

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 – Tlemcen

كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون

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

Filière science biologique

Département : Biologie



MÉMOIRE

Présenté par

FATMI Amina

BENYAHIA Khadîdja

En vue de l'obtention du

Diplôme de Master

En Génétique

**Valorisation et Caractérisation Morphométrique de la
Variété Citronnier Euréka (*Citrus limon [L.]*) En Algérie**

Soutenu le : 09/07/2023

devant le jury composé de :

Président	GAOUAR Semir Bechir Suheil	Pr	Univ. Tlemcen
Encadreur	MKEDDER Ikram	MRB	RUMeS. Tlemcen
Examineur	BELABBAS Meryem	MCB	Univ. SBA
Expert de centre i2e	TEFIANI Choukri	MCB	Univ. Tlemcen
Partenaire économique	BOUKHIAR Abdelaziz	Pâtissier	Tlemcen
Partenaire agronomique	MOUMANI Mohamed	Directeur de parc national	Univ. Tlemcen

Année universitaire : 2022-2023

الملخص

يركز هذا العمل على توصيف شجرة الليمون (ليمون الحمضيات) في الجزائر 16 ولاية (23 منطقة)، ويستند هذا ، سمحت IPGRI التوصيف إلى 41 حرفاً (30 نوعياً و11 كمياً) على الشجرة والأوراق والثمار وفقاً لوصف الحمضيات لنا النتائج بوصف كل منطقة على حدة. قدمت أشجار منطقة واد الشولي ثماراً ذات ذبابة رفيعة، وأصغر أوراقها مقارنة بالمناطق الأخرى (الطول 4.2 ± 2.221 سم وعرض الأوراق 2.4 ± 1.123 سم) من ناحية أخرى أظهرت منطقة غليزان أطول الأوراق (18.408 ± 2.783 سم). خدمتنا هذه البيانات للتحليلات الاستنتاجية لمعرفة ارتباطات الأحرف النوعية والارتباطات بين الأحرف الكمية مع تمثيلاتها الرسومية التي قدمت لنا ارتباطاً قوياً بين قوة الشجرة وشكل الثمرة، والسلبية. الارتباط بين طول السويقة ودرجة الحموضة. نتيجة لذلك، تم تصنيف أصناف المناطق وفقاً للصفات الكمية والنوعية في فئات مميزة جديدة، مما سمح لنا برؤية تعدد الأشكال المورفولوجية الموجود في هذه الأصناف من صنف على مستوى الجزائر Eureka.

الكلمات المفتاحية: ليمون الحمضيات، التوصيف الصرفي، تعدد الأشكال، الجزائر...

Abstract

This work focuses on the characterization of the Lemon tree (Citrus Limon) in Algeria 16 wilayas (23 regions), this characterization is based on 41 characters (30 qualitative and 11 quantitative) on the tree, the leaves and fruits according to the descriptor of Citrus IPGRI, the results allowed us to describe each region separately. The trees of the Oued Chouli region presented fruits with thin epicarp, and the smallest leaves compared to the other regions (length 4.2 ± 2.221 cm and width of leaves 2.4 ± 1.123 cm) on the other hand the region of Relizane showed the longest leaves (18.408 ± 2.783 cm). These data served us for the inferential analyzes to see the associations of the qualitative characters and the correlations between the quantitative characters with their graphic representations which presented us with a strong association between the vigor of the tree and the shape of the fruit, and a negative correlation. between the length of the petiole and the degree of acidity. As a result, the cultivars of the regions were classified according to the quantitative and qualitative characters in new distinct classes, which allowed us to see the morphological polymorphism existing in these cultivars of the Eureka variety at the level of Algeria.

Keywords: Citrus Limon, morphological characterization, polymorphism, Algeria.

Résumé

Résumé

Ce travail se focalise, sur la caractérisation du Citronnier (*Citrus Limon*) en Algérie 16 wilayas (23 régions), cette caractérisation est basée sur 41 caractères (30 qualitatif et 11 quantitatifs) sur l'arbre, les feuilles et fruits selon le descripteur d'agrumes IPGRI, les résultats nous a permis de décrire chaque région séparément. Les arbres de la région Oued Chouli ont présenté des fruits avec des fines épicarpe, et des feuilles les plus petites par rapport aux autres régions (longueur 4.2 ± 2.221 cm et largeur de feuilles 2.4 ± 1.123 cm) par contre la région de Relizane a montré les plus longues feuilles (18.408 ± 2.783 cm). Ces données nous ont servi aux analyses inférentielles pour voir les associations des caractères qualitatifs et les corrélations entre les caractères quantitatifs avec leur représentations graphiques qui nous ont présenté une forte association entre la vigueur de l'arbre et la forme du fruit, et une corrélation négative entre longueur du pétiole et le degré d'acidité. Par suite on a classé les cultivars des régions selon les caractères quantitatifs et qualitatifs en neuves classes distinctes, qui nous a permet de voir le polymorphisme morphologique existant dans ces cultivars de la variété Euréka au niveau d'Algérie.

Mots clés : *Citrus Limon*, caractérisation morphologique, polymorphisme, Algérie.

REMERCIEMENTS

Nous remercions « Dieu » avant tout pour sa grâce qui nous a permis de compléter nos efforts en nous donnant santé, force et courage et en nous entourant de personnes merveilleuses que nous voulons remercier.

Notre chef de formation Professeur GAOUAR Semir Bechir Suheil pour son soutien moral, sa minutie dans le travail, ses multiples conseils, orientations et disponibilité.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à notre encadreur, Dr. MKEDDER Ikram, maître de recherche au niveau de l'unité de recherche sur la médiation scientifique pour son savoir-faire, ses conseils, sa compétence, sa patience, son enthousiasme et l'attention particulière avec laquelle elle a suivi et dirigé ce travail.

Nos respects et nos reconnaissances vont à Dr BELABBAS Meryem, maître de conférences au niveau de l'université Sidi Bel Abess pour avoir accepté de présider ce jury ainsi que sa disponibilité, son précieux aide qui trouve ici le témoignage de notre profonde considération.

Tous les enseignants de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, pour la qualité de l'enseignement et leurs conseils qui nous ont permis de poursuivre notre cheminement académique jusqu'à présent.

Un grand merci pour tous les agriculteurs qui nous aidé a réalisé ce travail, pour leurs partages de collection de citron, et leurs accueils chaleureux.

Tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'accomplissement de ce travail.

DEDICACE

*Au terme de ce travail, Je tiens à cœur de rendre hommage tous d'abord à ma
petite famille*

A mes chers parents

*Vos encouragements et vos prières m'ont toujours soutenue et guidé. En ce jour,
j'espère réaliser un de vos rêves et être digne de vous. Veuillez trouver, mes très
chers parents, dans cette thèse le fruit de votre dévouement ainsi que
l'expression de ma gratitude et de mon profond amour.*

Que Dieu vous garde et vous procure santé et longue vie.

A mon chère frère Tayeb,

A ma chère sœur Sara

Au quels je souhaite une très bonne continuation Et réussite dans la vie

A toute ma grande famille tantes, oncle, cousines et cousins

*A tous les agriculteurs Algériens qui m'ont aidé a réalisé ce travail,
pour leurs partages de collection de citron, et leurs accueils
chaleureux.*

*A toute personne ayant participé de près ou de loin à l'élaboration de
ce travail (MEBARKI Aïssa, TALHI el hadj, CHAREF Mohamed,
FELAG ARIOUAT Belkacem, ZEBDA Messaoud, MESSOUDI Bachir,
KHERISSI Mourad, ACHOUR Mahmoud, CHATER Fayçal,
BOUSSADIA Djamel, DJANI Messaoud, CHANAFI Boufatah,
SAYAH Zohir, Allam Zohir, BELAGROUZ Abdelmalek, CHAKROUN
Boumediene, BENDADA Ahmed).*

*Merci et bon courage à toutes mes amies d'étude de la spécialité
génétique, bonne chance à vous.*

Amîna

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail

A ma très chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles. Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Qu'elle trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance

A mes frères : Abd nacer et Sidi Mohamed

A ma chère sœur Samia et son mari Et leur petite fille Manal

Pour son soutien moral et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

A mes chères ami(e)s : Nesrin, Nihad et Meriem

Pour leurs aides et supports dans les moments difficiles.

A tous les paysans qui ne m'ont pas épargné parmi eux :

Ben Daoud Ahmed, Bakouch hemida, Atigi Mourad, Chouakri Ben Souna, Ghanam lakhdar, Ayach Hadji

A tous les professeurs qui m'ont enseigné en général et les professeurs spécialisés en génétique en particulier, chacun avec son nom et sa fonction.

Khadija

Table des matières

المخلص

Abstract

Résumé

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

I. Généralité sur le citron	1
Systematique	1
Origine et distribution géographique	2
1. Origine du citron	2
2. Distribution géographique	2
II. Botanique et écologie du Citron	4
1. Morphologie du citron	4
1.1. L'arbre	4
1.2. Les feuilles	4
1.3. Les fleurs	4
1.4. Les fruits	5
2. Cycle de développement	7
3. Ecologie et exigence climatique du citron	9
3.1. Le climat	9
3.2. Le sol	10
4. Importance économique	11
4.1. Dans le monde	11
4.2 En Algérie	13
4.3 Valeurs nutritives et propriétés thérapeutiques	16
4.3.1. Valeurs nutritives des citrons	16
4.3.2. L'utilisation thérapeutique de citron	17
4.3.3. La valorisation de citron	19
III. Outils de l'analyse de la biodiversité et ressources du citron	20
1. Ressources génétique	20
1.1 Source de la variabilité génétique	20
1.2 Description et évaluation des variétés de Citron	21

SOMMAIRE

1.2.1 Les variétés existantes	21
1.3 Problématique de la discrimination variétale et l'érosion génétique.....	23
2. Caractérisation du Citron.....	24
2.1 Polymorphisme et caractérisation morphologique.....	24
2.2 Polymorphisme et caractérisation Biochimique	25
2.3 Polymorphisme et caractérisation Génétique	25
Chapitre 1 Caractérisation morphométrique.....	27
1.Présentation du site de l'étude	27
2.Matériel végétale	27
3.Caractérisation morphologique	28
3.1. Caractère liée à l'arbre	29
3.2. Caractère liée à la feuille.....	30
3.3. Caractère liée au fruit	31
2. Analyses statistiques et logiciels	34
1. Logiciels.....	34
2. Analyse descriptifs.....	34
3. Analyse inférentiel.....	35
Chapitre 1 caractérisation morphométrique.....	37
I. Caractérisation morphologique.....	37
1. Analyses descriptives.....	37
1.1. Région Oued chouli	38
1.1.1 Morphométrie de plante	38
1.1.2 Morphométrie de fruit	38
1.1.3 Morphométrie de feuille.....	40
1.2. Région Ain el hout	41
1.2.1 Morphométrie de plante	41
1.2.2 Morphométrie de fruit	41
1.2.3 Morphométrie de feuille.....	43
1.3. Région Beni mester.....	44
1.3.1 Morphométrie de plante	44
1.3.2 Morphométrie de fruit	44
1.3.3 Morphométrie de feuille.....	46
1.4. Région El fehoul.....	47
1.4.1 Morphométrie de plante	47
1.4.2 Morphométrie de fruit	47

SOMMAIRE

1.4.3 Morphométrie de feuille.....	49
1.5. Région Alger	50
1.5.1 Morphométrie de plante	50
1.5.2 Morphométrie de fruit	50
1.5.3 Morphométrie de feuille.....	52
1.6. Région Bouira	53
1.6.1 Morphométrie de plante	53
1.6.2 Morphométrie de fruit	53
1.6.3 Morphométrie de feuille.....	55
1.7. Région Ouargla.....	56
1.7.1 Morphométrie de fruit	56
1.7.2 Morphométrie de feuille.....	58
1.8. Région Chlef.....	59
1.8.1 Morphométrie de fruit	59
1.8.2 Morphométrie de feuille.....	60
1.9. Région Aghouat	61
1.9.1 Morphométrie de fruit	61
1.9.2 Morphométrie de feuille.....	62
1.10. Région Relizane	63
1.10.1 Morphométrie de fruit	63
1.10.2 Morphométrie de feuille.....	64
1.11. Région El teref.....	65
1.11.1 Morphométrie de fruit	65
1.11.2 Morphométrie de feuille.....	66
1.12. Région Bejaia	67
1.12.1 Morphométrie de plante	67
1.12.2 Morphométrie de fruit	67
1.12.3 Morphométrie de feuille.....	68
1.13. Région Guelma	69
1.13.1 Morphométrie de fruit	69
1.13.2 Morphométrie de feuille.....	70
1.14. Région Jijel.....	71
1.14.1 Morphométrie de fruit	71
1.14.2 Morphométrie de feuille.....	72
1.15. Région Bab taza	73
1.15.1 Morphométrie de plante	73

SOMMAIRE

1.15.2 Morphométrie de fruit	73
1.15.3 Morphométrie de feuille.....	75
1.16. Région Ghebalo.....	76
1.16.1 Morphométrie de plante	76
1.16.2 Morphométrie de fruit	76
1.16.3 Morphométrie de feuille.....	78
1.17. Région Blida	79
1.17.1 Morphométrie de plante	79
1.17.2 Morphométrie de fruit	79
1.17.3 Morphométrie de feuille.....	81
1.18. Région Ghardaïa.....	82
1.18.1 Morphométrie de fruit	82
1.18.2 Morphométrie de feuille.....	83
1.19. Région Biskra.....	84
1.19.1 Morphométrie de plante	84
1.19.2 Morphométrie de fruit	84
1.19.3 Morphométrie de feuille.....	85
1.20. Région Stour	86
1.20.1 Morphométrie de plante	86
1.20.2 Morphométrie de fruit	86
1.20.3 Morphométrie de feuille.....	88
1.21. Région Oran.....	89
1.21.1 Morphométrie de fruit	89
1.21.2 Morphométrie de feuille.....	90
1.22. Région Safsaf.....	91
1.22.1 Morphométrie de plante	91
1.22.2 Morphométrie de fruit	91
1.22.3 Morphométrie de feuille.....	92
1.23. Région Skikda	94
1.23.1 Morphométrie de fruit	94
1.23.2 Morphométrie de feuille.....	95
2. Teste de Pearson X2 et Table de contingences.....	97
2.1. Association des variables	98
2.2. Association entre les Variables de l'arbre avec les caractères étudié	98
2.3. Association entre les Variables de feuilles avec les caractères étudiés	101
2.4. Association entre les Variables de fruit avec les caractères étudiés.....	103

SOMMAIRE

3. Analyse de correspondance multiple	106
II. Caractérisation morpho-biométrique	108
1. Analyse de la variance (ANOVA)	108
1.1 Analyse de la variance selon la région	109
2. Corrélation de Pearson	109
3. Analyse en composantes principales (ACP)	111
4. Classification ascendante hiérarchique	113
<i>Conclusion</i>	116
Références bibliographiques	119
Business Model Canevas	131

LISTE DES ABREVIATIONS

% : Pourcent.

°C : Degré Celsius.

Cm : centimètre

G : gramme

Ha : Hectare.

T° : Température

ADN : Acide désoxyribonucléique

ARN : Acide ribonucléique

Pb : Paire de base

IPGRI : Institut international des ressources phylogénétiques

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Dates de floraisons et de maturations de quelques variétés d'agrume (Gauthier, 2008).....	8
Tableau 2 : Classification des principaux producteurs d'agrumes en 2018 (FAO, 2020).....	12
Tableau 3 : Principaux constituants chimique de citron (Goetz, 2014).	17
Tableau 4 : Cultivars de Citrus limon.	22
Tableau 5 : Hybrides de C. limon.	22
Tableau 6 : Régions d'échantillonnage avec localisation géographique	27
Tableau 7 : Les endroits où les échantillons ont été prélevés pour la caractérisation morphométrique	28
Tableau 8 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits pour la région Oued chouli.....	38
Tableau 9 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Oued chouli.....	39
Tableau 10 : Résultats des caractères quantitatifs des feuilles pour la région Oued chouli ...	40
Tableau 11 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Oued chouli.....	40
Tableau 12 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Ain el hout.....	41
Tableau 13 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Ain el hout.....	42
Tableau 14 : Résultats des caractères quantitatifs des feuilles pour la région Ain el hout.....	43
Tableau 15 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Ain el hout.....	43
Tableau 16 : les résultats des caractères quantitatifs des fruits s de la région Beni mester. ...	44
Tableau 17 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Beni mester	45
Tableau 18 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Beni mester.....	46
Tableau 19 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Beni mester	46
Tableau 20 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région El fehoul.	47
Tableau 21 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région El fehoul.....	48
Tableau 22 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région El fehoul.	49
Tableau 23 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région El fehoul.....	49
Tableau 24 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits de la région Alger.....	50
Tableau 25 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Alger	51
Tableau 26 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région d'Alger.	52
Tableau 27 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Alger	52
Tableau 28 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Bouira.	53
Tableau 29 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Bouira	54
Tableau 30 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles s de la région Bouira.	55

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 31 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Bouira.....	55
Tableau 32 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Ouargla.	56
Tableau 33 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Ouargla	57
Tableau 34 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Ouargla.	58
Tableau 35 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Ouargla.....	58
Tableau 36 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Chlef.	59
Tableau 37 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Chlef	59
Tableau 38 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Chlef.	60
Tableau 39 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Chlef.....	60
Tableau 40 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Aghouat.....	61
Tableau 41 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Aghouat.....	61
Tableau 42 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Aghouat.	62
Tableau 43 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Aghouat.....	62
Tableau 44 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits de la région Relizane.....	63
Tableau 45 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Relizane	63
Tableau 46 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Relizane.	64
Tableau 47 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Relizane.....	64
Tableau 48 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région El taref.	65
Tableau 49 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région El taraf	65
Tableau 50 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région El taref.	66
Tableau 51 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région El taref.....	66
Tableau 52 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Bejaia.	66
Tableau 53 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Bejaia.....	67
Tableau 54 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Bejaia.....	68
Tableau 55 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Bejaia	68
Tableau 56 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Guelma.	69
Tableau 57 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Guelma.....	69
Tableau 58 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles s de la région Guelma.....	70
Tableau 59 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Guelma.....	70
Tableau 60 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Jijel.	71
Tableau 61 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Jijel.....	71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 62 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Jijel.	72
Tableau 63 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Jijel.....	72
Tableau 64 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Bab taza.	73
Tableau 65 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Bab taza	74
Tableau 66 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles s de la région Bab taza.	75
Tableau 67 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Bab taza.....	75
Tableau 68 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits de la région Ghebalo.	76
Tableau 69 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Ghebalo.....	77
Tableau 70 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Ghebalo.	78
Tableau 71 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Ghebalo.....	78
Tableau 72 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Blida.....	79
Tableau 73 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Blida.....	80
Tableau 74 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Blida.	81
Tableau 75 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Blida.....	81
Tableau 76 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Ghardaïa.....	82
Tableau 77 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Ghardaïa.....	82
Tableau 78 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Ghardaïa.	83
Tableau 79 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Ghardaïa.....	83
Tableau 80 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Biskra.....	84
Tableau 81 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Biskra.....	84
Tableau 82 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Biskra.	85
Tableau 83 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Biskra	85
Tableau 84 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Stour.....	86
Tableau 85 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Stour.....	87
Tableau 86 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Stour.	88
Tableau 87 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Stour.....	88
Tableau 88 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits de la région Oran.....	89
Tableau 89 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Oran	89
Tableau 90 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Oran.	90
Tableau 91 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Oran.....	90
Tableau 92 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits de la région Safsaf.....	91
Tableau 93 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Safsaf	92
Tableau 94 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Safsaf.....	93
Tableau 95 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Safsaf.....	93

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 96 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Skikda.....	94
Tableau 97 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Skikda	94
Tableau 98 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Skikda.....	95
Tableau 99 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Skikda	95
Tableau 100 : valeurs de test khi-deux et coefficient de contingence entre les variables selon les régions étudiées.....	97
Tableau 101 : Les valeurs statistiques de teste Khi-deux de Pearson et coefficient de contingence entre les variables liées à l'arbre.	98
Tableau 102 : Les valeurs statistiques de teste Khi-deux de Pearson et coefficient de contingence entre les variables liées à la feuille	101
Tableau 103 : Les valeurs statistiques de teste Khi-deux de Pearson et coefficient de contingence entre les variables liées au fruit.....	103
Tableau 104 : Test D'homogénéité Des Variances	108
Tableau 105 : Analyse de la variance selon la région (ANOVA à 1 facteur).....	109
Tableau 106 : Résultats de test de Corrélations Pearson.....	110

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte représentative de l'origine et de la diffusion des agrumes dans le monde (Praloran, 1971).....	3
Figure 2 : Schéma de la fleur des agrumes (Spiegel-Roy et Goldschmidt, 1996)	5
Figure 3 : Caractéristiques morphologiques d'un citron. (D'après : Dupin et al, 2014).....	6
Figure 4 : Répartition de la production mondiale des agrumes (tonnes) (FAOSTAT, 2019). 13	
Figure 5 : Zones agrumicoles d'Algérie (Sahraoui, 2016).....	14
Figure 6 : Evolution de la production des agrumes en Algérie (MADP, 2019).....	15
Figure 7 : Forme de l'arbre	30
Figure 8 : Insertion au limbe de la feuille	31
Figure 9 : Forme du limbe de la	31
Figure 10 : Bord du limbe de la feuille	31
Figure 11 : Forme du fruit.....	31
Figure 12 : Forme de la base du fruit	32
Figure 13 : Forme de l'apex du fruit	32
Figure 14 : Coupe transversale d'un agrume	33
Figure 15 : Forme des graines.....	34
Figure 16 : Représentation graphique des variables par l'analyse de correspondance multiple	107
Figure 17 : Représentation graphique des variables par l'analyse en composant principale	112
Figure 18 : classification ascendante hiérarchique.....	113

Introduction

En Algérie, l'agrumiculture occupe le second rang après l'oléiculture, mais leur importance économique les classe nettement en tête de nos productions fruitières. La culture des agrumes est très diversifiée et très répandue. Elle joue un rôle essentiel dans l'alimentation, la santé humaine, l'industrie agroalimentaire et les revenus économiques par le biais de l'exportation **(Bounab et Chaabi, 2018)**.

La culture commerciale des agrumes dans notre pays est localisée dans les zones irrigables de la partie nord du pays, où elle trouve la température clémente qui assure sa réussite, car celle-ci influe fortement sur la physiologie des agrumes. La plantureuse Mitidja, berceau de l'agrumiculture, a conservé sa suprématie d'antan, puisqu'elle groupe encore près du tiers des plantations algériennes **(MDRP, 2019)**.

Boudi (2005) souligne que l'Algérie était traditionnellement un pays exportateur d'agrumes, éprouve à l'heure actuelle, des difficultés à satisfaire les besoins de consommation locale qui ne cessent de croître sous l'effet de la consommation en fruits frais. En contrepartie, la commercialisation des agrumes est confrontée à d'énormes difficultés notamment la qualité sanitaire due aux maladies et aux ravageurs les rendant impropre à la consommation, à la conservation et à l'exportation privant l'Algérie de recette en devises **(Belguendouz, 2014)**.

L'espèce citrus limon de la famille des rutacées est le plus important de la famille des agrumes après l'orange et la mandarine **(Kelechi et al., 2017)**. Le citronnier est une plante médicinale importante de la famille des rutacées, originaire du bassin méditerranéen et répandu particulièrement en Italie, en Espagne, et Chypre **(Mohanapriya et al., 2013 ; Leroy, 2016)**.

Le citron (*Citrus limon*) est l'un des fruits les plus importants dans la production agricole, Les fruits du citron contiennent de nombreux composés bioactifs tels que la vitamine C, l'acide citrique, les composés phénoliques, les fibres alimentaires et l'huile essentielle. Ces composés nous procurent souvent des bienfaits pour la santé, notamment des activités antimicrobiennes, anti-inflammatoires et antioxydants **(Tanaka 2008, Kawabata 2018)**. Ils sont devenus l'un des fruits les plus produits, consommés et transformés dans le monde **(Satari et Karimi, 2018)**.

Les fruits de citronnier peuvent être utilisés pour la consommation fraîche, mais ils sont également utilisés pour produire des confitures, des jus, des boissons et des produits en conserve, tandis que leurs huiles essentielles sont employées dans les parfums et les cosmétiques ainsi que dans plusieurs formulations pharmaceutiques **(Dosoky & Setzer, 2018 ; Lv et al., 2015)**

Les caractères morphologiques des plantes sont conformes à leur phénotype (**Claben-Bockhof 2001**), y compris les caractères qualitatifs et quantitatifs. L'étude morphologique des taxons végétaux est importante pour fournir des informations complètes sur leur statut taxonomique (Sofiyanti et al. 2015). Il donne également un moyen précis de déterminer les traits agronomiques des plantes (Purwanti et Prihanta 2017), en particulier pour les plantes cultivées (**George 2007**) telles que Citrustaxa. Ainsi en amélioration des cultures, la connaissance de sa biodiversité est une ressource essentielle (**Dias 2015**).

Les propriétés morphologiques ont été le principal caractère utilisé pour la reconnaissance et la description des taxons végétaux (Duminil et Michele, 2009, Dwari et Mondal, 2011). La facilité d'examen et la présence de descripteurs établis pour évaluer la diversité génétique rendent les caractères morphologiques avantageux (Szczepaniak et Cieslak, 2011). De plus, la morphologie est applicable à tous les niveaux de la hiérarchie taxonomique. Plusieurs auteurs ont étudié et caractérisé des sélections morphologiquement différentes de plantes d'agrumes, afin d'augmenter le nombre de génotypes susceptibles d'être utilisés dans des programmes de sélection ou d'être libérés comme nouvelles variétés (**Koehler-Santos et al., 2003**).

Par conséquent, les informations sur la diversité génétique et la phylogénie des cultivars peuvent améliorer l'efficacité de la caractérisation du matériel génétique et son utilisation dans les programmes de sélection (**Gulsen and Roose, 2001**).

Le but de cette étude est la caractérisation morphologique de la variété Euréka au niveau d'Algérie, cette caractérisation est porter sur les parties végétatives (feuilles), reproductives (fruits) ainsi l'arbre de différentes région d'Algérie, en utilisant les marqueurs morphologiques quantitatif et qualitatifs décrites dans le descripteur international de l'IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute) et du CIHEAM (Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes).

Ce présent travail est subdivisé en 3 parties :

Une partie bibliographie sur les généralités de l'espèce Citrus Limon dans le monde et en Algérie.

La deuxième partie consiste à l'expérimentation qui était au niveau de 23 régions d'Algérie ou nous avons expliqué le matériel et méthode utiliser en suite les résultats obtenus et discussion.

En dernier la conclusion et perspective du travail

Synthèse Bibliographique

I. Généralité sur le citron

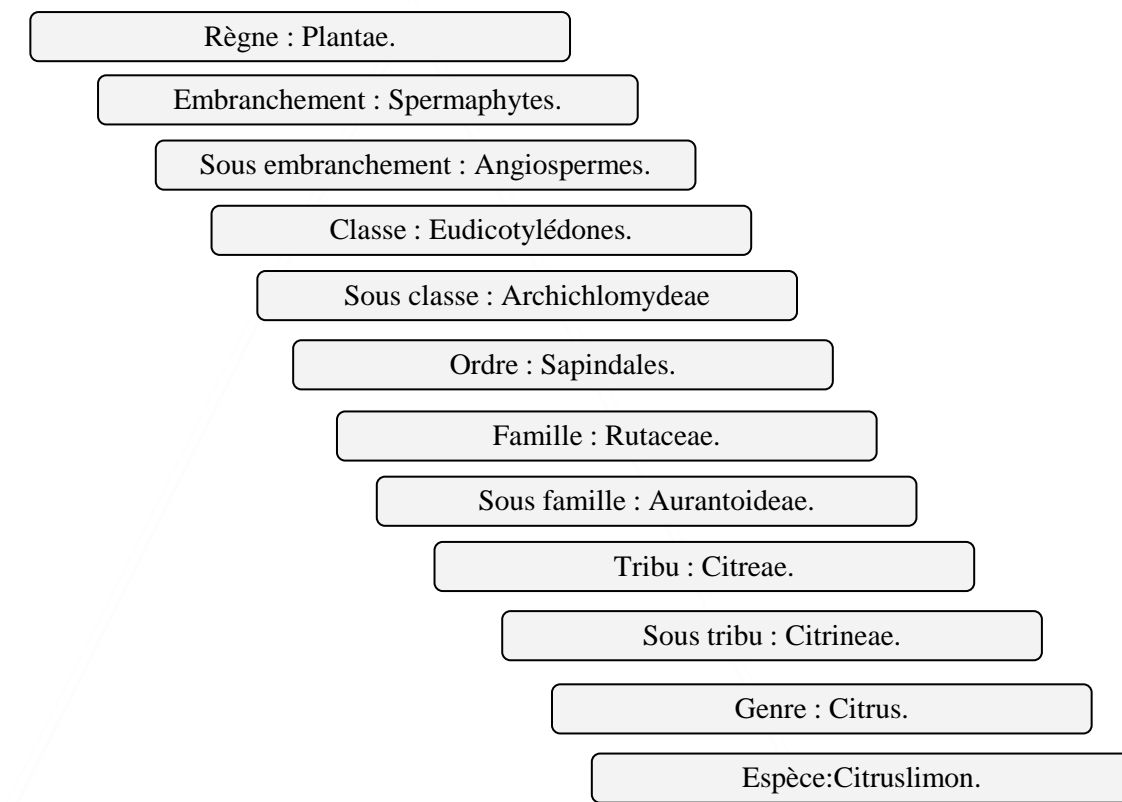
Systematique

Le nom Agrume est donné aux arbres appartenant à la famille des Rutacées et au genre botanique Citrus. Cette appellation d'origine italienne, désigne les fruits comestibles et par extension les arbres qui les portent. A cette catégorie d'arbre appartiennent les orangers, les mandariniers, les citronniers, les cédratiers et le pamplemoussier (**Loussert, 1989**).

La famille des Rutacée compte 158 genres et 1900 espèces (**Mabberley, 2008**). Elle regroupe sept sous familles dont fait partie les Aurantioideae considérés comme la plus riche sous famille (**Thorne, 2000**).

Le genre comprend de nombreuses variétés de fruits connus par leur noms populaires : oranges douces (*Citrus sinensis*), oranges aigres et amères (*C. aurantium*), mandarines (*C. reticulata*), pamplemousse (*C. paradise*), pomelo (*C. grandis*), citrons (*C. limon*), limes (*C. latifolia* et *C. aurantifolia*), citrons (*C. medica*), etc. (**Swingle, 1967**).

L'espèce Citrus limon, son nom commun est citron. Cette dernière appartient à la famille des agrumes et des rutacées, mais est désigné par divers noms communs tels que Limone en italien, Lemon en anglais, zitrone en allemand, et Lymon et Limon en arabe (**Kasraoui, 2006**).



Classification botanique du Citronnier (**Kehal, 2013**)

Origine et distribution géographique

1. Origine du citron

Le centre d'origine des agrumes est reconnu unanimement très vaste, ainsi, il inclut le Sud de la Chine, le Nord-est de l'Inde, la Péninsule Indochinoise et la Birmanie, mais la localisation du premier centre d'origine reste controversée. Ce centre d'origine varie, selon les chercheurs, de la région montagneuse du Sud de la Chine et du Nord-est de l'Inde jusqu'au Nord-Est de l'Inde et Burma ou jusqu'à la Province de Yunnan de la Chine (**Tanaka, 1954, Gmitter & Hu, 1990**).

Certains prétendent que le Citrus Limon serait né d'un croisement entre le pamplemousse, le cédrat et la lime. Ses premières traces remontent il y a près de 3000 ans lors de sa découverte dans les forêts de Himalaya. Par la suite, il a été cultivé abondamment en Chine (**Boukhobzalalia, 2015**).

Le citron jaune est né en Méditerranée d'un mariage entre le cédrat (parent mâle) et la bigarade (parent femelle) (**INRA., 2019**).

Des graines d'agrumes datant de la période sumérienne (4 000 ans avant notre ère) ont été découvertes dans les fouilles archéologiques de Nippur dans le sud de la Babylonie.³ Comme les graines trouvées dans les fouilles étaient carbonisées, elles n'ont pu être identifiées que comme des agrumes - l'espèce spécifique n'a pas pu être déterminé (**Tolkowsky, 1966**).

2. Distribution géographique

L'usine d'agrumes est largement distribuée dans le monde et censé provenir des régions tropicales et subtropicales et appartient à la famille des Rutacées (**Moore, 2001**). Sur la base de relations phylogénétiques, différentes théories sur l'origine des agrumes ont été notées dont la plupart rapportent que les agrumes sont distribués dans une vaste zone de l'Inde à l'Afrique du Nord (**Soost et Roose, 1996**).

La plus grande diversité de génotypes de cédrat se trouve actuellement dans le sud-ouest de la Chine, en particulier la province du Yunnan, le nord-est de l'Inde et l'Asie du Sud-Est (**Hazarika, 2012 ; Hodgson, 1967 ; Gmitter and Hu, 1990**).

En 1769, les colons de la première flotte ont apporté des oranges, des citrons verts, et les citrons du Brésil à l'Australie. Les oranges et les citrons ont été introduits en Californie en 1769 (**Ollitrault & Navarro, 2012**).

