramment employé à travers le monde en raison de ses propriétés médicinales et commerciales. Elle renferme une quantité considérable de nutriments et de minéraux essentiels indispensables pour contrôler et maintenir différents métabolismes dans le corps (Lemus-Mondaca et al., 2012).

Les feuilles de *S. rebaudiana* ont fait l'objet d'une étude approfondie en tant que source de puissance douce et de dégustation.

Le diterpène d'ent-kaurene glycosides - stéviolside, rebaudiosides A, B, C, D et E, dulcoside A et steviolbioside sont les composants de la plante. Le plus dynamique Au goût sucré, le steviol ditermique tétracyclique est non toxique.

Le stéviolside et les rebaudiosides A sont des glycosides d'intérêt particulier. Ces glycosides sont constitués d'un squelette de diterpène ent-kaurene, associé à plusieurs unités de glucose.

Sur les 230 espèces présentes dans le pays. Le genre *S.rebaudiana*, qui se trouve dans le Nord et le Sud de l'Amérique, produit des concentrations en steviol glycosides élevées. Les feuilles séchées contiennent environ 3 à 8 % de l'ent-kaurene type diterpene glycoside Steviolside (triglucosylated steviol), qui a été isolé pour la première fois dans la première décennie du XXe siècle (Bertoni 1905, 1918)

Au fil du temps, (Chaturvedula & Prakash 2011) ont fait la découverte d'un glycoside diterpénique nouveau, 13-[(2-O- β -d-glucopyranosyl) β -d-glucopyranosyl] oxy]. Le feuillet commercial de ***Stevia rebaudiana*** contient un ester (1) de l'acide ent-kaur-16-en-19-oic (4-O-(2-O- α -d-glucopyranosyl)- α -d-glucopyranosyl) β -d-glucopyranosyl) et des glycosides ent-kaurène diterpène essentiels tels que le stevioside, le rebaudioside A-G, le rubusoside et le dulcoside A (Kinghorn et al., 2009)

I.3.1 Les glycosides de stéviol

Les composés chimiques naturels appelés glycosides de stéviol (S. Glyc) se trouvent dans les feuilles de la *S. rebaudiana*. Ces hétérosides se forment lorsque des molécules de glucose s'attachent à un squelette de base, le stéviol.

L'acide ent-kaurénoïque hydroxylé, également connu sous le nom de stéviol (SV), est un diterpène qui est un précurseur d'hétérosides principalement présents dans les feuilles de *Stevia*. On en trouve également dans les tiges et les fleurs, mais en quantité plus faible. Les racines de la plante ne contiennent pas ces hétérosides.

Les glycosides diterpènes ent-kaurène tétracycliques appelés S.Glyc sont rassemblés autour d'un noyau de stéviol (SV). Ils se distinguent principalement par le nombre d'unités de sucre associées au SV, qui varie généralement d'un à sept. Les sucres sont principalement du β -glucose (Glc) et, dans une moindre mesure, du α -rhamnose (Rha), du β -xylose (Xyl) et du β -fructose (Fru) (Cellulaire et al., 2024)

Au cours des dernières années, on a observé de nombreuses S.Glyc en petites quantités dans les feuilles de *S. rebaudiana*, sur différents cultivars d'origine (Ceunen et Geuns, 2013)

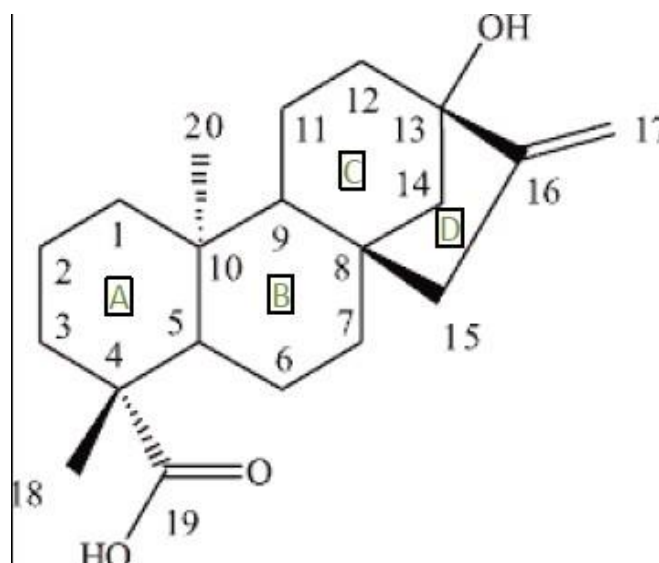


Figure 4: La structure de stéviol (Cellulaire *et al.*, 2024)

I.3.1.1. La biosynthèse des glycosides de stéviol

Une fois que le stéviol est formé, des séries de glycosylations se produisent dans le cytoplasme afin de créer la vaste famille des SGs. (Humphrey *et al.*, 2006). Des glycosyltransférases qui sont dépendantes de l'UDPG ou UDP-glucose (UGTs) catalysent ces réactions. La superfamille des glycosyltransférases (GTs) comprend 14 groupes d'UGTs, et les UGTs qui participent à la synthèse des SGs font partie de la famille 1. Un résidu osidique est transféré par les UGTs à partir d'un donneur activé (principalement l'UDP-glucose) vers une molécule receveuse, y compris les hormones, les métabolites secondaires et les xénobiotiques. (Li *et al.*, 2001; Wang & Hou, 2009). La PSPG (Plant Secondary Product Glycosyltransferase) box est un motif particulier des gènes codant les UGTs dans le règne végétal, très conservé dans leur séquence C-terminale, qui joue un rôle dans la liaison du résidu UDP au sucre activé. (Richman *et al.*, 2004). Ce motif a révélé la superfamille des glycosyltransférases chez *Arabidopsis thaliana*, comprenant 119 UGTs qui jouent un rôle dans l'équilibre des hormones de croissance, la détoxification de composés exogènes et la synthèse et le stockage de métabolites secondaires. (Wang & Hou, 2009)

La synthèse de l'UDP-glucose par une UDP-glucose pyrophosphorylase a principalement été observée dans le cytoplasme des feuilles de *Stevia rebaudiana*, mais elle a également eu quelques activités dans l'appareil de Golgi. (Ceunen & Geuns, 2013). L'analyse fonctionnelle de 12 UGTs de *Stevia rebaudiana* a permis de déterminer 3 UGTs qui participent

à la biosynthèse des SGs. (Richman et al., 2004). Le stéviol monoside est formé par glycosylation du groupement hydroxyle en C-13 (R2), une réaction catalysée par l'UGT85C2. Ensuite, il est hydrolysé sur le C2' de son résidu de glucose, ce qui produit le stéviolbioside. On n'a pas encore identifié l'UGT responsable de cette glycosylation in vivo, mais il y a une UGT candidate : UGT91D2 (Kishore et al., 2011). La glycosylation du groupe carboxyle (R1) au niveau du C-19 de la partie aglycone est catalysée par l'UGT74G1, ce qui conduit au stéviolbioside.

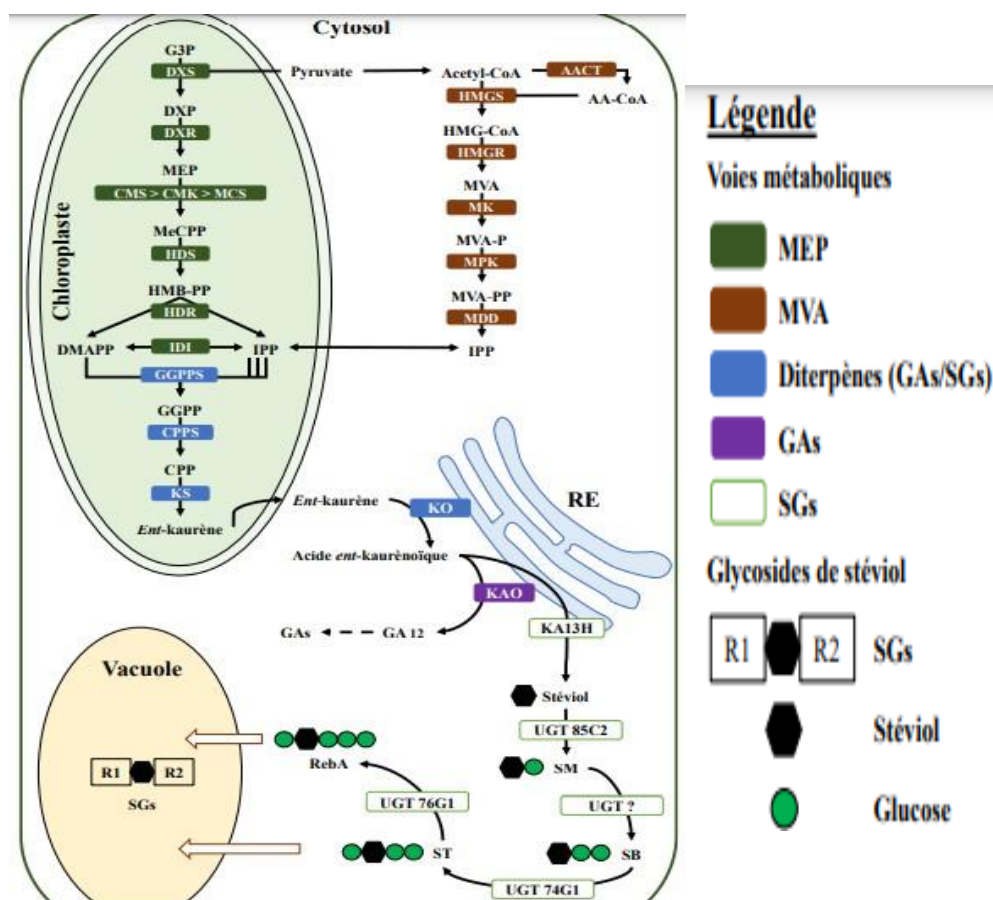


Figure 5: La représentation schématique de la voie de biosynthèse des glycosides de stéviol (Hastoy, 2018)

Abréviations des molécules : MEP : G3P (glycéraldéhyde-3-phosphate), DXP (1-déoxy-D-xylulose-5- phosphate), MEP (2-C-méthyl-Dérythritol-4-phosphate), MeCPP (2-Cméthyl-D-érythritol-2,4- cyclopyrophosphate), HMB-PP ((E)- 4-hydroxy-3-méthylbut-2-ényl pyrophosphate), DMAPP (diméthylallyl pyrophosphate), IPP (isopentényl pyrophosphate) ; MVA : AA-CoA (acétacétyl-CoA), HMGCsA (3-hydroxy-3-méthyl-glutérylCoA), MVA (mévalonate), MVA-P (mévalonate-5-phosphate), MVA-PP (mévalonate-5-pyrophosphate) ;

SGs : SM (stéviolmonoside), SB (stéviolbioside), ST (stévioside), RebA (rebaudioside A)
;GAs : GA12 (gibbérélline 12)

Abréviations des enzymes : MEP (voie du méthylérythritol phosphate) : DXS (1-déoxy-D-xylulose-5-phosphate synthase), DXR (1-déoxy-D-xylulose 5-phosphate réductoisomérase), CMS (2-C-méthyl-D-érythritol 4-phosphate cytidyltransférase), CMK (4- diphosphocytidyl-2-C-méthyl-D-érythritol kinase), MCS (2-C-méthyl-D-érythritol 2,4-cyclodiphosphate synthase), HDS (4- hydroxy-3-méthylbut-2-ényl diphosphate synthase), HDR ((E)-4-hydroxy-3-méthylbut-2-ényl diphosphatéréductase), IDI (isopentényl-diphosphate delta-isomérase) ; MVA (voie du mévalonate) : AACT (acétyl Co-A acétyltransférase), HMGS (3- hydroxy-3-méthyl-glutéryl-CoA synthase), HMGR (3-hydroxy-3-méthyl-glutéryl-CoA réductase), MK (mévalonate kinase), MPK (phosphomévalonate kinase), MDD (diphosphomévalonate décarboxylase) ; Voie communes aux GAs/SGs : GGPPS (géranylgéranyl pyrophosphate synthase), CPPS (ent-copalylpyrophosphate synthase), KS (ent-copalyl diphosphate synthase), KO (ent-kaurène oxydase) ; SGs (Voie des glycosides de stéviol) KA13H (acide ent-kaurénoïque 13-hydroxylase), UGT 85C2 (UDPglycosyltransférase 85C2), UGT 74G1 (UDP-glycosyltransférase 74G1), UGT 76G1 (UDP-glycosyltransférase 76G1), UGT ? (UGT inconnue) ; GAs (voie des gibbéréllines) : KAO (acide ent- kaurénoïque oxydase).

I.3.1.2. Le pouvoir sucrant

Définition :

Le pouvoir sucrant est une mesure relative de la capacité d'un édulcorant ou d'un produit sucré à provoquer une sensation de douceur en comparaison au saccharose (le sucre de table), qui sert de référence et dont le pouvoir sucrant est fixé à 1.

Unité du pouvoir sucrant : aucune (nombre sans dimension).

C'est une simple échelle comparative par rapport au saccharose .

Le pouvoir sucrant est présenté dans le tableau ci-dessus.

Tableau 2: Le pouvoir sucrant des glycosides de stéviol, ainsi que leur pourcentage dans la feuille de *Stevia rebaudiana* (Carakostas et al, 2012)

Composé	%du poids sec	Pouvoir sucran
Stévioside	15 %	150-250
Stévioside	2 à 4 %	200-300
Rébaudioside B	Traces	150
Rébaudioside C(Dulcoside B)	1 à 2 %	30
Rébaudioside D	Traces	221
Rébaudioside E	Traces	174
Rubusoside	Traces	114
Dulcoside A	0.5 à 1 %	30
Steviolbioside	Traces	90

I.3.2 Autres composés

Les composants de la *stevia* sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 3: Les composant de *Stevia rebaudiana* (Simonsohn.,2009)

Précieuses protéines végétales (polypeptides)	11,2 %
Bons > lipides (gras)	5,65 %
Hydrates de carbone, transformés sans charge calorique par notre métabolisme	52,84 %
Calcium	0,62 %
Potassium	1,78 %
Bêta-carotène	0,0075 %
Chrome	0,0039 %
Cobalt	0,0025 %
Fibres	15,2 %
Fer	0,0039 %
Magnésium	0,349 %
Manganèse	0,0147 %
Phosphore	0,318 %
Sélénium	0,0025 %
Silicium	0,0132 %
Zinc	0,0015 %
La rutine (un flavonoïde)	0,011 %
Vitamine C	0,011 %

Chapitre II :
Procédés de transformation des
feuilles de Stevia rebaudiana

II.1. Les techniques de séchage

II.1.1. Le séchage

La méthode du séchage est largement utilisée dans les aliments et la qualité des produits finis repose grandement sur la méthode et les facteurs du procédé (Doymaz, 2005). Tout comme beaucoup d'aliments, les feuilles de ***Stevia*** renferment entre 75 et 80 % d'eau. Il est nécessaire de diminuer ce pourcentage lors du séchage afin de garantir sa préservation et sa consommation (Tadhani & Subhash, 2006). Par ailleurs, le séchage diminue la capacité de l'eau en réduisant son humidité, prévenant ainsi sa dégradation et sa contamination durant la durée du stockage.

II.1.2. Les différentes méthodes

De Différents méthodes de séchage ont été employées pour la déshydratation des plantes ou des herbes.

II.1.2.1. Le séchage solaire

Il est considéré comme l'une des premières et plus basiques techniques utilisées sur les feuilles de *Stevia*. Cependant, ce genre de procédé comporte divers défauts en ce qui concerne le contrôle du processus et la qualité finale du produit finalisé. C'est la raison pour laquelle une recherche récente de méthodes innovantes (méthodes de séchage) consiste à extraire l'eau des plantes ou des herbes afin de minimiser les caractéristiques qualitatives du produit final et de trouver un substitut aux techniques conventionnelles de séchage actuellement utilisées sur les plantes ou les feuilles (Doymaz, 2005)

II.1.2.2. Séchage par micro-ondes

Le séchage par micro-ondes est une méthode alternative au séchage conventionnel. Il est rapide, plus uniforme, économe en énergie, utilise l'espace, empêche la décomposition des aliments et semble avoir un potentiel élevé pour la transformation des produits agricoles (Vadivambal & Jayas, 2007). Le grand intérêt de cette technologie est dû à la grande capacité de pénétration de ces ondes, qui chauffent non seulement sur la surface mais aussi à l'intérieur de la nourriture. Cela accélère le processus de séchage et peut améliorer la qualité du produit final (Contreras *et al.*, 2008)

II.1.2.3. Séchage par lyophilisation

L'élimination de l'eau par lyophilisation serait la méthode la plus efficace pour obtenir un produit final de haute qualité par rapport aux autres techniques de séchage. Selon certaines recherches, la lyophilisation permet d'accroître l'extraction des composés bioactifs de divers produits par rapport au séchage à l'air (Dorta *et al.*, 2012). La lyophilisation est considérée comme la méthode la plus onéreuse pour produire un produit déshydraté, et son utilisation varie en fonction des usages du produit final.

II.2. Les techniques d'extraction

L'extraction solide-liquide est une méthode très ancienne qui permet de retirer des plantes et certains organes animaux, ainsi que des produits alimentaires, pharmaceutiques, colorants ou odorants, permettant ainsi la fabrication de boissons, de drogues, de colorants et de parfums. L'objectif principal de cette opération est d'extraire, de séparer ou de dissoudre un ou plusieurs composants (solides ou liquides) mélangés à un solide en les immergeant dans une eau liquide (Leybros *et al.*, 1990)

Conventionnellement, l'extraction du stéviol à partir des feuilles implique deux méthodes qui est aqueuse ou extraction de l'alcool, suivie de la précipitation, de la coagulation et de la cristallisation (Puri *et al.*, 2012). Les méthodes d'extraction conventionnelles basées sur la macération et l'extraction thermique ont été fréquemment utilisé dans le processus d'obtention de la poudre de stévia (Barba *et al.*, 2015)

Cependant, ces techniques d'extraction conventionnelles présentent certains inconvénients. Par conséquent, contribuer à la réduction et/ou l'élimination de ces substances, au cours des dernières années, les aliments et l'industrie pharmaceutique expriment un intérêt croissant pour le développement et l'application de nouvelles technologies méthodes.

II.2.1. Les différentes méthodes d'extraction

II.2.1.1. L'extraction par ultrasons

L'utilisation des ultrasons s'est avérée très performante pour extraire différents types de composés, peu importe leur structure chimique : protéines, matériaux solides, métabolites secondaires des plantes (composés phénoliques, glycosides), etc., par rapport aux méthodes traditionnelles comme la macération ou l'extraction à la chaleur. Les effets mécaniques des ultrasons, qui favorisent une meilleure adsorption du solvant dans les matériaux cellulaires,

améliorent considérablement le transfert de masse des composés dissous dans le solvant. Selon Gasmalla *et al.* (2017) et Žlabur *et al.* (2012), l'énergie de cavitation des ultrasons permet de détruire les parois cellulaires des plantes, ce qui facilite la libération des contenus cellulaires dans le solvant.

II.2.1.2. Extraction avec CO₂ supercritique

Le fluide supercritique (FSC) le plus couramment employé est le dioxyde de carbone, notamment en raison de sa capacité à être un bon solvant pour extraire des composés non polaires tels que les molécules hydrophobes (alcane, huiles). Grâce à son élevé moment dipolaire, il est également capable de dissoudre des molécules faiblement polaires telles que les alcools, les esters, les aldéhydes et les cétones. Selon Benassi (2013), l'emploi du CO₂ supercritique (SC) est pertinent pour extraire une variété de composés naturels à partir de matières végétales. L'extraction avec CO₂ supercritique est une méthode prometteuse en raison de ses bénéfices, mais comme tout processus, elle comporte également certains désavantages (Benaissi, 2013)

II.3. Les effets de la transformation sur la qualité des produits

Les techniques utilisées ont un impact sur les produits alimentaires et les matières végétales, comme l'extraction par ultrasons, le séchage ou l'extraction avec des fluides supercritiques. Par exemple, l'utilisation de l'extraction par ultrasons est particulièrement performante pour optimiser la libération de composés bioactifs des plantes en facilitant la pénétration du solvant dans les cellules végétales, tout en préservant la qualité des nutriments, comme le démontre l'étude menée par Gasmalla *et al.* (2017). Le transfert de masse des composés dissous dans le solvant est augmenté grâce à ce processus, ce qui rend l'extraction plus performante que les méthodes classiques telles que la macération ou l'extraction thermique.

Par ailleurs, le séchage, même s'il est fréquemment employé pour conserver les produits végétaux, peut entraîner des conséquences néfastes sur la qualité. Dans leur étude de 2012, Žlabur et ses collègues ont examiné l'effet des diverses techniques de séchage sur les plantes médicinales et aromatiques, constatant que des modifications de couleur, de texture et de contenu en composés bioactifs peuvent se produire en fonction de la méthode sélectionnée. Un séchage à haute température peut, par exemple, diminuer la quantité de vitamines et d'antioxydants, ce qui a un impact sur la valeur nutritive du produit.