Citrus limon L. est un arbuste originaire du sud-est asiatique, cultivé sur le littoral de la Méditerranée et dans toutes les régions du globe à climat semi-tropical (**Dubois, 2006 ; Debuigine et Couplan, 2008**).

Des témoignages sur les citrons proviennent d'Indochine et de Malaisie, tandis que des descriptions de cédrats et de citrons remontant à 800 ans avant Jésus-Christ sont parvenues d'Inde (**Colombo, 2004**).

Lors de l'expansion de l'Empire Arabe, dans le dixième et l'onzième siècle, les arabes ont diffusé les agrumes dans l'Europe et l'Afrique du Nord. Les cédrats, les oranges amères, les citrons, les limes et les pamplemousses ont été décrits dans les livres du Xe et XIe siècle de l'Espagne. Au début du XVe siècle les premières cultures de l'orange douce ont été élaborées en Europe, probablement introduite par les Génois, mais elles n'ont pas été diffusées qu'à la sélection de nouvelles espèces par les Portugais au début du XVIe siècle. Alors que les mandarines cultivées au Sud-Est Asiatique n'ont été introduites en Europe qu'au XIXe siècle (**Ollitrault & Navarro, 2012**).

Les agrumes apparaissent dans le bassin méditerranéen dès l'Antiquité. C'est à partir du bassin méditerranéen et grâce aux grandes découvertes que les agrumes furent largement diffusés. De là, ils ont été répandus selon trois voies principales citées par **Jacquemond et Blondel (1986)** :

- Vers l'Afrique de l'Est par les arabes.
- En Amérique centrale grâce à Christophe Colomb en 1492.
- Au Cap par les Anglo-hollandais en 1602.

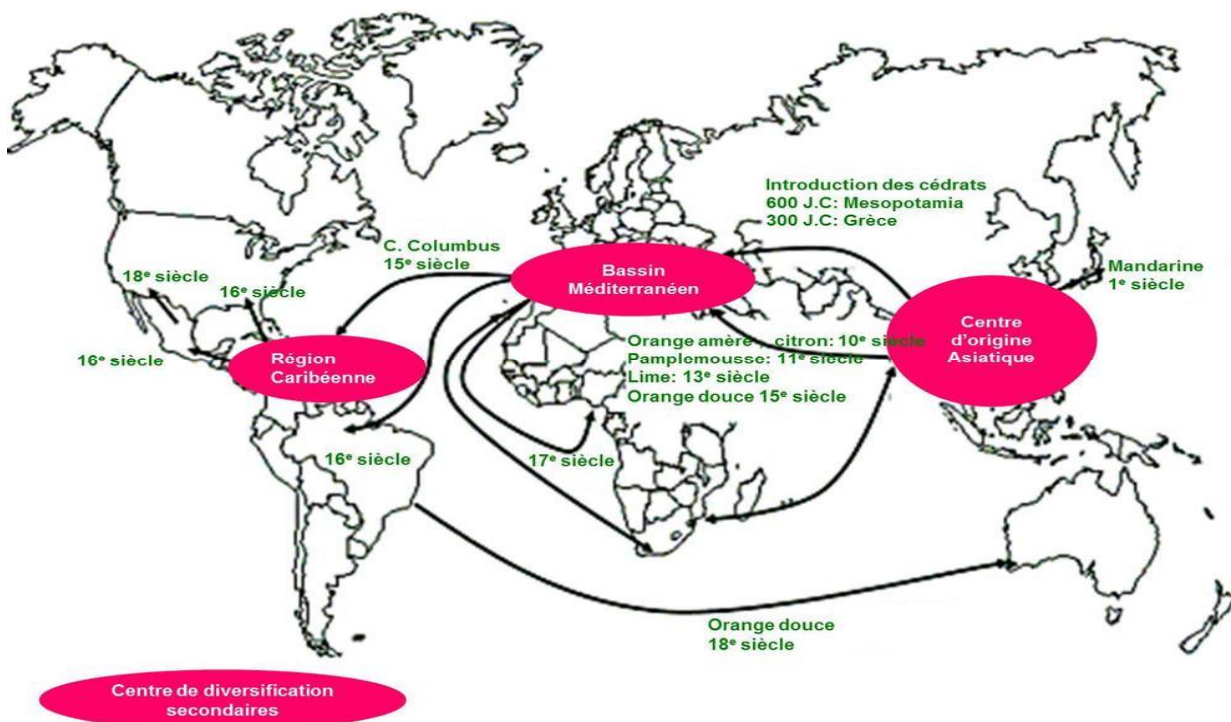


Figure 1 : Carte représentative de l'origine et de la diffusion des agrumes dans le monde (**Praloran, 1971**)

II. Botanique et écologie du Citron

1. Morphologie du citron

1.1. L'arbre

Les citronniers appartiennent à la famille des Rutacées et ce sont de petit arbre d'une hauteur, comprise entre 3 et 6 mètres. (**Gaum et Sienna heath ,2021**).

Selon **Richard (2004)**, les agrumes sont composés de deux parties : la partie souterraine qui forme le porte-greffe et la partie aérienne (greffon) qui porte les fruits de la variété de l'espèce cultivée.

- **La partie souterraine**

Les racines principales : les racines sont très solides et ont également pour fonction de maintenir au sol un arbre généreux dont la frondaison présente, par sa persistance et son abondance, une forte prise au vent.

Les racines secondaires : elles absorbent les éléments minéraux indispensables à l'alimentation de l'arbre en éléments nutritifs.

- **La partie aérienne**

Le tronc : on greffera sur ce dernier, à quelques dizaines de centimètres du sol, la variété choisie. Le tronc conduit, vers la frondaison, la sève riche en éléments minéraux.

Les branches charpentières : elles prennent naissance sur le tronc et restent limitées par la taille au nombre de trois ou quatre et porteront les sous- mères, qui porteront à leur tour les rameaux végétatifs et les rameaux fructifères.

1.2. Les feuilles

Selon les espèces et les variétés, mais aussi selon l'âge et la taille, Les feuilles sont de forme ovale et elles sont de couleur rouge l'orsqu'elles sont jaunes puis ils deviennent verts la couleur (**Gaum et Sienna heath ,2021**). Présentent des formes et des tailles très diverses. Plus larges et plus grandes, celles du citronnier sont aussi plus claires que celles de l'oranger, ovales et d'un vert sombre. **Richard (2004)**,

1.3. Les fleurs

Les fleurs ont une odeur aromatique et peuvent être simple, ou sous forme de petits grappes situées à l'aisselle des feuilles et les pétales de la fleur sont blancs sur le dessus et rouge-violet sur le dessous (**Gaum et Sienna heath ,2021**). Le calice de la fleur du citron est constitué de 3 ou 5 sépales verts, de 5 pétales plus généralement blanc chez l'oranger, ou pourpres pour ceux du citronnier. Les étamines au nombre de 20 à 30 sont soudées à leur base

par groupes de trois ou quatre. Le pistil est formé de plusieurs carpelles. L'ovaire constitue la base du stigmate sur lequel se fixera le pollen libéré au printemps. **Richard (2004)**,

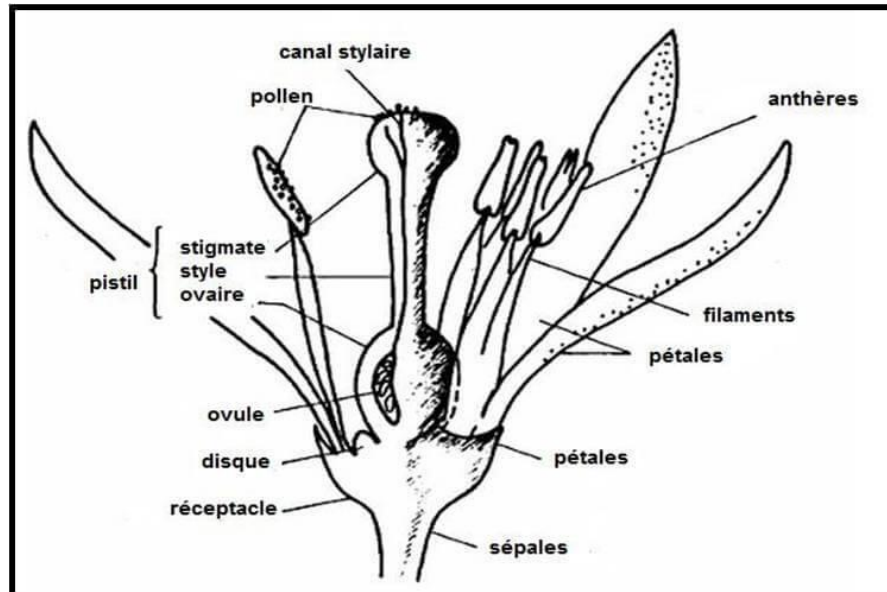


Figure 2 : Schéma de la fleur des agrumes (**Spiegel-Roy et Goldschmidt, 1996**)

1.4. Les fruits

Ils varient selon les espèces et les variétés et présentent des poids et des tailles variables. Ils sont oblongs ou sphériques. L'épiderme (on dit aussi l'écorce) est jaune ou vert et contient les glandes riches en huile essentielle largement utilisée en aromathérapie. La pulpe est la chair du fruit qui renferme plus ou moins de jus ; se divise par quartier 8 à 11 pour les citrons.

Richard (2004),

Les fruits sont de forme ovale divisés de l'intérieur en 8 à 10 lobes à l'intérieur des quels se trouvent généralement de petit graines ovales et pointues ,le fruit du citron à une peau externe jaune un peu épaisse dans certaines variétés ,entrecoupée de glandes sébacées ,et en dessous se trouve une pulpe blanche spongieux (en anglais, mésocarpe) qui contient de la pectine , les citron sont riche en antioxydants comme vitamine C et les flavonoïde ,qui sont des éléments qui protègent le corps des effets nocifs des radicaux libres ,favorisent la santé du corps et préviennent les maladies (**Gaum et Sienna heath ,2021**).

Les fruits sont juteux, acides et très parfumés de forme ovale (8-12 cm) de long sur (5-6 cm) de diamètre, avec un mamelon plus au moins apparent à son extrémité. La peau (l'écorce) fine est d'épaisseur variable, colorée en jaune ou verte à maturité du fruit ; elle est pourvue de nombreuses glandes oléifères renfermant des essences. La pulpe est généralement riche en acide citrique et juteuse avec quelques pépins, ce qu'il lui donne sa saveur acide (**Blancke, 2001**).

Le péricarpe est nommé aussi l'écorce, il est composé du zeste (épicarpe ou Flavédo) partie la plus externe de ce péricarpe, de couleur orangée ou jaune, Contenant de nombreuses poches sécrétrices de type schizolysigènes, riche en huile essentielle Un mésocarpe (ou albédo) de couleur blanche, de texture souvent cotonneuse ou spongieuse, de nature cellulosique, d'épaisseur variable, est la partie la plus Intérieure du péricarpe(Chavanne, 2011 ; Faucon, 2015, Janati et al., 2012).

Le mésocarpe : ou albédo, qui vient du latin (albus = blanc), représente la couche intérieure blanchâtre, spongieuse et amère, très épais, dont l'épaisseur et la consistance de l'albédo varient selon les espèces. Il est intimement associé à l'épicarpe. Ces derniers (mésocarpe et épicarpe) forment l'écorce (ou péricarpe) du fruit qui constituent la partie non comestible.

L'endocarpe (la pulpe) : représente la partie comestible du fruit mûr, jaune, juteuse, très acide (pH=2,5), constitué de nombreuses locules (segments), autour de 8 à 12, chaque locule est recouverte d'une membrane endocarpe continue. A l'intérieur des membranes se trouvent des vésicules succulentes (sacs multicellulaires) qui contiennent le jus de fruit, sont attachés à une paroi mince appelée septum carpellaire entourant les segments, dont l'ensemble forme la partie comestible, renfermant les graines ou pépins ovales, blanches ou ocre claires, la taille et la forme des graines varient également d'une espèce à l'autre. L'axe central du fruit a une consistance et texture similaire à celle de l'albédo. (Ladaniya, 2008)

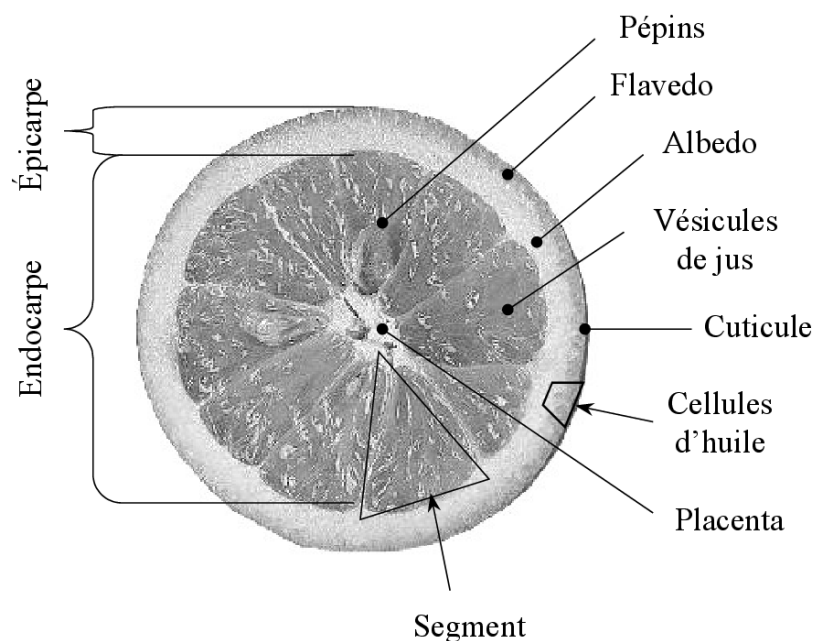


Figure 3 : Caractéristiques morphologiques d'un citron. (D'après : Dupin et al, 2014).

2. Cycle de développement

Le cycle de développement des agrumes se caractérise par la succession de deux Phénomènes : la croissance végétale et la fructification (**Rebour, 1950**).

La croissance végétale : Elle se manifeste sur les jeunes ramifications de trois Périodes.

- La première poussée de sève (PS1) au printemps : c'est la prédominante (fin février-début mai), elle est la pousse la plus importante, non seulement par le nombre et la longueur des rameaux émis, mais aussi par le fait qu'elle est la pousse florifère.
- La pousse d'été (PS2) (juillet-août) : généralement elle est moins importante que celles de printemps
- La pousse d'automne (PS3) (Octobre-fin Novembre) : elle assure le renouvellement des feuilles.
- La fructification : elle est caractérisée par quatre phrases distinctes
- La floraison : Elle a lieu en printemps (fin mars, début mai). Le nombre de fleurs portées par un arbre est très important. Il est estimé pour un arbre adulte d'orange à 60000 (**Loussert, 1987**), mais seulement 1% de ces fleurs donnera des fruits.
- La pollinisation et la fécondation : Elle a lieu durant les mois mai et juin.
 - Pollinisation Lors de la pleine floraison, les anthères des étamines s'ouvrent et laissent échapper les grains de pollen, ces derniers sont transportés par le vent ou par les insectes, particulièrement les abeilles. Le développement parthénocarpique du fruit est déclenché par la germination du grain de pollen sur le stigmate sans qu'il y soit fécondation complète (**Ghelamallah, 2005**).
 - Fécondation Les espèces et les variétés riches en pépins assurent la fécondation complète. Après que la germination du pollen est réalisée, le stigmate, le germe de pollen se développe dans le stylet et se termine par la fusion des deux gamètes (**Anthérozoïde, Oosphère**), c'est la phase ultime de la fécondation (**Matmati, 2005**).
- La nouaison et la fructification : Le grossissement du fruit est très rapide après sa nouaison. Il a lieu en mai - juin, il dépend de l'âge de l'arbre, des conditions climatiques et de l'alimentation hydrique.
- La maturation des fruits : Le fruit atteint son calibre final en octobre, après une continuité de grossissement pendant Juillet-Août- Septembre. La maturité est marquée par un changement de couleur et par la qualité de la teneur en jus de sa pulpe.
- Date de floraisons et de maturations des agrumes Les dates de floraisons et de maturations des agrumes sont représentées dans le Tableau :

Tableau 01 : Dates de floraisons et de maturations de quelques variétés d'agrumes (Gauthier, 2008)

Divers	Floraison												Maturité											
Variétés	Mois												Mois											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Citronnier 4 saisons																								
Citronnier 2 saisons																								

Le développement de la frondaison des agrumes se fait sous forme de flux végétatif ou poussée foliaire (flush). Ces flux végétatifs succèdent à des périodes d'arrêt végétatif. Ce phénomène s'observe même en climat tropical humide où les conditions permettent une activité végétative continue (Praloran, 1971). Il existe généralement 3 flux végétatifs par an :

- Le premier flux : Ils commencent avec le début des pluies. Il est de loin le plus important (longueur et nombre de rameaux émis), débute en mars avec le retour des pluies.
- Le second se fait au mois d'août, il est également déclenché par le retour des pluies.
- Le dernier survient en octobre. La floraison se produit en même temps que la pousse qui suit le repos végétatif. Les fleurs sont isolées ou en grappes et se forment sur le bois de l'année précédente (Praloran 1971).

La floraison est continue tout au long de l'année sur les citronniers et limettiers. Sur les autres espèces on peut avoir une ou 2 périodes de floraisons par an. Sur un même arbre, on peut ainsi retrouver des feuilles, des fleurs et des fruits de différents âges (Van Ee, 2005). Dans la zone forestière humide du Cameroun, deux principales périodes de floraison sont observées. La première a lieu entre mars et juin et la seconde de septembre à décembre (Kuate et al, 1992).

3. Ecologie et exigence climatique du citron

3.1. Le climat

○ **La température**

En générale, les agrumes sont vulnérables aux dégâts du froid à des températures inférieures à -2°C (**El Otmani, 2005**). Cependant, les moyennes de températures hivernales favorables à la culture des Citrus sont de l'ordre de 10°C à 12°C et entre 22 à 24°C pour les moyennes estivales, avec un optimum de végétation oscillant entre 22°C et 26°C. Au-delà de 30°C on constate un arrêt de végétation des arbres (Loussert, 1985). Les agrumes subissent deux périodes de dormance :

(1) une dormance d'été qui se produit en jours longs et chauds.

(2) une dormance d'hiver survenant en jours courts et froids (**Loudyi et Skiredj, 2003**).

Les zones de culture du citronnier se situent entre le 30ème et 40ème degré de latitude nord et sud, en dessous de l'isotherme 9°C de janvier de l'hémisphère nord et surtout en bord de mer. Les moyennes de température sont de 14°C à l'année, 22°C en été et 9°C en hiver, il est l'agrumes le plus sensible au froid. Des gelées de -3°C détruisent les feuilles et les jeunes plants, alors que les pieds âgés résistent à -8°C. La faible résistance au froid semble due à la teneur minimale en amidon des feuilles en hiver (**Hager, 2013**).

○ **La pluviométrie**

Selon **Rebour (1950)**, les Citrus sont le plus souvent sous régime de l'irrigation, la pluviométrie de la région de culture n'a pas une grande importance, et on les trouve même dans les régions les plus arides, en plein désert. Mais les eaux de pluie donnent des récoltes plus intéressantes que les eaux d'irrigation car elles sont chargées de principes fertilisants. En dépit des quantités globales des pluies, la distribution inégale des précipitations au cours du cycle annuel et l'intensité de l'évapotranspiration potentielle jouent un rôle régulateur des activités biologiques (**Rebour, 1966 ; Praloran, 1971**).

Le cycle végétatif du citronnier subit l'influence de la répartition des pluies. Après une période sèche, les pluies déclenchent la floraison. A l'opposé, la sécheresse peut être utilisée comme facteur de repos de l'arbre. Le citronnier possède une grande faculté d'adaptation qui lui a permis de s'acclimater dans les régions très diverses. Sa culture est cependant influencée par différents facteurs climatiques (température, vents, pluviosité) et édaphiques (**Hager, 2013**). Les pluies d'hiver tendent à diminuer la résistance des citrons aux transports et à la conservation.

L'eau est donc un véritable facteur de rendement, de par sa quantité mais aussi sa qualité ; en effet, un excès de chlorure, de sodium ou de magnésium dans l'eau, est nocif pour la culture du citronnier (**Hager, 2013**).

○ **Humidité**

Une atmosphère humide régularise la température. Ainsi elle exerce une action bénéfique, mais une très grande humidité favorise la pullulation des cochenilles, et donc le développement de la fumagine et des moisissures (**Rebour, 1950**). Elle n'a pas une forte influence sur le comportement des agrumes eux-mêmes. Elle a par contre des incidences sensibles sur le développement de certains ravageurs : Cochenilles. L'humidité atmosphérique joue aussi son rôle ; son excès, en saison chaude, favorise le parasitisme mais réduit aussi la transpiration de l'arbre, donc ses besoins en eau (40 m³ /ha/jour en moyenne pendant l'été).

○ **Le vent**

Il peut provoquer avec sa violence des dégâts mécaniques très importants, il accroît les besoins en eau, en augmentant très sensiblement l'évaporation potentielle du milieu. Une humidité atmosphérique pendant la saison chaude peut provoquer des attaques de phytophthora. Des vents secs l'été amplifient la chute de Juin des fruits. Les vents, s'ils sont violents provoquent la chute des fruits et le bris des branches. Selon leurs caractéristiques, les vents peuvent avoir des effets très différents :

- vents faibles, ils sont bénéfiques car ils tempèrent chaleur et froidure.
- vents violents, ils lèsent les fruits et font chuter feuilles, fleurs et branches.
- lorsqu'ils précèdent les grands froids, ils déclenchent une déshydratation partielle de l'arbre, le rendant moins sensible aux gelées, (**Hager, 2013**).

3.2. Le sol

Les agrumes prospèrent bien dans un sol de consistance moyenne ayant une perméabilité suffisante, Selon **Boileau et Giordano (1980)**, la perméabilité du sol est une qualité physique primordiale du fait que les agrumes redoutent l'eau stagnante, qui entraîne la pourriture des racines, l'asphyxie et la gomme. Les agrumes se développent sur des sols aussi différents que des alluvions peu argileuses (Dess), des sols argileux (Hamri), des sols sableux (Rmels) que des sols noirs très argileux (Tirs). En règle générale, il faut éviter les sols trop lourds ou très limoneux. Dans ces types de sol, les orangers présentent des fruits petits, à épiderme grossier, moins juteux et moins sucrés qu'en sols sableux. Le pH idéal serait entre 5,5 et 7,5 (**Loudyi et Skiredj, 2003**).

Les turfs du bassin méditerranéen sont recherchés pour le forçage des citrons d'été : leur faible profondeur permet de faire subir le régime sec estival aux racines superficielles jusqu'à la reprise des irrigations de fin août - début septembre qui déclencheront la floraison. (**Hager, 2013**).

○ Fertilisant

Sert à récupérer les quantités d'éléments nutritifs exportées par les agrumes lors de la taille et de la récolte.

Avant plantation, il est nécessaire de bien préparer le sol, voire de prévoir une ou plusieurs années de culture d'engrais vert, surtout dans le cas d'une replantation suite à un verger d'agrumes (Berger, 2005). Selon Polèse (2008), l'engrais est donné à l'arbre 3 fois au cours de l'année ;

- En mars, après la taille apporter la moitié de la dose de l'azote.
- En mai, apporter un quart de la quantité d'azote.
- Fin aout ou en septembre, apporter le dernier quart de l'azote, ainsi que l'acide phosphorique et le potassium.

4. Importance économique

Les agrumes constituent un secteur stratégique dans la plupart des pays producteurs jouant ainsi un rôle socio-économique du premier ordre. Sur le plan économique, les agrumes représentent une source importante de recettes pour tous les acteurs de la filière ; agriculteurs, industriels, exportateurs... Sur le plan social, le secteur assure l'emploi d'une main d'œuvre importante. Il s'agit donc d'une filière d'importance économique majeure à l'échelle nationale ainsi qu'à l'échelle internationale (Ladanyia, 2008).

Parmi les raisons qui ont conféré au citron un poids économique sur la scène internationale figurent ses bienfaits sur la santé, attribués relativement à la présence de composés bioactifs, tels que les composés phénoliques, la vitamine C, et les caroténoïdes. Bien que le fruit soit une source de composés aromatiques, de nombreux auteurs ont rapporté des propriétés antioxydantes attribuées aux huiles essentielles extraites de ses écorces (Belcaceem., 2017).

4.1. Dans le monde

Dans le monde, 146 866 263 tonnes d'agrumes sont produites par an, la Chine est le plus grand producteur d'agrumes au monde avec 38 392 847 tonnes de volume de production par an répartie sur 2 625 709 ha. Le Brésil arrive en deuxième position avec 19 591 623 tonnes de production annuelle. Il est suivi par l'Inde (12 043 000 tonnes). Le Mexique arrive au 4^{ème} rang suivi par l'USA (7,5 millions de tonnes) et l'Espagne (7 millions de tonnes). L'Egypte occupe le septième rang, suivi par la Turquie avec une part de 2,92% (FAO, 2020) (tab.3). Quant à l'Algérie, elle occupe la 18^{ème} place dans le rang mondiale, avec une production de 1,4 millions de tonnes par ans (FAO, 2020).

Selon le rapport semestriel de l'USDA, les approvisionnements en orange, citrons et limes et mandarines devraient être plus faibles dans les marchés mondiaux durant la saison 2019-2020 (USDA, 2020). Concernant les oranges, la production mondiale devrait baisser de 5,8 millions de tonnes par rapport à l'année précédente pour s'établir à 47,5 millions de tonnes. Cette baisse revient principalement aux faibles récoltes au Brésil, à l'Union européenne, au Maroc et en Egypte. Cela est causé par des conditions météorologiques défavorables dans ces pays.

La culture des agrumes a pris naissance dans les régions subtropicales du continent asiatique (CNCC, 2015). La superficie totale occupée par les agrumes est évaluée à plus de 8 millions d'hectares (FAOSTAT, 2019) répartie sur une zone comprise entre le 40° parallèle de latitude Nord et sud qui comprend 140 pays selon la Comité de Liaison de l'Agrumiculture Méditerranéenne (CLAM) en 2007 ; elle constitue la principale culture fruitière dans le monde avec une production annuelle estimée à 146.4 millions de tonnes soit 25% de la production fruitière mondiale (FAOSTAT, 2019).

Tableau 2 : Classification des principaux producteurs d'agrumes en 2018 (FAO, 2020).

Pays	Production en tonnes S	Superficie en Ha	Part en %
Chine	38 392 847	2 625 709	26,14
Brésil	19 591 623	759 951	13,34
Inde	12 043 000	944 368	8,20
Mexique	8 110 382	564 431	5,52
USA	7 514 334	299 239	5,12
Espagne	7 022 271	363 722	4,78
Égypte	4 808 531	196 419	3,27
Turquie	4 293 007	135 643	2,92
Nigéria	4 062 983	837 655	2,77

Les 2/3 de la production sont fournis par le Brésil, la Chine, États-Unis et le Bassin méditerranéen (Griffon et Loeillet, 2000). Actuellement, les productions d'agrumes (fruits frais et produits traités d'agrumes) sont réparties selon la FAO en quatre groupes dans le marché mondial. Il s'agit du groupe des oranges, les mandarines puis de celui des Pamplemousses et pomelos, et enfin le groupe des citrons et limes. Les oranges constituent la moitié de la production des agrumes suivi du groupe des petits fruits (mandarines, clémentines et tangerines) avec plus de 22%, puis les citrons qui représentent 12%. Le reste de la production est partagé entre pamplemousses et pomélos (FAOSTAT, 2019).

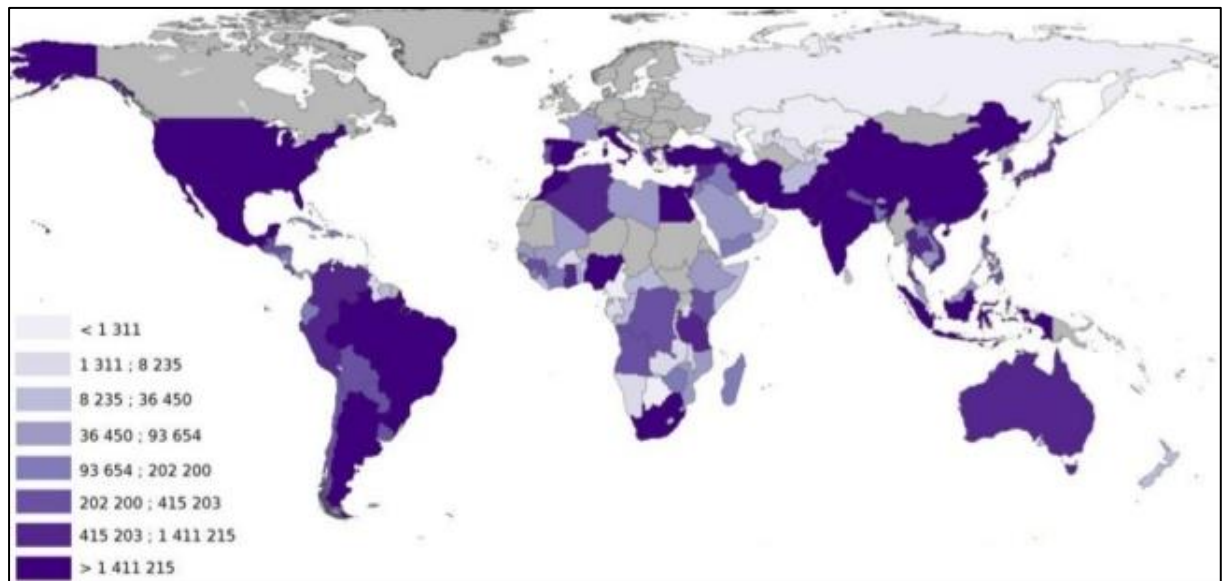


Figure 4 : Répartition de la production mondiale des agrumes (tonnes) (FAOSTAT, 2019)

Bien que l'aire moderne de culture des agrumes soit très vaste, le Brésil, le Bassin méditerranéen, la Chine et les Etats-Unis contrôlent à eux seuls les deux tiers de la production mondiale d'oranges, de petits agrumes, de citrons et limes et de pamplemousses et pomelos, la part la plus importante de la production se concentre dans les pays de l'hémisphère Nord, où la récolte s'échelonne d'octobre à Mi-juin (Jacquemond et al., 2013).

- ⊗ L'Asie constitue le premier producteur mondial d'agrumes frais, avec une part de production de 55.4% ;
- ⊗ Ensuite, viens l'Afrique avec une part de production de 36.5% ;
- ⊗ Les deux continents américains qui représentent une part de production de 7.7%
- ⊗ Enfin, l'Europe et l'Océanie représentent une part de production de 0.4% (FAOSTAT, 2018).

4.2 En Algérie

Les agrumes présentent une importance économique considérable pour de nombreux pays. Il en est de même pour l'Algérie où ils constituent une source d'emploi et d'activité économique aussi bien dans le secteur agricole que dans diverses branches auxiliaires (conditionnement, emballage, transformation transport, etc.....) (Farhat et al, 2010).

Cette culture revêt une importance stratégique pour l'Algérie comme source d'approvisionnement en fruits et des débouchés sur le marché international des produits agrumicoles. Sur le plan social, la culture des agrumes emploi en moyenne 140 jours/ha/an,

sans compter ceux générés par l'environnement de ce secteur (transformation, commercialisation) (I.T.A.F, 2002).

L'Algérie disposait d'une superficie de 45.000 ha en agrumes à l'indépendance. Certes en 2011, la superficie en agrumes s'étalait sur 63.323 ha, Actuellement, seuls 55.000 ha sont productifs sur 63.323 ha. Le centre du pays compte 56% de cette surface d'agrumes, 30% se trouvent à l'est du pays, et 14% à l'Ouest. Les principales wilayas agrumicoles sont: Blida (15809 ha), Chlef (5777 ha), Alger (5065ha), Relizane (4417 ha), Mascara (4232 ha), Mostaganem (4079 ha), Tipasa (3725 ha)(Houaoura, 2013).

Les superficies agrumicoles algériennes sont concentrées au centre et à l'ouest du pays sur quinze wilayas. La wilaya de Blida a toujours été la plus importante avec 16 583 ha, plus de 5 000 ha des wilayas de Chlef et Alger ; plus de 4 000 ha pour Relizane, Mostaganem et Mascara, plus de 3 000 ha à Tipaza. Les sept wilayas qui disposent d'un verger de plus de 2 000 hectares sont Bejaia, Tlemcen, Skikda, Boumerdes, Taraf et Ain-Defla. Les autres wilayas disposent d'un verger de 500 à 1 500 hectares (Belguendouz, 2014).