L'utilisation de CO₂ supercritique pour extraire des composés non polaires et faiblement polaires a également une influence importante sur la qualité des extraits. Cette technique est particulièrement efficace pour extraire des composés tels que les acides gras polyinsaturés et les stévioides, tout en préservant les caractéristiques organoleptiques du produit (Benaissi, 2013). Cependant, l'étude de Reis *et al.* (2012) met en évidence que les conditions de transformation peuvent aussi entraîner des pertes de nutriments, en particulier des vitamines et des antioxydants, si elles ne sont pas correctement optimisées.

En bref, les conséquences de la transformation sur la qualité des produits varient considérablement en fonction des techniques employées. Quelques méthodes, telles que l'extraction par ultrasons et l'emploi du CO₂ supercritique, peuvent maintenir ou même améliorer certains critères de qualité, tandis que d'autres, telles que le séchage à haute température, peuvent modifier les caractéristiques nutritionnelles et organoleptiques des produits. La sélection de la méthode adéquate est donc essentielle en fonction des objectifs spécifiques de préservation ou d'extraction des composés bioactifs.

Chapitre III :
Applications et perspectives des feuilles
séchées

III.1. Utilisation dans la médecine traditionnelle

Les Indiens Guarani d'Amérique du Sud ajoutaient des feuilles de *Stevia rebaudiana* à leurs infusions de plantes afin de les rendre plus tendres. La stévia est donc perçue dans la phytothérapie traditionnelle comme étant hypoglycémiante, hypotensive, diurétique et cardiotonique.

Différentes caractéristiques médicinales ont été évoquées. Malgré l'anecdote de certaines de ces caractéristiques, elles ont néanmoins traversé de nombreuses générations depuis les Indiens Guarani. On peut mentionner les avantages suivants : l'aide à la digestion, l'hygiène buccodentaire avec des actions toniques, la prévention des caries, l'élimination de la plaque dentaire, ainsi que les effets antimicrobiens. On a également mentionné que la *Stevia rebaudiana* a un effet répulsif sur les insectes, ce qui a conduit à l'utilisation d'extraits comme "insecticide" naturel par des jardiniers biologiques (Soufi & Bettaieb, 2015)

Les feuilles étaient broyées ou infusées afin de soigner différents problèmes (Goyal *et al.*, 2010), tels que :

- Troubles digestifs : Employée pour apaiser les douleurs abdominales.
- La pâte ou l'infusion est utilisée pour apaiser les brûlures et accélérer la cicatrisation.
- Encadrement de la glycémie : Même si à l'époque, la stévia n'était pas étudiée scientifiquement, elle était employée pour soigner des symptômes similaires à ceux du diabète.

III.2. L'utilisation dans l'industrie

La *Stevia rebaudiana* est principalement utilisée dans le secteur de l'alimentation, comme édulcorant naturel et sans calories. On la trouve surtout dans les produits pour les consommateurs qui s'inquiètent de leur santé ou qui souffrent de maladies chroniques telles que le diabète et l'obésité.

III.2.1 L'industrie alimentaire :

Le secteur le plus crucial pour la *Stevia* est actuellement celui de l'industrie alimentaire et des boissons. On peut utiliser la *Stevia* de différentes manières, que ce soit sous forme de

Chapitre III : Applications et perspectives des feuilles séchées

poudre de feuilles séchées ou sous forme d'extraits standardisés. En général, les feuilles fraîches sont utilisées dans la préparation de sauces et surtout de tisanes. Les feuilles, qu'elles soient fraîches ou séchées, peuvent servir dans la cuisine (Midmore et Rank, 2002)

Certaines exploitations agricoles algériennes ont commencé à cultiver la **stevia** dans diverses régions du pays. De plus, il n'y a pas encore de production en Algérie des glucosides de stéviol, ces derniers sont importés sous forme de poudre blanche et vendus en pharmacie ou en grandes surfaces. Seules les feuilles de ***S.rebaudiana*** contiennent des composés très sucrés qui confèrent à la plante ses propriétés édulcorantes. Les autres organes de la plante (tiges, fleurs, graines) sont traités et jouent un rôle dans la production d'aliments pour les animaux et d'engrais (Penner *et al.*, 2012)

III.2.1.1 Les boissons

On retrouve des glycosides de stéviol dans les sodas, les jus, les thés glacés et d'autres boissons à faible teneur en sucre afin de diminuer leur apport calorique tout en préservant une saveur sucrée plaisante. Par exemple, les entreprises Coca-Cola et PepsiCo ont incorporé des extraits de *Stévia* dans leurs produits de boissons légères (Magnuson *et al.*, 2016).

III.2.1.1 Les produits boulangers

La ***S.rebaudiana*** est employée dans les produits de boulangerie et de confiserie, tels que les gâteaux, les biscuits, les bonbons et les chocolats. Elle est adaptée à ces produits en raison de sa stabilité thermique, même après une exposition prolongée à des températures élevées (Goyal *et al.*, 2010).

III.2.2 Industrie cosmétique

III.2.2.1 Produits bucco-dentaires

En tant que composant des dentifrices et des bains de bouche, la stévia contribue à lutter contre les caries dentaires en raison de son action antibactérienne et de son absorption par les bactéries buccales (Chatsudthipong & Muanprasat, 2009)

III.2.2.1 Soins de la peau :

Les crèmes et les lotions utilisent la stévia en raison de ses propriétés hydratantes et antioxydantes.

III.2.3 Industrie pharmaceutique.

Les plantes ont été une source inépuisable de composés aux multiples propriétés thérapeutiques depuis des millénaires. Parmi elles, *S.rebaudiana* se caractérise par la présence de glycosides de stéviol, des substances ayant un pouvoir sucrant remarquable, mais dont les utilisations pharmacologiques dépassent largement leur utilisation comme édulcorants. Ces composés possèdent une composition chimique unique qui leur confère une variété d'activités biologiques, allant de l'effet édulcorant à des propriétés anti-hypertensives, antidiabétiques, antioxydantes, etc.

III.2.3.1. Diabète et gestion de la glycémie

Les glycosides de stéviol (principalement le stévioside et le rebaudioside) présents dans les feuilles de *stevia* sont estimés à 300 fois plus sucrés que le sucre, mais n'ont pas d'impact sur la glycémie. Ainsi, ils sont bénéfiques pour l'hypoglycémie et le diabète de type 2. (Midmore et Rank, 2002; Soejarto, 2002; Ramesh *et al.*, 2006)

L'augmentation de la sécrétion d'insuline et de l'insuline utilisée chez les animaux déficients en insuline régule le taux de glucose sanguin. De plus, le stéviol est utilisé comme tonique digestif. Il devrait donner de l'espoir aux personnes atteintes de diabète qui ont envie de sucreries (Ranjan et al., 2011). Les compléments alimentaires et les médicaments contiennent de la stévia afin de maintenir une régulation des niveaux de glucose sanguin (Ahmed *et al.*, 2020)

III.2.3.2. Hypertension artérielle

Les propriétés cardiotoniques de la plante peuvent normaliser la pression artérielle et réguler le rythme cardiaque. Les propriétés vasodilatatrices de la plante ont été démontrées chez les animaux normotensifs et hypertendus. Chez le rat, la stévia a réduit la pression artérielle et a renforcé les effets diurétiques et natriurétiques (Ranjan *et al.*, 2011)

L'effet hypotenseur des glycosides de stéviol a été démontré par des études et leur utilisation dans des traitements contre l'hypertension.

III.2.3.3. Propriétés antibactériennes et anti-inflammatoires

La stévia joue un rôle essentiel dans des crèmes et des gels thérapeutiques visant à guérir les plaies en raison de ses caractéristiques.

Selon Chen et ses collègues (2018) et Gupta et ses collègues (2017), le stéviol présent dans la stévia a démontré une activité anticancéreuse dans les cellules gastro-intestinales et dans les cellules cancéreuses du sein humain. L'action antiproliférative du stévioside contre la lignée cellulaire du cancer du sein MCF-7 a également été observée par Paul et al. (2012), en inhibant l'apoptose et la synthèse de l'ADN.

Chapitre IV :

Matériel et méthodes

IV.1. La démarche expérimentale

La démarche expérimentale de valorisation des feuilles de stévia a suivi plusieurs étapes clés, intégrant la culture, le séchage et l'évaluation des potentialités commerciales. Dans un premier temps, deux variétés de germes de stévia ont été sélectionnées : une variété standard et une variété améliorée choisie pour sa capacité à s'adapter à des conditions contraignantes. Ces germes ont été importés.

Les plants issus de ces germes ont été cultivés en, sous des conditions contrôlées et variables, permettant d'analyser leur croissance, leur résistance aux conditions locales et leur potentiel de production. Après la récolte, les feuilles ont été soumises à trois méthodes de séchage : séchage à l'air libre sous abri avec un four. Ces méthodes ont été évaluées en termes d'efficacité et de préservation propriétés sensoriel et stabilité.

En parallèle, une étude de marché a été réalisée pour évaluer la faisabilité de la commercialisation des tisanes à base de stévia. Une analyse SWOT a permis d'identifier les forces, les faiblesses les opportunités et les menaces.

Cette approche expérimentale a ainsi permis de valider chaque étape du processus, de la culture à la commercialisation, tout en optimisant la qualité des feuilles de stévia pour leur transformation en tisanes adaptées au marché local.

IV.2. Matériels

1. Graines de Stevia

- **Graines** : deux types de graines.



Figure 6: Les deux types de graines de *stevia* (originale)

2. Substrat et Sol

- **Terreau léger et bien drainé**
- **Engrais naturel.**

3. Pots ou Bacs

- Pots en plastique avec des trous de drainage.

4. Arrosoir ou Pulvérisateur

- Un arrosoir avec un embout fin pour éviter de perturber le sol.
- Pulvérisateur pour humidifier régulièrement sans excès.

5. Outils de Jardinage

- Une petite pelle ou transplantoir pour repoter.
- Une binette ou un petit râteau pour aérer la terre.

6. Outils de séchage

- Un plateau
- Un four

7. Matériel de conditionnement

- Sachet a fermeture hermétique

IV.3. Méthodes :

IV.3.1. La méthode de transformation de stevia

1. La Méthode pour cultiver la Stevia

- **Conditions :**

Nous avons rempli 25 pots (20 cm de profondeur minimum) avec du terreau bien drainé et une graine et nous avons placé les pots dans un endroit lumineux recevant au moins 6 heures de soleil par jour.