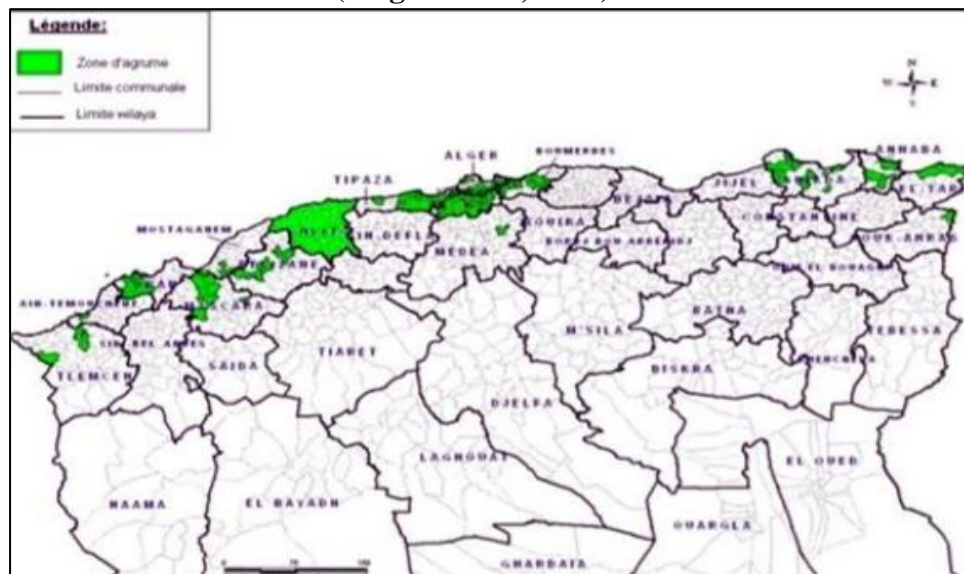


Figure 5 : Zones agrumicoles d'Algérie (Sahraoui, 2016).

Le Plan National de Développement Agricole (PNDA) a encouragé les agriculteurs à augmenter la production agricole en général et l'agrumiculture en particulier et a permis une évolution notable de la production qui passait de 7 millions de quintaux en 2010 à 14 millions de quintaux en 2018, dont 11,3 millions de quintaux d'oranges, 2,17 millions de quintaux de clémentine, et près de 790000 quintaux de citron. Sur un total de 32 wilayas productives d'agrumes, la wilaya de Blida vient en tête avec 4,1 millions de quintaux, suivie de Mostaganem avec 1,2 millions de quintaux, puis Tipasa avec 1,1 million de quintaux, la wilaya de Chlef étant considérée parmi

les cinq wilayas pionnières dans ce domaine, et le reste de la production agrumicole était réparti sur les 28 autres wilayas (MADP, 2019).

Comparativement à la saison agricole 2017, la production d'agrumes a enregistré une croissance de 10%. Cette hausse est due essentiellement à l'évolution de la production d'oranges, soit 12% par rapport à la saison agricole 2017. Aussi bien que la production d'oranges, les productions de clémentines, de mandarines et de citrons ont marqué des hausses respectives de 6%, 1%, 1%

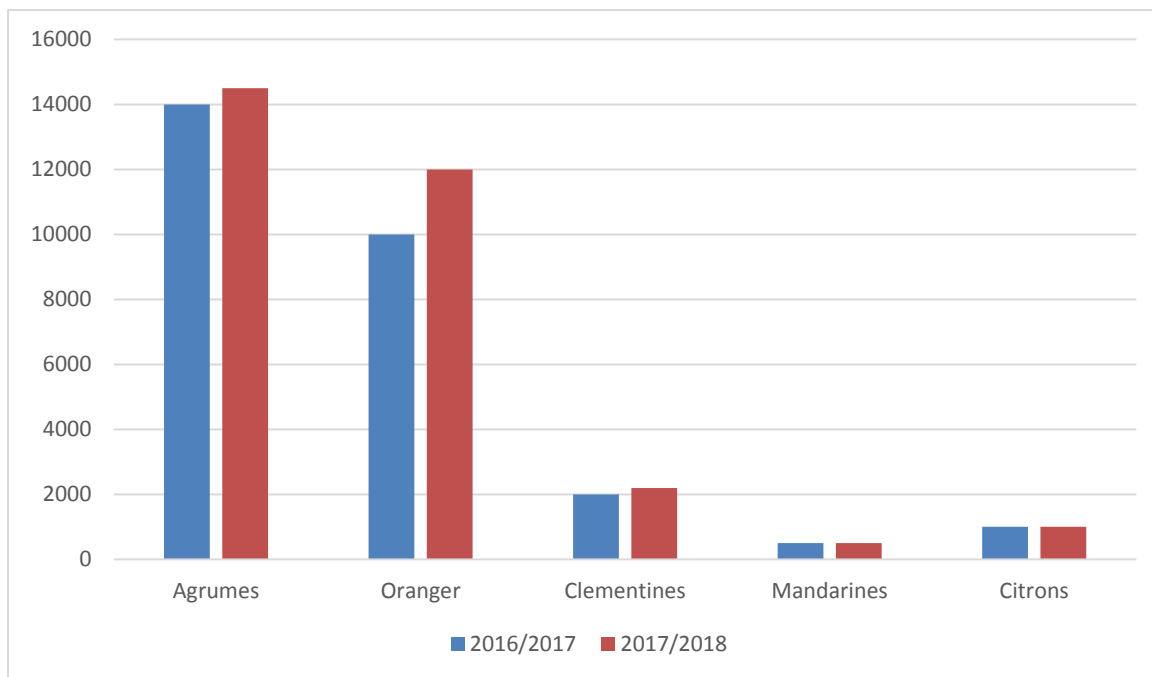


Figure 6 : Evolution de la production des agrumes en Algérie (MADP, 2019)

La même source a rappelé, dans ce sens, les efforts constants déployés pour développer cette filière qui prend une courbe ascendante, la valeur de production des différentes variétés d'agrumes ayant atteint durant la campagne agricole 2017-2018 une hausse considérable, soit l'équivalent de 186 milliards de dinars, contre près de 82 milliards de dinars en 2010 soit plus que le double. Cette valeur représente 5% de la production nationale agricole globale.

L'agrumiculture concerne 32 wilayas pour une superficie globale de 70.503 ha, contre 63.186 ha en 2010, ce qui témoigne des efforts consentis pour développer cette filière qui assure plus de 250.000 postes d'emploi permanents et saisonniers (MADP, 2019).

4.3 Valeurs nutritives et propriétés thérapeutiques

4.3.1. Valeurs nutritives des citrons

Les nutritionnistes encouragent de manière général la consommation des citrus et de leurs jus. En effet les éléments nutritifs et non nutritifs qui contiennent différents composants phytochimiques. **(Economos et Clay, 1999)**, les fruits du genre citrus sont classés parmi les fruits les plus désaltérants due à leur grande teneur en eau. **(Souci et al., 1995)**. Ils offrent aussi un apport énergétique élevé par rapport aux autres fruits ; 42 kcal/100g pour le citron, 45 kcal/100g en moyenne pour les autres espèces. Comme, ils représentent une source appréciable de calcium (entre 10 et 42 mg/ 100g de fruits), dont la bonne assimilation par l'organisme est facilitée par la présence d'acide citrique et de la vitamine C. **(Virbal-Alonso,2011)**. Ils sont précieux à l'organisme qui doit surmonter ou prévenir des carences nutritionnelles, dans le cas de pathologie lié aux régime alimentaire l'obésité et de maladies métabolique chroniques **(Economos et Clay, 1999)**. Les fruits de citrus restent la première source de jus due à leur pulpe juteuse, ils sont aussi exploités en agro-alimentaire pour préparer des marmelades, confiture, confiserie...etc. **(Virbal-Alonso, 2011)**.

Citrus limon contient de nombreux composants chimiques, y compris les composés phénoliques (tel que les flavonoïdes dont les flavanones sont les plus abondant 90%, contenus dans la partie blanche de la peau du fruit), et d'autres éléments nutritifs et non nutritifs (vitamines, minéraux, fibres alimentaires, huiles essentielles et caroténoïdes) **(González-Molina et al., 2010 ; chavanne, 2011)**. Le fruit présente une haute teneur en vitamine C et contient d'autres vitamines de groupe A et B (B1, B2, B3, B6 et B9) avec des petites quantités. La teneur en protéines est de 1.1 g/100 g. Diverses substances minérales tel que Na (sodium), K (potassium), Ca (calcium), Cu (cuivre), Fe (fer), Mg (magnésium), Zn (zinc) et P (phosphore) en été identifiées dans le citron dont le potassium est le minéral le plus abondant avec une valeur de 8600 mg/100g. Ces éléments jouent un rôle important dans les systèmes biologiques, sont essentiels pour la nutrition et largement utilisés dans le domaine de la médecine clinique. La peau de citron contenait de la graisse brute (4,98%), fibre brute (15,18%). L'arôme de citron résulte de ces huiles essentielles abondantes dans les vacuoles de l'écorce, il s'agit d'un mélange de limonène, du citral, citronellal et des coumarines. L'acide citrique est l'acide organique le plus représenté dans le citron avec une quantité de 5–6 g/100 ml **(González-Molina et al., 2010 ; Guimaraes et al., 2010 ; Janati et al., 2012)**.

Tableau 3 : Principaux constituants chimique de citron (Goetz, 2014).

Matière	Famille des constituants	Constituants chimiques
Jus	Flavone	Citroflavonoïdes
	Acide organiques	Acide citrique, acide malique
	Hydrate de carbone	Saccharose, glucose
	Vitamines	Vitamine C (acide ascorbique)
	Minéraux	Sodium, calcium, phosphore, zinc
Ecorce de citron	Huile essentielle	90% D-limonène (monoterpène cyclique) 0,4% β-pinène, 9.6% γ-terminée

4.3.2. L'utilisation thérapeutique de citron

L'utilisation traditionnelle des citrus dus à leur propriété thérapeutique remonte au 5ème-4ème siècle avant JC. (Arias et Ramon-Laca, 2005). Les espèces les plus utilisées pour ces applications sont le citron et l'orange amère. Les guérisseurs traditionnels ont utilisé le citron comme antidote pour le traitement des morsures de serpent. Des études scientifiques, ont confirmé ce rôle d'antidote. En effet, Otero et al. (2000) ont démontré que l'extrait éthanolique de fruits mûrs de citron était actif contre les effets létaux et hémorragiques dus aux venins de *Bothrops atrox*.

Depuis longtemps, le fruit et les feuilles de citrus limon ont été utilisés pour le traitement de quelques maladies telles que le rhume, la grippe, l'angine, la fièvre, les varices et les hémorroïdes, c'est un important désinfectant qui a déjà été utilisé pour la préparation du champ opératoire et en dermatologie pour combattre certaines affections de la peau, aussi comme un antidote pour divers poisons et spécialement les morsures des scorpions et les piqûres des insectes. Par ailleurs, citrus limon a été employé pour empêcher les nausées et le vomissement pendant la grossesse, et un stimulant de l'appétit (Del -Rio et al., 2004 ; Arias et Ramon-Laca, 2005).

D'autre part, il a été démontré que le citron a des effets antipyrétiques et des propriétés digestives, ainsi que des vertus dans la lutte contre nausées et perte d'appétit. (Arias et Ramon-Laca, 2005).

Ces dernières années, les scientifiques se sont intéressés aux oligosaccharides pectiques des citrus (POS) en raison de leurs potentialités d'utilisation comme nouvelle génération de pré -

biotiques. Certaines des qualités attribuées à ces oligosaccharides sont la protection contre le cancer du côlon, une action antibactérienne, la répression de l'accumulation de lipide dans le foie, l'inhibition de l'adhésion des bactéries aux cellules épithéliales et la stimulation de la croissance des bifidobactéries et d'*Eubacterium rectale*. (**Manderson et al., 2005**).

Le citron et l'orange amère possèdent une activité anticancéreuse, la chaux peut avoir un effet immunomodulateur, et le pomelo peut être utile pour traiter les problèmes circulatoires. (**Arias et al., 2005**)

Les espèces de genre *Citrus* limon ont été utilisées dans la médecine traditionnelle pour leurs propriétés biologiques en tant que sédatifs, analgésiques, antiarythmiques, stomachiques, anti-inflammatoires et anti-rhumatismes. Les huiles essentielles de citrus limon ont été rapportées pour avoir des propriétés antimicrobiennes, antioxydants, antifongiques, antidépresseur et anti-cancéreuse, en raison de leur utilisation dans le cosmétique, l'industrie pharmaceutique et en agroalimentaire (**Springer-verlag France. 2014**).

Les citronniers sont riches en fibres solubles, principalement en pectine, que l'on retrouve dans l'écorce et dans la membrane blanche autour et qui diminue le cholestérol sanguin et réduit l'incidence des maladies cardiovasculaires (**Coats, 1991**).

Le citron a un large spectre d'activité biologique, y compris les activités antibactérienne, antifongique, antidiabétique, anticancéreuse et antivirales (**Burt, 2004**).

Le citron contient des flavonoïdes, en particulier de flavanone qui montre des activités bénéfiques en tant qu'agents protecteurs contre le cancer et les maladies cardio vasculaires, inflammatoires et allergique (**Gil-Izquierdo et al., 2004**).

Les protéines présentes dans l'extrait de jus de citron pourrait améliorer la réponse immunitaire et d'arrêter la prolifération de cellules cancéreuses *in vitro* (**Gharagozloo et al., 2002**).

Les huiles essentielles possèdent de nombreuses activités biologiques. En phytothérapie, elles sont utilisées pour leurs propriétés antiseptiques contre les maladies infectieuses d'origine bactérienne et d'origine fongique. Dans les domaines phytosanitaires, les huiles essentielles ou leurs composés actifs pourraient également être employés comme agents de protection contre les champignons contre les microorganismes pathogènes. Beaucoup d'entre elles ont des propriétés antivirales, antitoxiques antivenimeuses et plus récemment leur on reconnaît également des propriétés anticancéreuses (**Mau, J.L., Ko, P.T., Chyau, C.C., 2003**).

4.3.3. La valorisation de citron

Le fruit du citron peut être exploité à 100 % après l'obtention des jus et des produits alimentaires, les écorces et les pépins issus de cette fabrication peuvent être utilisés dans la fabrication des produits pharmaceutiques et alimentaires. Le parfum, la couleur, les huiles essentielles des feuilles et des fruits des agrumes ont depuis les temps anciens suscité l'attention et la curiosité de l'Homme. De ce fait, il leur a attribué des vertus médicinales et a utilisé les sous-produits de ces plantes bien avant de commencer à cultiver celles-ci. (**Calabrese, 2002**)

Les agrumes peuvent être consommés en tant que fruits de bouche ou être transformés en jus et autres produits dérivés. Généralement, les jus sont préparés à partir de fruits présentant des défauts et ne pouvant donc pas être vendus tels quels. C'est ainsi qu'un tiers de la production mondiale d'agrumes est transformée (**Chegrani-Conan, 2009**). Divers produits sont issus de ces transformations tels que les jus de fruits de toutes sortes ou les boissons aux agrumes, les huiles essentielles (utilisées dans les produits pharmaceutiques, cosmétiques ou ménagers), les confitures, les écorces confites, les alcools et la fleur d'oranger. D'autres produits dérivés moins connus sont les huiles aromatisées aux agrumes utilisées dans la cuisine, la pectine des fruits utilisée dans la fabrication de confitures, la pulpe d'agrumes utilisée en tant que coproduit dans l'alimentation des ruminants ou encore le limonène (composé aromatique) extrait de l'écorce ou des pépins de citron et utilisé dans les solvants industriels.

Le citron peut avoir d'intéressantes applications dans différents secteurs à savoir :

- **En industrie agroalimentaire** L'oxydation des lipides est un problème récurrent dans les aliments parce qu'elle implique des altérations organoleptiques, pour éviter ce phénomène, les industriels rajoutent à leur recette différents conservateurs de synthèse. Les chercheurs ont travaillé sur l'effet antioxydant des huiles essentielles extraites de plantes ou de fruits. Ils ont conclu que certaines huiles essentielles peuvent jouer un rôle essentiel pour limiter l'oxydation des lipides selon le type d'aliment et les conditions de stockage (**Fernandez et Chemat, 2012**).
- **En pharmacologie** Le lecteur découvrira plus loin les propriétés pharmacologiques de quelques huiles essentielles utilisées en thérapeutique. Ce sont principalement les propriétés antiseptiques et antifongiques qui sont reconnues par les autorités sanitaires (**Kaloustian et Minaglou, 2012**). Elles sont très efficaces sur les germes résistants aux antibiotiques, ce qui leur donne une place parmi les moyens thérapeutiques de désinfection. Elles sont utilisées dans le traitement des affections bactériennes et fongiques de la cavité buccale et les soins dentaires (**Bekhechi et Abdelouahid, 2010**).

- **En cosmétologie**, le citron est utilisé pour resserrer les pores, il passe pour éclaircir la peau, résorber les comédons et s'utilise en masque antirides ou pour donner de l'éclat aux cheveux. Il entre aussi dans la composition de nombreux parfums (**Bousbia, 2011**). Les huiles essentielles de Citrus sont utilisées pour la préparation des parfums, désodorisant et les savons. Couramment utilisée pour ses propriétés blanchissantes et purifiantes, l'huile essentielle de citron est un antiseptique à large spectre. Elle possède aussi des propriétés antirides, entretien de la peau et soins et une action lipolytique qui pourrait être mise à profit pour le soin des peaux grasses ou acnéiques (**BARDEAU F. 2009**)

III. Outils de l'analyse de la biodiversité et ressources du citron

1. Ressources génétique

1.1 Source de la variabilité génétique

Les espèces d'agrumes ont une grande capacité à se croiser et à produire des hybrides intra ou inters génériques. L'apomixie est fréquente chez Citrus et permet la propagation de ces hybrides via des embryons nucellaires (**Rivera et al. 2022**). Par conséquent, l'identification des individus de Citrus et la définition de Citrustaxa ont été des défis pour les botanistes et les agronomes pendant des siècles (**Araujo et al. 2003**), car les Citrustaxa se chevauchent dans leurs caractères morphologiques et les formes intermédiaires sont fréquentes.

La diversité génétique repose sur les variations de séquences d'ADN codantes (gènes) ou non codantes. Le changement de la séquence d'un gène peut éventuellement entraîner une modification qualitative ou quantitative de son expression, et par conséquent de son produit, la protéine, et in fine du phénotype de l'individu. La diversité génétique résulte donc de l'ensemble des phénomènes de modification de l'ADN (mutations, recombinaison sexuée) associé aux effets de la sélection naturelle ainsi qu'à l'action de l'homme. Certains facteurs notamment ceux liés à la reproduction ont fortement influencé la diversification génétique en favorisant ou en limitant les flux de gènes. Parmi les 3 genres botaniques des agrumes : Poncirus, Fortunella et Citrus, ce dernier est le plus diversifié. Cette diversité relativement importante trouve sa source dans la compatibilité sexuelle interspécifique et la polyembryonie. Il a été rapporté que le degré de diversité génétique au sein des groupes d'agrumes diffère selon qu'ils constituent les espèces ancestrales ou qu'ils forment les espèces dérivées. En effet, étant donné que les trois espèces ancestrales (cédrat, mandarine, pamplemousse) ne sont pas apomictiques, elles se reproduisent uniquement par voie sexuée. De ce fait, certaines mandarines, pamplemousses et cédrats présentent des degrés de diversité

génétique supérieurs aux groupes d'orange, pomélo, citron et certaines mandarines (Satsumas et clémentines), qui eux sont originaires de plants nucellaires. Ceci dit, ces derniers groupes comportent aussi beaucoup de variétés avec des différences importantes quant aux traits horticoles (**Herrero et al., 1996a**).

1.2 Description et évaluation des variétés de Citron

D'après **VIRBEL-ALONSO (2011)** les variétés d'agrumes sont très nombreuses. Elles sont même en augmentation car de nouveaux hybrides apparaissent régulièrement sur les marchés de l'agrumiculture des pays du bassin Méditerranéen est diversifiée, tant au niveau des variétés cultivées (oranges, mandarines, clémentines, pomelos, citrons, limes, pamplemousses pour ne citer que les plus courants) reflète d'une certaine manière la richesse et la variabilité de ces arbres, du fait de l'extension de cette culture.

Citrus limon L. à peau plus ou moins épaisse. La variété la plus cultivée en Europe est le Verna. On trouve aussi l'Eureka, en provenance des États-Unis mais cultivé également en France, et le Santa Teresa. Le citron vert *Citrus aurantifolia* n'est pas un citron jaune cueilli avant maturité, mais une espèce à part entière, que l'on appelle aussi la lime (**Christine, 2011**).

Cette plante est l'une des agrumes les plus vigoureuses, de croissance rapide, elle produit de nombreuses branches et fructifie abondamment, et la fructification de l'hiver est plus importante (de 60 à 70% de production annuelle de l'arbre) (**Dubois, 2006**). Les principales variétés méditerranéennes cultivées de citronnier sont « Verna », « Eureka », « Lisbonne », « Monachello », « Interdonato » et « Lunaris » (**Blancke, 2001**).

1.2.1 Les variétés existantes

La classification botanique des espèces du genre *Citrus* est très difficile en raison des fréquents la formation d'hybrides et l'introduction de nombreux cultivars par pollinisation croisée. Des hybrides sont produits pour obtenir des fruits aux propriétés organoleptiques et industrielles précieuses, notamment des fruits sans pépins, une jutosité élevée et le goût requis. Pour les variétés plus anciennes, les hybrides et les cultivars, les dernières techniques moléculaires sont souvent nécessaires pour les identifier. C. limon, comme de nombreuses autres espèces d'agrumes prolifiques, donne naissance à de nombreuses variétés, cultivars et hybrides, qui sont présentés dans les tableaux 4 et 5 (**Anonyme, 2019**).

Synthèse Bibliographique

Tableau 4 : Cultivars de Citrus limon.

Nom du cultivar	Caractéristique
C. limon 'Bearss' (C. limon 'Sicilian', Bearsslemon)	Il pousse vite et est très productif. Il a des fleurs aromatiques, des fruits juteux et une grande sensibilité aux basses températures.
C. limon 'Berna' (C. limon 'Verna', Vermalemon)	Les spécimens sont grands, sans épines. Il fleurit deux à trois fois par an. Les fruits des récoltes individuelles diffèrent par leurs propriétés et sont appelés « Cosecha » (collections principales), « Secundus » et « Rodrejos ».
C. limon 'Eureka' (Eureka lemon)	Fruit oblong avec une peau lisse et une petite quantité de noyaux. Fleurs d'une teinte rose.
C. limon 'Femminello'	Une variété très productive. Il fleurit et porte des fruits toute l'année.
C. limon 'Genova' (C. limon 'Genoa')	Arbres sans épines, résistants au froid au feuillage dense. Les fruits jaunes à pointe marquée ont un péricarpe lisse et fin.
C. limon 'Interdonato'	Il a de gros fruits oblongs, cylindriques et pointus. Le péricarpe adhère fortement au fruit ; il est fin, lisse et jaune. Avec peu de graines
C. limon 'Lisbon'	Il a de longues épines, une peau épaisse, des fleurs roses et une chair jaune pâle.
C. limon 'Monachello'	Le principal avantage de cette variété est sa haute résistance à la maladie causée par <i>Phomatracheiphila</i> .
C. limon 'Primofiori' (C. limon 'Fino', C. limon 'Mesero', C. limon 'Blanco')	Une variété productive avec des épines. Les fruits ont une forme sphérique ou ovale, avec une petite verrue au bout.
C. limon 'Santa Teresa' (C. limon 'Femminello Santa Teresa', C. limon 'Italian')	Le péricarpe, contient une grande quantité d'huile essentielle. Le fruit contient une grande quantité de jus. Cette variété est résistante au stockage et au transport
C. limon var. Variegata (C. limon 'Eureka' var. Variegated, Pink-fleshed lemon)	Établi à la suite de la mutation intrinsèque de C. limon 'Eureka' en 1931. Il a une pulpe et un jus d'une teinte rose. Les fruits sont jaunes avec des rayures vertes et des feuilles panachées.
C. limon 'Villafranca'	Il a une pulpe et un jus d'une teinte rose. Le fruit est jaune avec des rayures vertes.

Tableau 5 : Hybrides de C. limon.

Nom	Origine	Caractéristique
C. limon 'Lemonime'	hybride C. limon et C. aurantifolia	Il a des fruits plus gros que les citrons verts (C. aurantifolia).
C. limon 'Lumia'	hybride C. maxima et C. medica, ensuite hybridé avec C. limon	Le fruit ressemble à une poire. Il peut atteindre de grandes tailles.
C. limon 'Ponderosa'	hybride C. limon et C. medica	.Fruits avec un péricarpe en forme de poire et épais.
C. limon 'Volkamer'	hybride C.limon et C.aurantium	Spécimens plus petits que C. limon. Le fruit a peu de graines et un péricarpe épais, rugueux et légèrement rougeâtre.

1.3 Problématique de la discrimination variétale et l'érosion génétique

Les agrumes sont l'une des cultures fruitières les plus importantes au monde. Une grande variabilité génétique existe au sein de genre Citrus. Cette variation se traduit par des espèces, des cultivars et des clones différents ayant une apparence et des performances phénotypiques très différentes et un nombre d'entre eux possédant des critères de sélection souhaitables (**Cameron et Frost, 1968**).

Un polymorphisme morphologique intervariétal demeure important au sein des orangers, des citronniers et des limettiers. Ce polymorphisme est le résultat de beaucoup de facteurs comme les mutations, les hybridations et la sélection humaine. La diversité intraspécifique doit être valorisée en commençant par la conservation des ressources génétiques locales de chacune de ces espèces en s'appuyant sur la constitution de collections de génotypes (**Ollitrault et al., 1999**).

L'agrumiculture en Algérie regroupe un ensemble d'espèces : les orangers, les mandariniers, les citronniers, les pomelos, ainsi que des espèces secondaires (Kumquat...). L'Algérie, dans la culture de l'oranger, présente de très bonnes variétés qui méritent une place importante dans les vergers modernes. A la lumière de ce que nous avons vu sur terrain, on peut remarquer que l'agrumiculture serait probablement menacée, si aucun plan de réhabilitation n'est mis en place. Pour parer à cette situation, des mesures doivent être prises et orientées plus particulièrement sur la réalisation d'un programme de reconstitution et de développement du verger agrumicole ainsi que de l'assainissement et de la réhabilitation de la production sur le verger existant. Tenant compte de l'importance économique de l'agrumiculture et les contraintes qui limitent une meilleure production, il est nécessaire de développer des techniques agricoles disponibles pour une amélioration et une stabilisation de la production. Pour un développement harmonieux des agrumes en Algérie d'une façon générale, il est nécessaire de prendre un certain nombre de mesures primordiales à savoir :

- ✓ Intensification et protection.
- ✓ Localisation de la culture des agrumes essentiellement dans les périmètres irrigués. Dans ce sens, une gestion rationnelle et rigoureuse de l'eau dans le domaine agricole s'impose. Une des premières solutions pour économiser l'eau dans ce domaine consiste à optimiser les apports en fonction des besoins réels de la culture. La connaissance des besoins en eau des cultures ou l'évapotranspiration est essentielle dans la planification et l'aménagement des ressources hydriques

- ✓ Réhabiliter les infrastructures de base au niveau des périmètres : réseau d'irrigation et de drainage.
- ✓ Rechercher et mettre en place les techniques de production appropriées (Densité, automatisation).
- ✓ Mise en place d'une station de quarantaine pour toutes les introductions d'agrumes de l'étranger.
- ✓ Promouvoir l'utilisation des portes greffes tolérants à la Tristeza.
- ✓ Utiliser exclusivement pour les nouvelles plantations du matériel végétal de qualité (**Khen, 2014**).

2. Caractérisation du Citron

Les ressources génétiques des plantes destinées à l'alimentation et à l'agriculture sont la base de la sécurité alimentaire mondiale. Elles incluent la diversité du matériel génétique contenue dans les variétés traditionnelles, les espèces sauvages et les cultivars modernes (**Rao, 2004**).

La caractérisation des fruits est très importante pour déterminer la variabilité génétique d'une espèce qui peut supporter programmes de sélection, ainsi que sa relation avec les facteurs environnementaux (**Nascimento et al, 2014**). La diversité génétique est l'une des caractéristiques évaluées au début d'un programme de sélection. Beaucoup de méthodes sont disponibles pour cette évaluation, différant par leur capacité à détecter les différences entre les génotypes, les coûts, l'utilisation servitude, cohérence et répétabilité des résultats (**Morales et al., 2011**). La diversité génétique peut être indiquée à travers des caractéristiques agronomiques, morphologiques et moléculaires, entre autres (**Amorim et al , 2007**).

2.1 Polymorphisme et caractérisation morphologique

La caractérisation du germoplasme végétal s'appuie traditionnellement sur des caractères morphologiques, qui peuvent être utilisés comme première étape dans l'établissement d'une collection de banques de gènes. Les caractères morphologiques sont fiables, faciles à étudier, relativement peu coûteux et peuvent être facilement observés visuellement (**Lin et al. 2007**). Par conséquent, les informations sur la diversité génétique et la phylogénie des cultivars peuvent améliorer l'efficacité de la caractérisation du matériel génétique et son utilisation dans les programmes de sélection (**Gulsen and Roose, 2001**).

L'observation morphologique est la base de la description du matériel végétal. La variabilité agro-morphologique des agrumes est considérable. Elle concerne aussi bien les caractères pomologiques et organoleptiques que les résistances aux facteurs biotiques et abiotiques

et ouvre de très larges perspectives pour l'utilisation des ressources génétiques en amélioration variétale. Pour les facteurs abiotiques: la tolérance au froid des Mandariniers Satsuma; la tolérance à la salinité du limettier Rangpur et du mandarinier Cléopâtre; la tolérance aux sols calcaires de *C. jambhiri*, de *C. macrophylla*, de *C. volkameriana*, de *C. amblycarpaet* du bigaradier; la tolérance à la sécheresse du limettier Rangpur (**Ollitrault et al., 1999**). Une telle répartition des sources de résistance aux facteurs biotiques ne montre pas de liens avec la structuration spécifique du genre *Citrus*. A l'inverse, la variabilité morpho-physiologique est fortement marquée au sein des espèces. Elle s'apprécie le plus aisément par: le diamètre des fruits, l'albédo, la couleur des fruits et leur acidité, la taille et la forme des feuilles, la morphologie de l'arbre, tous ces paramètres varient considérablement suivant les espèces. Dans des collections d'agrumes, l'évaluation quantitative et qualitative de la diversité globale est réalisée selon les standards de description internationale préconisés par l'IPGRI et l'UPOV. (**Ollitrault et al., 1999**).

2.2 Polymorphisme et caractérisation Biochimique

Les huiles essentielles et les polyphénols ont été les premiers marqueurs utilisés pour caractériser les variétés (**Tatum et al., 1974**) et pour étudier la phylogénie des agrumes (**Scora, 1988**). Les isoenzymes ont été appliqués pour identifier les plants de semis zygotiques et nucellaires (**Soost et al., 1980 ; Khan et Roose, 1988 ; Ollitrault et al., 1992**). Elles ont également permis de cerner les relations phylogénétiques entre les espèces (**Herrero et al., 1996 a, b**) et l'origine génétique de porte-greffes (**Ollitrault et Faure, 1992**) et de variétés (**Elisiario et al., 1999 a, b**). Le développement des marqueurs moléculaires de l'ADN a permis de mieux cerner l'organisation de la diversité des agrumes (relations interspécifiques) et de l'évaluer quantitativement (diversité allélique, hétérozygotie).

2.3 Polymorphisme et caractérisation Génétique

Plusieurs auteurs ont travaillé sur la génétique pour étudiées le polymorphisme génétique de citron (*Citrus Limon*) en site (**Yu Bin et al 2023, Agustina et al 2022, Hong et al 2021**)

Elaboration des cartes du génome des agrumes associant isoenzymes, RFLP et RAPD ont été publiées (**Durham et al., 1992 ; Jarrel et al., 1992 ; Cai et al., 1994 ; Luro et al., 1994,1996 ; De Simone et al., 1998**)

Matériels et Méthodes

L'étude menée a porté sur la variété Euréka (4 saisons) (*Citrus Limon*). Où en première étape une prospection et sortie sur terrain a été réalisée pour la collecte du matériel végétale au niveau de différentes régions d'Algérie, par la suite une caractérisation morpho-biométrique et a été réaliser. Ces étapes ont engendré des données qui ont été traitées statistiquement via des logiciels.

Chapitre 1 Caractérisation morphométrique

1.Présentation du site de l'étude

Afin d'accomplir le travail de caractérisation, des sorties sur terrain ont été faites au cours du cycle annuel 2021-2023. Au niveau de 16 wilayas des régions de l'Atlas tellien, l'Atlas saharien et les hautes plaines (Tableau 6).