- **Température** : entre 20 °C et 30 °C.
- **Ensoleillement** : exposé à la lumière.
- **Humidité** : Une humidité modérée est idéale. Pas trop secs ou trop humides.

- **Semis :**

Nous avons semé les graines à 0,5 cm de profondeur.

Nous avons humidifié légèrement avec un pulvérisateur puis Placé le pot dans un endroit chaud (18-25°C) pour favoriser la germination.

- **Entretien et Croissance**

- **Arrosage :**

Nous avons arrosé régulièrement, en veillant à laisser le sol sécher légèrement entre les arrosages pour éviter l'excès d'humidité.

➤ **Taille :**

Nous avons taillé les pointes des plants lorsqu'ils atteignent 20-30 cm de hauteur pour favoriser la ramification et une croissance dense.

➤ **Lutte contre les nuisibles :**

Et nous avons surveiller la plante pour détecter des signes de parasites en utilisant des remèdes naturels comme une pulvérisation d'eau savonneuse au besoin.

2. La récolte

La récolte et après environ 3 mois nous devons veiller à couper les tiges près de la base avant la floraison (les feuilles sont plus sucrées avant l'apparition des fleurs).

3. La méthode du Séchage des Feuilles

Nous allons tester et Comparer l'efficacité de trois méthodes de séchage des feuilles de Stevia : séchage au soleil, à l'abri (dans un endroit ombragé), et au four.

• **Conditions de séchage :**

- Séchage au soleil : Feuilles étalées sur un tissu, exposées au soleil direct pendant 5 à 7 heures par jour.
- Séchage à l'abri (ombre) : Feuilles suspendues dans un endroit bien aéré et ombragé, à température ambiante, pendant 7 à 10 jours.
- Séchage au four : Feuilles disposées sur une plaque de cuisson et séchées dans un four préchauffé à 40°C, pendant 2 à 3 heures.

4. La méthode du Stockage

Nous allons Émiettez les feuilles séchées et conservez-les dans un sachet hermétique, à l'abri de la lumière et de l'humidité.

IV.3.2. Analyse des propriétés du produits

- 1. Test sensoriel :** nous avons fait goûter la tisane à nos proches.
- 2. Test de stabilité :** nous avons surveillé la conservation des feuilles.

IV.3.3. L'étude de marché

En utilisant google form nous avons élaboré un questionnaire (ANNEXE 1) et distribué auprès de nos proches. Dans le but de collecter les préférences des consommateurs

IV.3.4. Analyse SWOT

L'analyse SWOT (Opportunités, Risques - Menaces) est un outil fréquemment employé dans la planification afin d'évaluer les atouts et les lacunes, ainsi que les opportunités et les risques (Afanvi, 2015).

Opportunities/ Threats	Strengths	Weakness	External Factors
	SO	WO	
	ST	WT	
Internal Factors			

Figure 7: La matrice SWOT (Benzaghta& al, 2021)

Chapitre V :
Résultats et discussions

V.1. Résultats de transformation de stevia

V.1.1. Résultat de la culture

Nous avons cultivé 25 graines de chaque type et nous avons obtenues les résultats suivants :

1. Pour le 1^{er} types de germes stevia

- Taux de germination

Tableau 4 : Le taux de germination type 1.

Types 1		%
Total	25	100%
Nombre de plantes qui ont germé	0	0%
Nombre de plantes qui n'ont pas germé	25	100%



Figure 8: Le taux de germination des graines type 1 .

- **Observations : Absence de germination**

- **Problèmes éventuels :**

- Les graines plus anciennes ou mal stockées peuvent perdre leur capacité à germer, même dans des conditions favorables.
 - Une mauvaise conservation des graines (humidité ou chaleur excessive) peut avoir altéré leur potentiel germinatif.

2. Pour le 2eme types de germes stevia

- **Taux de Germination** : après 10 à 14 jours.

Tableau 5 : Le taux de germination type 2.

Type 2		%
Total	25	100%
Nombre de plantes qui ont germé	20	80%
Nombre de plantes qui n'ont pas germé	5	20%

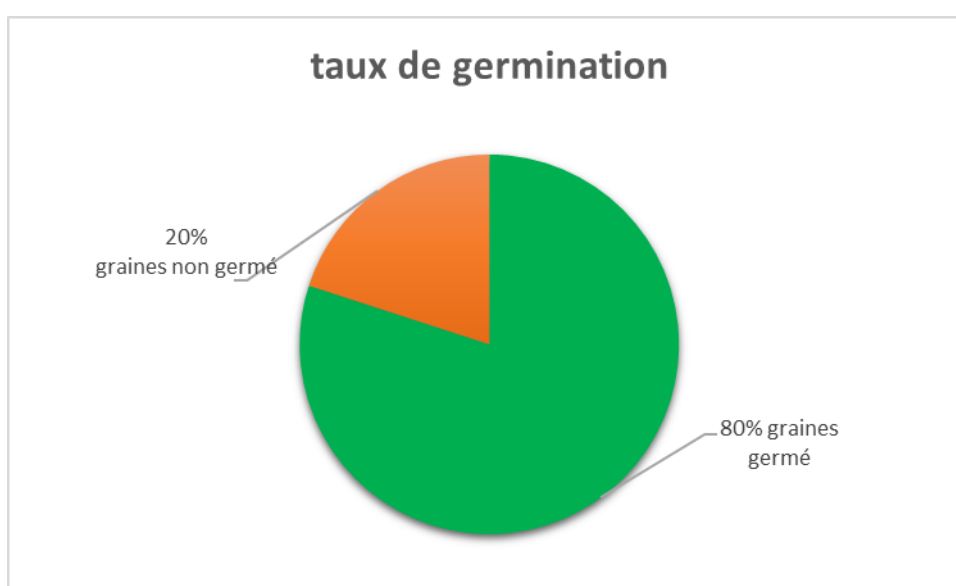


Figure 9: Le taux de germination des graines type 2.

- **Observations** :
 - Les plantules ont montré une croissance saine, avec une bonne couleur verte.
 - La croissance des jeunes plants a été rapide, avec une bonne formation de racines et des feuilles robustes.
 - La majorité des graines ont germé entre **10 et 14 jours**, avec un premier signe de germination dès **7 jours**.



Figure 10: La germination des graines (originale).



Figure 11: La plante de *stevia* (originale)

V.1.2. Résultats du séchage

Tableau 6: Les résultats de séchage des feuilles de stevia.

Type de séchage	Séchage au Soleil	Séchage à l'Abri (Ombre)	Séchage au Four
Temps de Séchage	Environ 5 à 7 jours	7 à 10 jours.	Temps de Séchage : 2 à 3 heures à
Observations	Les feuilles ont bien séché et conservé une couleur verte, mais certaines ont montré des signes de flétrissement excessif et une légère décoloration sur les bords en raison d'une exposition prolongée aux UV.	Les feuilles ont séché de manière uniforme, sans trop de décoloration. Elles ont conservé une bonne couleur verte et une texture intacte.	Les feuilles ont séché rapidement, mais leur couleur est devenue plus brune que celles séchées à l'ombre ou au soleil, indiquant une possible dégradation thermique. Le goût était plus amer probablement en raison de la chaleur élevée qui peut détruire certains composés sensibles.
Avantages	Les feuilles séchées au soleil ont un goût légèrement altéré	Cette méthode protège contre l'exposition directe au soleil, préservant mieux les propriétés organoleptiques (goût, arôme).	Méthode rapide et contrôlée, idéale lorsque le temps est limité. Les feuilles étaient également moins fragiles et mieux conservées.

Inconvénients	Risque d' exposition à l' humidité pendant la nuit ou par de légères pluies. Certaines feuilles étaient également plus fragiles et se sont facilement écrasées.	La durée de séchage était plus longue (risque de moisissure si l'humidité ambiante est trop élevée).	La chaleur du four peut altérer la qualité organoleptique .
----------------------	--	--	--

-



Figure 12: Les feuilles avant et après séchage (originale)

- **Séchage au Soleil :** Bien que cette méthode soit naturelle et fréquemment utilisée, elle présente quelques inconvénients. Le soleil direct a la capacité de nuire aux feuilles, de modifier leur texture et leur couleur, ainsi que de réduire leur saveur. Cependant, le séchage au soleil reste performant pour des quantités considérables, surtout dans les régions sèches où l'humidité n'est pas un frein.
- **Séchage à l'Abri (Ombre) :** Cette méthode semble être la plus adaptée pour garantir un séchage optimal des feuilles de Stevia. Sa couleur, sa saveur. Malgré sa durée plus longue, le séchage à l'ombre est une méthode douce, idéale pour obtenir une qualité optimale. Il garantit aussi une protection accrue contre les risques d'humidité excessive ou de surchauffe.
- **Séchage au Four :** Le séchage au four est rapide, mais il expose la qualité des feuilles à des risques, notamment en ce qui concerne le goût elle est moins recommandée si en raison de bien préserver les bienfaits naturels de la Stevia.
- **Conclusion :**

- Pour un **séchage optimal** des feuilles de Stevia, la méthode **à l'abri (ombre)** est la meilleure en termes de qualité et de conservation. Bien que plus longue, elle permet une préservation parfaite du gout .
- Le **séchage au soleil** peut être une option viable, mais il présente des risques de dégradation due à l'exposition excessive au soleil.
- Le **séchage au four**, bien que rapide, altère la qualité des feuilles et est moins recommandé si l'objectif est de préserver la saveur la Stevia.

V.1.3. Résultats du stockage

Après le séchage, les feuilles ont été émiettées puis soigneusement conservées à l'abri de la lumière dans des sachets en plastiques hermétiquement fermées afin de maintenir leur goût intact. Elles ont été stockées dans un endroit sec et frais, comme un placard ou un tiroir, où la température reste stable entre 15 °C et 25 °C. Après trois mois de conservation, aucun signe de détérioration n'a été observé, et les feuilles conservent toujours leur qualité et leur saveur.



Figure 13 : Le conditionnement des feuilles de *stevia* (originale)

V.2. Résultats des test Analyse des propriétés du produits

a. Test sensoriel :

Dans le cadre de nos tests, une tisane préparée à partir de feuilles de stévia récemment séchées a été proposée à un panel de 10 personnes. Parmi elles, 8 ont apprécié le goût naturel de la tisane, tandis que 2 personnes n'ont pas trouvé le goût à leur convenance. La dégustation a été répétée avec des feuilles de un mois de stockage dans des conditions optimales, et avec le même panel. Les 8 premières personnes ont confirmé leur satisfaction, notant que le goût n'avait subi aucune altération. Pour les 2 autres, une tisane mélangée avec du citron a été proposée. Cette combinaison a su répondre à leurs attentes, leur permettant d'apprécier pleinement le produit.

b. Test de stabilité :

Dans les conditions suivantes :

- **Température** : Stockage à température ambiante (20-25 °C)
- **Emballages** : sachets en plastique hermétiques.
- **Lumière** : à l'abri.
- **Humidité** : dans un endroit sec.

Et après un mois nous avons résolu les points suivants :

- **Qualité organoleptique** :
- **Aspect visuel** : la couleur n'a pas changé.
- **Goût** : n'as pas changé.

Conclusion :

Dans des conditions de stockage idéales, les feuilles de stévia ne présentent aucune altération visible ni détérioration notable, tant sur le plan de leur apparence, de leur goût ou de leur teneur en composés actifs.

V.3. Résultats de l'étude de marché

Nous avons réalisé l'étude sur un échantillon de 36 personnes les résultats sont représenté dans l'annexe (ANNEXE 2).

L'analyse des réponses obtenues auprès d'un échantillon de 36 personnes révèle plusieurs tendances significatives concernant la perception et la consommation des tisanes à base de stévia.

En termes de profil démographique, 62 % des participants ont entre 18 et 25 ans, 20 % se situent dans la tranche 25-30 ans, et 17 % ont plus de 30 ans, indiquant un intérêt marqué des jeunes adultes pour ce produit. Par ailleurs, la majorité des répondants sont des femmes (82,9 %), ce qui pourrait refléter un attrait particulier de ce segment de la population pour les tisanes et les produits naturels.

Concernant les habitudes de consommation, 57,1 % des participants consomment des tisanes de manière occasionnelle, 31,4 % quotidiennement, et le reste rarement. Cependant, si 60 % des répondants connaissent la stévia, seulement 57,1 % ont déjà consommé des produits à base de cette plante, principalement sous forme de sucre (38,1 %) ou de feuilles séchées (23,8 %). L'intérêt pour la stévia en tisane est relativement élevé, avec 54,3 % des personnes déclarant être intéressées par cette présentation.

Les motivations principales pour la consommation de tisanes sont liées à leur qualité bio (74,3 %) et à l'origine des produits (17 %), mettant en lumière une sensibilité croissante aux caractéristiques naturelles et authentiques des produits. En termes d'associations de saveurs, les préférences se portent majoritairement sur le citron (45,7 %) et la menthe (31,4 %), tandis que le gingembre et d'autres saveurs restent minoritaires.

Les participants pensent principalement l'avantage des tisanes à base de stévia est leur aspect édulcorant sans calories (48,6 %), suivi de leur pertinence pour les diabétiques (22,9 %) et leur goût agréable (22,9 %). Par ailleurs, les sachets individuels apparaissent comme le format préféré pour la consommation (77,8 %), contre 19,4 % qui optent pour des paquets, indiquant une préférence pour la praticité et la facilité d'utilisation.

Conclusion

Les résultats montrent un intérêt croissant pour les tisanes à base de stévia, en particulier auprès des jeunes adultes et des femmes. La majorité des consommateurs préfère les produits bio et cherche des alternatives sans calories, ce qui positionne la stévia comme un atout pour répondre à ces besoins. Les saveurs populaires comme le citron et la menthe sont appréciées, et la praticité des sachets individuels est fortement préférée. Pour le produit final, il est recommandé de mettre en avant ses bienfaits pour la santé, notamment son faible apport calorique, et de proposer des tisanes bio, pratiques et savoureuses, adaptées aux attentes des consommateurs.

V.4. Résultats de la matrice SWOT

Tableau 7: La matrice SWOT

Forces(S)	Faiblesses(W)
-un produit naturel -convient aux diabétiques -convient aux sportifs -remplace le sucre -climat favorable pour cultiver les graines	-Séchage lent -manque dans le marché local -difficulté a conservé - La stévia reste peu connue en Algérie -le gout spécial
Opportunités(O)	Menaces(T)
-La demande pour les produits bio - Développer une gamme complète	-concurrence avec les grandes marques -règlementation -les couts peuvent s'avérer élevées

Nous avons réalisé un plan d'action à chaque force faiblesse opportunité et risque et on les a résumés dans le tableau présent dans l'annexe (ANNEXE 3)

Conclusion :

Il est essentiel de rester attentif et de réajuster ta stratégie en fonction des changements du marché afin de faire face aux défis du marché et de saisir les opportunités. Voici quelques éléments essentiels à prendre en compte afin de garantir le succès de la vente des tisanes à base de stévia en Algérie :

L'évaluation régulière de l'impact des concurrents, des réglementations et des coûts de production est essentielle pour surveiller les menaces. Garde ta souplesse et sois prêt à adapter ta stratégie afin de rester compétitif face aux grandes marques, de respecter les exigences légales et d'optimiser tes coûts de fabrication.

Profiter de l'augmentation de la demande pour les produits biologiques en mettant en valeur la qualité de ton produit. En développant une gamme complète et en lançant des campagnes marketing ciblées, tu peux diversifier ton offre et accroître la visibilité de la stévia.

Une fois que les mesures nécessaires ont été mises en œuvre pour surmonter les menaces et exploiter les opportunités, il est primordial de surveiller les résultats obtenus. Cela te donnera la possibilité de personnaliser ta stratégie en fonction des commentaires des consommateurs, de l'évolution des dépenses et des nouvelles réglementations.

V.5. Présentation du produit

Deux nouvelles variétés de thé à base de stévia ont été créées, intégrées dans des infusions pour satisfaire des besoins et des goûts variés. Dans la première option, on a combiné la stévia avec une variété de thés naturels, créant ainsi une infusion douce et apaisante, parfaite pour les instants de relaxation. La deuxième combine la stévia avec du gingembre, créant ainsi une infusion légèrement épicée et revitalisante, idéale pour renforcer l'énergie et le bien-être. La douceur naturelle de la stévia est mise en avant dans ces deux types, tout en offrant des avantages spécifiques en fonction des ingrédients, sans aucun compromis sur le goût ni sur la santé.

Ces deux types de produits sont conçus pour offrir une expérience gustative agréable et saine, tout en répondant aux attentes d'un public diversifié. Ils témoignent de notre engagement à innover dans le domaine des boissons naturelles en offrant des alternatives sans sucre, adaptées aux styles de vie modernes et aux exigences de santé.



Figure 14: photo qui représente le produit final (originale)



Figure 15: produit final Stev-Zan (originale)



Figure 16 : Infusion de STEV-THE (originale)



Figure 17 : Le produit final Stev-The (originale)

Conclusion :

En résumé, nos deux versions de produit à base de stévia, l'une avec du thé et l'autre avec du gingembre, reflètent notre philosophie d'offrir des produits à la fois sains, délicieux et innovant. Il s'agisse d'un instant de relaxation ou d'une recharge énergétique, ces infusions répondent aux exigences des consommateurs contemporains, préoccupés par leur bien-être sans sacrifier le plaisir gustatif. Ces boissons offrent une alternative parfaite pour un mode de vie équilibré et durable grâce à la douceur naturelle de la stévia et aux avantages complémentaires des ingrédients.

Etude *quantitative*

I. Objectif

Evaluer les coûts de production :

Identifier tous les coûts associés à la production (graines, ingrédients, emballages, logistique).

Calculer les revenus :

Estimer les recettes totales générées par la vente des produits selon les prix choisis (500 DA et 800 DA par boîte).

Analyser la rentabilité :

Comparer les coûts aux revenus pour déterminer les profits et la rentabilité de chaque produit.

Optimiser le modèle économique :

Identifier les leviers possibles pour augmenter les bénéfices, comme réduire les coûts ou ajuster les prix de vente.

Prendre une décision informée :

comprendre si le projet est viable, rentable et digne d'un investissement supplémentaire.

II. Les données :

1. Données de base fournies

- **Graines :**

- **25 graines** coûtent **5000 DA**.
- Ces graines produisent **20 plantes** (80 % de réussite).

- **Production par plante :**

- Chaque plante donne en moyenne **30 feuilles**.
- **1 sachet contient 0,5 g** de stevia.

- **Rendement par plante :**

- **30 feuilles $\approx$ 6 g** (car 5 feuilles séchées donnent 1 g).
- **6 g/plante $\rightarrow$ 12 sachets/plante.**

- **Produits :**

***Stevia* + thé :**

- **Coût du thé : 5 DA/sachet.**
- **Prix de vente : 800 DA/boîte (10 sachets).**

***Stevia* + gingembre :**

- **Coût du gingembre : 5 DA/sachet.**
- **Prix de vente : 500 DA/boîte (10 sachets).**

- **Emballage :**

- **200 DA/boîte (10 sachets).**

2. Calculs de production

- **Total de feuilles produites**

20 plantes $\times$ 30 feuilles = 600

- **Poids total de *stevia* produit**

600 feuilles $\div$ 5 = 120 g de *stevia*.

- **Nombre total de sachets produits**

120 g de *stevia* $\div$ 0,5 g/sachet = 240 sachets.

- **Nombre total de boîtes produites**

240 sachets $\div$ 10 sachets/boîte = 24 boîtes.

3. Répartition des produits

Pour les deux types de produits (en supposant une répartition équilibrée) :

$24 \text{ boîtes} \div 2 = 12 \text{ boîtes par produit.}$

***Stevia* + thé (12 boîtes)**

- Nombre de sachets :

$12 \text{ boîtes} \times 10 \text{ sachets/boîte} = 120 \text{ sachets.}$

***Stevia* + gingembre (12 boîtes)**

- Nombre de sachets :

$12 \text{ boîtes} \times 10 \text{ sachets/boîte} = 120 \text{ sachets.}$

4. Coût total de production

Coût des graines

5,000 DA.

Coût du thé (pour 120 sachets)

$5 \text{ DA/sachet} \times 120 = 600 \text{ DA.}$

Coût du gingembre (pour 120 sachets)

$5 \text{ DA/sachet} \times 120 = 600 \text{ DA.}$

Coût de l'emballage (24 boîtes)

$200 \text{ DA/boîte} \times 24 = 4,800 \text{ DA.}$

Coût total de production

$5,000 \text{ DA (graines)} + 600 \text{ DA (thé)} + 600 \text{ DA (gingembre)} + 4,800 \text{ DA (emballage)} = 11,000 \text{ DA.}$

5. Revenus totaux

***Stevia* + thé (12 boîtes à 800 DA)**

12 boîtes×800=9,600 DA.