Tableau 6 : Régions d'échantillonnage avec localisation géographique

Wilaya	Type de région	Localisation géographique
Alger	Atlas tellien	36° 46' 34" Nord, 3° 03' 36" Est
Bouira	Atlas tellien	36° 22' 00" nord, 3° 53' 00" est
Ouargla	Atlas saharien	31° 57' 47" nord, 5° 20' 31" est
Chlef	Atlas tellien	36° 10' 26" Nord, 1° 20' 12" Est
Laghouat	Haute plaine	33° 48' 24" Nord, 2° 52' 56" Est
Relizane	Atlas tellien	35° 44' 00" nord, 0° 33' 00" est
El teref	Atlas tellien	36° 46' nord, 8° 19' est
Bejaia	Atlas tellien	36° 28' 41" Nord, 4° 38' 18" Est
Guelma	Haute plaine	36° 28' 00" nord, 7° 26' 00" est
Jijel	Atlas tellien	36° 49' 00" nord, 5° 46' 00" est
Blida	Haute plaine	36° 29' 00" nord, 2° 50' 00" est
Ghardaïa	Atlas saharien	32° 29' 00" nord, 3° 41' 00" est
Biskra	Atlas saharien	34° 51' 00" nord, 5° 44' 00" est
Oran	Atlas tellien	35° 42' 10" Nord, 0° 38' 57" Ouest
Skikda	Atlas tellien	36° 52' 00" nord, 6° 54' 00" est
Tlemcen	Atlas tellien	35° 00' 47" Nord, 1° 44' 51" Ouest

2.Matériel végétale

Une variété a été échantillonnées au niveau des seize wilayas pour la caractérisation morphologique, avec des répétitions des pieds étudiant pour chaque région allant de 1 à 15, au total de 81 pieds ont été investigués (Tableau 7)

Tableau 7 : Les endroits où les échantillons ont été prélevés pour la caractérisation morphométrique

Région	Répétition
Alger	3
Bouira	2
Ouargla	1
Chlef	1
Aghouat	1
Relizane	1
El taref	1
Bejaia	2
Guelma	1
Jijel	1
Blida	15
Ghardaïa	1
Biskra	5
Oran	1
Skikda	4
Tlemcen	
Oued chouli	2
Ain el hout	2
Beni mester	3
El fehoul	8
Bab taza	6
El assa	7
Stour	10
Safsaf	3

3.Caractérisation morphologique

Des cultivars de type communs (Euréka) ; avec des répétitions des pieds dont l'échantillon a été choisi au hasard pour la caractérisation morpho-biométrique.

On a établi trois caractérisations morpho-biométrique : arbre, feuille et fruit.

- Caractérisation morphologique de l'arbre (81 pieds au totale).
- Caractérisation morpho-biométrique des feuilles, Dont on a collecté des échantillons de feuilles adultes pour chaque pied. (1430 feuilles au totale).
- Caractérisation morpho-biométrique des citrons, cinq fruits en moyenne ont été prélevés au hasard en pleine maturité sur chacun des arbres étudiés. (368 fruits au totale).

La caractérisation morphologique étais divisé en 2 paries :

- Caractérisation morphologique (30 caractères qualitatif) pour l'ensemble des échantillons : pour 1 seul variétés (Euréka)
 - **5 caractères sur l'arbre :** Rendement, Surface du tronc du scion, Forme de l'arbre, Vigueur de l'arbre, Densité des branches.

- **6 pour les feuilles** : Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille, Panachure de la couleur des feuilles, Insertion au limbe de la feuille, Forme du limbe de la feuille, Bord du limbe de la feuille, Jonction entre le pétiole et le limbe.
- **19 pour les fruits** : Mise à fruit, Forme du fruit, Forme de la base du fruit, Forme de l'apex du fruit, Couleur de la peau du fruit (épicarpe), Texture de la surface du fruit, Adhérence de l'albédo (mésocarpe) à la pulpe (endocarpe), Insertion du fruit à la tige, Nombre de quartiers par fruit, Uniformité de la forme du quartier, Axe du fruit, Couleur de la pulpe (chair), Intensité de la couleur de la pulpe, Uniformité de la couleur de la pulpe, Fermeté de la pulpe, Texture de la pulpe, Nombre moyen de graines par fruit, Forme des graines, Couleur des graines.
- Caractérisation morpho-biométrique (30 caractères qualitatifs et 11 caractères quantitatifs) pour l'ensemble des échantillons
 - **Un caractère sur l'arbre** : Rapport diamètre tronc/porte-greffe
 - **3 pour les feuilles** : Longueur du limbe de la feuille, Longueur du pétiole, Largeur du limbe de la feuille.
 - **7 pour les fruits** : Poids du fruit, Diamètre du fruit, Longueur du fruit, Epaisseur de l'écorce du fruit (mésocarpe), PH Valeur, Longueur des graines, Largeur des graines.

La caractérisation morphologique de ces cultivars a été basée sur les descripteurs de l'IPGRI et CIHEAM ((L'Institut international des ressources phylogénétiques), et CIHEAM (Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes) (2003). Elle concerne les descripteurs quantitatifs et qualitatifs les plus discriminants (arbre, feuille et fruit). Ces marqueurs morphologiques, ont été utilisés par plusieurs auteurs : Chetto O *et al*, 2022, BOUNAB et CHAABI, 2018,

Les caractères quantitatifs inclus dans cette étude comprennent les mesures morpho métriques des feuilles, et des fruits, les mensurations étaient faites à l'aide de logiciel ImageJ. Et pour les caractères qualitatifs, la méthodologie de travail s'est basée sur une évaluation visuelle pour la totalité des caractères suivis d'une codification des caractères étudié selon les modalités du descripteur du citrus établi par l'IPGRI

3.1. Caractère liée à l'arbre

1. Rapport diamètre tronc/porte-greffe *Mesuré à 20 cm au-dessus et en dessous du point de greffe*

2. Rendement

- 1 Régulier
- 2 Irrégulier

3. Surface du tronc du scion

- 1 Lisse
- 2 Cannelée ou côtelée

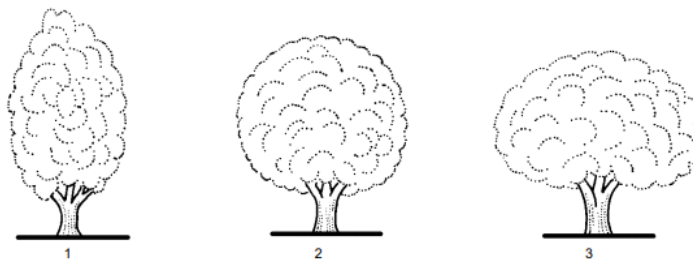


Figure 7 : Forme de l'arbre

4. Forme de l'arbre Observée à l'état naturel.

- 1 Ellipsoïde
- 2 Sphéroïde
- 3 Ellipsoïde-aplatie

5. Vigueur de l'arbre Par rapport à un arbre greffé sur Citrus

- 3 Faible
- 5 Intermédiaire
- 7 Forte

6. Densité des branches

- 3 Faible
- 5 Moyenne
- 7 Elevée

3.2. Caractère liée à la feuille

1. Longueur du limbe de la feuille [mm]

2. Longueur du pétiole

3. Largeur du limbe de la feuille

4. Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille (Observée lorsque les feuilles sont complètement développées)

- 1 Claire
- 2 Moyenne (vert)
- 3 Foncée

5. Panachure de la couleur des feuilles

- 0 Absente
- 1 Présente

6. Insertion au limbe de la feuille Longueur du pétiole par rapport à la longueur du limbe de la feuille. Voir Fig. 4

- 1 Sessile (sans pétiole)

- 2 Brévipétiolé (pétiole plus court que le limbe)
- 3 Longipétiolé (pétiole plus long ou aussi long que le limbe)

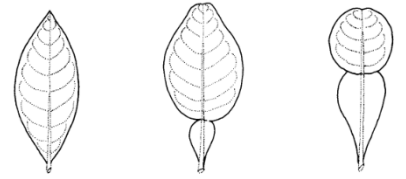


Figure 8 : Insertion au limbe de la feuille

7. Forme du limbe de la feuille Voir Fig.9

- 1 Elliptique
- 2 Ovéé
- 3 Obovale
- 4 Lancéolé
- 5 Orbiculaire
- 6 Obcordée

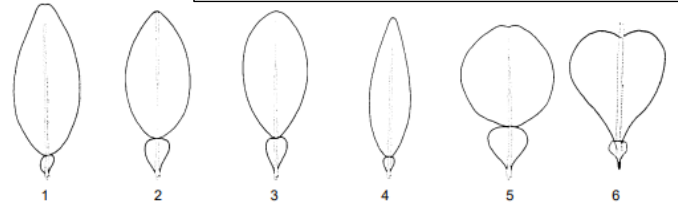


Figure 9 : Forme du limbe de la

8. Bord du limbe de la feuille voire Fig. 6

- 1 Crénelé
- 2 Denté
- 3 Entier
- 4 Ondulé

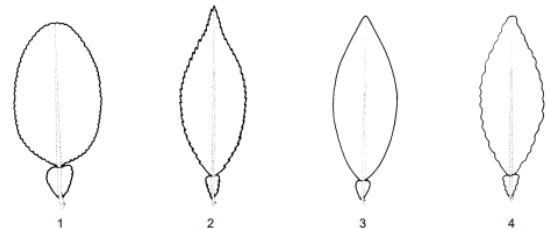


Figure 10 : Bord du limbe de la feuille

9. Jonction entre le pétiole et le limbe

- 1 Liée
- 2 Articulée

3.3. Caractère liée au fruit

10. Poids du fruit

11. Diamètre du fruit

12. Longueur du fruit

13. Epaisseur de l'écorce du fruit (mésocarpe)

14. PH Valeur du pH mesuré au moyen d'un pH-mètre, exprimé avec un chiffre après le séparateur décimal

15. Longueur des graines

16. Largeur des graines

17. Mise à fruit Relative à des variétés de référence dans chaque groupe de fruits (oranges, citrons, mandarines, etc.)

- 1 Précoce
- 2 Mi-saison
- 3 Tardive

18. Forme du fruit Voire Fig. 9

- 1 Sphéroïde
- 2 Ellipsoïde
- 3 Piriforme
- 4 Oblique (asymétrique)
- 5 Aplatie

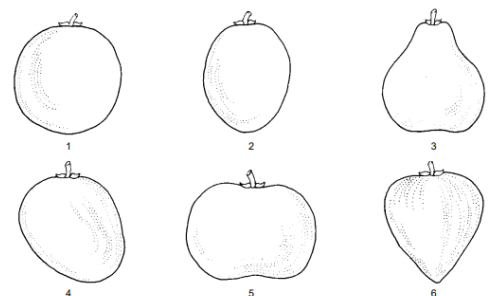


Figure 11 : Forme du fruit

6 Ovoïde

99 Autre (préciser dans dessin)

19. Forme de la base du fruit (Extrémité de la tige). Voir Fig. 10

1 Dégagée

2 Convexe

3 Tronquée

4 Concave

5 Concave à collerette

6 Collerette avec bordure

99 Autre (préciser dans dessin)

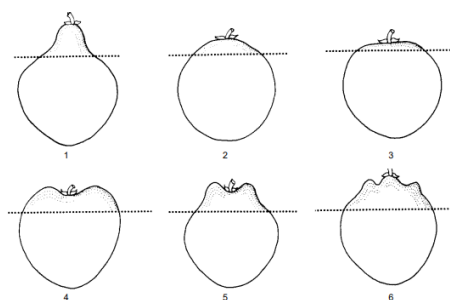


Figure 12 : Forme de la base du fruit

20. Forme de l'apex du fruit (Extrémité du style). Voir Fig. 11

1 Mammiforme

2 Aigu

3 Arrondie

4 Tronquée

5 Déprimée

99 Autre (préciser dans dessin)

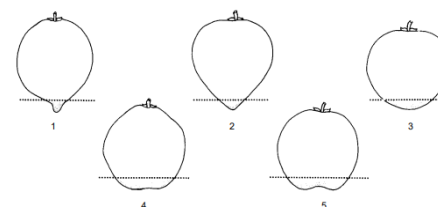


Figure 13 : Forme de l'apex du fruit

21. Couleur de la peau du fruit (épicarpe) Observée à maturité

1 Vert

2 Vert-jaune

3 Jaune pâle

4 Jaune

5 Jaune foncé

6 Orange clair

7 Orange

8 Orange foncé

9 Rose-jaune

10 Rose-orange

11 Rouge

12 Rouge-orange

99 Autre (préciser dans dessin)

22. Texture de la surface du fruit

1 Lisse

2 Irrégulière

3 Papillée

4 Picotée

5 Bosselée

6 Rainures et côtes longitudinales

23. Adhérence de l'albédo (mésocarpe) a la pulpe (endocarpe)

3 Faible

5 Moyenne

7 Forte

24. Insertion du fruit à la tige

- 3 Faible
- 5 Moyenne
- 7 Solide

25. Nombre de quartiers par fruit

- 1 <5
- 2 5 - 9
- 3 10 – 14
- 4 15 – 18
- 1 18

26. Uniformité de la forme du quartier

- 0 Non
- 1 Oui

27. Axe du fruit Voir Fig. 12

- 1 Plein
- 2 Semi-vide
- 3 Vide

28. Couleur de la pulpe (chair)

- 1 Blanc
- 7 Orange rouge
- 2 Vert
- 8 Rouge
- 3 Jaune
- 9 Pourpre
- 4 Orange
- 5 Rose
- 6 Rouge pâle
- 99 Autre (préciser)

29. Intensité de la couleur de la pulpe

- 3 Pâle
- 7 Foncée

30. Uniformité de la couleur de la pulpe

- 0 Non (rayée)
- 1 Oui

31. Fermeté de la pulpe

- 3 Molle
- 5 Moyenne
- 7 Ferme

32. Texture de la pulpe

- 1 Croûteuse
- 2 Fibreuse
- 3 Souple

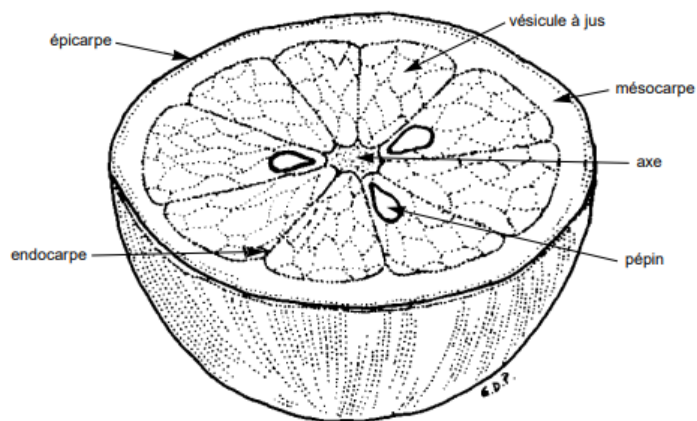


Figure 14 : Coupe transversale d'un agrume

99 Autre (préciser)

33. Nombre moyen de graines par fruit Observer seulement les graines complètement développées sur arbres de pollinisation libre

0 Sans

1 1 – 4

2 5 – 9

3 10 – 19

4 20 – 50

5 > 50

34. Forme des graines Observée sur 20 graines. Voir Fig. 13

1 Fusiforme

2 Claviforme

3 Cunéiforme

4 Ovoïde

5 Semi-deltaïde

6 Sphéroïde

7 Semi-sphéroïde

99 Autre (préciser)

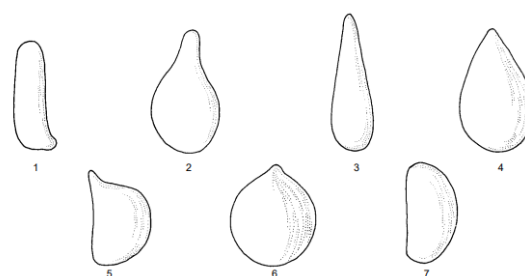


Figure 15 : Forme des graines

35. Couleur des graines Observée sur 20 graines fraîches. Observation visuelle moyennant des essais de graines

1 Blanc

2 Crème

3 Jaunâtre

4 Vert

5 Brun

99 Autre (préciser)

2. Analyses statistiques et logiciels

1. Logiciels

La caractérisation morphométrique était appréhendée à l'aide du logiciel ImageJ (développé par National Institutes of Health, en 1987) pour le traitement et l'analyse d'images, afin de mesurer les caractères quantitatifs. Les tableaux ont été modifiés avec le logiciel Excel 2016 pour Windows 10. Les photos et images ont été traitées par l'application Paint.

Les tests analyses statistiques (analyse descriptif et analyse inférentiel) ont été réalisés par le logiciel SPSS (version 21.0).

2. Analyse descriptifs

On a commencé par une analyse descriptive pour regrouper les individus homogènes. On a calculé la moyenne arithmétique (M) et l'écart type qui mesure la dispersion des données autour de la moyenne. Les valeurs minimales (Min) et maximales (Max) qui donnent toutes

les deux une idée sur l'étendue des données. Pour les caractères qualitatifs on a estimé le pourcentage selon chaque modalité.

3. Analyse inférentiel

Pour les caractères qualitatifs on a codifié les modalités des variables étudiés afin de faciliter les tests statistiques. On a testé la relation des variables entre elle ainsi que le degré d'association par le teste du Khi deux (X^2) proposé par Pearson (1911). Ce test permet de contester l'hypothèse de la dépendance des variables qualitatifs et le coefficient de contingence qui est la probabilité de dépendance qui est basé sur le test du Khi deux (X^2), qui nous permet d'estimer le degré de relation en les variables. La valeur du coefficient est comparée avec

- 0 Aucune dépendance entre les variables
- 0,01-0,09 Dépendance négligeable entre les variables
- 0,1-0,29 faible dépendance entre les variables
- 0,3-0,59 Dépendance modéré entre les variables
- 0,6-0,74 Forte dépendance entre les variables
- 0,75-0,99 Très forte dépendance entre les variables
- 1 Parfaite dépendance entre les variables

Nous avons aussi réalisé une Analyses des Correspondances Multiples (ACM) pour voir la corrélation entre les variables qualitatives.

L'analyse statistique de données quantitatives a commencé par tester la normalité des distributions de chaque variable. Le risque alpha est considéré à 0.05 ; sachant que l'hypothèse nulle est rejetée si la valeur de p-value est supérieure au niveau alpha choisie. Alors que si le seuil de signification est supérieur au niveau alpha on accepte l'hypothèse alternatifs (la distribution ne suit pas une loi normale). Il existe plusieurs méthodes pour le test de normalité, notamment le test de Kolmogorov- Smirnov (K-S) et le test de Shapiro-Wilk. Pour notre étude on ses basé sur la méthode de Shapiro-Wilk puisqu'il est le plus largement recommandée pour le test de normalité et il est plus puissant que le test de K-S. Nous avons réalisé une analyse de variance (ANOVA) et une analyse en Composantes Principales (ACP) pour différencier entre les variables et les régions étudiées. En fin, on a regroupé les individus et les variétés par l'élaboration de neuf Classifications Ascendantes Hiérarchiques : selon les caractères qualitatifs, selon les caractères quantitatifs et selon les caractères quantitatifs et qualitatifs en même temps.

Résultats et Discussions

Chapitre 1 caractérisation morphométrique

I. Caractérisation morphologique

1. Analyses descriptives

On a entamé une caractérisation morphologique (qualitatif) pour l'ensemble des échantillons au totale 81 arbres était décrite au niveau des seize wilayas. La caractérisation morphométrique de ces échantillons était basée sur. Le descripteur de l'IPIGRI (2003), la description qualitative était pour 23 régions qui sont exprimé en pourcentage.

Pour l'estimation de la variabilité associée à chaque caractère, des différentes régions, on a calculé les fréquences relatives aux caractères morphologiques (des caractéristiques biométriques) qui sont : la moyenne arithmétique, l'écart type standard et les valeurs minimale et maximale. Et la caractérisation morphologique (qualitatif) par le calcul des pourcentages.

En effet, la sélection des variables les plus discriminantes été une étape incontournable pour optimiser et faciliter la tâche de la caractérisation des échantillons. Surtout avec la dispersion géographique de notre échantillonnage, d'où ces résultats on exprimer une variabilité au sein de la même variété et cela est fort probable de l'effet d'adaptation des cultivars face à la méthode d'agriculture ainsi d'environnement (climat et sols). Ainsi que La variabilité entre les populations était importante ceci est probablement lié à la diversité génétique. Aussi l'interaction des gènes et environnement, puisque le climat joue un rôle sur l'expression des caractères relatif aux fruits et feuilles. Plusieurs travaux similaires basés sur les variables qualitatives ont décrit les variétés de citron qu'on cite Chetto O et al. 2022 dans le Maroc, Chandrika et al 2015 de la province du Yunnan, Chine et d'origine méditerranéenne, Marboh, 2014 à l'Est Algérien, W. Skikda, OUESLATI,2017 en Tunisie. Ces études ont marqué une diversité dans les variables qualitatives qui est expliqué par la variabilité de matériel génétique du Citron Algérien aussi l'effet écologique en ce qui concerne la méthode d'agriculture, le climat et sols...

Résultats et Discussions

1.1. Région Oued chouli

1.1.1 Morphométrie de plante

La population échantillonnée de cette région Caractériser par une Rapport diamètre tronc entre 33 et 40 cm, avec une moyenne de 36.5 ± 3.614 cm. 50% des arbres sont de forme sphéroïde et 50 % ellipsoïde-aplatie, avec surface du tronc du scion 50 % lisse et 50 % cannelée ou côtelée, 50% de l'ensemble de peuplement sont caractérisé par une vigueur des plantes qu'est medium et par Densité des branches moyenne.

1.1.2 Morphométrie de fruit

Le Tableau 8 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Oued chouli. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 9.40 g (minimum) et de 149.8 g (maximum), avec une moyenne de 48.77 ± 36.04 g. Les valeurs de la longueur varient entre 4.50 cm et 8.20 cm (moyenne = 5.938 ± 1.12 cm). Les mesures de la Diamètre se situent entre 9.00 cm et 20.80 cm, correspondant à une moyenne égale à 14.415 ± 3.06 cm.

l'épaisseur de l'écorce varient entre 0.081 cm et 0.368 cm. PH valeur varient entre 2.52 et 3.03 correspondants à une moyenne égale à 2.695 ± 0.188 .

Quant aux mesures des graines, Les valeurs extrêmes de la longueur sont de 0.410 cm et 0.821 cm (moyenne = 0.659 ± 0.141 cm). Les valeurs de la Largeur des graines se retrouvent entre 0.208 cm et 0.584 cm (moyenne = 0.387 ± 0.130 cm).

Tableau 8 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits pour la région Oued chouli

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	9.40 g	149.80 g	48.77 g	36.04 g
Diamètre du fruit	9.00 cm	20.80 cm	14.415 cm	3.06 cm
Longueur du fruit	4.50 cm	8.20 cm	5.938 cm	1.12 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.081 cm	0.368 cm	0.198 cm	0.099 cm
PH valeur	2.52 cm	3.03 cm	2.695 cm	0.188 cm
Longueurs des graines	0.410 cm	0.821 cm	0.659 cm	0.141 cm
Largeur des graines	0.208 cm	0.584 cm	0.387 cm	0.130 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau 09.

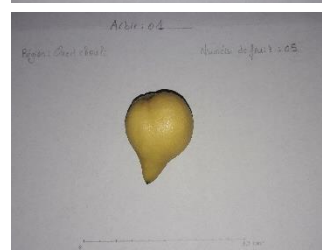
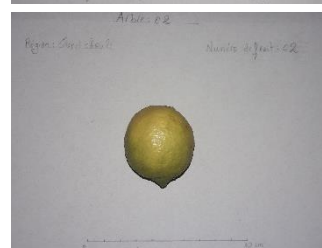
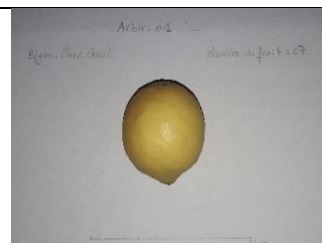
Dont 61.50 % des fruits ont une forme ellipsoïde. La forme de la base du fruit varie de la façon suivante : 69.20% Convexe, 23.10% Tronquée, et 7.70 % Concave. 53.80% des fruits échantillonnés sont de couleur de peau jaune. L'adhérence de l'albédo a la pulpe est comprise entre faible à forte avec un pourcentage de : 30.80% faible, 61.50% moyenne, et 7.70% des fruits sont difficile à éplucher. 53.80% des fruits posséd de (5 à 9) quartiers.

Résultats et Discussions

Le nombre moyen de graines par fruit varie de la façon suivante : 38.50% des fruits sans graines, 53.80% des fruits possédés de (1 à 4) graines. 12.50% des graines ont une forme Cunéiforme, 62.50% Sphéroïde et 12.50% Semi-sphéroïde avec une couleur crème.

Tableau 9 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Oued chouli

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	23.10 %
	Ellipsoïde	61.50 %
	Oblique (asymétrique)	15.40 %
Forme de la base du fruit	Convexe	69.20%
	Tronquée	23.10%
	Concave	7.70%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	100%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert	15.4%
	Vert-jaune	30.80%
	Jaune	53.80%
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Faible	30.80%
	Moyenne	61.50%
	Forte	7.70%
Insertion du fruit à la tige	Faible	15.40%
	Moyenne	61.50%
	Solide	23.10%
Nombre de quartiers par fruit	<5	15.40%
	5 - 9	53.80%
	10 - 14	30.80%
Uniformité de la forme du quartier	Non	30.80%
	Oui	69.20%
Axe du fruit	Plein	46.20%
	Semi-vide	38.50%
	Vide	15.40%
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	100%
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	38.50%
	1 - 4	53.80%
	5 - 9	7.70%
Forme des graines	Cunéiforme	12.50%
	Ovoïde	62.50%
	Sphéroïde	12.50%
	Semi-sphéroïde	12.50%
Couleur des graines	Crème	100%



Résultats et Discussions

1.1.3 Morphométrie de feuille

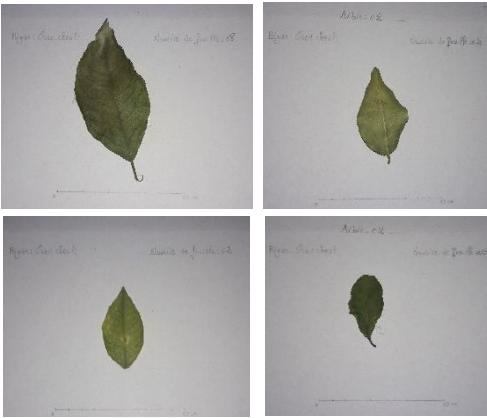
Le tableau 10 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles échantillonnées de la région Oued chouli, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille est égale à 7.625 ± 2.221 cm (valeur extrême = 4.20cm (minimum) et 12.30cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 2.40cm et 6.50cm (moyenne= 4.137 ± 1.123 cm), la longueur du pétiole est comprise entre 0.40 cm et 1.80 cm avec une moyenne= 0.743 ± 0.363 cm.

Tableau 10 : Résultats des caractères quantitatifs des feuilles pour la région Oued chouli

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	4.20 cm	12.30 cm	7.625 cm	2.221 cm
Largeur du limbe de la feuille	2.40 cm	6.50 cm	4.137 cm	1.123 cm
Longueur de pétiole	0.400 cm	1.800 cm	0.743 cm	0.363 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau (tableau 11). Dont 56.30 % des feuilles échantillonnées sont de couleur vert clair, 37.50 % sont de couleur vert moyenne et 6.30 % sont de couleur vert foncé. 12.50% des feuilles n'ont pas de panachure le reste de l'échantillon présente de panachure de la couleur des feuilles (87.50%). 100 % des feuilles échantillonnées ont des pétioles plus courts que le limbe (Brévipétiolé). 100% des feuilles échantillonnées sont de forme ovée, avec un bord denté.

Tableau 11 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Oued chouli

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	56.30 % Claire 37.50 % Moyenne 6.30 % Foncée	
Panachure de la couleur des feuilles	12.50% Absente 87.50% Présente	
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brévipétiolé	
Forme du limbe de la feuille	100% Ovée	
Bord du limbe de la feuille	100% Denté	
Jonction entre le pétiole et le limbe	100% Articulée	

Résultats et Discussions

1.2. Région Ain el hout

1.2.1 Morphométrie de plante

La population échantillonnée de cette région caractériser par une rapport diamètre tronc entre 48 et 52 cm, avec une moyenne de 50.545 ± 2.018 . La forme de l'arbre est ellipsoïde-aplatie avec surface du tronc du scion lisse, 36.4% de l'ensemble de peuplement sont caractérisé par une vigueur des plantes qu'est medium, 63.6% faible et par densité des branches moyenne.

1.2.2 Morphométrie de fruit

Le Tableau 12 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Ain el hout. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 48.3 g (minimum) et de 213.80 g (maximum), avec une moyenne de 105.56 ± 65.251 g. Les valeurs de la longueur varient entre 4.30 cm et 8.50 cm (moyenne = 6.600 ± 1.669 cm). Les mesures du diamètre se situent entre 9.70 cm et 25.3 cm, correspondant à une moyenne égale à 17.683 ± 5.335 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.235 cm et 0.744 cm correspondant à une moyenne égale à 0.379 ± 0.184 cm. PH valeur varient entre 2.41 et 2.70 correspondants à une moyenne égale à 2.516 ± 0.109 .

Quant aux mesures des graines, Les valeurs extrêmes de la longueur sont de 0.535 cm et 1.218 cm (moyenne = 0.906 ± 0.267 cm). Les valeurs de la Largeur des graines se retrouvent entre 0.223 cm et 0.485 cm (moyenne = 0.377 ± 0.100 cm).

Tableau 12 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Ain el hout.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	48.30 g	213.80 g	105.56 g	65.251 g
Diamètre du fruit	9.70 cm	25.3 cm	17.683 cm	5.335 cm
Longueur du fruit	4.300 cm	8.500 cm	6.600 cm	1.669 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.235 cm	0.744 cm	0.379 cm	0.184 cm
PH valeur	2.41	2.70	2.516	0.109
Longueurs des graines	0.535 cm	1.218 cm	0.906 cm	0.267 cm
Largeur des graines	0.223 cm	0.485 cm	0.377 cm	0.100 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau (tableau 13). Dont 33.30% des fruits ont une forme sphéroïde, 50.00% des fruits sont ellipsoïde et 16.70% des fruits sont oblique (asymétrique). La forme de la base du fruit varie de la façon suivante : 50.00% Convexe, 50.00% Tronquée. 83.30% des fruits échantillonnés ont une forme de l'apex mammiforme et 16.70% des fruits sont aigus. 16.70% des fruits échantillonnées sont de couleur de peau vert, et 83.30% jaune, 100% des fruits ont une texture de surface picotée, L'adhérence de l'albédo a la pulpe est comprise entre faible à forte avec un

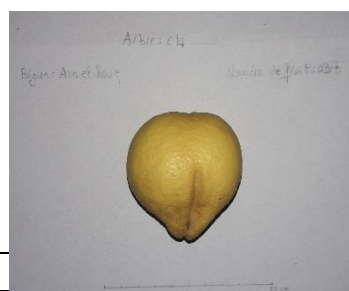
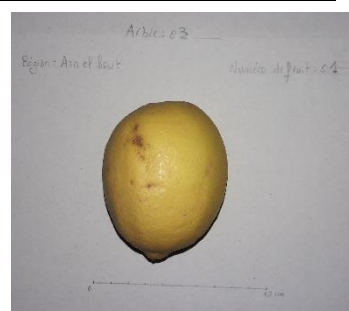
Résultats et Discussions

Pourcentage de : 16.70% faible, 66.70% moyenne, et 16.70% des fruits sont difficile à éplucher. 50.00% des fruits ont un nombre de quartiers de (5 à 9) quartiers, 50.00% des fruits possédés de (10 à 14) quartiers. 66.70% des fruits ont des quartiers uniformes. En outre 50.00% Semi-vide.

Le nombre moyen de graines par fruit varie de la façon suivante 83.30% des fruits possédés de (1 à 4) graines. 20.00% des graines ont une forme cunéiforme et 60.00% sphéroïde.

Tableau 13 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Ain el hout

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	33.30 %
	Ellipsoïde	50.00 %
	Ovoïde	16.70 %
Forme de la base du fruit	Convexe	50.00%
	Tronquée	50.00%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	83.30%
	Aigu	16.70%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert	16.70%
	Jaune	83.30%
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Faible	16.70%
	Moyenne	66.70%
	Forte	16.70%
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	100%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	50.00%
	10 - 14	50.00%
Uniformité de la forme du quartier	Non	33.30%
	Oui	66.70%
Axe du fruit	Plein	16.70%
	Semi-vide	50.00%
	Vide	33.30%
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	100%
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	16.70%
	1 - 4	83.30%
Forme des graines	Cunéiforme	20.00%
	Ovoïde	60.00%
	Semi-sphéroïde	20.00%
Couleur des graines	Crème	100%



Résultats et Discussions

1.2.3 Morphométrie de feuille

Le Tableau 14 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles échantillonnées de la région Ain el hout, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille échantillonnée est égale à 9.581 ± 2.116 cm (valeur extrême est 7.10 cm (minimal) et 14.40 cm (maximal)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 3.10 cm et 7.20 cm (moyenne= 4.754 ± 1.252 cm), la longueur du pétiole est comprise entre 0.80 cm et 1.30 cm avec une moyenne = 1.00 ± 0.184

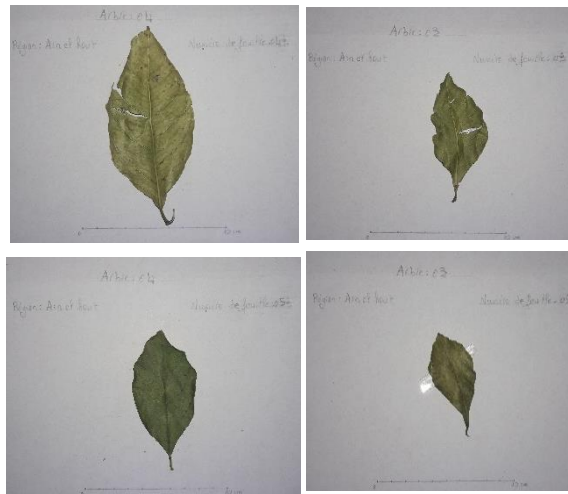
Tableau 14 : Résultats des caractères quantitatifs des feuilles pour la région Ain el hout

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	7.100 cm	14.400 cm	9.581 cm	2.116 cm
Largeur du limbe de la feuille	3.100 cm	7.200 cm	4.754 cm	1.252 cm
Longueur de pétiole	0.800 cm	1.300 cm	1.00 cm	0.184 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau (tableau 15).