Stevia + gingembre (12 boîtes à 500 DA)

12 boîtes×500=6,000 DA.

Revenus totaux

9,600 DA (thé)+6,000 DA (gingembre)=15,600 DA.

6. Profits et rentabilité

Profit brut total

15,600 DA (revenus)–11,000 DA (couts)=4,600 DA.

Rentabilité globale

$$rentabilité = \frac{\text{profit brut}}{\text{cout total}} \times 100$$

$$rentabilité = \frac{4600}{11000} \times 100 = 41,82\%$$

III. Résumé des résultats

1. **Coût total de production** : 11,000 DA.
2. **Revenus totaux attendus** : 15,600 DA.
3. **Profit brut total** : 4,600 DA.
4. **Rentabilité globale** : 41,82 %.

Conclusion

- **Projet rentable** avec un profit brut de **4,600 DA** sur une production de 20 plantes.
- Le produit **Stevia + thé** est plus lucratif grâce à son prix de vente plus élevé (**800 DA/boîte**).
- Pour améliorer la rentabilité, il faut :

- **Augmenter la production** (plus de plantes).
- Réduire les coûts, notamment sur l’emballage.
- Optimiser la répartition entre les deux produits en produisant davantage de **stevia + thé**.

Conclusion

En conclusion, les résultats obtenus au cours de cette étude confirment le potentiel prometteur de la ***Stevia rebaudiana*** en tant que produit naturel adapté à la demande croissante pour des alternatives saines et durables. Les tests de germination ont mis en évidence l'importance cruciale du choix de germes de qualité, permettant d'assurer un taux de réussite élevé et une croissance homogène des plants. Cette étape est fondamentale pour maximiser la viabilité des graines et garantir des rendements optimaux. Concernant le séchage, les différentes méthodes comparées ont révélé que le séchage à l'abri de la lumière et dans un environnement bien ventilé était la plus efficace. Cette approche a permis de préserver non seulement la couleur et les propriétés organoleptiques des feuilles, mais aussi leurs composés actifs, tout en évitant les risques de moisissures ou de dégradation. En matière de conservation, il a été démontré qu'une gestion rigoureuse des conditions de stockage – à savoir un environnement sec, frais, et à l'abri de la lumière – est essentielle pour garantir la longévité du produit sans altération de ses qualités. L'étude de marché a montré un réel intérêt des consommateurs pour les tisanes à base de stévia, mettant en avant une préférence pour le goût et les bienfaits perçus du produit, confirmant ainsi le potentiel commercial de cette initiative. En parallèle, l'analyse SWOT a permis de dégager plusieurs forces, telles que la naturalité et les bénéfices pour la santé de la *Stévia*, mais aussi des faiblesses à surmonter, notamment la gestion du séchage et de la conservation. Elle a également mis en lumière des opportunités intéressantes sur le marché, telles que la demande croissante pour des produits bio et sans calories, tout en identifiant des menaces potentielles, comme la concurrence des grandes marques et les contraintes réglementaires.

Ces résultats valident la faisabilité et la pertinence de développer une filière pour la production et la commercialisation de tisanes à base de stévia en Algérie. En optimisant les étapes critiques – du choix des germes à la conservation – et en s'appuyant sur l'enthousiasme des consommateurs, cette plante pourrait devenir un **produit phare**, répondant aux besoins d'un marché en quête d'alternatives naturelles et innovantes. L'intégration des enseignements tirés de cette étude permet de poser les bases d'une production durable et compétitive, en phase avec les attentes des consommateurs et les exigences du marché

ANNEXE

ANNEXE 1 : le formulaire utilisé.

Âge *

- ☐ Moins de 18 ans
- ☐ 18-25 ans
- ☐ 25-30
- ☐ plus Que 30 ans

Genre *

- ☐ Femme
- ☐ Homme

Fréquence de consommation de tisanes : *

- ☐ Quotidienne
- ☐ Occasionnelle
- ☐ Rarement

Connaissez-vous lastévia ? *

☐ Oui

☐ Non

Consommez-vous actuellement des produits à base de stévia ?

☐ Oui

☐ Non

Si oui, sous quelle forme ?

☐ Sucrant

☐ Feuilles fraîches/séchées

☐ Autre

Seriez-vous intéressé(e) par une tisane à base de Stévia rebaudiana ? *

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Peut-être

Quels éléments influencent vos choix de tisanes ? *

- ☐ Qualité bio
- ☐ Origine du produit
- ☐ Prix abordable
- ☐ Conditionnement pratique
- ☐ Autre

Quels autres ingrédients aimeriez-vous associer à une tisane à base de stévia ?

- ☐ Menthe
- ☐ Citron
- ☐ Gingembre
- ☐ Autre

Selon vous, quel est l'avantage que la tisane de Stevia pourrait avoir ?

- ☐ édulcorant naturel sans calories
- ☐ convient au diabétiques
- ☐ gout agréable
- ☐ autres

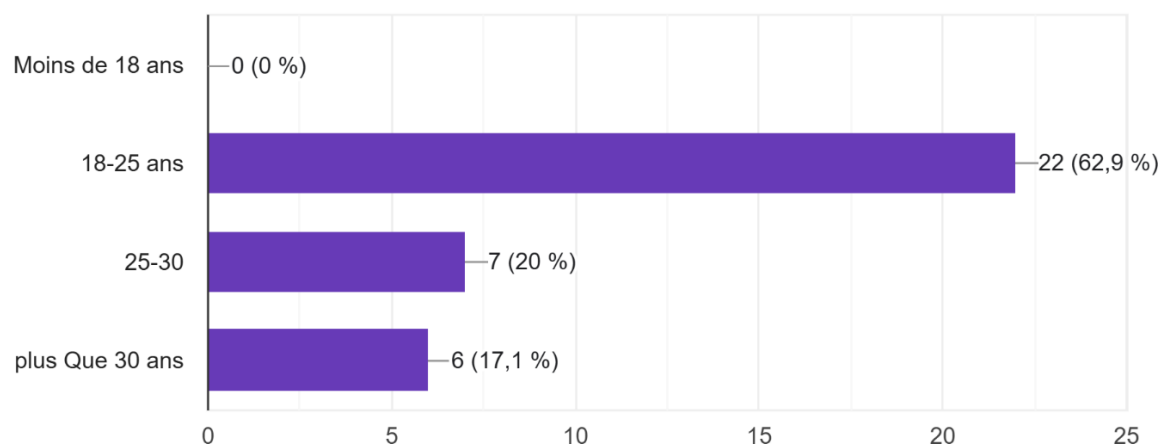
Quel format préférez-vous pour les tisanes ?

- ☐ sachets individuels
- ☐ packet
- ☐ autre

ANNEXE 2 : les résultats du formulaire utilisé.

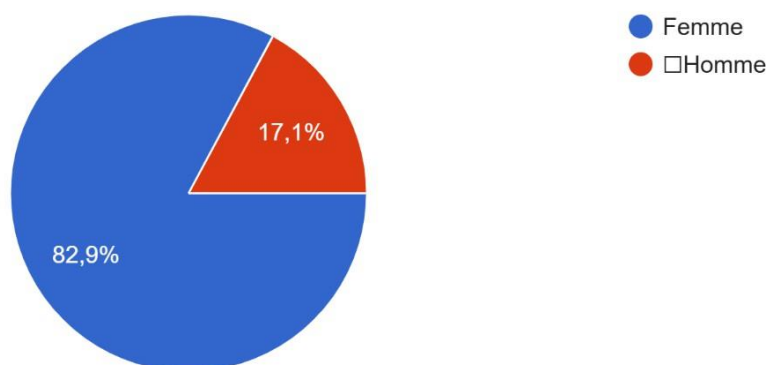
Âge

35 réponses



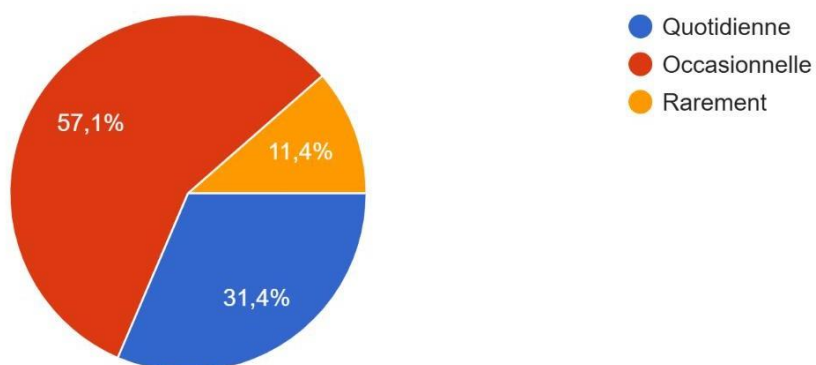
Genre

35 réponses



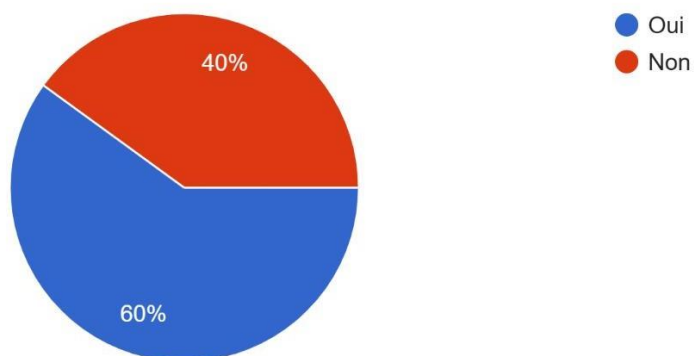
Fréquence de consommation de tisanes :

35 réponses



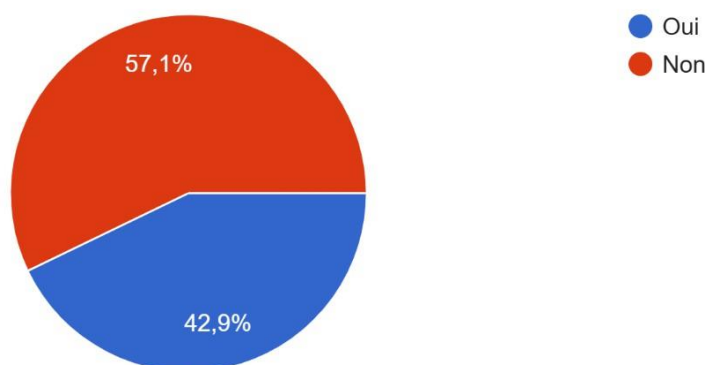
Connaissez-vous lastévia ?