Dont 72.70 % des feuilles échantillonnées sont de couleur vert clair. 9.10% des feuilles échantillonnées sont de forme elliptique, 81.80% Ovée et 9.10% lancéolée. Le bord du limbe des feuilles est comme suivante : 36.40% Denté, 37.30% Entier et 36.40% des feuilles échantillonnées ont un bord Ondulé.

Tableau 15 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Ain el hout

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	72.70 % Claire 27.30 % Moyenne	
Panachure de la couleur des feuilles	100% Absente	
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brépépétiolé	
Forme du limbe de la feuille	9.10% Elliptique 81.80% Ovée 9.10% Lancéolée	
Bord du limbe de la feuille	36.40% Denté 37.30% Entier 36.40% Ondulé	
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée	

Résultats et Discussions

1.3. Région Beni mester

1.3.1 Morphométrie de plante

La population échantillonnée de cette région caractériser par une rapport diamètre tronc entre 24 et 27 cm, avec une moyenne de 25.333 ± 1.261 cm. La forme de l'arbre est ellipsoïde avec surface du tronc du scion cannelée ou côtelée, l'ensemble de peuplement sont caractérisé par une vigueur des plantes qu'est forte, et par densité des branches moyenne.

1.3.2 Morphométrie de fruit

Le Tableau 16 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Beni mester. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 66.90 g (minimum) et de 170.4 g (maximum), avec une moyenne de 112.587 ± 37.208 g. Les valeurs de la longueur varient entre 6.20 cm et 9.10 cm (moyenne = 7.512 ± 1.066 cm). Les mesures du diamètre se situent entre 15.70 cm et 25.30 cm, correspondant à une moyenne égale à 19.50 ± 3.329 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.163 cm et 0.593 cm correspondant à une moyenne égale à 0.350 ± 0.118 cm. PH valeur varient entre 2.43 et 2.65 correspondants à une moyenne= 2.57 ± 0.079 . Quant aux mesures des graines, Les valeurs extrêmes de la longueur sont de 0.471 cm et 1.024 cm (moyenne = 0.780 ± 0.230 cm). Les valeurs de la Largeur des graines se retrouvent entre 0.332 cm et 0.596 cm (moyenne = 0.424 ± 0.089 cm).

Tableau 16 : les résultats des caractères quantitatifs des fruits s de la région Beni mester.

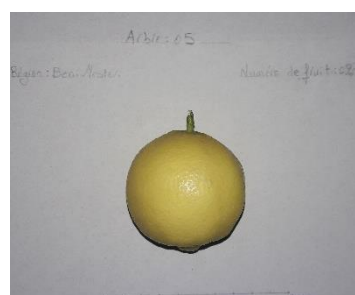
Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	66.90 g	170.40 g	112.587 g	37.208 g
Diamètre du fruit	15.7 cm	25.3 cm	19.500 cm	3.329 cm
Longueur du fruit	6.200 cm	9.100cm	7.512 cm	1.066 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.163 cm	0.593 cm	0.350 cm	0.118 cm
PH valeur	2.43	2.65	2.570	0.079
Longueurs des graines	0.471 cm	1.024 cm	0.780 cm	0.230 cm
Largeur des graines	0.332 cm	0.596 cm	0.424 cm	0.089 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau (tableau 17). Dont 37.50% des fruits sont aplatie. La forme de la base du fruit varie de la façon suivante : 37.50% convexe, 62.50% tronquée. 37.50% des fruits échantillonnés ont une forme de l'apex mammiforme, 12.50% aigu et 12.50% arrondie, 37.50% des fruits posséd de (5 à 9) quartiers, 62.50% des fruits posséd de (10 à 14) quartiers. En outre 62.50% des fruits ont un axe plein, 37.50% Semi-vide, 87.50% des fruits ont une intensité de la couleur de la pulpe pale et 12.50% foncée.

Résultats et Discussions

Tableau 17 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Beni mester

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	25.00 %
	Ellipsoïde	37.50 %
	Aplatie	37.50 %
Forme de la base du fruit	Convexe	37.50%
	Tronquée	62.50%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	37.50%
	Aigu	12.50%
	Arrondie	12.50%
	Autre	37.50%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert-jaune	12.50%
	Jaune	87.50%
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Moyenne	100%
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	62.50%
	Solide	37.50%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	37.50%
	10 – 14	62.50%
Uniformité de la forme du quartier	Non	25.00%
	Oui	75.00%
Axe du fruit	Plein	62.50%
	Semi-vide	37.50%
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	87.50%
	Foncée	12.50%
Nombre moyen de graines par fruit	1 – 4	37.50%
	5 – 9	62.50%
Forme des graines	Ovoïde	100%
Couleur des graines	Crème	100%



Résultats et Discussions

1.3.3 Morphométrie de feuille

Le Tableau 18 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles échantillonnées de la région Beni mester, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille est égale à 10.906 ± 2.267 cm (valeur extrême est 5.00 cm (minimal) et 16.00 cm (maximal)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 2.20 cm et 7.80 cm (moyenne= 5.208 ± 1.240 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.50 cm et 1.40 cm avec une moyenne = 0.926 ± 0.228 cm.

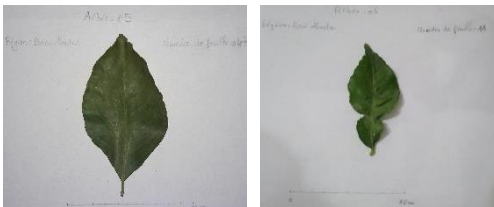
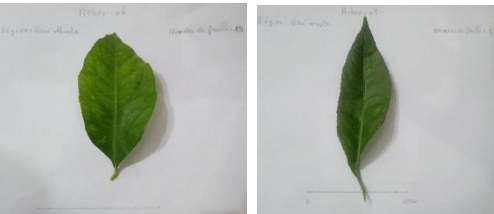
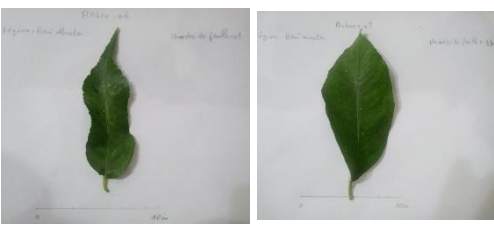
Tableau 18 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Beni mester

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	5.00 cm	16.00 cm	10.906 cm	2.267 cm
Largeur du limbe de la feuille	2.20 cm	7.80 cm	5.208 cm	1.240 cm
Longueur de pétiole	0.50 cm	1.40 cm	0.926 cm	0.228 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau (tableau 19).

Dont 2.20 % des feuilles échantillonnées sont de couleur vert clair, 55.60 % sont de couleur vert moyenne et 42.20 % sont de couleur vert foncé. 62.20% des feuilles sont de forme ovée, 8.90% Obovale, 24.4% lancéolée et 4.40% orbiculaire. Le bord du limbe de la feuille varie de la façon suivante : 11.1 crénelé, 51.10% denté, 6.70% entiers et 31.10% ondulé.

Tableau 19 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Beni mester

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	2.20% Claire 55.60% Moyenne 42.20% Foncée	
Panachure de la couleur des feuilles	22.20% Absente 77.80% Présente	
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brévipétiolé	
Forme du limbe de la feuille	0% Elliptique	
	62.20% Ovée	
	8.90% Obovale	
	24.40% Lancéolée	
Bord du limbe de la feuille	4.40% Orbiculaire	
	11.1% Crénelé	
	51.10% Denté	
	6.70% Entier	
Jonction entre le pétiole et le limbe	31.10% Ondulé	
	100 % Articulée	

Résultats et Discussions

1.4. Région El fehoul

1.4.1 Morphométrie de plante

La population échantillonnée de cette région caractériser par une rapport diamètre tronc entre 40 et 90 cm, avec une moyenne de 58.481 ± 13.871 cm. 52.6 % des arbres sont de forme ellipsoïde-aplatie et 47.4 % sphéroïde avec surface du tronc du scion cannelée ou côtelée, 62.2% de l'ensemble de peuplement sont caractérisé par une vigueur des plantes qu'est forte, 37.8% medium et par densité des branches élevée.

1.4.2 Morphométrie de fruit

Le Tableau 20 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région El fehoul. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 41.20 g (minimum) et de 219.10 g (maximum), avec une moyenne de 96.483 ± 45.595 g. Les valeurs de la longueur varient entre 4.40 cm et 9.437 cm (moyenne = 6.857 ± 1.324 cm). Les mesures du diamètre se situent entre 14.20 cm et 24.20 cm, correspondant à une moyenne = 17.890 ± 2.615 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.224 cm et 0.579 cm correspondant à une moyenne = 0.357 ± 0.087 . PH valeur varient entre 2.31 et 2.93 correspondants à une moyenne = 2.528 ± 0.109 .

Quant aux mesures des graines, Les valeurs extrêmes de la longueur sont de 0.308 cm et 1.127 cm (moyenne = 0.763 ± 0.213 cm). Les valeurs de la Largeur des graines se retrouvent entre 0.173 cm et 0.552 cm (moyenne = 0.371 ± 0.108 cm).

Tableau 20 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région El fehoul.


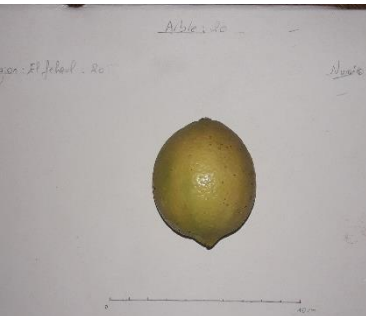
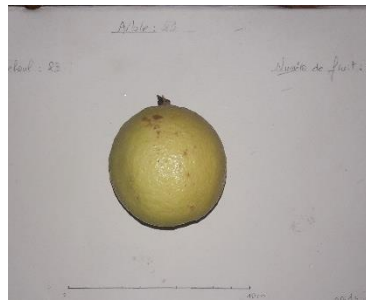
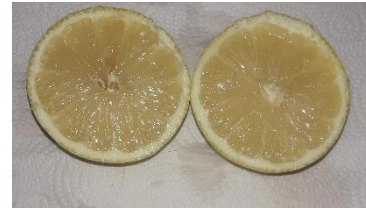



Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	41.20 g	219.10 g	96.483 g	45.595 g
Diamètre du fruit	14.20 cm	24.2 cm	17.890 cm	2.615 cm
Longueur du fruit	4.40 cm	9.437 cm	6.857 cm	1.324 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.224 cm	0.579 cm	0.357 cm	0.087 cm
PH valeur	2.31	2.93	2.528	0.109
Longueurs des graines	0.308 cm	1.127 cm	0.763 cm	0.213 cm
Largeur des graines	0.173 cm	0.552 cm	0.371 cm	0.108 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau 21.

Dont 67.70% des fruits ont une forme sphéroïde, 19.40% des fruits sont ellipsoïde, 3.20% des fruits sont oblique (asymétrique) et 9.70% des fruits sont aplatie. 19.40% des fruits échantillonnées sont de couleur de peau vert, 22.60% vert-jaune, 3.20 % jaune pâle, 51.60% jaune. 3.20% des fruits ont un nombre de quartiers inférieur a 5(<5), 29.00% des fruits posséd de (5 à 9) quartiers, 64.50% des fruits posséd de (10 à 14) quartiers et 3.20% des fruits posséd de (15-18) quartiers.

Résultats et Discussions

Tableau 21 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région El fehoul

Caractère	Variable	Pourcentage	
Forme du fruit	Sphéroïde	67.70 %	
	Ellipsoïde	19.40 %	
	Oblique (asymétrique)	3.20 %	
	Aplatie	9.70 %	
Forme de la base du fruit	Convexe	41.90%	
	Tronquée	51.60%	
	Concave	3.20%	
	Collerette avec bordure	3.20%	
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	74.20%	
	Arrondie	19.40%	
	Tronquée	6.50%	
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert	19.40%	
	Vert-jaune	22.60%	
	Jaune pâle	3.20%	
	Jaune	51.60%	
	Jaune foncé	3.20%	
Texture de la surface du fruit	Lisse	3.20%	
	Picotée	96.80%	
Adhérence de l'albêdo a la pulpe	Faible	3.20%	
	Moyenne	22.60%	
	Forte	74.20%	
Insertion du fruit à la tige	Faible	3.20%	
	Moyenne	71.00%	
	Solide	25.80%	
Nombre de quartiers par fruit	<5	3.20%	
	5 - 9	29.00%	
	10 - 14	64.50%	
	15 - 18	3.20%	
Uniformité de la forme du quartier	Non	12.90%	
	Oui	87.10%	
Axe du fruit	Plein	51.60%	
	Semi-vide	38.70%	
	Vide	9.70%	
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%	
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	19.40%	
	Foncée	80.60%	
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	32.30%	
	1 - 4	51.60%	
	5 - 9	16.10%	
Forme des graines	Fusiforme	4.80%	
	Cunéiforme	33.30%	
	Ovoïde	47.60%	
	Sphéroïde	4.80%	
	Semi-sphéroïde	9.50%	

Résultats et Discussions

1.4.3 Morphométrie de feuille

Le Tableau 22 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles échantillonnées de la région El fehoul, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille est égale à 9.724 ± 2.473 cm (valeur extrême est 5.350 cm (minimal) et 17.100 cm (maximal)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 2.551 cm et 8.300 cm (moyenne= 4.954 ± 1.091 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.397 cm et 1.60 cm avec une moyenne = 0.824 ± 0.224 cm.




Tableau 22 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région El fehoul.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	5.350 cm	17.100 cm	9.724 cm	2.473 cm
Largeur du limbe de la feuille	2.551 cm	8.300 cm	4.954 cm	1.091 cm
Longueur de pétiole	0.397 cm	1.600 cm	0.824 cm	0.224 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau (tableau 23).

Dont 8.90% des feuilles sont de couleur vert clair, 43.00% sont de couleur vert moyenne et 48.10% sont de couleur vert foncé. 12.60% des feuilles sont de forme elliptique, 51.90% ovée, 13.30% obovale, 13.30% Lancéolée et 8.90% orbiculaire. 37.80% des feuilles échantillonnées ont un bord crénelé, 31.90% denté, 3.70% Entier et 26.70% Ondulé.

Tableau 23 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région El fehoul

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	8.90% Claire 43.00% Moyenne 48.10% Foncée	
Panachure de la couleur des feuilles	38.50% Absente 61.50% Présente	
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brévipétiolé	
Forme du limbe de la feuille	12.60% Elliptique	
	51.90% Ovée	
	13.30% Obovale	
	13.30% Lancéolée	
	8.90% Orbiculaire	
Bord du limbe de la feuille	37.80% Crénelé	
	31.90% Denté	
	3.70% Entier	
	26.70% Ondulé	
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée	

Résultats et Discussions

1.5. Région Alger

1.5.1 Morphométrie de plante

La population échantillonnée de cette région caractériser par une rapport diamètre tronc entre 17 et 93 cm, avec une moyenne de 43.764 ± 32.705 cm. 70.6 % des arbres sont de forme ellipsoïde et 29.4 % ellipsoïde-aplatie, La surface du tronc du scion varie de la façon suivante : 70.6 % lisse et 29.4 % cannelée ou côtelée. 29.4% de l'ensemble de peuplement sont caractérisé par une vigueur des plantes qu'est forte, 70.6% medium. En outre 41.2% des arbres ont une densité des branches faible, 29.4 % moyenne et 29.4 % élevée.

1.5.2 Morphométrie de fruit

Le Tableau 24 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région d'Alger. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 37.00 g (minimum) et de 171.40 g (maximum), avec une moyenne de 116.190 ± 51.406 g. Les valeurs de la longueur varient entre 5.007 cm et 10.515 cm (moyenne = 7.672 ± 1.924 cm). Les mesures de la Diamètre se situent entre 12.20 cm et 26.70 cm, correspondant à une moyenne égale à 20.045 ± 5.155 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.326 cm et 0.955 cm correspondant à une moyenne égale à 0.572 ± 0.178 . PH valeur varient entre 2.05 et 2.90 correspondants à une moyenne égale à 2.485 ± 0.312 .

Quant aux mesures des graines, Les valeurs extrêmes de la longueur sont de 0.425 cm et 1.332 cm (moyenne = 0.863 ± 0.285 cm). Les valeurs de la Largeur des graines se retrouvent entre 0.293 cm et 0.581 cm (moyenne = 0.434 ± 0.102 cm).

Tableau 24 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits de la région Alger.

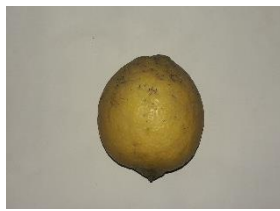
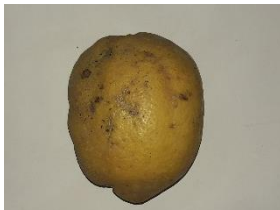

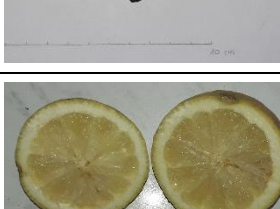
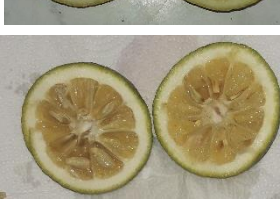



Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	37.00 g	171.40 g	116.190 g	51.406 g
Diamètre du fruit	12.2 cm	26.7 cm	20.045 cm	5.155 cm
Longueur du fruit	5.007 cm	10.515 cm	7.672 cm	1.924 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.326 cm	0.955 cm	0.572 cm	0.178 cm
PH valeur	2.05	2.90	2.485	0.312
Longueurs des graines	0.425 cm	1.332 cm	0.863 cm	0.285 cm
Largeur des graines	0.293 cm	0.581 cm	0.434 cm	0.102 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau (tableau 25). Dont 45.50 % des fruits ont une forme sphéroïde, 27.30% des fruits sont ellipsoïde et 27.30% des fruits sont aplatie. La forme de la base du fruit varie de la façon suivante : 9.10% dégagée, 45.50% convexe, 36.40% tronquée et 9.10% Concave. En outre 36.40% des fruits ont un axe plein, 36.40% Semi-vide et 27.30% vide, 27.30% de fruits ont

Résultats et Discussions

des pulpes (chair) de couleur vert 72.70% jaune. Le nombre moyen de graines par fruit varie de la façon suivante : 18.20% des fruits sans graines, 54.50% des fruits possédés de (1 à 4) graines et 9.10% des fruits possédés de (10 à 19) graines et 18.20% des fruits possèdes de (20 à 50) graines. 11.10% des graines ont une forme Cunéiforme, 77.80% Ovoïde et 12.50% Semi-sphéroïde. 100% des graines ont une couleur crème.

Tableau 25 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Alger

Caractère	Variable	Pourcentage	
Forme du fruit	Sphéroïde	45.50 %	
	Ellipsoïde	27.30 %	
	Aplatie	27.30 %	
Forme de la base du fruit	Dégagée	9.10%	
	Convexe	45.50%	
	Tronquée	36.40%	
	Concave	9.10%	
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	63.60%	
	Aigu	9.10%	
	Arrondie	18.20%	
	Tronquée	9.10%	
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert	54.50%	
	Vert-jaune	9.10%	
	Jaune	36.40%	
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%	
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Forte	100%	
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	54.50%	
	Solide	45.50%	
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	45.50%	
	10 - 14	54.50%	
Uniformité de la forme du quartier	Oui	100%	
Axe du fruit	Plein	36.40%	
	Semi-vide	36.40%	
	Vide	27.30%	
Couleur de la pulpe (chair)	Vert	27.30%	
	Jaune	72.70%	
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	54.50%	
	Foncée	45.50%	
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	18.20%	
	1 - 4	54.50%	
	10 - 19	9.10%	
	20 - 50	18.20%	
Forme des graines	Cunéiforme	11.10%	
	Ovoïde	77.80%	
	Semi-sphéroïde	11.10%	
Couleur des graines	Crème	100%	

Résultats et Discussions

1.5.3 Morphométrie de feuille

Le Tableau 26 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles échantillonnées de la région d'Alger, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille est égale à 10.564 ± 2.214 cm (valeur extrême est 6.40 cm (minimal) et 15.80 cm (maximal)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 3.10 cm et 7.40 cm (moyenne= 5.164 ± 1.009 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.40 cm et 1.30 cm avec une moyenne = 0.803 ± 0.242 cm.




Tableau 26 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région d'Alger.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	6.40 cm	15.80 cm	10.564 cm	2.214 cm
Largeur du limbe de la feuille	3.10 cm	7.40 cm	5.164 cm	1.009 cm
Longueur de pétiole	0.40 cm	1.30 cm	0.803 cm	0.242 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau (tableau 27).

Dont 54.90 % des feuilles échantillonnées sont de couleur vert moyenne 100 % des feuilles échantillonnées ont des pétioles plus courts que le limbe (Brépétiolé). 31.30% des feuilles échantillonnées sont de forme ovée, 15.70% obovale, 51.00% lancéolée ; 2.00% orbiculaire.

Tableau 27 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Alger

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	0% Claire 54.90% Moyenne 45.10% Foncée	
Panachure de la couleur des feuilles	64.70% Absente 35.30% Présente	
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brépétiolé	
Forme du limbe de la feuille	0% Elliptique 31.30% Ové 15.70% Obovale 51.00% Lancéolée 2.00% Orbiculaire	
Bord du limbe de la feuille	2.00% Crénelé 37.30% Denté 3.90% Entier 56.90% Ondulé	
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée	

Résultats et Discussions

1.6. Région Bouira

1.6.1 Morphométrie de plante

La population échantillonnée de cette région caractériser par une rapport diamètre tronc entre 9.30 et 15.30 cm, avec une moyenne de 12.633 ± 3.015 . 44.4 % des arbres sont de forme sphéroïde et 55.6 % ellipsoïde-aplatie, avec une surface du tronc du scion lisse. 44.4% de l'ensemble de peuplement sont caractérisé par une vigueur des plantes qu'est faible, 55.6% medium. En outre 44.4% des arbres ont une densité des branches faible, et 55.6 % élevée.

1.6.2 Morphométrie de fruit

Le Tableau 28 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Bouira. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 71.00 g (minimum) et de 190.00 g (maximum), avec une moyenne de 108.442 ± 39.683 g. Les valeurs de la longueur varient entre 6.184 cm et 9.361 cm (moyenne = 7.420 ± 0.903 cm). Les mesures du diamètre se situent entre 15.40 cm et 22.60 cm, correspondant à une moyenne égale à 18.400 ± 2.401 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.300 cm et 0.610 cm correspondant à une moyenne égale à 0.435 ± 0.116 . PH valeur varient entre 2.06 et 2.63 correspondants à une moyenne égale à 2.381 ± 0.260 .

Quant aux mesures des graines, Les valeurs extrêmes de la longueur sont de 0.618 cm et 0.873 cm (moyenne = 0.720 ± 0.092 cm). Les valeurs de la Largeur des graines se retrouvent entre 0.345 cm et 0.537 cm (moyenne = 0.437 ± 0.068 cm).

Tableau 28 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Bouira.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	71.00 g	190.00 g	108.442 g	39.638 g
Diamètre du fruit	15.4 cm	22.6 cm	18.400 cm	2.401 cm
Longueur du fruit	6.184 cm	9.361 cm	7.420 cm	0.903 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.300 cm	0.610 cm	0.435 cm	0.116 cm
PH valeur	2.06	2.63	2.381	0.260
Longueurs des graines	0.618 cm	0.873 cm	0.720 cm	0.092 cm
Largeur des graines	0.345 cm	0.537 cm	0.437 cm	0.68 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau (tableau 29). Dont 75.00 % des fruits ont une forme sphéroïde, 25.00 % des fruits sont ellipsoïde. La forme de la base du fruit varie de la façon suivante : 12.50% dégagée 37.50% convexe, 50.00% tronquée. 50.00% des fruits ont un nombre de quartiers possédé de (5 à 9) quartiers, 50.00% des fruits possédé de (10 à 14) quartiers. En outre 75.00% des fruits ont un axe plein, 12.50% semi-vide et 12.50% vide, Le nombre moyen des graines par fruit varie de

Résultats et Discussions

la façon suivante : 12.50% des fruits sans graines ; 50.00% des fruits possédés de (1 à 4) graines et 37.50% des fruits possédés de (5 à 9) graines. 71.40% des graines ont une forme ovoïde, 14.30% sphéroïde et 14.30% semi-sphéroïde.

Tableau 29 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Bouira

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	75.00 %
	Ellipsoïde	25.00 %
Forme de la base du fruit	Dégagée	12.50%
	Convexe	37.50%
	Tronquée	50.00%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	75.00%
	Arrondie	25.00%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert	12.50%
	Vert-jaune	25.00%
	Jaune pâle	25.00%
	Jaune	37.50%
Texture de la surface du fruit	Picotée	100
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Forte	100
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	100
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	50.00
	10 - 14	50.00
Uniformité de la forme du quartier	Non	12.50
	Oui	87.50
Axe du fruit	Plein	75.00
	Semi-vide	12.50
	Vide	12.50
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	37.50
	Foncée	62.50
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	12.50
	1 - 4	50.00
	5 - 9	37.50
Forme des graines	Ovoïde	71.40
	Sphéroïde	14.30
	Semi-sphéroïde	14.30
Couleur des graines	Crème	100



Résultats et Discussions

1.6.3 Morphométrie de feuille




Le Tableau 30 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles échantillonnées de la région Bouira, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille est égale à 10.039 ± 2.380 cm (valeur extrême est 5.858 cm (minimal) et 15.379 cm (maximal)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 2.667 cm et 7.297cm (moyenne= 4.789 ± 1.007 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.420 cm et 1.30 cm avec une moyenne = 0.849 ± 0.223 .

Tableau 30 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles s de la région Bouira.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	5.858 cm	15.379 cm	10.039 cm	2.380 cm
Largeur du limbe de la feuille	2.667 cm	7.297 cm	4.789 cm	1.007 cm
Longueur de pétiole	0.420 cm	1.300 cm	0.849 cm	0.223 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau 31. Dont 2.20 % des feuilles échantillonnées sont de couleur vert clair, 57.80 % sont de couleur vert moyenne et 40.00 % sont de couleur vert foncé. 17.8% des feuilles échantillonnées sont de forme elliptique, 26.70% ovée, 28.90% Obovale, et 26.70% lancéolée. 75.60% des feuilles échantillonnées ont un bord crénelé, 4.40% denté, 2.20% entier et 17.80% Ondulé.

Tableau 31 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Bouira

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	2.20% Claire 57.80% Moyenne 40.00% Foncée	
Panachure de la couleur des feuilles	55.60% Absente 44.40% Présente	
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brépétiolé	
Forme du limbe de la feuille	17.80% Elliptique 26.70% Ové 28.90% Obovale 26.70% Lancéolée 0% Orbiculaire	
Bord du limbe de la feuille	75.60% Crénelé 4.40% Denté 2.20% Entier 17.80% Ondulé	
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée	

Résultats et Discussions

1.7. Région Ouargla

1.7.1 Morphométrie de fruit

Le Tableau 32 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Ouargla. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 24.00 g (minimum) et de 70.00 g (maximum), avec une moyenne de 45.00 ± 17.977 g. Les valeurs de la longueur varient entre 4.073 cm et 6.020 cm (moyenne = 5.183 ± 0.766 cm). Les mesures de la Diamètre se situent entre 11.20 cm et 16.10 cm, correspondant à une moyenne égale à 13.533 ± 1.830 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.122 cm et 0.237 cm correspondant à une moyenne égale à 0.171 ± 0.042 . Quant aux mesures des graines, Les valeurs extrêmes de la longueur sont de 0.583 cm et 0.806 cm (moyenne = 0.745 ± 0.108 cm). Les valeurs de la Largeur des graines se retrouvent entre 0.295 cm et 0.459 cm (moyenne = 0.370 ± 0.068 cm).

Tableau 32 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Ouargla.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	24.00 g	70.00 g	45.00 g	17.977 g
Diamètre du fruit	11.20 cm	16.10 cm	13.533 cm	1.830 cm
Longueur du fruit	4.073 cm	6.020 cm	5.183 cm	0.766 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.122 cm	0.237 cm	0.171 cm	0.042 cm
PH valeur	2.60	2.71	2.646	0.048
Longueurs des graines	0.583 cm	0.806 cm	0.745 cm	0.108 cm
Largeur des graines	0.295 cm	0.459 cm	0.370 cm	0.068 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau (tableau 33). Dont 66.70% des fruits ont une forme sphéroïde, 16.70% des fruits sont ellipsoïde et 16.70% des fruits sont aplatie. 33.30% des fruits ont un nombre de quartiers possédé de (5 à 9) quartiers, 66.70% des fruits possédé de (10 à 14) quartiers. 100% des fruits ont des quartiers uniformes. En outre 50.00% des fruits ont un axe plein, 33.30% Semi-vide et 15.40% vide, Le nombre moyen de graines par fruit varie de la façon suivante : 33.30% des fruits sans graines, 16.70% des fruits possédés de (1 à 4) graines et 50.00% des fruits possédés de (5 à 9) graines.

Résultats et Discussions

Tableau 33 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Ouargla

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	66.70 %
	Ellipsoïde	16.70 %
	Aplatie	16.70 %
Forme de la base du fruit	Convexe	50.00%
	Tronquée	50.00%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	66.70%
	Aigu	16.70%
	Tronquée	16.70%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert-jaune	100%
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Forte	100%
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	16.70%
	Solide	83.30%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	33.3%
	10 - 14	66.7%
Uniformité de la forme du quartier	Oui	100%
Axe du fruit	Plein	50.00%
	Semi-vide	33.30%
	Vide	16.70%
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	16.70%
	Foncée	83.30%
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	33.30%
	1 - 4	16.70%
	5 - 9	50.00%
Forme des graines	Ovoïde	75.00%
	Sphéroïde	25.00%
Couleur des graines	Crème	100%



Résultats et Discussions

1.7.2 Morphométrie de feuille




Le Tableau 34 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles échantillonnées de la région Ouargla, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille est égale à 14.006 ± 0.928 cm (valeur extrême est 12.70 cm (minimum) et 16.90 cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 6.30 cm et 8.60 cm (moyenne= 7.060 ± 0.790 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.800 cm et 1.60 cm avec une moyenne = 1.060 ± 0.255 cm.

Tableau 34 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Ouargla.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	12.70 cm	16.90 cm	14.006 cm	0.928 cm
Largeur du limbe de la feuille	6.30 cm	8.60 cm	7.060 cm	0.790 cm
Longueur de pétiole	0.800 cm	1.600 cm	1.060 cm	0.255 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau (tableau 35). Dont 46.70% des feuilles échantillonnées sont de couleur vert moyenne et 53.30% sont de couleur vert foncé. 100 % des feuilles échantillonnées ont des pétioles plus courts que le limbe (Brévipétiolé). 40.00% des feuilles échantillonnées sont de forme ovée, 60.00% Lancéolée. 40.00% des feuilles échantillonnées ont un bord denté et 60.00% Ondulé.

Tableau 35 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Ouargla

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	0% Claire 46.70% Moyenne 53.30% Foncée	
Panachure de la couleur des feuilles	26.70% Absente 73.30% Présente	
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brévipétiolé	
Forme du limbe de la feuille	0% Elliptique	
	40.00% Ovée	
	0% Obovale	
	60.00% Lancéolée	
Bord du limbe de la feuille	0% Orbiculaire	
	0% Crénelé	
	40.00% Denté	
	0% Entier	
	60.00% Ondulé	
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée	

Résultats et Discussions

1.8. Région Chlef

1.8.1 Morphométrie de fruit

Le Tableau 36 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Chlef. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 64.00 g (minimum) et de 109 g (maximum), avec une moyenne de 77.833 ± 16.412 g. Les valeurs de la longueur varient entre 5.599 cm et 7.031 cm (moyenne = 6.141 ± 0.477 cm). Les mesures de la Diamètre se situent entre 15.80 cm et 19.30 cm, correspondant à une moyenne = 16.983 ± 1.251 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varie entre 0.244 cm et 0.424 cm correspondant à une moyenne = 0.315 ± 0.063 .