35 réponses



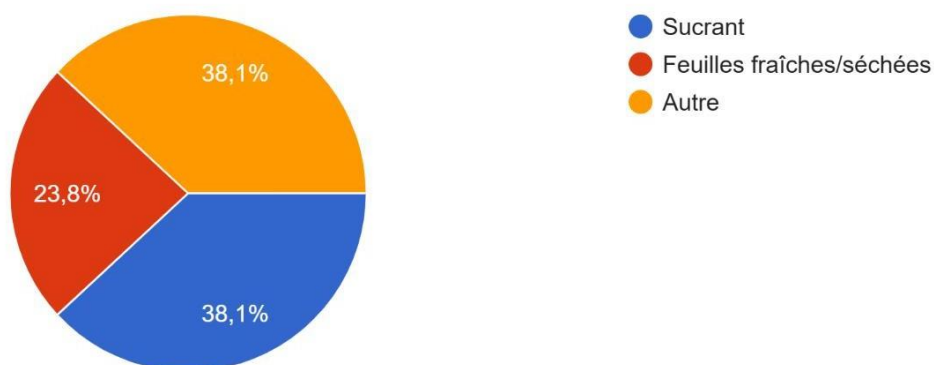
Consommez-vous actuellement des produits à base de stévia ?

35 réponses



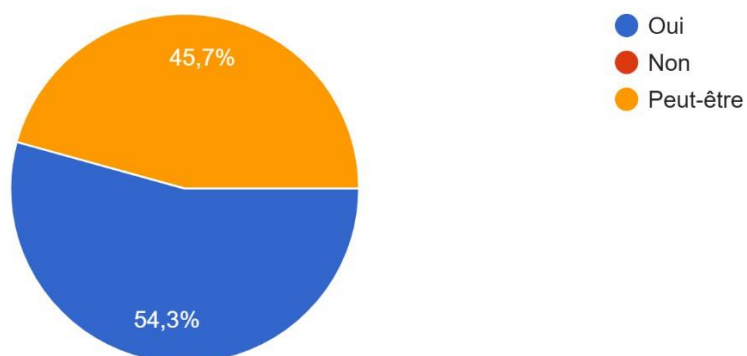
Si oui, sous quelle forme ?

21 réponses



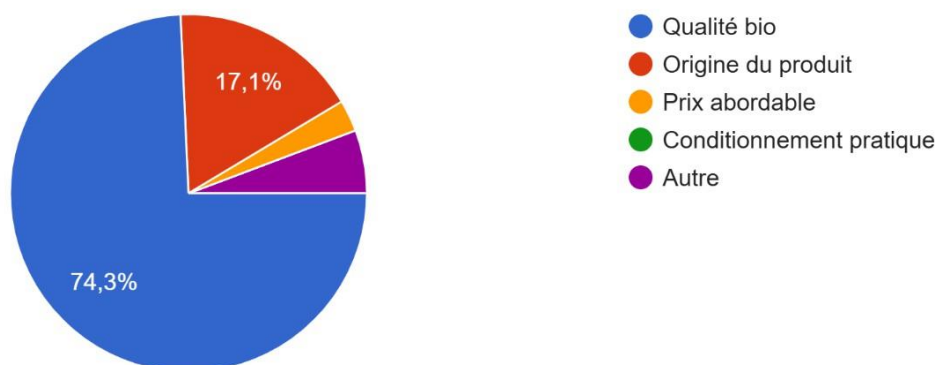
Seriez-vous intéressé(e) par une tisane à base de Stévia rebaudiana ?

35 réponses



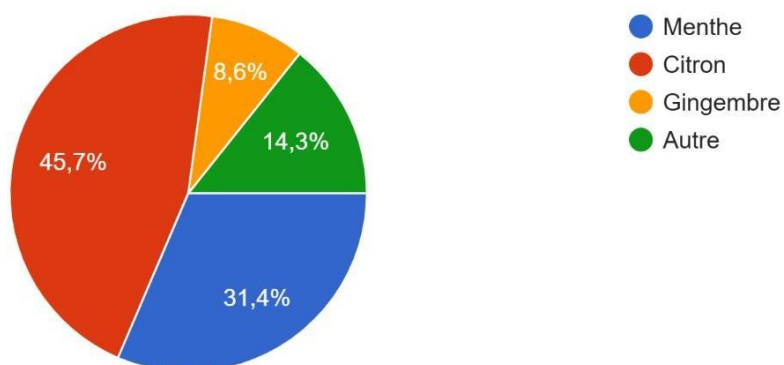
Quels éléments influencent vos choix de tisanes ?

35 réponses



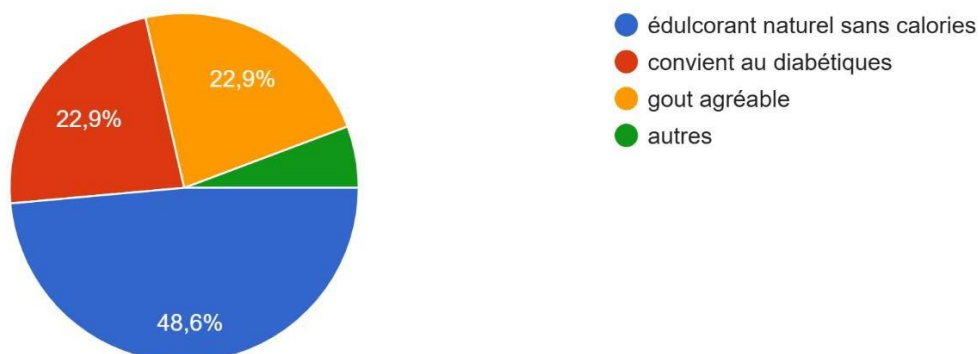
Quels autres ingrédients aimeriez-vous associer à une tisane à base de stévia ?

35 réponses



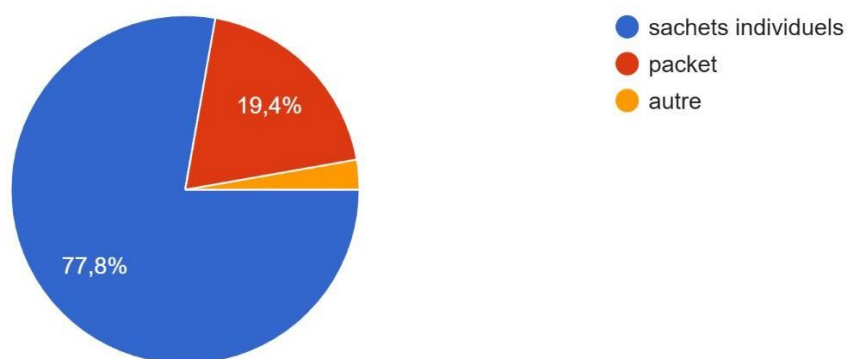
Selon vous, quel est l'avantage que la tisane de Stevia pourrait avoir ?

35 réponses



Quel format préférez-vous pour les tisanes ?

36 réponses



ANNEXE 3 : les plans d'action.

Matrice SWOT	Objectif	SWOT	Plan d'action
Les forces (S)	Les Mettre en avant	Un produit naturel	Campagnes éducatives, Publicité ciblée, Partenariats avec des associations de diabétiques
		Convient aux diabétiques	
		Convient aux sportifs	Partenariat avec les sportifs, Distribuer des échantillons lors d'événements sportifs, collaborer avec les nutritionniste
		Remplace le sucre	Partager des recettes, S'associer à des marques, faire des campagnes sur les dangers du sucre raffiné
		Climat favorable pour cultiver les graines	Partenariats avec des agriculteurs locaux, Valorisation de la production locale,
Les faiblesses(W)	Les Atténuer s	Séchage lent	Investir dans des systèmes de séchage plus efficaces
		Manque dans le marché local	Mener des campagnes de sensibilisation
		Difficulté a conservé	Amélioration de l'emballage, faire des guides de stockage
		La stévia reste peu connue en Algérie	Exploiter les réseaux sociaux
		Le gout spécial	Ajouter a des tisanes d'autre herbes tel que la menthe ou encore des fruits tel que le citron
Opportunités (O)	Les Saisir	La demande pour les produits bio	Obtenir des certifications bio, Mettre en avant le côté naturel,
		Développer une gamme complète	Lancement de différentes saveurs de tisanes
		Faire des compagnes	Participer à des salons, Lancer des promotions spéciales
Menaces (T)	Se préparer	Concurrence avec les grandes marques	Construire une marque forte et unique, avec des valeurs distinctive, Stratégie de niche, Collaborer avec des influenceurs
		Règlementation	Veille réglementaire, Conformité aux normes sanitaires
		Les couts peuvent s'avérer élevées	Chercher des partenariats avec des producteurs locaux, réduire les coûts unitaires en négociant avec les fournisseurs

ANNEXE 4 : Business Model Canvas (BMC) pour le Projet de Tisanes de Stevia

Éléments	Détails
Segments de clients	- Consommateurs soucieux de leur santé - Personnes diabétiques - Amateurs de produits naturels - Marchés bio, pharmacies, magasins de produits naturels
Proposition de valeur	
	- Tisanes naturelles et sans calories à base de stévia - Produit local, sans sucre ajouté - Alternatives saines et bénéfiques pour la santé
Canaux de distribution	- Vente en ligne via un site e-commerce - Partenariats avec magasins bio et pharmacies - Salons et foires alimentaires et de produits naturels
Relations avec les clients	
	- Communication éducative et informative sur les bienfaits du produit - Service client réactif et personnalisé - Programmes de fidélité et promotions
Sources de revenus	- Vente directe des tisanes

ANNEXE

	- Vente en gros à des détaillants et distributeurs - Produits dérivés comme les mélanges de tisane avec autres plantes médicinales
Ressources clés	- Graines de stévia et fournisseurs - Infrastructure de culture et séchage - Équipe de production et marketing - Partenaires pour distribution
Activités clés	- Culture et récolte des feuilles de stévia - Processus de séchage et préparation des tisanes - Promotion et sensibilisation des consommateurs
Partenariats clés	- Agriculteurs locaux pour la culture de la stévia - Distributeurs et détaillants - Laboratoires pour tests de qualité
Structure des coûts	- Coûts de culture (graines, irrigation)

- Processus de séchage et de conditionnement
- Marketing et publicité
- Distribution et logistique

Références bibliographiques

A

AFANVI, K. A., 2015. Analyse SWOT pour les gestionnaires des organisations et systèmes de santé. *J Rech Sci Univ Lomé*, 17, 411-428.

AHMED, B., ALAM, T., & KHAN, S. A., 2020. Pharmacological effects of *Stevia rebaudiana* as a bio-sweetener and therapeutic agent. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 13(5), 1–10.