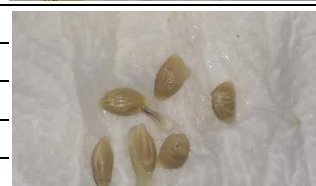
Tableau 36 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Chlef.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	64.00 cm	109.00 cm	77.833 cm	16.412 cm
Diamètre du fruit	15.80 cm	19.30 cm	16.983 cm	1.251 cm
Longueur du fruit	5.599 cm	7.031 cm	6.141 cm	0.477 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.244 cm	0.424 cm	0.315 cm	0.063 cm
PH valeur	2.55	2.63	2.596	0.026
Longueurs des graines	0.774 cm	1.049 cm	0.888 cm	0.107 cm
Largeur des graines	0.362 cm	0.506 cm	0.435 cm	0.046 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau 37. Dont 66.70% des fruits ont une forme sphéroïde, 33.30% des fruits sont aplatis. 66.7% des fruits ont un nombre de quartiers de (5 à 9) quartiers, 33.3% possèdent de (10 à 14) quartiers.

Tableau 37 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Chlef

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	66.70 %
	Aplatie	33.30 %
Forme de la base du fruit	Tronquée	100%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	83.30%
	Arrondie	16.70%
Couleur de la peau du fruit (épiderme)	Jaune	100%
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%
Adhérence de l'albédo à la pulpe	Forte	100%
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	100%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	66.7%
	10 - 14	33.3%
Uniformité de la forme du quartier	Oui	100%
Axe du fruit	Plein	100%
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%
Intensité de la couleur de la pulpe	Foncée	100%
Nombre moyen de graines par fruit	1 - 4	50.00%
	5 - 9	50.00%



Résultats et Discussions

1.8.2 Morphométrie de feuille

Le Tableau 38 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles échantillonnées de la région Chlef, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille est égale à 9.147 ± 1.192 cm (valeur extrême est 7.646 cm (minimal) et 12.409 cm (maximal)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 3.552 cm et 6.575 cm (moyenne= 4.774 ± 0.680 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.611 cm et 0.971 cm avec une moyenne = 0.826 ± 0.108 cm.





Tableau 38 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Chlef.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	7.646 cm	12.409 cm	9.147 cm	1.192 cm
Largeur du limbe de la feuille	3.552 cm	6.575 cm	4.774 cm	0.680 cm
Longueur de pétiole	0.611 cm	0.971 cm	0.826 cm	0.108 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau (tableau 39).

Dont 10.00% des feuilles échantillonnées sont de couleur vert moyenne, et 90.00 % sont de couleur vert foncé. 50.00% des feuilles sont de forme ovée, 10.00% obovale, 40.00% lancéolée. 30.00% des feuilles ont un bord denté ; 25.00% entier ; 45.00% ondulé.

Tableau 39 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Chlef

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	0% Claire	
	10.00% Moyenne	
	90.00% Foncée	
Panachure de la couleur des feuilles	45.00% Absente	
	55.00% Présente	
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brévipétiolé	
Forme du limbe de la feuille	0% Elliptique	
	50.00% Ovée	
	10.00% Obovale	
	40.00% Lancéolée	
Bord du limbe de la feuille	0% Orbiculaire	
	0% Crénelé	
	30.00% Denté	
	25.00% Entier	
Jonction entre le pétiole et le limbe	45.00% Ondulé	
	100 % Articulée	

Résultats et Discussions

1.9. Région Aghouat

1.9.1 Morphométrie de fruit

Le Tableau 40 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Aghouat. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 42.00 g (minimum) et de 58 g (maximum), avec une moyenne de 49.666 ± 8.020 g. Les valeurs de la longueur varient entre 4.644 cm et 5.217 cm (moyenne = 4.905 ± 0.289 cm). Les mesures du diamètre se situent entre 14.10 cm et 16.10 cm, correspondant à une moyenne égale à 14.833 ± 1.101 cm.

Tableau 40 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Aghouat.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	42.00 g	58.00 g	49.666 g	8.020 g
Diamètre du fruit	14.10 cm	16.10 cm	14.833 cm	1.101 cm
Longueur du fruit	4.644 cm	5.217 cm	4.905 cm	0.289 cm
Épaisseur de l'écorce du fruit	0.293 cm	0.387 cm	0.328 cm	0.050 cm
PH valeur	1.87	1.88	1.876	0.005
Longueurs des graines	0.803 cm	1.194 cm	0.998 cm	0.276 cm
Largeur des graines	0.408 cm	0.430 cm	0.419 cm	0.015 cm

Tableau 41 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Aghouat

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	66.70 %
	Aplatie	33.30 %
Forme de la base du fruit	Tronquée	100%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	33.30%
	Aigu	33.30%
	Tronquée	33.30%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert-jaune	33.30%
	Jaune	66.70%
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%
Adhérence de l'albédo à la pulpe	Forte	100%
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	100%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	66.70%
	10 - 14	33.30%
Uniformité de la forme du quartier	Non	33.30%
	Oui	66.70%
Axe du fruit	Plein	100%
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%
Intensité de la couleur de la pulpe	Foncée	100%
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	33.30%
	1 - 4	66.70%
Forme des graines	Ovoïde	100%
Couleur des graines	Crème	100%



Résultats et Discussions

1.9.2 Morphométrie de feuille



Le Tableau 42 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Aghouat, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille est égale à 10.191 ± 1.321 cm (valeur extrême est 7.675 cm (minimum) et 12.541 cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 3.917 cm et 6.025 cm (moyenne= 5.125 ± 0.626 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.593 cm et 1.310 cm avec une moyenne = 0.826 ± 0.182 cm.

Tableau 42 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Aghouat.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	7.675 cm	12.541 cm	10.191 cm	1.321 cm
Largeur du limbe de la feuille	3.917 cm	6.025 cm	5.125 cm	0.626 cm
Longueur de pétiole	0.593 cm	1.310 cm	0.826 cm	0.182 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau 43. La Forme du limbe de la feuille varie de façon suivante : 5.00% elliptique ; 70.00% ovée ; 5.00% obovale ; 20.00% lancéolée.

Tableau 43 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Aghouat

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	20.00% Claire 45.00% Moyenne 35.00% Foncée	
Panachure de la couleur des feuilles	25.00% Absente 75.00% Présente	
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brépépétiolé	
Forme du limbe de la feuille	5.00% Elliptique 70.00% Ovée 5.00% Obovale 20.00% Lancéolée 0% Orbiculaire	
Bord du limbe de la feuille	0% Crénelé 50.00% Denté 0% Entier 50.00% Ondulé	
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée	

Résultats et Discussions

1.10. Région Relizane

1.10.1 Morphométrie de fruit

Le Tableau 44 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Relizane. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 77.00 g (minimum) et de 161.00 g (maximum), avec une moyenne de 115.50 ± 27.725 g. Les valeurs de la longueur varient entre 6.921 cm et 8.982 cm (moyenne = 8.215 ± 0.766 cm). Les mesures de la Diamètre se situent entre 15.80 cm et 21.30 cm, correspondant à une moyenne = 18.300 ± 1.905 cm.

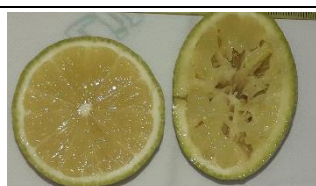
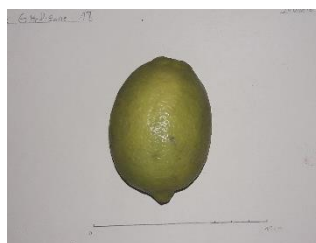
Tableau 44 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits de la région Relizane.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	77.00 g	161.00 g	115.50 g	27.725 g
Diamètre du fruit	15.80 cm	21.30 cm	18.300 cm	1.905 cm
Longueur du fruit	6.921 cm	8.982 cm	8.215 cm	0.766 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.243 cm	0.382 cm	0.316 cm	0.060 cm
PH valeur	1.87	1.95	1.915	0.032
Longueurs des graines	0.811 cm	1.149 cm	0.903 cm	0.164 cm
Largeur des graines	0.353 cm	0.548 cm	0.481 cm	0.087 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau 45. Dont 33.30 % des fruits ont une forme sphéroïde, 66.70 % des fruits sont ellipsoïde. 33.30% des fruits posséd de (5 à 9) quartiers, 66.70% des fruits posséd de (10 à 14) quartiers. En outre 100% des fruits ont un axe plein et des pulpes (chair) de couleur jaune foncé.

Tableau 45 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Relizane

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	33.30 %
	Ellipsoïde	66.70 %
Forme de la base du fruit	Dégagée	66.70%
	Convexe	16.70%
	Tronquée	16.70%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	83.30%
	Arrondie	16.70%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert-jaune	66.70%
	Jaune	33.30%
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Forte	100%
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	100%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	33.30%
	10 - 14	66.70%
Uniformité de la forme du quartier	Non	33.30%
	Oui	66.70%



Résultats et Discussions

Axe du fruit	Plein	100%
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%
Intensité de la couleur de la pulpe	Foncée	100%
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	33.30%
	1 –4	66.70%
Forme des graines	Ovoïde	50.00%
	Semi-sphéroïde	50.00%
Couleur des graines	Crème	100%



1.10.2 Morphométrie de feuille

Le Tableau 46 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Relizane, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille = 13.338 ± 2.783 cm (valeur extrême est 8.953 cm (minimum) et 18.408 cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 3.946 cm et 7.855 cm (moyenne= 5.772 ± 1.095 cm

Tableau 46 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Relizane.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	8.953 cm	18.408 cm	13.338 cm	2.783 cm
Largeur du limbe de la feuille	3.946 cm	7.855 cm	5.772 cm	1.095 cm
Longueur de pétiole	0.765 cm	1.384 cm	1.080 cm	0.172 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau 47. Dont 50% des feuilles sont de couleur vert moyenne et 50% sont de couleur vert foncé. La forme du limbe de la feuille varie de façon suivante : 45% ovée, 55% lancéolée.

Tableau 47 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Relizane

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	0% Claire
	50.00% Moyenne
	50.00% Foncée
Panachure de la couleur des feuilles	55.00% Absente
	45.00% Présente
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brévipétiolé
Forme du limbe de la feuille	0% Elliptique
	45.00% Ové
	0% Obovale
	55.00% Lancéolée
	0% Orbiculaire
Bord du limbe de la feuille	0% Crénelé
	45.00% Denté
	0% Entier
	55.00% Ondulé
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée



Résultats et Discussions

1.11. Région El teref

1.11.1 Morphométrie de fruit

Le Tableau 48 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région El teref. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 58.00 g (minimum) et de 130.00 g (maximum), avec une moyenne de 76.80 ± 21.059 g. Les valeurs de la longueur varient entre 6.084 cm et 8.117 cm (moyenne = 6.759 ± 0.659 cm). Les mesures de la Diamètre se situent entre 14.20 cm et 19.30 cm, correspondant à une moyenne = 16.020 ± 1.398 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.169 cm et 0.347 cm correspondant à une moyenne = 0.234 ± 0.049 .

Tableau 48 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région El teref.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	58.00 g	130.00 g	76.800 g	21.059 g
Diamètre du fruit	14.20 cm	19.30 cm	16.020 cm	1.398 cm
Longueur du fruit	6.084 cm	8.117 cm	6.759 cm	0.659 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.169 cm	0.347 cm	0.234 cm	0.049 cm
PH valeur	2.57	2.80	2.632	0.071
Longueurs des graines	0.716 cm	0.978 cm	0.873 cm	0.089 cm
Largeur des graines	0.296 cm	0.470 cm	0.364 cm	0.053 cm



Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau 49. Dont 70% des fruits ont une forme sphéroïde, 30% des fruits sont ellipsoïde. Le nombre moyen de graines par fruit varie de la façon suivante : 30% des fruits possédés de (1 à 4) graines et 40% des fruits possédés et 30% des fruits possèdes de (10 à 19) graines.

Tableau 49 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région El taraf

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	70.00%
	Ellipsoïde	30.00%
Forme de la base du fruit	Dégagée	10.00%
	Convexe	90.00%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	100%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert	30.00%
	Vert-jaune	40.00%
	Jaune	30.00%
Texture de la surface du fruit	Lisse	20.00%
	Picotée	80.00%
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Forte	100%
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	90.00%
	Solide	10.00%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	60.00%



Résultats et Discussions

	10 – 14	40.00%	
Uniformité de la forme du quartier	Oui	100%	
Axe du fruit	Plein	80.00%	
	Semi-vide	20.00%	
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%	
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	50.00%	
	Foncée	50.00%	
Nombre moyen de graines par fruit	1 – 4	30.00%	
	5 – 9	40.00%	
	10 – 19	30.00%	
Forme des graines	Cunéiforme	30.00%	
	Ovoïde	60.00%	
	Sphéroïde	10.00%	
Couleur des graines	Crème	100%	


1.11.2 Morphométrie de feuille

Le Tableau 50 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région El taref, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille est = 10.228 ± 0.911 cm (valeur extrême est 7.940 cm (minimum) et 12.016 cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 3.416 cm et 6.180 cm (moyenne= 4.894 ± 0.650 cm).

Tableau 50 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région El taref.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	7.940 cm	12.016 cm	10.228 cm	0.911 cm
Largeur du limbe de la feuille	3.416 cm	6.180 cm	4.894 cm	0.650 cm
Longueur de pétiole	0.348 cm	0.894 cm	0.722 cm	0.137 cm

Tableau 51 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région El taref

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	40.00%	Claire	
	35.00%	Moyenne	
	25.00%	Foncée	
Panachure de la couleur des feuilles	50.00%	Absente	
	50.00%	Présente	
Insertion au limbe de la feuille	100 %	Brévipétiolé	
Forme du limbe de la feuille	45.00%	Elliptique	
	45.00%	Ovée	
	0%	Obovale	
	10.00%	Lancéolée	
	0%	Orbiculaire	
Bord du limbe de la feuille	55.00%	Crénelé	
	0%	Denté	
	10.00%	Entier	
	35.00%	Ondulé	
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 %	Articulée	

Résultats et Discussions

1.12. Région Bejaia

1.12.1 Morphométrie de plante

La population échantillonnée de cette région caractériser par une rapport diamètre tronc entre 68.40 et 86.00 cm, avec une moyenne de 77.200 ± 8.912 . La forme de l'arbre est sphéroïde, avec une surface du tronc du scion lisse. 50% de l'ensemble de peuplement sont caractérisé par une vigueur des plantes qu'est medium, 50% forte. En outre 50% des arbres ont une densité des branches moyenne, et 50 % élevée.

1.12.2 Morphométrie de fruit

Le Tableau 52 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Bejaia. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 144.00 g (minimum) et de 366.00 g (maximum), avec une moyenne de 216.00 ± 64.096 g. Les valeurs de la longueur varient entre 7.088 cm et 10.953 cm (moyenne = 9.232 ± 1.183 cm).

Tableau 52 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Bejaia.

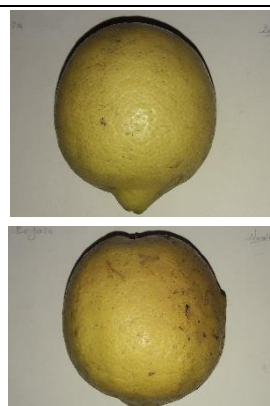
Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	144.00 g	366.00 g	216.00 g	64.096 g
Diamètre du fruit	20.80 cm	28.20 cm	23.360 cm	2.199 cm
Longueur du fruit	7.088 cm	10.953 cm	9.232 cm	1.183 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.470 cm	1.108 cm	0.668 cm	0.193 cm
PH valeur	2.20	2.43	2.341	0.071
Longueurs des graines	0.465 cm	0.893 cm	0.647 cm	0.175 cm
Largeur des graines	0.211 cm	0.627 cm	0.309 cm	0.158 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau 50.

Dont 80% des fruits ont une forme sphéroïde. 30% des fruits posséd de (5 à 9) quartiers, 70% des fruits posséd de (10 à 14) quartiers, Le nombre moyen de graines par fruit varie de la façon suivante : 40% des fruits sans graines, 50.00% des fruits possédés de (1 à 4) graines.

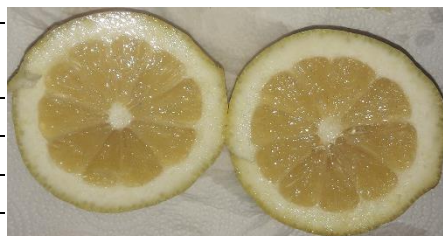
Tableau 53 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Bejaia

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	80.00%
	Ellipsoïde	20.00%
Forme de la base du fruit	Convexe	70.00%
	Concave	30.00%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	50.00%
	Aigu	10.00%
	Arrondie	20.00%
	Tronquée	10.00%
	Déprimée	10.00%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert-jaune	20.00%



Résultats et Discussions

	Jaune	80.00%
Texture de la surface du fruit	Irrégulière	30.00%
	Picotée	70.00%
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Forte	100%
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	80.00%
	Solide	20.00%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	30.00%
	10 - 14	70.00%
Uniformité de la forme du quartier	Oui	100%
Axe du fruit	Plein	60.00%
	Semi-vide	30.00%
	Vide	10.00%
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	20.00%
	Foncée	80.00%
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	40.00%
	1 - 4	50.00%
	5 - 9	10.00%
Forme des graines	Cunéiforme	66.70%
	Ovoïde	16.70%
	Sphéroïde	16.70%
Couleur des graines	Crème	100%



1.12.3 Morphométrie de feuille

Le Tableau 54 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles échantillonnées de la région Bejaia, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille est égale à 11.409 ± 2.138 cm (valeur extrême est 6.789 cm (minimum) et 16.244 cm (maximum)).

Tableau 54 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Bejaia.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	6.789 cm	16.244 cm	11.409 cm	2.138 cm
Largeur du limbe de la feuille	3.291 cm	8.135 cm	5.667 cm	1.068 cm
Longueur de pétiole	0.381 cm	1.334 cm	0.852 cm	0.223 cm

Tableau 55 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Bejaia

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	0% Claire
	50.00% Moyenne
	50.00% Foncée
Panachure de la couleur des feuilles	80.00% Absente
	20.00% Présente
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brépépétiolé
Forme du limbe de la feuille	20.00% Elliptique
	42.50% Ovée
	20.00% Obovale



Résultats et Discussions

	17.50% Lancéolée
	0% Orbiculaire
Bord du limbe de la feuille	50.00% Crénelé
	2.50% Denté
	5.00% Entier
	42.50% Ondulé
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée

1.13. Région Guelma

1.13.1 Morphométrie de fruit

Le Tableau 56 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Guelma. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 68.00 g (minimum) et de 83.00 g (maximum), avec une moyenne de 75.800 ± 6.496 g. Les valeurs de la longueur varient entre 6.397 cm et 7.333 cm (moyenne = 6.810 ± 0.348 cm). Les mesures de la Diamètre se situent entre 15.90 cm et 17.20 cm, correspondant à une moyenne égale à 16.640 ± 0.610 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.299 cm et 0.391 cm correspondant à une moyenne égale à 0.341 ± 0.034 .

Tableau 56 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Guelma.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	68.00 g	83.00 g	75.800 g	6.496 g
Diamètre du fruit	15.90 cm	17.20 cm	16.640 cm	0.610 cm
Longueur du fruit	6.397 cm	7.333 cm	6.810 cm	0.348 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.299 cm	0.391 cm	0.341 cm	0.034 cm
PH valeur	2.30	2.51	2.414	0.075
Longueurs des graines	0.617 cm	0.927 cm	0.740 cm	0.128 cm
Largeur des graines	0.320 cm	0.489 cm	0.386 cm	0.079 cm

Tableau 57 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Guelma

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	80.00%
	Ellipsoïde	20.00%
Forme de la base du fruit	Convexe	40.00%
	Tronquée	60.00%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	100%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert-jaune	80.00%
	Jaune	20.00%
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%
Adhérence de l'albêdo a la pulpe	Forte	100%
	Moyenne	40.00%
Insertion du fruit à la tige	Solide	60.00%
	5 - 9	20.00%



Résultats et Discussions

	10 – 14	80.00%
Uniformité de la forme du quartier	Non	20.00%
	Oui	80.00%
Axe du fruit	Plein	100%
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%
Intensité de la couleur de la pulpe	Foncée	100%
Nombre moyen de graines par fruit	1 – 4	80.00%
	5 – 9	20.00%
Forme des graines	Cunéiforme	40.00%
	Ovoïde	60.00%
Couleur des graines	Crème	80.00%
	Brun	20.00%

1.13.2 Morphométrie de feuille

Le Tableau 58 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Guelma, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille est égale à 10.198 ± 1.728 cm (valeur extrême est 7.493 cm (minimum) et 14.324 cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 3.547 cm et 6.948 cm (moyenne= 5.681 ± 0.864 cm).

Tableau 58 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles s de la région Guelma.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	7.493 cm	14.324 cm	10.198 cm	1.728 cm
Largeur du limbe de la feuille	3.547 cm	6.948 cm	5.681 cm	0.864 cm
Longueur de pétiole	0.642 cm	1.305 cm	0.942 cm	0.187 cm

Tableau 59 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Guelma

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	0% Claire
	35.00% Moyenne
	65.00% Foncée
Panachure de la couleur des feuilles	60.00% Absente
	40.00% Présente
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brépétiolé
Forme du limbe de la feuille	55.00% Ovée
	25.00% Obovale
	10.00% Orbiculaire
	10.00% Obcordée
Bord du limbe de la feuille	30.00% Crénelé
	20.00% Denté
	10.00% Entier
	40.00% Ondulé
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée



Résultats et Discussions

1.14. Région Jijel

1.14.1 Morphométrie de fruit

Le Tableau 60 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Jijel. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 63.00 g (minimum) et de 84.00 g (maximum), avec une moyenne de 74.200 ± 8.012 g. Les valeurs de la longueur varient entre 6.082 cm et 7.323 cm (moyenne = 6.848 ± 0.485 cm). Les mesures de la Diamètre se situent entre 14.80 cm et 16.50 cm, correspondant à une moyenne égale à 15.760 ± 0.614 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.253 cm et 0.378 cm correspondant à une moyenne égale à 0.300 ± 0.053 . PH valeur varient entre 2.40 et 2.50 correspondants à une moyenne égale à 2.440 ± 0.044 .

Tableau 60 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Jijel.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	63.00 g	84.00 g	74.20 g	8.012 g
Diamètre du fruit	14.80 cm	16.50 cm	15.760 cm	0.614 cm
Longueur du fruit	6.082 cm	7.323 cm	6.848 cm	0.485 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.253 cm	0.378 cm	0.300 cm	0.053 cm
PH valeur	2.40	2.50	2.440	0.044
Longueurs des graines	0.570 cm	0.917 cm	0.718 cm	0.178 cm
Largeur des graines	0.280 cm	0.542 cm	0.439 cm	0.140 cm


Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau (tableau 61). Dont 40.00 % des fruits ont une forme sphéroïde et 60.00 % des fruits sont ellipsoïde. La forme de la base du fruit varie de la façon suivante : 80.00% Convexe, 20.00% Tronquée. 100% des fruits ont un nombre de quartiers possédé de (5 à 9) quartiers et des fruits. Le nombre moyen de graines par fruit varie de la façon suivante : 40.00% des fruits sans graines, 60.00% des fruits possédés de (1 à 4) graines.

Tableau 61 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Jijel

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	40.00%
	Ellipsoïde	60.00%
Forme de la base du fruit	Convexe	80.00%
	Tronquée	20.00%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	100%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert-jaune	40.00%
	Jaune	60.00%
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Forte	100%
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	80.00%



Résultats et Discussions

	Solide	20.00%	
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	100%	
Uniformité de la forme du quartier	Oui	100%	
Axe du fruit	Plein	100%	
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%	
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	40.00%	
	Foncée	60.00%	
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	40.00%	
	1 - 4	60.00%	
Forme des graines	Ovoïde	66.70%	
	Sphéroïde	33.30%	
Couleur des graines	Crème	100%	

1.14.2 Morphométrie de feuille

Le Tableau 62 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Jijel, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille est égale à 8.843 ± 1.084 cm (valeur extrême est 7.050 cm (minimal) et 10.609 cm (maximal)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 2.810 cm et 6.036 cm (moyenne= 4.277 ± 0.856 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.410 cm et 0.872 cm avec une moyenne = 0.668 ± 0.139 .

Tableau 62 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Jijel.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	7.050 cm	10.609 cm	8.843 cm	1.084 cm
Largeur du limbe de la feuille	2.810 cm	6.036 cm	4.277 cm	0.856 cm
Longueur de pétiole	0.410 cm	0.872 cm	0.668 cm	0.139 cm

Tableau 63 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Jijel

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	0% Claire
	70.00% Moyenne
	30.00% Foncée
Panachure de la couleur des feuilles	25.00% Absente
	75.00% Présente
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brévipétiolé
Forme du limbe de la feuille	5.00% Elliptique
	70.00% Ovée
	5.00% Obovale
	15.00% Lancéolée
	5.00% Orbiculaire
Bord du limbe de la feuille	55.00% Crénelé
	5.00% Denté
	5.00% Entier
	35.00% Ondulé
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée

Résultats et Discussions

1.15. Région Bab taza

1.15.1 Morphométrie de plante

La population échantillonnée de cette région Caractériser par une rapport diamètre tronc entre 40.00 et 67.00 cm, avec une moyenne de 52.333 ± 12.470 . 16.7 % des arbres sont de forme ellipsoïde, 50 % sphéroïde et 33.3 % ellipsoïde-aplatie, avec une surface du tronc du scion cannelée ou côtelée. L'ensemble de peuplement sont caractérisé par une vigueur des plantes qu'est intermédiaire. En outre 50% des arbres ont une densité des branches moyenne, et 50 % élevée.

1.15.2 Morphométrie de fruit

Le Tableau 64 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Bab taza. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 54.62 g (minima) et de 122.75 g (maxima), avec une moyenne de 84.385 ± 17.409 g. Les valeurs de la longueur varient entre 5.873 cm et 9.522 cm (moyenne = 7.353 ± 0.754 cm). Les mesures de la Diamètre se situent entre 14.90 cm et 20.50 cm, correspondant à une moyenne égale à 17.043 ± 1.403 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.342 cm et 0.674 cm correspondant à une moyenne égale à 0.459 ± 0.087 . Quant aux mesures des graines, Les valeurs extrêmes de la longueur sont de 0.755 cm et 1.082 cm (moyenne = 0.899 ± 0.075 cm). Les valeurs de la Largeur des graines se retrouvent entre 0.329 cm et 0.551 cm (moyenne = 0.448 ± 0.061 cm).

Tableau 64 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Bab taza.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	54.62 g	122.75 g	84.385 g	17.409 g
Diamètre du fruit	14.90 cm	20.50 cm	17.043 cm	1.403 cm
Longueur du fruit	5.873 cm	9.522 cm	7.353 cm	0.754 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.342 cm	0.674 cm	0.459 cm	0.087 cm
PH valeur	1.87	2.07	1.964	0.055
Longueurs des graines	0.755 cm	1.082 cm	0.899 cm	0.075 cm
Largeur des graines	0.329 cm	0.551 cm	0.448 cm	0.061 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau 65. Dont 20.00% des fruits ont une forme Sphéroïde, 76.70% des fruits sont ellipsoïde et 3.300 % des fruits sont oblique (asymétrique). 40.00% des fruits ont un nombre de quartiers possédé de (5 à 9) quartiers, 60.00% des fruits possédé de (10 à 14) quartiers. En outre 93.300% des fruits ont un axe plein, 3.300% Semi-vide et 3.300% vide. Le nombre moyen de graines par

Résultats et Discussions

fruit varie de la façon suivante : 40.00% des fruits possédés de (1 à 4) graines et 46.70% des fruits possédés de (5 à 9) graines et 6.70 % des fruits possèdent de (10 à 19) graines.

Tableau 65 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Bab taza

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	20.00%
	Ellipsoïde	76.70%
	Oblique (asymétrique)	3.30%
Forme de la base du fruit	Dégagée	43.30%
	Convexe	40.00%
	Tronquée	6.70%
	Concave à collerette	6.70%
	Collerette avec bordure	3.30%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	93.30%
	Arrondie	6.70%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert	53.30%
	Vert-jaune	36.70%
	Jaune	10.00%
Texture de la surface du fruit	Lisse	13.30%
	Irrégulière	3.30%
	Picotée	66.70%
	Bosselée	16.70%
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Faible	13.30%
	Moyenne	43.30%
	Forte	43.30%
Insertion du fruit à la tige	Faible	30.00%
	Moyenne	46.70%
	Solide	23.30%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	40.00%
	10 – 14	60.00%
Uniformité de la forme du quartier	Non	50.00%
	Oui	50.00%
Axe du fruit	Plein	93.30%
	Semi-vide	3.30%
	Vide	3.30%
Couleur de la pulpe (chair)	Vert	20.00%
	Jaune	80.00%
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	3.30%
	Foncée	96.70%
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	6.70%
	1 – 4	40.00%
	5 – 9	46.70%
	10 – 19	6.70%
Forme des graines	Fusiforme	3.60%
	Cunéiforme	14.30%
	Ovoïde	82.10%
Couleur des graines	Crème	100%



Résultats et Discussions

1.15.3 Morphométrie de feuille

Le Tableau 66 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Babtaza, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille = 11.556 ± 2.373 cm (valeur extrême est 6.418 cm (minimum) et 16.485 cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 2.838 cm et 8.470 cm (moyenne = 5.704 ± 1.176 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.385 cm et 1.477 cm avec une moyenne = 0.942 ± 0.237 .

Tableau 66 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Babtaza.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	6.418 cm	16.485 cm	11.556 cm	2.373 cm
Largeur du limbe de la feuille	2.838 cm	8.470 cm	5.704 cm	1.176 cm
Longueur de pétiole	0.385 cm	1.477 cm	0.942 cm	0.237 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représentés en pourcentage dans le tableau 67. Dont 12.50 % des feuilles sont de couleur vert clair, 40.00 % sont de couleur vert moyenne et 47.50 % sont de couleur vert foncé. La forme du limbe de la feuille varie de façon suivante : 8.30% elliptique, 58.30% ovée, 9.20% obovale, 23.30% lancéolée, 0.80% orbiculaire. Le bord du limbe de la feuille varie de la façon suivante : 45.80% crénelé, 6.70% denté, 11.70% entier et 35.80% ondulé.

Tableau 67 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Babtaza

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	12.50% Claire
	40.00% Moyenne
	47.50% Foncée
Panachure de la couleur des feuilles	32.50% Absente
	67.50% Présente
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brépétiolé
Forme du limbe de la feuille	8.30% Elliptique
	58.30% Oyée
	9.20% Obovale
	23.30% Lancéolée
	0.80% Orbiculaire
Bord du limbe de la feuille	45.80% Crénelé
	6.70% Denté
	11.70% Entier
	35.80% Ondulé
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée

Résultats et Discussions

1.16. Région Gheballo

1.16.1 Morphométrie de plante

La population échantillonnée de cette région Caractériser par une rapport diamètre tronc entre 32.00 et 90.00 cm, avec une moyenne de 45.857 ± 18.648 . 57.1 % des arbres sont de forme sphéroïde et 42.9 % ellipsoïde-aplatie, avec une surface du tronc du scion lisse. 85.7% de l'ensemble de peuplement sont caractérisé par une vigueur des plantes qu'est intermédiaire et 14.3% forte. En outre 42.9% des arbres ont une densité des branches moyenne, et 57.1% élevée.

1.16.2 Morphométrie de fruit

Le Tableau 68 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Gheballo. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 43.12 g (minima) et de 193.08 g (maxima), avec une moyenne de 101.158 ± 28.024 g. Les valeurs de la longueur varient entre 4.728 cm et 8.973 cm (moyenne = 7.264 ± 0.954 cm). Les mesures de la Diamètre se situent entre 14.40 cm et 23.50 cm, correspondant à une moyenne égale à 18.686 ± 1.747 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.224 cm et 0.581 cm correspondant à une moyenne égale à 0.394 ± 0.100 . PH valeur varient entre 1.79 et 2.03 correspondants à une moyenne égale à 1.902 ± 0.062 .

Tableau 68 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits de la région Gheballo.

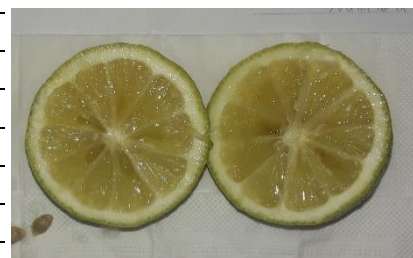
Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	43.12 g	193.08 g	101.158 g	28.024 g
Diamètre du fruit	14.40 cm	23.50 cm	18.686 cm	1.747 cm
Longueur du fruit	4.728 cm	8.973 cm	7.264 cm	0.954 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.224 cm	0.581 cm	0.394 cm	0.100 cm
PH valeur	1.79	2.03	1.902	0.062
Longueurs des graines	0.744 cm	1.127 cm	0.909 cm	0.088 cm
Largeur des graines	0.304 cm	0.638 cm	0.418 cm	0.066 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau 69. Dont 65.70% des fruits ont une forme sphéroïde, 25.70 % des fruits sont ellipsoïde et 8.60 % des fruits sont aplatie. 37.10% des fruits posséd de (5 à 9) quartiers, 57.10% des fruits posséd de (10 à 14) quartiers 5.70% des fruits possèdent de (15 à 18) quartiers. Le nombre moyen de graines par fruit varie de la façon suivante : 14.30% des fruits sans graines, 31.40% des fruits possédés de (1 à 4) graines et 40.00% des fruits possédés de (5 à 9) graines ; 11.40 % des fruits possèdent de (10 à 19) graines et 2.90% des fruits possèdent de (20 à 50) graines. 23.30% des graines ont une forme cunéiforme, 73.30% ovoïde et 3.300% sphéroïde.

Résultats et Discussions

Tableau 69 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Ghebalo

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	65.70%
	Ellipsoïde	25.70%
	Aplatie	8.60%
Forme de la base du fruit	Dégagée	8.60%
	Convexe	48.60%
	Tronquée	37.10%
	Concave	5.70%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	80.00%
	Aigu	8.60%
	Arrondie	5.70%
	Tronquée	5.70%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert-jaune	48.60%
	Jaune	51.40%
Texture de la surface du fruit	Lisse	11.40%
	Picotée	88.60%
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Faible	2.90%
	Moyenne	11.40%
	Forte	85.70%
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	51.40%
	Solide	48.60%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	37.10%
	10 - 14	57.10%
	15 - 18	5.70%
Uniformité de la forme du quartier	Non	45.70%
	Oui	54.30%
Axe du fruit	Plein	94.30%
	Semi-vide	2.90%
	Vide	2.90%
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%
Intensité de la couleur de la pulpe	Foncée	100%
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	14.30%
	1 - 4	31.40%
	5 - 9	40.00%
	10 - 19	11.40%
	20 - 50	2.90%
Forme des graines	Cunéiforme	23.30%
	Ovoïde	73.30%
	Sphéroïde	3.30%
Couleur des graines	Crème	100%



Résultats et Discussions

1.16.3 Morphométrie de feuille

Le Tableau 70 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Ghebalo, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille = 10.517 ± 2.073 cm (valeur extrême est 5.611 cm (minimum) et 16.253 cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 2.773cm et 7.283cm (moyenne= 5.023 ± 1.016 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.281 cm et 1.822 cm avec une moyenne = 0.890 ± 0.283 .

Tableau 70 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Ghebalo.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	5.611 cm	16.253 cm	10.517 cm	2.073 cm
Largeur du limbe de la feuille	2.773 cm	7.283 cm	5.023 cm	1.016 cm
Longueur de pétiole	0.281 cm	1.822 cm	0.890 cm	0.283 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans tableau 71. Dont 11.40 % des feuilles sont de couleur vert clair, 52.900 % sont de couleur vert moyenne et 35.70 % sont de couleur vert foncé. La forme du limbe de la feuille varie de façon suivante : 18.60% elliptique ; 55.70% ovée ; 7.10% obovale ; 14.30% lancéolée ; 3.60% orbiculaire ; 0.7% obcordée. Le bord du limbe de la feuille varie de la façon suivante : 69.30% crénelé, 10.00% denté ; 3.60% entier.

Tableau 71 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Ghebalo

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	11.40% Claire
	52.90% Moyenne
	35.70% Foncée
Panachure de la couleur des feuilles	42.90% Absente
	57.10% Présente
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brévipétiolé
Forme du limbe de la feuille	18.60% Elliptique
	55.70% Ovée
	7.10% Obovale
	14.30% Lancéolée
	3.60% Orbiculaire
	0.7% Obcordée
Bord du limbe de la feuille	69.30% Crénelé
	10.00% Denté
	3.60% Entier
	17.10% Ondulé
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée

Résultats et Discussions

1.17. Région Blida

1.17.1 Morphométrie de plante

La population échantillonnée de cette région Caractériser par une Rapport diamètre tronc entre 50 et 89 cm, avec une moyenne de 67.950 ± 10.724 . 15 % des arbres sont de forme ellipsoïde, 10% sphéroïde et 75 % ellipsoïde-aplatie, avec une surface du tronc du scion 50 % lisse et 50% cannelée ou côtelée. 15% de L'ensemble de peuplement sont caractérisé par une vigueur des plantes qu'est intermédiaire et 85% forte. En outre 10% des arbres ont une densité des branches moyenne, et 90% élevée.

1.17.2 Morphométrie de fruit

Le Tableau 72 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Blida. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 54.21 g (minima) et de 171.10 g (maxima), avec une moyenne de 92.027 ± 27.638 g. Les valeurs de la longueur varient entre 5.458 cm et 12.712 cm (moyenne = 7.464 ± 1.359 cm). Les mesures de la Diamètre se situent entre 12.50 cm et 20.70 cm, correspondant à une moyenne égale à 16.889 ± 1.634 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.160 cm et 1.005 cm correspondant à une moyenne égale à 0.345 ± 0.120 . Quant aux mesures des graines, Les valeurs extrêmes de la longueur sont de 0.583 cm et 1.158 cm (moyenne = 0.807 ± 0.124 cm). Les valeurs de la Largeur des graines se retrouvent entre 0.241 cm et 0.528 cm (moyenne = 0.372 ± 0.062 cm).

Tableau 72 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Blida.








Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	54.21 g	171.10 g	92.027 g	27.638 g
Diamètre du fruit	12.50 cm	20.70 cm	16.889 cm	1.634 cm
Longueur du fruit	5.458 cm	12.712 cm	7.464 cm	1.359 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.160 cm	1.005 cm	0.345 cm	0.120 cm
PH valeur	1.94	2.30	2.00	0.053
Longueurs des graines	0.583 cm	1.158 cm	0.807 cm	0.124 cm
Largeur des graines	0.241 cm	0.528 cm	0.372 cm	0.062 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau 73.

Dont 65.70 % des fruits ont une forme sphéroïde, 25.70 % des fruits sont ellipsoïde et 8.60 % des fruits sont aplatie. 1.50% des fruits ont un nombre de quartiers inférieur a 5(<5), 49.20% des fruits possédé de (5 à 9) quartiers, 49.20% des fruits possédé de (10 à 14) quartiers. Le nombre moyen de graines par fruit varie de la façon suivante : 27.70% des fruits sans graines, 58.50% des fruits possédés de (1 à 4) graines et 13.80% des fruits possédés de (5 à 9) graines.

Résultats et Discussions

Tableau 73 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Blida

Caractère	Variable	Pourcentage	
Forme du fruit	Sphéroïde	55.40%	
	Ellipsoïde	38.50%	
	Piriforme	1.50%	
	Aplatie	1.50%	
	Ovoïde	3.10%	
Forme de la base du fruit	Dégagée	23.10%	
	Convexe	38.50%	
	Tronquée	35.40%	
	Concave	3.10%	
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	86.20%	
	Arrondie	12.30%	
	Déprimée	1.50%	
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert	6.20%	
	Vert-jaune	29.20%	
	Jaune pâle	3.10%	
	Jaune	52.30%	
	Jaune foncé	9.20%	
Texture de la surface du fruit	Lisse	1.50%	
	Irrégulière	12.30%	
	Papillée	4.60%	
	Picotée	76.90%	
	Rainures	4.60%	
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Forte	100%	
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	92.30%	
	Solide	7.70%	
Nombre de quartiers par fruit	<5	1.50%	
	5 - 9	49.20%	
	10 - 14	49.20%	
Uniformité de la forme du quartier	Non	21.50%	
	Oui	78.50%	
Axe du fruit	Plein	100%	
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%	
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	32.30%	
	Foncée	67.70%	
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	27.70%	
	1 - 4	58.50%	
	5 - 9	13.80%	
Forme des graines	Cunéiforme	19.10%	
	Ovoïde	66.00%	
	Sphéroïde	6.40%	
	Semi-sphéroïde	8.50%	
Couleur des graines	Crème	89.40%	
	Brun	10.60%	

Résultats et Discussions

1.17.3 Morphométrie de feuille

Le Tableau 74 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Blida, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille = 11.102 ± 1.561 cm (valeur extrême est 7.206 cm (minimum) et 17.077 cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 3.122 cm et 7.667 cm (moyenne= 5.409 ± 0.785 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.502 cm et 1.383 cm avec une moyenne = 0.815 ± 0.185 cm.

Tableau 74 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Blida.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	7.206 cm	17.077 cm	11.102 cm	1.561 cm
Largeur du limbe de la feuille	3.122 cm	7.667 cm	5.409 cm	0.785 cm
Longueur de pétiole	0.502 cm	1.383 cm	0.815 cm	0.185 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau 71. Dont 13.00 % des feuilles sont de couleur vert clair, 31.00 % sont de couleur vert moyenne et 56.00 % sont de couleur vert foncé. La forme du limbe varie de façon suivante : 24.50% elliptique ; 54.00% ovée ; 8.00% obovale ; 11.00% lancéolée ; 1.50% orbiculaire ; 1.00% obcordée.

Tableau 75 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Blida

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	13.00% Claire
	31.00% Moyenne
	56.00% Foncée
Panachure de la couleur des feuilles	62.00% Absente
	38.00% Présente
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brévipétiolé
Forme du limbe de la feuille	24.50% Elliptique
	54.00% Ové
	8.00% Obovale
	11.00% Lancéolée
	1.50% Orbiculaire
	1.00% Obcordée
Bord du limbe de la feuille	78.00% Crénelé
	6.00% Denté
	4.50% Entier
	11.50% Ondulé
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée

Résultats et Discussions

1.18. Région Ghardaïa










1.18.1 Morphométrie de fruit

Le Tableau 76 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Ghardaïa. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 86.54 g (minimum) et de 110.53 g (maximum), avec une moyenne de 97.946 ± 10.308 g. Les valeurs de la longueur varient entre 6.886 cm et 7.748 cm (moyenne = 7.320 ± 0.311 cm). Les mesures du diamètre se situent entre 17.40 cm et 18.70 cm, correspondant à une moyenne = 18.100 ± 0.604 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.305 cm et 0.489 cm correspondant à une moyenne égale à 0.409 ± 0.081 . PH valeur varient entre 2.03 et 2.09 correspondants à une moyenne égale à 2.052 ± 0.026 cm.

Tableau 76 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Ghardaïa.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	86.54 g	110.53 g	97.946 g	10.308 g
Diamètre du fruit	17.40 cm	18.70 cm	18.100 cm	0.604 cm
Longueur du fruit	6.886 cm	7.748 cm	7.320 cm	0.311 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.305 cm	0.489 cm	0.409 cm	0.081 cm
PH valeur	2.03	2.09	2.052	0.026
Longueurs des graines	0.483 cm	0.946 cm	0.754 cm	0.194 cm
Largeur des graines	0.204 cm	0.389 cm	0.288 cm	0.076 cm

Tableau 77 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Ghardaïa

Caractère	Variable	Pourcentage	
Forme du fruit	Sphéroïde	80.00%	
	Ellipsoïde	20.00%	
Forme de la base du fruit	Convexe	20.00%	
	Tronquée	80.00%	
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	100%	
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Jaune	100%	
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%	
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Forte	100%	
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	80.00%	
	Solide	20.00%	
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	80.00%	
	10 - 14	20.00%	
Uniformité de la forme du quartier	Oui	100%	
Axe du fruit	Plein	60.00%	
	Semi-vide	40.00%	
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%	
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	80.00%	
	Foncée	20.00%	
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	20.00%	

Résultats et Discussions

	1 – 4	20.00%
	5 – 9	60.00%
Forme des graines	Cunéiforme	75.00%
	Ovoïde	25.00%
Couleur des graines	Crème	100%

1.18.2 Morphométrie de feuille

Le Tableau 78 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Ghardaïa, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille = 10.846 ± 1.217 cm (valeur extrême est 8.678 cm (minimum) et 13.566 cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 3.962 cm et 6.576 cm (moyenne= 5.016 ± 0.756 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.611 cm et 1.283 cm avec une moyenne = 1.015 ± 0.196 .

Tableau 78 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Ghardaïa.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	8.678 cm	13.566 cm	10.846 cm	1.217 cm
Largeur du limbe de la feuille	3.962 cm	6.576 cm	5.016 cm	0.756 cm
Longueur de pétiole	0.611 cm	1.283 cm	1.015 cm	0.196 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau 79. Dont 10% des feuilles sont de couleur vert clair, 70.00 % sont de couleur vert moyenne et 20.00 % sont de couleur vert foncé. La forme du limbe de la feuille varie de façon suivante : 5.00% elliptique ; 45.00% ovée ; 25.00% obovale ; 25.00% lancéolée ; 0% orbiculaire.

Tableau 79 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Ghardaïa

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	10.00% Claire
	70.00% Moyenne
	20.00% Foncée
Panachure de la couleur des feuilles	30.00% Absente
	70.00% Présente
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brévipétiolé
Forme du limbe de la feuille	5.00% Elliptique
	45.00% Ové
	25.00% Obovale
	25.00% Lancéolée
	0% Orbiculaire
Bord du limbe de la feuille	65.00% Crénelé
	25.00% Denté
	5.00% Entier
	5.00% Ondulé
Jonction entre le pétiole et le limbe	100% Articulée

Résultats et Discussions

1.19. Région Biskra

1.19.1 Morphométrie de plante

La population échantillonnée de cette région caractériser par une rapport diamètre tronc entre 45 et 122 cm, avec une moyenne de 86.421 ± 31.080 cm. 78.9 % des arbres sont de forme sphéroïde et 21.1 % ellipsoïde-aplatie, avec une surface du tronc du scion 78.9 % lisse et 21.1% cannelée ou côtelée. 42.1% de L'ensemble de peuplement sont caractérisé par une vigueur des plantes qu'est intermédiaire et 57.9% forte. En outre 21.1% des arbres ont une densité des branches faible, 36.8 % moyenne, et 42.1% élevée.

1.19.2 Morphométrie de fruit

Le Tableau 80 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Biskra. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 26.83 g (minimum) et de 125.53 g (maximum), avec une moyenne de 80.842 ± 28.727 g. Les valeurs de la longueur varient entre 4.140 cm et 8.422 cm (moyenne = 6.686 ± 1.218 cm). Les mesures du diamètre se situent entre 12.30 cm et 19.20 cm, correspondant à une moyenne égale à 16.724 ± 2.122 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.256 cm et 0.620 cm correspondant à une moyenne = 0.417 ± 0.086

Tableau 80 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Biskra.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	26.83 g	125.53 g	80.842 g	28.727 g
Diamètre du fruit	12.30 cm	19.20 cm	16.742 cm	2.122 cm
Longueur du fruit	4.140 cm	8.422 cm	6.686 cm	1.218 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.256 cm	0.620 cm	0.417 cm	0.086 cm
PH valeur	2.01	2.27	2.106	0.079
Longueurs des graines	0.387 cm	0.919 cm	0.727 cm	0.155 cm
Largeur des graines	0.147 cm	0.501 cm	0.370 cm	0.085 cm

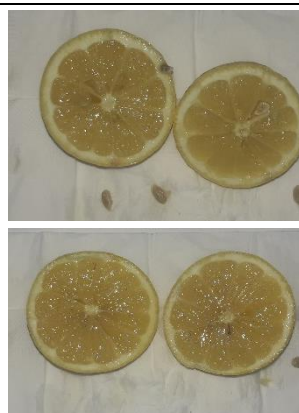
Tableau 81 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Biskra

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	62.50%
	Ellipsoïde	29.20%
	Aplatie	8.30%
Forme de la base du fruit	Convexe	25.00%
	Tronquée	66.70%
	Concave	8.30%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	100%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert	8.30%
	Vert-jaune	8.30%
	Jaune	83.30%



Résultats et Discussions

Texture de la surface du fruit	Picotée	100%
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Forte	100%
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	91.70%
	Solide	8.30%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	33.30%
	10 - 14	66.70%
Uniformité de la forme du quartier	Oui	100%
Axe du fruit	Plein	62.50%
	Semi-vide	33.30%
	Vide	4.20%
Couleur de la pulpe (chair)	Vert	20.80%
	Jaune	79.20%
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	25.00%
	Foncée	75.00%
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	25.00%
	1 - 4	45.80%
	5 - 9	29.20%
Forme des graines	Cunéiforme	16.70%
	Ovoïde	72.20%
	Semi-deltaïde	5.60%
	Sphéroïde	5.60%



1.19.3 Morphométrie de feuille

Le Tableau 82 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Biskra, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille = 11.493 ± 2.233 cm (valeur extrême est 5.932 cm (minimum) et 16.834 cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 3.370 cm et 9.070 cm (moyenne= 5.942 ± 1.170 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.525 cm et 1.562 cm avec une moyenne = 0.965 ± 0.218 .

Tableau 82 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Biskra.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	5.932 cm	16.834 cm	11.493 cm	2.233 cm
Largeur du limbe de la feuille	3.370 cm	9.070 cm	5.942 cm	1.170 cm
Longueur de pétiole	0.525 cm	1.562 cm	0.965 cm	0.218 cm

Tableau 83 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Biskra

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	12.60%	Claire
	57.90%	Moyenne
	29.50%	Foncée
Panachure de la couleur des feuilles	43.20%	Absente
	56.80%	Présente
Insertion au limbe de la feuille	100 %	Brévipétiolé

Résultats et Discussions

Forme du limbe de la feuille	10.50% Elliptique
	49.50% Ovée
	29.50% Obovale
	8.40% Lancéolée
	2.10% Orbiculaire
Bord du limbe de la feuille	81.10% Crénelé
	7.40% Denté
	3.20% Entier
	8.40% Ondulé
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée

1.20. Région Stour

1.20.1 Morphométrie de plante

La population échantillonnée de cette région caractériser par un rapport diamètre tronc entre 54 et 90 cm, avec une moyenne de 67.300 ± 9.340 . 10 % des arbres sont de forme ellipsoïde, 40% sphéroïde et 50 % ellipsoïde-aplatie, avec une surface du tronc du scion cannelée ou côtelée. 10% de L'ensemble de peuplement sont caractérisé par une vigueur des plantes qu'est faible, 40% intermédiaire et 57.9% forte.

1.20.2 Morphométrie de fruit

Le Tableau 84 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Stour. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 20.65 g (minimum) et de 125.13 g (maximum), avec une moyenne de 47.377 ± 18.721 g. Les valeurs de la longueur varient entre 3.969 cm et 7.651 cm (moyenne = 5.412 ± 0.807 cm). Les mesures du diamètre se situent entre 11.50 cm et 21.30 cm, correspondant à une moyenne égale à 14.981 ± 1.926 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.207 cm et 0.628 cm correspondant à une moyenne égale à 0.350 ± 0.106 .

Tableau 84 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Stour.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	20.65 g	125.13 g	47.377 g	18.721 g
Diamètre du fruit	11.50 cm	21.30 cm	14.981 cm	1.926 cm
Longueur du fruit	3.969 cm	7.651 cm	5.412 cm	0.807 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.207 cm	0.628 cm	0.350 cm	0.106 cm
PH valeur	1.94	2.60	2.056	0.128
Longueurs des graines	0.307 cm	0.956 cm	0.602 cm	0.152 cm
Largeur des graines	0.127 cm	0.491 cm	0.300 cm	0.096 cm


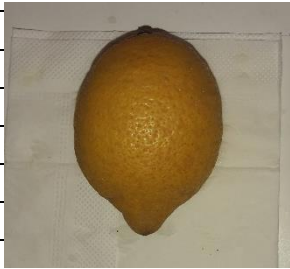
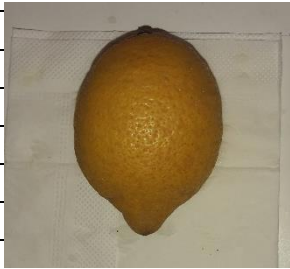









Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau 85.

Dont 76.2 % des fruits ont une forme sphéroïde, 11.90 % des fruits sont ellipsoïde et 2.40 %

Résultats et Discussions


des fruits sont oblique (asymétrique) et 4.80% aplatie et 4.80% ovoïde. 54.80% des fruits possédés de (5 à 9) quartiers, 45.20% des fruits possédés de (10 à 14) quartiers. Le nombre moyen de graines par fruit varie de la façon suivante : 11.90% des fruits sans graines, 64.30% des fruits possédés de (1 à 4) graines et 19% des fruits possédés de (5 à 9) graines et 4.80 % des fruits possédés de (10 à 19) graines. 5.40% des graines ont une forme Fusiforme ; 27.00% Cunéiforme, 45.90 %Ovoïde ; 16.20% Sphéroïde et 5.40% Semi-sphéroïde.

Tableau 85 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Stour.

Caractère	Variable	Pourcentage	
Forme du fruit	Sphéroïde	76.20%	
	Ellipsoïde	11.90%	
	Oblique (asymétrique)	2.40%	
	Aplatie	4.80%	
	Ovoïde	4.80%	
Forme de la base du fruit	Dégagée	9.50%	
	Convexe	31.00%	
	Tronquée	59.50%	
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	71.40%	
	Aigu	19.00%	
	Arrondie	7.10%	
	Tronquée	2.40%	
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert	23.80%	
	Vert-jaune	26.20%	
	Jaune pâle	19.00%	
	Jaune	16.70%	
	Jaune foncé	14.30%	
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%	
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Moyenne	100%	
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	88.10%	
	Solide	11.90%	
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	54.80%	
	10 - 14	45.20%	
Uniformité de la forme du quartier	Non	14.30%	
	Oui	85.70%	
Axe du fruit	Plein	69.00%	
	Semi-vide	21.40%	
	Vide	9.50%	
Couleur de la pulpe (chair)	Vert	35.70%	
	Jaune	64.30%	
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	76.20%	
	Foncée	23.80%	
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	11.90%	
	1 - 4	64.30%	
	5 - 9	19.00%	
	10 - 19	4.80%	

Résultats et Discussions

Forme des graines	Fusifforme	5.40%
	Cunéiforme	27.00%
	Ovoïde	45.90%
	Sphéroïde	16.20%
	Semi-sphéroïde	5.40%
Couleur des graines	Crème	100%



1.20.3 Morphométrie de feuille

Le Tableau 86 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Stour, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille = 11.545 ± 2.210 cm (valeur extrême est 6.021 cm (minimum) et 16.835 cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 2.921 cm et 9.036 cm (moyenne= 5.954 ± 1.276 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.341 cm et 1.515 cm avec une moyenne = 0.809 ± 0.235 cm.

Tableau 86 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Stour.

Variabiles	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	6.021 cm	16.835 cm	11.545 cm	2.210 cm
Largeur du limbe de la feuille	2.921 cm	9.036 cm	5.954 cm	1.276 cm
Longueur de pétiole	0.341 cm	1.515 cm	0.809 cm	0.235 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau 87. Dont 18% des feuilles sont de couleur vert clair, 52.50 % sont de couleur vert moyenne et 29.50 % sont de couleur vert foncé. La forme du limbe de la feuille varie de façon suivante : 15% elliptique, 51% ovée, 12.50% obovale, 17.50% lancéolée, 3.50% orbiculaire. Le bord du limbe varie de façon suivante : 61.50% crénelé, 11.00% denté, 4.00% entier et 23.50% ondule.

Tableau 87 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Stour

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	18.00% Claire
	52.50% Moyenne
	29.50% Foncée
Panachure de la couleur des feuilles	45.00% Absente
	55.00% Présente
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brévipétiolé
Forme du limbe de la feuille	15.00% Elliptique
	51.50% Ovée
	12.50% Obovale
	17.50% Lancéolée
	3.50% Orbiculaire
Bord du limbe de la feuille	61.50% Crénelé
	11.00% Denté
	4.00% Entier
	23.50% Ondulé

Résultats et Discussions

1.21. Région Oran

1.21.1 Morphométrie de fruit

Le Tableau 88 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Oran. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 87.00 g (minimum) et de 183.00 g (maximum), avec une moyenne de 122.00 ± 43.428 g. Les valeurs de la longueur varient entre 6.345 cm et 9.924 cm (moyenne = 7.731 ± 1.553 cm). Les mesures de la Diamètre se situent entre 16.30 cm et 19.80 cm, correspondant à une moyenne égale à 17.740 ± 1.709 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.328 cm et 0.553 cm correspondant à une moyenne égale à 0.419 ± 0.098 . Quant aux mesures des graines, Les valeurs extrêmes de la longueur sont de 0.698 cm et 1.134 cm (moyenne = 0.937 ± 0.162 cm). Les valeurs de la largeur des graines se retrouvent entre 0.352 cm et 0.470 cm (moyenne = 0.423 ± 0.053 cm).

Tableau 88 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits de la région Oran.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	87.00 g	183.00 g	122.00 g	43.428 g
Diamètre du fruit	16.30 cm	19.80 cm	17.740 cm	1.709 cm
Longueur du fruit	6.345 cm	9.924 cm	7.731 cm	1.553 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.328 cm	0.553 cm	0.419 cm	0.098 cm
Longueurs des graines	0.698 cm	1.134 cm	0.937 cm	0.162 cm
Largeur des graines	0.352 cm	0.470 cm	0.423 cm	0.053 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau 89. Dont 80% des fruits ont une forme sphéroïde, 20% des fruits sont ellipsoïde. 40.00% des fruits posséd de (5 à 9) quartiers, 60.00% des fruits posséd de (10 à 14) quartiers. 100% des fruits ont de couleur de peau jaune. 20.00% des graines ont une forme cunéiforme, 60% ovoïde et 20.00% semi-sphéroïde. 100% des graines ont une couleur crème.

Tableau 89 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Oran

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	80.00%
	Ellipsoïde	20.00%
Forme de la base du fruit	Convexe	40.00%
	Tronquée	60.00%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	60.00%
	Arrondie	40.00%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Jaune	100%
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Moyenne	100%



Résultats et Discussions

Insertion du fruit à la tige	Moyenne	80.00%
	Solide	20.00%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	40.00%
	10 - 14	60.00%
Uniformité de la forme du quartier	Oui	100%
Axe du fruit	Vide	100%
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	40.00%
	Foncée	60.00%
Nombre moyen de graines par fruit	1 - 4	100%
Forme des graines	Cunéiforme	20.00%
	Ovoïde	60.00%
	Semi-sphéroïde	20.00%
Couleur des graines	Crème	100%



1.21.2 Morphométrie de feuille

Le Tableau 90 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Oran, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille = 10.845 ± 1.785 cm (valeur extrême est 8.071 cm (minimum) et 14.781 cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 3.823 cm et 7.731 cm (moyenne = 5.234 ± 0.927 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.459 cm et 1.282 cm avec une moyenne = 0.936 ± 0.231 .

Tableau 90 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Oran.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	8.071 cm	14.781 cm	10.845 cm	1.785 cm
Largeur du limbe de la feuille	3.823 cm	7.731 cm	5.234 cm	0.927 cm
Longueur de pétiole	0.459 cm	1.282 cm	0.936 cm	0.231 cm

Tableau 91 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Oran

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	10.00% Claire
	65.00% Moyenne
	25.00% Foncée
Panachure de la couleur des feuilles	10.00% Absente
	90.00% Présente
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brévipétiolé
Forme du limbe de la feuille	25.00% Elliptique
	45.00% Ovée
	10.00% Obovale
	15.00% Lancéolée
	5.00% Obcordée
Bord du limbe de la feuille	55.00% Crénelé
	10.00% Denté

Résultats et Discussions

	15.00% Entier
	20.00% Ondulé
Jonction entre le pétiole et le limbe	100Articulée

1.22. Région Safsaf

1.22.1 Morphométrie de plante

La population échantillonnée de cette région Caractériser par une Rapport diamètre tronc entre 59 et 87 cm, avec une moyenne de 66.666 ± 8.247 . Les arbres sont de forme sphéroïde avec une surface du tronc du scion lisse. L'ensemble de peuplement sont caractérisé par une vigueur des plantes qu'est intermédiaire. En outre 33.3% des arbres ont une densité des branches moyenne, et 66.7% élevée

1.22.2 Morphométrie de fruit

Le Tableau 92 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits échantillonnés de la région Safsaf. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 35.00 g (minimum) et de 126.00 g (maximum), avec une moyenne de 83.800 ± 26.557 g. La longueur varie entre 5.230 cm et 8.112 cm (moyenne = 6.812 ± 0.945 cm). Les mesures du diamètre se situent entre 13.40 cm et 20.10 cm, correspondant à une moyenne = 17.333 ± 1.803 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varient entre 0.278 cm et 0.515 cm correspondant à une moyenne = 0.409 ± 0.072 . PH valeur varient entre 2.40 et 2.50 correspondants à une moyenne = 2.446 ± 0.051 . Quant aux mesures des graines, Les valeurs extrêmes de la longueur sont de 0.584 cm et 0.928 cm (moyenne = 0.742 ± 0.094 cm). La largeur des graines se retrouvent entre 0.188 cm et 0.497 cm (moyenne = 0.357 ± 0.094 cm).

Tableau 92 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits de la région Safsaf.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	35.00 g	126.00 g	83.800 g	26.557 g
Diamètre du fruit	13.40 cm	20.10 cm	17.333 cm	1.803 cm
Longueur du fruit	5.230 cm	8.112 cm	6.812 cm	0.945 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.278 cm	0.515 cm	0.409 cm	0.072 cm
PH valeur	2.40	2.50	2.446	0.051
Longueurs des graines	0.584 cm	0.928 cm	0.742 cm	0.094 cm
Largeur des graines	0.188 cm	0.497 cm	0.357 cm	0.094 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau 93 Dont 80.0 % des fruits ont une forme sphéroïde, 20.00 % des fruits sont ellipsoïde. 54.80% des fruits posséd de (5 à 9) quartiers, 45.20% des fruits posséd de (10 à 14) quartiers. Le nombre moyen de graines par fruit varie de la façon suivante : 6.700% des fruits sans graines,

Résultats et Discussions

66.70% des fruits possédés de (1 à 4) graines et 26.70% des fruits possédés de (5 à 9) graines.
14.30% des graines ont une forme cunéiforme, 78.60% ovoïde et 7.10% sphéroïde.

Tableau 93 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Safsaf

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	80.00%
	Ellipsoïde	13.30%
	Aplatie	6.70%
Forme de la base du fruit	Dégagée	46.70%
	Convexe	20.00%
	Tronquée	13.30%
	Concave	20.00%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	100%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert	13.30%
	Vert-jaune	13.30%
	Jaune pâle	26.70%
	Jaune	26.70%
	Jaune foncé	20.00%
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%
Adhérence de l'albédo a la pulpe	Moyenne	100%
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	66.70%
	Solide	33.30%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	40.00%
	10 - 14	60.00%
Uniformité de la forme du quartier	Non	26.70%
	Oui	73.30%
Axe du fruit	Plein	60.00%
	Semi-vide	40.00%
Couleur de la pulpe (chair)	Vert	6.70%
	Jaune	93.30%
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	73.30%
	Foncée	26.70%
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	6.70%
	1 - 4	66.70%
	5 - 9	26.70%
Forme des graines	Cunéiforme	14.30%
	Ovoïde	78.60%
	Sphéroïde	7.10%
Couleur des graines	Crème	100%



1.22.3 Morphométrie de feuille

Le Tableau 94 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles échantillonnées de la région Safsaf, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille échantillonnée est égale à 9.272 ± 2.002 cm (valeur extrême est 5.421 cm (minimum) et 13.153 cm (maximum)),

Résultats et Discussions

La largeur du limbe de la feuille est située entre 2.808 cm et 7.967 cm (moyenne= 5.273 ± 1.184 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.366 cm et 1.199 cm avec une moyenne =0.701 ± 0.231cm.

Tableau 94 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Safsaf.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	5.421 cm	13.153 cm	9.272 cm	2.002 cm
Largeur du limbe de la feuille	2.808 cm	7.967 cm	5.273 cm	1.184 cm
Longueur de pétiole	0.366 cm	1.199 cm	0.701 cm	0.231 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau 95. Dont 3.3 % des feuilles sont de couleur vert clair, 48.30 % sont de couleur vert moyenne et 48.30 % sont de couleur vert foncé. La forme du limbe de la feuille varie de façon suivante : 13.30% elliptique, 33.30% ovée, 24% obovale, 6.70% lancéolée, 6.70% orbiculaire. Le bord du limbe de la feuille varie de façon suivante : 80.00% crénelé, 10% entier et 10% ondule

Tableau 95 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Safsaf

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	3.30% Claire
	48.30% Moyenne
	48.30% Foncée
Panachure de la couleur des feuilles	75.00% Absente
	25.00% Présente
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brévipétiolé
Forme du limbe de la feuille	13.30% Elliptique
	33.30% Ovée
	40.00% Obovale
	6.70% Lancéolée
	6.70% Orbiculaire
Bord du limbe de la feuille	80.00% Crénelé
	0% Denté
	10.00% Entier
	10.00% Ondulé
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée

Résultats et Discussions

1.23. Région Skikda

1.23.1 Morphométrie de fruit

Le Tableau 96 montre les résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Skikda. Les valeurs extrêmes du poids du fruit sont de 64.00 g (minimum) et de 103.00 g (maximum), avec une moyenne de 79.00 ± 17.832 g. Les valeurs de la longueur varient entre 6.502 cm et 7.613 cm (moyenne = 7.117 ± 0.503 cm). Les mesures de la Diamètre se situent entre 14.50 cm et 17.20 cm, correspondant à une moyenne = 15.650 ± 1.281 cm. l'épaisseur de l'écorce du fruit varie entre 0.403 cm et 0.623 cm correspondant à une moyenne = 0.498 ± 0.091 cm.

Tableau 96 : Résultats des caractères quantitatifs des fruits de la région Skikda.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids du fruit	64.00 g	103.00 g	79.00 g	17.832 g
Diamètre du fruit	14.50 cm	17.20 cm	15.650 cm	1.281 cm
Longueur du fruit	6.502 cm	7.613 cm	7.117 cm	0.503 cm
Epaisseur de l'écorce du fruit	0.403 cm	0.623 cm	0.498 cm	0.091 cm

Les caractères qualitatifs des fruits observés, sont cités respectivement dans le tableau 97.