B

BARBA, F. J., GRIMI, N., & VOROBIEV, E., 2015. Évaluation des effets des pulsations électriques de haut voltage et des technologies ultrasoniques sur l'extraction de composés bioactifs et glycosides de stéviol des feuilles de *Stevia rebaudiana* Bertoni. *Food Chemistry*, 188, 513–521.

BENAISSI, S., 2013. Extraction de composés bioactifs à partir des plantes en utilisant des fluides supercritiques. *Journal of Food Science and Technology*, 50(4), 604–616.
BENZAGHTA, M. A., ELWALDA, A., MOUSA, M. M., ERKAN, I., & RAHMAN, M., 2021. Applications de l'analyse SWOT : une revue de littérature intégrative. *Journal of Global BusinessInsights*, 6(1), 54-72.

BERTONI, M. S., 1918. *La Stevia rebaudiana* Bertoni. *Anales Científicos Paraguayos*, Série II, 2, 129–134.

BRANDLE, J. E., STARRATT, A. N., & GIJZEN, M., 1998. *Stevia rebaudiana* : propriétés agricoles, biologiques et chimiques. *Canadian Journal of Plant Science*, 78(4), 527–536.

C

CARAKOSTAS, M. C., CURRY, L. L., BOILEAU, A. C., & BRUSICK, D. J., 2012. Vue d'ensemble : historique, fonction technique, métabolisme et sécurité du rebaudioside A, glycoside naturel du stéviol, pour un usage alimentaire et en boissons.

CELLULAIRE, B., DOMAINE, M., FILI, V., SP, S. B., & APPLIQU, B., 2024. Évaluation de la valeur nutritionnelle des feuilles de *Stevia rebaudiana* cultivée en Algérie.

CEUNEN, S., & GEUNS, J. M., 2013. Glycosides de stéviol : diversité chimique, métabolisme et fonction. *Journal of Natural Products*, 76, 1201–1228.

CHATURVEDULA, V. S. P., & PRAKASH, I., 2011. Diterpene glycosides from *Stevia rebaudiana*. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5, 4838–4842.

CHATSUDTHIPONG, V., & MUANPRASAT, C., 2009. Stevioside and related compounds: Therapeutic benefits beyond sweetness. *Pharmacology & Therapeutics*, 121(1), 41–54.

CHEN, J., XIA, Y., SUI, X., PENG, Q., ZHANG, T., LI, J., & ZHANG, J., 2018. Steviol, a natural product, inhibits proliferation of gastrointestinal cancer cells intensively. *Oncotarget*, 9(41), 26299.

CONTRERAS, C., MARTÍN-ESPARZA, M. E., CHIRALT, A., & MARTÍNEZ-NAVARRETE, N., 2008. Influence of microwave application on convective drying: Effects on drying kinetics, and optical and mechanical properties of apple and banana slices. *Journal of Food Engineering*, 88(1), 55–64.

D

DOYMAZ, I., 2005. Drying behaviour of green beans. *Journal of Food Engineering*, 69, 161–165.

DORTA, E., LOBO, M. G., & GONZÁLEZ, M., 2012. Using drying treatments to stabilize mango peel and seed: Effect on antioxidant activity. *LWT-Food Science and Technology*, 45, 261–268.

G

GASMALLA, M. A. A., et al., 2017. Ultrasound-assisted extraction of bioactive compounds from plants. *Ultrasonics Sonochemistry*, 38, 489–497.

GOYAL, S. K., SAMSHER, & GOYAL, R. K., 2010. *Stevia (Stevia rebaudiana)*: A bio-sweetener – A review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 61(1), 1–10.

GUPTA, E., PURWAR, S., MAURYA, N. K., SHAKYAWAR, S., & ALOK, S., 2017. Formulation of value-added low-calorie, high-fiber biscuits using flax seeds and *Stevia*

rebaudiana. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 8(12), 5186–5193.

H

HUMPHREY, T. V., RICHMAN, A. S., MENASSA, R., & BRANDLE, J. E., 2006. Spatial organisation of four enzymes from *Stevia rebaudiana* that are involved in steviol glycoside synthesis. *Plant Molecular Biology*.

K

KINGHORN, A. D., et al., 2009. Stevioside and rebaudioside A: Bioactive natural sweeteners and potential therapeutic agents. *Natural Product Reports*, 26(3), 394–401.

KISHORE, G., MOTION, M., HICKS, P. M., et al., 2011. Recombinant Production of Steviol Glycosides. *International Patent Application*, N° WO 2011/153378 A1. United States.

L

LEMUS-MONDACA, R., VEGA-GALVEZ, A., ZURA-BRAVO, L., & AH-HEN, K., 2012. *Stevia rebaudiana* Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional, and functional aspects. *Food Chemistry*, 132, 1121–1132.

LEYBROS, J., & FRÉMEAUX, P., 1990. Extraction solide–liquide. *Techniques de l'Ingénieur*, J2 165.

M

MAGNUSON, B. A., CARAKOSTAS, M. C., MOORE, N. H., & POULOS, S. P., 2016. Biological fate of low-calorie sweeteners. *Nutrition Reviews*, 74(11), 670–689.

MIDMORE, D. J., & RANK, A. H., 2002. A new rural industry—*Stevia*: To replace imported chemical sweeteners. *Rural Industries Research and Development Corporation*, Wagga Wagga, Australia, pp. 1–23.

P

PAUL, S., SENGUPTA, S., BANDYOPADHYAY, T., & BHATTACHARYYA, A., 2012. Stevioside-induced ROS-mediated apoptosis through mitochondrial pathway in human breast cancer cell line MCF-7. *Nutrition and Cancer*, 64(7), 1087–1094.

PURI, M., SHARMA, D., & BARROW, C. J., 2012. Enzyme-assisted extraction of bioactives from plants. *Trends in Biotechnology*, 30(1), 37–44.

R

RAMESH, K., SINGH, V., & MEGEJI, N. W., 1997. Cultivation of *Stevia rebaudiana* (Bert.): A comprehensive review. In R. Elkins MH (Eds.), *Stevia: Nature's Sweetener*. Woodland Publishing, Inc., 160: 1–29.

RANJAN, R., JAISWAL, J., & JENA, J., 2011. *Stevia* as a natural sweetener. *International Journal of Research in Pharmacy and Chemistry*, 1(4), 1199–1202.

REIS, M. S., et al., 2012. Impact of drying methods on the antioxidant activity and phenolic content of various plant products. *Food Chemistry*, 133(4), 1273–1280.

RICHMAN, A., SWANSON, A., HUMPHREY, T., CHAPMAN, R., MCGARVEY, B., POCS, R., & BRANDLE, J., 2004. Functional genomics uncovers three glucosyltransferases involved in the synthesis of the major sweet glucosides of *Stevia rebaudiana*: Functional genomics of glucosyltransferases. *The Plant Journal*.

S

SCIENTIFIC COMMITTEE ON FOOD, 1999. Opinion on *Stevia Rebaudiana* Bertoni plants and leaves. *European Commission*, 3, 2–5.

SIMONSOHN, B., 2009. *La Stevia rebaudiana*. Éditions Médicis.

SOEJARTO, D. D., 2002. Botany of *Stevia* and *Stevia rebaudiana*. In Kinghorn, A. D., *Stevia: The Genus Stevia*, Department of Medicinal Chemistry and Pharmacognosy, University of Illinois at Chicago, USA, Taylor & Francis, pp. 18–39.

SOUFI, S., & BETTAIEB, T., 2015. Notes ethnobotanique et phytopharmacologique.

T

TADHANI, M., & SUBHASH, R., 2006. Preliminary studies on *Stevia rebaudiana* leaves: Proximal composition, mineral analysis, and phytochemical screening. *Journal of Medical Sciences*, 6, 321–326.

THINES, A. C., 2001. La place de *Stevia rebaudiana* au sein des édulcorants d'origine naturelle (Doctoral dissertation, UHP-Université Henri Poincaré).

V

VADIVAMBAL, R., & JAYAS, D. S., 2007. Changes in quality of microwave-treated agricultural products—a review. *Biosystems Engineering*, 98, 1–16.

W

WAGNER, W. L., et al., 2012. Angiosperm Phylogeny Group III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 170(3), 261–275.

Ž

ŽLABUR, J. M., et al., 2012. Effects of drying methods on the quality of medicinal and aromatic plants. *Food Research International*, 48(2), 859–870.

Résumé

Ce mémoire explore le potentiel de la *Stevia rebaudiana* comme matière première pour la production de tisanes en Algérie. L'étude s'est concentrée sur la germination, le séchage et la conservation des feuilles, mettant en avant l'importance de choisir des germes de qualité et de privilégier le séchage à l'abri de la lumière pour préserver les propriétés des feuilles. Une étude de marché a révélé un fort intérêt des consommateurs pour les tisanes bio, notamment en raison de leurs avantages sans calories. L'analyse SWOT a montré des forces, comme la naturalité du produit, et des défis, notamment la concurrence et la gestion du séchage.

Mots-clés : *Stevia rebaudiana*, germination, séchage, conservation, tisanes bio, analyse SWOT, marché, Algérie.

ملخص

ان هاذ العمل يبين إمكانيات *stevia rebaudiana* كمادة خام لإنتاج الأعشاب في الجزائر. ركزت الدراسة على الإنبات، والتجفيف، وحفظ الأوراق، مع التأكيد على أهمية اختيار بذور عالية الجودة وتفضيل التجفيف بعيداً عن الضوء للحفاظ على خصائص الأوراق. كشفت دراسة السوق عن اهتمام كبير من المستهلكين بالشاي العضوي، وخاصة لفوائده الخالية من السعرات الحرارية. أظهرت تحليل SWOT نقاط القوة مثل طبيعة المنتج، والتحديات مثل المنافسة وإدارة التجفيف.

الكلمات المفتاحية: ستيافا ريبوديانا، الإنبات، التجفيف، الحفظ، شاي الأعشاب العضوي، تحليل SWOT، السوق، الجزائر.

Abstract

This study explores the potential of *Stevia rebaudiana* as a raw material for herbal tea production in Algeria. The study focused on germination, drying, and preservation of the leaves, highlighting the importance of selecting high-quality seeds and favoring drying away from light to preserve the properties of the leaves. A market study revealed strong consumer interest in organic teas, particularly for their calorie-free benefits. The SWOT analysis showed strengths, such as the product's naturalness, and challenges, including competition and drying management.

Keywords: *Stevia rebaudiana*, germination, drying, preservation, organic herbal teas, SWOT analysis, market, Algeria.