Dont 25% des fruits ont une forme sphéroïde, 75% des fruits sont ellipsoïde. La forme de la base du fruit varie de la façon suivante : 75% dégagée, 25% convexe. 25% des fruits échantillonnés sont de couleur de peau vert, 50% vert-jaune et 25% jaune pâle, 25% des fruits possédés de (5 à 9) quartiers, 75% des fruits possédés de (10 à 14) quartiers.

Tableau 97 : Résultats des caractères qualitatifs des fruits pour la région Skikda

Caractère	Variable	Pourcentage
Forme du fruit	Sphéroïde	25.00%
	Ellipsoïde	75.00%
Forme de la base du fruit	Dégagée	75.00%
	Convexe	25.00%
Forme de l'apex du fruit	Mammiforme	100%
Couleur de la peau du fruit (épicarpe)	Vert	25.00%
	Vert-jaune	50.00%
	Jaune pâle	25.00%
Texture de la surface du fruit	Picotée	100%
Adhérence de l'albédo à la pulpe	Moyenne	100%
Insertion du fruit à la tige	Moyenne	75.00%
	Solide	25.00%
Nombre de quartiers par fruit	5 - 9	25.00%
	10 - 14	75.00%
Uniformité de la forme du quartier	Oui	100%
Axe du fruit	Plein	100%
Couleur de la pulpe (chair)	Jaune	100%
Intensité de la couleur de la pulpe	Pâle	100%
Nombre moyen de graines par fruit	Sans	100%



Résultats et Discussions

1.23.2 Morphométrie de feuille

Le Tableau 98 montre les résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Skikda, la moyenne de la longueur du limbe de la feuille = à 9.064 ± 1.967 cm (valeur extrême est 4.370 cm (minimum) et 13.237 cm (maximum)), La largeur du limbe de la feuille est située entre 2.325 cm et 6.651 cm (moyenne= 4.572 ± 1.092 cm), la longueur de pétiole est comprise entre 0.438 cm et 0.551 cm avec une moyenne = 0.481 ± 0.048 .

Tableau 98 : résultats des caractères quantitatifs des feuilles de la région Skikda.

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Longueur du limbe de la feuille	4.370 cm	13.237 cm	9.064 cm	1.967 cm
Largeur du limbe de la feuille	2.325 cm	6.651 cm	4.572 cm	1.092 cm
Longueur de pétiole	0.438 cm	0.551 cm	0.481 cm	0.048 cm

Pour les caractères qualitatifs, sont représenté en pourcentage dans le tableau 99. Dont 14.30 % des feuilles sont de couleur vert clair, 50% sont de couleur vert moyenne et 35.70 % sont de couleur vert foncé. La forme du limbe de la feuille varie de façon suivante : 25.00% elliptique, 42.90% ovée, 25.00% obovale, 3.60% lancéolée, 3.60% orbiculaire. Le bord du limbe varie de façon suivante : 82.10% crénelé, 3.60% denté, 14.30% Ondule.

Tableau 99 : Résultat des caractères qualitatifs des feuilles pour la région Skikda

Intensité de la couleur verte du limbe de la feuille	14.30% Claire
	50.00% Moyenne
	35.70% Foncée
Panachure de la couleur des feuilles	71.40% Absente
	28.60% Présente
Insertion au limbe de la feuille	100 % Brépétiolé
Forme du limbe de la feuille	25.00% Elliptique
	42.90% Ové
	25.00% Obovale
	3.60% Lancéolée
	3.60% Orbiculaire
Bord du limbe de la feuille	82.10% Crénelé
	3.60% Denté
	0% Entier
	14.30% Ondulé
Jonction entre le pétiole et le limbe	100 % Articulée

Résultats et Discussions

La description des fruits mûrs des accessions de citronnier a montré un polymorphisme important par rapport à les régions étudiées, la majorité des citrons étaient de taille moyenne avec la dominance de la forme Sphéroïde (58.1%), le reste était des autres formes ellipsoïde, piriforme, oblique (asymétrique), aplatie et ovoïde. Les fruits étaient en générale de couleur jaune lisse picotée à l'exception des fruits de la région Bejaïa qui ont montré une texture un peu irrégulière. La région d'El fehoul avait un panaché de couleur bien typique entre le jaune et le vert. Tandis que la forme de la base du fruit, est convexe pour la plupart des accessions, Les fruits d'Oued chouli avaient un mésocarpe spongieux et un fin épicarpe, (épaisseur de l'écorce 0.081 ± 0.099 cm) par contre la région de Bejaïa était présentée par des fruits avec une écorce plus épaisse (1.108 ± 0.193 cm) qui était remarqué même dans le poids du fruit (Oued chouli 9.40 ± 36.04 g et Bejaïa 366 ± 64.096 g), Le reste des accessions avaient des valeurs intermédiaires autour d'une moyenne de 88.460 ± 42.858 cm.

Les feuilles de citronnier étudiées étaient persistantes, simples de couleur verte en générale de forme ovée (51.2%) les bords étaient crénelés (54.5%) à ondulés (24.2%). Des différences ont été détectées pour la longueur et la largeur des feuilles ; la région d'Oued chouli a enregistré les valeurs les plus faibles de longueur et largeur de feuilles (4.2 cm) et (2.2 cm) respectivement, par rapport à Relizane qui a présenté la longueur de feuille la plus élevée (18.408 ± 2.783 cm) et Biskra avec la largeur la plus élevée (9.07 ± 1.170 cm). Cette différence peut être expliquée par l'effet de l'environnement étant donné que ces dernières années la région de Tlemcen exactement oued chouli a subi une forte sécheresse par rapport les autres régions.

Résultats et Discussions

2. Teste de Pearson X2 et Table de contingences

Toutes les variables étudiées présentent un taux de signification ($X^2 = 0,000$) cette dernière est inférieure à 0.05 (seuil de signification) de ce fait on rejette l'hypothèse d'indépendance et on accepte l'hypothèse de la dépendance des variables avec la région (les caractères sont liés avec les régions étudiées).

La valeur de coefficient de contingence nous a permis d'estimer le degré de relation existant entre les variables et les régions. Les résultats nous ont montré qu'il existe une très forte association pour le caractère vigueur de l'arbre ($C > 0,7$), ainsi une forte relation ($0,7 < C < 0,5$) pour les caractères : Forme d'arbre, surface du tronc, densité des branches, forme du fruit, forme de la base du fruit, forme de l'apex du fruit, couleur de fruit et texture de la surface du fruit. Enfin une intensité moyenne ($0,2 < C < 0,5$) pour la couleur et forme de feuille, Panachure de couleur de feuille, et couleur de la pulpe (Tableau 100).

Tableau 100 : valeurs de test khi-deux et coefficient de contingence entre les variables selon les régions étudiées

	Coefficient de contingence	Khi-deux de Pearson	
		Ddl	Signification
Surface du tronc du scion	0.636	22	0.000
Forme de l'arbre	0.696	44	0.000
Vigueur de l'arbre	0.726	44	0.000
Densité des branches	0.657	44	0.000
Couleur de feuille	0.364	44	0.000
Panachure de couleur de feuille	0.304	22	0.000
Forme du limbe de la feuille	0.468	110	0.000
Bord du limbe de la feuille	0.538	66	0.000
Forme du fruit	0.548	110	0.005
Forme de la base du fruit	0.606	110	0.000
Forme de l'apex du fruit	0.645	110	0.000
Couleur de la peau du fruit	0.628	88	0.000
Texture de la surface du fruit	0.559	110	0.001
Insertion du fruit à la tige	0.538	44	0.000
Uniformité de la forme du quartiers	0.374	22	0.000
Axe du fruit	0.568	44	0.000
Couleur de la pulpe	0.422	22	0.000
Intensité de la couleur de la pulpe	0.540	22	0.000
Nombre moyen des graines par fruit	0.573	88	0.000

C : Coefficient de contingence Sig X2 : Signification de Khi-deux de Pearson, ddl : degré de liberté

Résultats et Discussions

2.1. Association des variables

Afin de bien déterminer le pouvoir discriminant des caractères étudiés on a cherché à vérifier l'association des variables deux à deux pour chaque région séparément, Cependant, on a seulement sélectionné les variables qui ont montré une association significative

2.2. Association entre les Variables de l'arbre avec les caractères étudiés

Exploitation des données sur le plan statistique nous a montrés 149 associations significatives ; une valeur très hautement significative pour Forme de l'arbre et densité des branches pour la région Bouira. Et des valeurs hautement significatives pour la surface du tronc de scion et Couleur feuilles pour la région Blida, ainsi pour la densité des branches et vigueur de l'arbre (région Bejaïa) et Forme de l'arbre densité des branches (région Bab taza) la surface du tronc de scion était hautement significative avec nombre de quartiers par fruit, forme et couleur du fruit et axe du fruit respectivement pour les régions Bejaia, Bab taza et Biskra.

La région El fehoul a montré une forte relation entre la densité des branches et nombre de quartiers par fruit aussi même pour la variété Stour qui a montré une relation hautement significative pour la forme de l'arbre avec bord du limbe des feuilles, Forme du fruit et couleur de peau du fruit. Le reste des 39 associations était significative avec un taux de signification Khi-deux de Pearson varie entre 0.01 et 0.05.

Le coefficient de contingence était hautement significativement pour 50 associations le reste était d'une intensité moyenne d'où la valeur élevée de coefficient était pour la surface du tronc de scion et la Texture de surface du fruit 0,707 (tableau 97)

Tableau 101 : Les valeurs statistiques de teste Khi-deux de Pearson et coefficient de contingence entre les variables liées à l'arbre.

Région	Variables croisé		C	Ddl	Sig X2
Oued choui	Surface du tronc du scion	Forme de l'arbre	0.707	1	0.000
	Surface du tronc du scion	Vigueur de l'arbre	0.707	1	0.000
	Surface du tronc du scion	Densité des branches	0.707	1	0.000
	Surface du tronc du scion	Couleur de feuille	0.536	2	0.040
	Forme de l'arbre	Vigueur de l'arbre	0.707	1	0.000
	Forme de l'arbre	Densité des branches	0.707	1	0.000
	Forme de l'arbre	Couleur de feuille	0.536	2	0.040
	Forme de l'arbre	Surface du tronc du scion	0.707	1	0.000
	Vigueur de l'arbre	Densité des branches	0.707	1	0.000
	Vigueur de l'arbre	Couleur de feuille	0.536	2	0.040
	Densité des branches	Couleur de feuille	0.536	2	0.040
Ain el hout	Vigueur de l'arbre	Bord du limbe de la feuille	0.643	2	0.021
El fehoul	Surface du tronc du scion	Vigueur de l'arbre	0.640	1	0.000
	Surface du tronc du scion	Densité des branches	0.640	1	0.000
	Surface du tronc du scion	Panachure de couleur de feuille	0.275	1	0.001
	Surface du tronc du scion	Bord du limbe de la feuille	0.444	3	0.000
	Surface du tronc du scion	Nombre de quartiers par fruit	0.461	3	0.039
	Surface du tronc du scion	Axe du fruit	0.470	2	0.012

Résultats et Discussions

	Forme de l'arbre	Densité des branches	0.204	1	0.015	
	Forme de l'arbre	Couleur de feuille	0.224	2	0.028	
	Forme de l'arbre	Panachure de couleur de feuille	0.282	1	0.001	
	Vigueur de l'arbre	Densité des branches	0.547	1	0.000	
	Vigueur de l'arbre	Bord du limbe de la feuille	0.299	3	0.004	
	Vigueur de l'arbre	Nombre de quartiers par fruit	0.496	3	0.017	
	Vigueur de l'arbre	Axe du fruit	0.457	2	0.017	
	Vigueur de l'arbre	Fermeté de la pulpe	0.381	1	0.022	
	Vigueur de l'arbre	Nombre moyen des graines par fruit	0.496	2	0.006	
	Densité des branches	Bord du limbe de la feuille	0.308	3	0.003	
	Densité des branches	Nombre de quartiers par fruit	0.482	3	0.025	
	Densité des branches	Axe du fruit	0.505	2	0.005	
	Densité des branches	Nombre moyen des graines par fruit	0.413	2	0.041	
Alger	Surface du tronc du scion	Forme de l'arbre	0.707	1	0.000	
	Surface du tronc du scion	Vigueur de l'arbre	0.707	1	0.000	
	Surface du tronc du scion	Densité des branches	0.707	2	0.000	
	Surface du tronc du scion	Forme du limbe de la feuille	0.445	3	0.006	
	Surface du tronc du scion	Couleur de la peau du fruit	0.629	2	0.027	
	Forme de l'arbre	Vigueur de l'arbre	0.707	1	0.000	
	Forme de l'arbre	Densité des branches	0.707	2	0.000	
	Forme de l'arbre	Forme du limbe de la feuille	0.445	3	0.006	
	Forme de l'arbre	Couleur de la peau du fruit	0.629	2	0.027	
	Forme de l'arbre	Uniformité de la couleur de la pulpe	0.707	1	0.001	
	Vigueur de l'arbre	Densité des branches	0.707	2	0.000	
	Vigueur de l'arbre	Forme du limbe de la feuille	0.445	3	0.006	
	Vigueur de l'arbre	Couleur de la peau du fruit	0.629	2	0.027	
	Vigueur de l'arbre	Uniformité de la couleur de la pulpe	0.707	1	0.001	
	Densité des branches	Couleur de feuille	0.561	2	0.000	
	Densité des branches	Panachure de couleur de feuille	0.513	2	0.000	
	Densité des branches	Forme du limbe de la feuille	0.564	6	0.001	
	Densité des branches	Forme du fruit	0.759	4	0.005	
	Densité des branches	Couleur de la pulpe	0.707	2	0.004	
	Bouira	Forme de l'arbre	Vigueur de l'arbre	0.707	1	0.000
		Forme de l'arbre	Densité des branches	0.707	1	0.000
		Forme de l'arbre	Couleur de feuille	0.360	2	0.035
Forme de l'arbre		Forme du limbe de la feuille	0.402	3	0.034	
Forme de l'arbre		Couleur de la peau du fruit	0.707	3	0.046	
Vigueur de l'arbre		Densité des branches	0.707	1	0.000	
Vigueur de l'arbre		Couleur de feuille	0.360	2	0.035	
Vigueur de l'arbre		Forme du limbe de la feuille	0.402	3	0.034	
Vigueur de l'arbre		Couleur de la peau du fruit	0.707	3	0.046	
Densité des branches		Couleur de feuille	0.360	2	0.035	
Densité des branches		Forme du limbe de la feuille	0.402	3	0.034	
Densité des branches		Couleur de la peau du fruit	0.707	3	0.046	
Bejaia	Vigueur de l'arbre	Densité des branches	0.707	1	0.000	
	Vigueur de l'arbre	Panachure de couleur de feuille	0.351	1	0.018	
	Vigueur de l'arbre	Texture de la surface du fruit	0.548	1	0.038	
	Vigueur de l'arbre	Nombre de quartiers par fruit	0.548	1	0.038	
	Vigueur de l'arbre	Nombre moyen des graines par fruit	0.636	2	0.033	
	Densité des branches	Panachure de couleur de feuille	0.351	1	0.018	
	Densité des branches	Texture de la surface du fruit	0.548	1	0.038	
	Densité des branches	Nombre de quartiers par fruit	0.548	1	0.038	
	Densité des branches	Nombre moyen des graines par fruit	0.636	2	0.033	
Bab taza	Forme de l'arbre	Densité des branches	0.426	2	0.000	
	Forme de l'arbre	Couleur de feuille	0.424	4	0.000	
	Forme de l'arbre	Panachure de couleur de feuille	0.286	2	0.005	

Résultats et Discussions

	Forme de l'arbre	Bord du limbe de la feuille	0.336	6	0.019
	Forme de l'arbre	Forme de la base du fruit	0.595	8	0.036
	Forme de l'arbre	Couleur de la peau du fruit	0.568	4	0.006
	Forme de l'arbre	Texture de la surface du fruit	0.623	6	0.004
	Forme de l'arbre	Adhérence de l'albédo a la pulpe	0.516	4	0.028
	Forme de l'arbre	Nombre moyen des graines par fruit	0.614	6	0.006
	Densité des branches	Forme de la base du fruit	0.538	4	0.016
	Densité des branches	Couleur de la peau du fruit	0.486	2	0.010
Ghebalo	Forme de l'arbre	Vigueur de l'arbre	0.426	1	0.000
	Forme de l'arbre	Densité des branches	0.164	1	0.049
	Forme de l'arbre	Forme du limbe de la feuille	0.284	5	0.031
	Forme de l'arbre	Forme du fruit	0.384	2	0.049
	Forme de l'arbre	Texture de la surface du fruit	0.383	1	0.014
	Forme de l'arbre	Adhérence de l'albédo a la pulpe	0.426	2	0.020
	Vigueur de l'arbre	Densité des branches	0.333	1	0.000
	Densité des branches	Couleur de feuille	0.209	2	0.041
	Densité des branches	Panachure de couleur de feuille	0.192	1	0.020
	Densité des branches	Forme du limbe de la feuille	0.357	5	0.001
	Densité des branches	Nombre moyen des graines par fruit	0.508	4	0.016
	Surface du tronc du scion	Forme de l'arbre	0.500	2	0.000
	Surface du tronc du scion	Vigueur de l'arbre	0.387	1	0.000
	Surface du tronc du scion	Densité des branches	0.316	1	0.000
	Surface du tronc du scion	Couleur de feuille	0.537	2	0.000
	Surface du tronc du scion	Panachure de couleur de feuille	0.526	1	0.000
	Surface du tronc du scion	Bord du limbe de la feuille	0.263	3	0.002
	Surface du tronc du scion	Forme du fruit	0.490	4	0.000
Surface du tronc du scion	Forme de l'apex du fruit	0.465	2	0.000	
Surface du tronc du scion	Couleur de la peau du fruit	0.584	4	0.000	
Surface du tronc du scion	Nombre de quartiers par fruit	0.349	2	0.011	
Surface du tronc du scion	Intensité de la couleur de la pulpe	0.354	1	0.002	
Surface du tronc du scion	Nombre moyen des graines par fruit	0.540	2	0.000	
Blida	Forme de l'arbre	Vigueur de l'arbre	0.387	2	0.000
	Forme de l'arbre	Densité des branches	0.316	2	0.000
	Forme de l'arbre	Couleur de feuille	0.345	4	0.000
	Forme de l'arbre	Panachure de couleur de feuille	0.269	2	0.000
	Forme de l'arbre	Bord du limbe de la feuille	0.252	6	0.034
	Forme de l'arbre	Intensité de la couleur de la pulpe	0.325	2	0.021
	Forme de l'arbre	Nombre moyen des graines par fruit	0.410	4	0.011
	Forme de l'arbre	Forme des graines	0.487	6	0.023
	Vigueur de l'arbre	Densité des branches	0.311	1	0.000
	Vigueur de l'arbre	Couleur de feuille	0.279	2	0.000
	Vigueur de l'arbre	Panachure de couleur de feuille	0.236	1	0.001
	Vigueur de l'arbre	Forme du limbe de la feuille	0.332	5	0.000
	Vigueur de l'arbre	Bord du limbe de la feuille	0.303	3	0.000
	Vigueur de l'arbre	Insertion du fruit à la tige	0.245	1	0.041
	Vigueur de l'arbre	Intensité de la couleur de la pulpe	0.309	1	0.009
	Densité des branches	Couleur de feuille	0.171	2	0.049
	Densité des branches	Panachure de couleur de feuille	0.189	1	0.007
	Biskra	Surface du tronc du scion	Forme de l'arbre	0.707	1
Surface du tronc du scion		Vigueur de l'arbre	0.518	1	0.000
Surface du tronc du scion		Densité des branches	0.707	2	0.000
Surface du tronc du scion		Panachure de couleur de feuille	0.282	1	0.004
Surface du tronc du scion		Bord du limbe de la feuille	0.339	3	0.006
Forme de l'arbre		Vigueur de l'arbre	0.518	1	0.000
Forme de l'arbre		Densité des branches	0.707	2	0.000
Forme de l'arbre		Panachure de couleur de feuille	0.282	1	0.000
Forme de l'arbre		Bord du limbe de la feuille	0.339	3	0.006
Vigueur de l'arbre		Densité des branches	0.602	2	0.000

Résultats et Discussions

	Vigueur de l'arbre	Panachure de couleur de feuille	0.370	1	0.000
	Vigueur de l'arbre	Intensité de la couleur de la pulpe	0.408	1	0.028
	Densité des branches	Panachure de couleur de feuille	0.361	2	0.001
	Densité des branches	Bord du limbe de la feuille	0.368	6	0.022
	Densité des branches	Couleur de la pulpe	0.519	2	0.012
	Densité des branches	Intensité de la couleur de la pulpe	0.564	2	0.004
	Densité des branches	Nombre moyen des graines par fruit	0.570	4	0.021
Stour	Forme de l'arbre	Vigueur de l'arbre	0.417	4	0.000
	Forme de l'arbre	Densité des branches	0.327	2	0.000
	Forme de l'arbre	Couleur de feuille	0.368	4	0.000
	Forme de l'arbre	Bord du limbe de la feuille	0.266	6	0.018
	Forme de l'arbre	Forme du fruit	0.549	8	0.020
	Vigueur de l'arbre	Densité des branches	0.707	2	0.000
	Vigueur de l'arbre	Couleur de feuille	0.263	4	0.005
	Vigueur de l'arbre	Nombre de quartiers par fruit	0.410	2	0.014
	Densité des branches	Couleur de feuille	0.253	2	0.001
	Densité des branches	Insertion du fruit à la tige	0.331	1	0.023

2.3. Association entre les Variables de feuilles avec les caractères étudiés

Le teste d'association entre les variables des feuilles a montré 45 associations significatives

On a détecté 18 valeurs hautement significative Khi-deux de Pearson compris entre 0,01 et 0,003. Ceci pour la variable couleur de feuille avec panachure de couleur de feuille (pour les régions Bab taza et Alger) aussi avec bord du limbe de la feuille (Ghardaïa), et forme de fruit (région Jijel) ainsi que la variable couleur de feuilles et panachure de couleur de feuille (pour région Ghebalo) avec forme des graines et texture de la surface du fruit. Les 27 associations qui restent était significative avec un taux de signification Khi-deux de Pearson varie entre 0.01 et 0.05

Le coefficient de contingence était hautement significativement pour 29 associations le reste états d'une intensité moyenne d'où la valeur élever de coefficient états pour la couleur de feuille et nombre moyen des graines par fruit 0,724 pour la région Oued chouli (tableau 98)

Tableau 102 : Les valeurs statistiques de teste Khi-deux de Pearson et coefficient de contingence entre les variables liées à la feuille

Région	Variables croisé		C	Ddl	Sig X2
Oued chouli	Couleur de feuille	Nombre moyen des graines par fruit	0.724	4	0.006
	Panachure de couleur de feuille	Couleur de la peau du fruit	0.707	2	0.002
Ain el hout	Couleur de feuille	Bord du limbe de la feuille	0.629	2	0.027
Beni mester	Couleur de feuille	Forme du limbe de la feuille	0.490	6	0.027
	Panachure de couleur de feuille	Forme de la base du fruit	0.612	1	0.028
	Panachure de couleur de feuille	Insertion du fruit à la tige	0.612	1	0.028
	Panachure de couleur de feuille	Nombre des quartiers par fruit	0.612	1	0.028
	Panachure de couleur de feuille	Axe du fruit	0.612	1	0.028

Résultats et Discussions

	Forme du limbe de la feuille	Bord du limbe de la feuille	0.604	9	0.002
El fehoul	Couleur de feuille	Panachure de couleur de feuille	0.308	2	0.001
	Couleur de feuille	Bord du limbe de la feuille	0.351	6	0.004
	Panachure de couleur de feuille	Bord du limbe de la feuille	0.335	3	0.001
	Panachure de couleur de feuille	Couleur de la peau du fruit	0.541	4	0.012
	Panachure de couleur de feuille	Intensité de la couleur de la pulpe	0.384	1	0.020
	Forme du limbe de la feuille	Intensité de la couleur de la pulpe	0.499	4	0.036
Alger	Couleur de feuille	Panachure de couleur de feuille	0.450	1	0.000
	Couleur de feuille	Forme du limbe de la feuille	0.390	3	0.028
	Couleur de feuille	Intensité de la couleur de la pulpe	0.557	1	0.026
	Panachure de couleur de feuille	Bord du limbe de la feuille	0.373	3	0.042
Bouira	Couleur de feuille	Forme des graines	0.707	2	0.030
	Forme du limbe de la feuille	Forme de l'apex du fruit	0.707	3	0.046
	Forme du limbe de la feuille	Uniformité de la forme du quartier	0.707	3	0.046
Ouargla	Couleur de feuille	Panachure de couleur de feuille	0.491	1	0.029
	Forme du limbe de la feuille	Forme des graines	0.707	1	0.046
Chlef	Panachure de couleur de feuille	Forme de l'apex du fruit	0.707	1	0.014
Aghouat	Couleur de feuille	Panachure de couleur de feuille	0.484	2	0.047
	Couleur de feuille	Bord du limbe de la feuille	0.507	2	0.031
Relizane	Panachure de couleur de feuille	Nombre de quartiers par fruit	0.707	1	0.014
El teref	Panachure de couleur de feuille	Bord du limbe de la feuille	0.578	2	0.007
	Panachure de couleur de feuille	Texture de la surface du fruit	0.607	1	0.016
	Forme du limbe de la feuille	Couleur de la peau du fruit	0.638	2	0.032
	Forme du limbe de la feuille	Nombre de quartiers par fruit	0.555	1	0.035
Bejaia	Couleur de feuille	Panachure de couleur de feuille	0.351	1	0.018
	Panachure de couleur de feuille	Forme du fruit	0.555	1	0.035
	Panachure de couleur de feuille	Forme de la base du fruit	0.213	1	0.049
	Panachure de couleur de feuille	Forme de l'apex du fruit	0.707	4	0.040
Guelma	Couleur de feuille	Panachure de couleur de feuille	0.426	1	0.035
Jijel	Couleur de feuille	Forme du fruit	0.707	1	0.025
	Forme du limbe de la feuille	Forme de la base du fruit	0.707	1	0.025
Bab taza	Couleur de feuille	Panachure de couleur de feuille	0.347	2	0.000
	Couleur de feuille	Texture de la surface du fruit	0.632	6	0.003
Ghebalo	Couleur de feuille	Panachure de couleur de feuille	0.259	2	0.006
	Couleur de feuille	Forme du limbe de la feuille	0.345	10	0.041
	Couleur de feuille	Forme des graines	0.589	4	0.003
	Panachure de couleur de feuille	Texture de la surface du fruit	0.330	1	0.039
Blida	Couleur de feuille	Panachure de couleur de feuille	0.497	2	0.000
	Couleur de feuille	Bord du limbe de la feuille	0.276	6	0.011
	Couleur de feuille	Texture de la surface du fruit	0.564	8	0.000
	Couleur de feuille	Nombre moyen des graines par fruit	0.424	4	0.007
	Panachure de couleur de feuille	Bord du limbe de la feuille	0.319	3	0.000
	Panachure de couleur de feuille	Forme du fruit	0.423	4	0.007
	Panachure de couleur de feuille	Couleur de la peau du fruit	0.404	4	0.013
	Panachure de couleur de feuille	Texture de la surface du fruit	0.544	4	0.000
Ghardaïa	Couleur de feuille	Bord du limbe de la feuille	0.722	6	0.001
Biskra	Couleur de feuille	Bord du limbe de la feuille	0.349	6	0.040
	Couleur de feuille	Axe du fruit	0.574	4	0.019
	Panachure de couleur de feuille	Intensité de la couleur de la pulpe	0.399	1	0.033
	Forme du limbe de la feuille	Forme de la base du fruit	0.627	6	0.017
	Forme du limbe de la feuille	Couleur de la peau du fruit	0.604	6	0.032
	Forme du limbe de la feuille	Nombre de quartiers par fruit	0.570	3	0.009
	Forme du limbe de la feuille	Couleur de la pulpe	0.507	3	0.040
Stour	Couleur de feuille	Nombre moyen des graines par fruit	0.614	6	0.000
	Panachure de couleur de feuille	Bord du limbe de la feuille	0.201	3	0.038

Résultats et Discussions

	Forme du limbe de la feuille	Bord du limbe de la feuille	0.322	12	0.027
	Forme du limbe de la feuille	Forme du fruit	0.685	16	0.002
	Forme du limbe de la feuille	Axe du fruit	0.546	8	0.023
	Forme du limbe de la feuille	Intensité de la couleur de la pulpe	0.436	4	0.042
Safsaf	Couleur de feuille	Bord du limbe de la feuille	0.494	4	0.001
	Forme du limbe de la feuille	Forme du fruit	0.719	6	0.014
	Forme du limbe de la feuille	Insertion du fruit à la tige	0.603	3	0.036
Skikda	Panachure de couleur de feuille	Forme du limbe de la feuille	0.567	4	0.010

2.4. Association entre les Variables de fruit avec les caractères étudiés

Pour les caractères liés au fruit : 99 associations significatives sur le plan statistique, y compris 16 associations très hautement significative pour forme du fruit avec nombre de quartiers par fruit et forme de l'apex pour les régions respectivement Gheballo et Blida

Aussi 28 valeurs hautement significatives pour Khi-deux de Pearson compris entre 0,01 et 0,003. Ceci pour la variable nombre de quartiers par fruit avec les variables : couleur des graines (Guelma) nombre des graines (Gheblao) intensité de la couleur de la pulpe (Oran). Aussi même pour la forme du fruit avec : Axe du fruit (Ain el hout) uniformité de la forme du quartiers (Relizane) forme de l'apex du fruit (Bab taza), et entre couleur de la peau du fruit et nombre moyen des graines par fruit (Guelma). Pour les 71 associations qui reste était significative avec un taux de signification Khi-deux de Pearson varie entre 0.01 et 0.05

Le coefficient de contingence était globalement hautement significativement pour les associations sauf pour 10 associations d'où l'intensité de la couleur de la pulpe avec texture de la pulpe était moyenne pour la région El fehoul, des caractères couleur de la peau du fruit avec uniformité de la forme du quartier ainsi pour nombre de quartiers par fruit avec uniformité de la forme du quartier (Stour), nombre de quartiers par fruit avec nombre moyen des graines par fruit (tableau 99)

Tableau 103 : Les valeurs statistiques de teste Khi-deux de Pearson et coefficient de contingence entre les variables liées au fruit

Résultats et Discussions

Région	Variables croisé		C	D dl	Sig X2
Oued chouli	Forme du fruit	Forme de la base du fruit	0.769	4	0.001
	Forme du fruit	Insertion du fruit à la tige	0.670	4	0.032
Ain el hout	Forme du fruit	Axe du fruit	0.816	4	0.017
	Forme de l'apex du fruit	Texture de la pulpe	0.707	1	0.014
Beni mester	Forme du fruit	Forme de la base du fruit	0.707	2	0.018
	Nombre de quartiers par fruit	Axe du fruit	0.707	1	0.005
	Intensité de la couleur de la pulpe	Fermeté de la pulpe	0.707	1	0.005
El fehoul	Forme du fruit	Forme de l'apex du fruit	0.651	6	0.001
	Forme du fruit	Adhérence de l'albédo à la pulpe	0.709	6	0.000
	Forme du fruit	Insertion du fruit à la tige	0.710	6	0.000
	Forme du fruit	Nombre de quartiers par fruit	0.723	9	0.000
	Forme du fruit	Uniformité de la forme du quartiers	0.456	3	0.044
	Forme de la base du fruit	Axe du fruit	0.559	6	0.029
	Nombre de quartiers par fruit	Uniformité de la forme du quartiers	0.571	3	0.002
	Intensité de la couleur de la pulpe	Texture de la pulpe	0.349	1	0.038
Alger	Forme du fruit	Couleur de la peau du fruit	0.707	4	0.027
	Forme du fruit	Couleur de la pulpe	0.707	2	0.004
	Forme du fruit	Intensité de la couleur de la pulpe	0.599	2	0.046
	Forme du fruit	Nombre moyen des graines par fruit	0.739	6	0.040
	Forme de l'apex du fruit	Couleur de la peau du fruit	0.750	6	0.028
	Couleur de la peau du fruit	Uniformité de la couleur de la pulpe	0.629	2	0.027
	Couleur de la peau du fruit	Forme des graines	0.767	4	0.012
Bouira	Forme de l'apex du fruit	Axe du fruit	0.707	2	0.018
	Couleur de la peau du fruit	Uniformité de la forme du quartiers	0.707	3	0.046
	Nombre de quartiers par fruit	Nombre moyen des graines par fruit	0.707	2	0.018
Ouargla	Axe du fruit	Forme des graines	0.707	1	0.046
Relizane	Forme du fruit	Couleur de la peau du fruit	0.707	1	0.014
	Forme du fruit	Uniformité de la forme du quartiers	0.707	1	0.014
	Forme du fruit	Nombre moyen des graines par fruit	0.707	1	0.014
	Couleur de la peau du fruit	Uniformité de la forme du quartiers	0.707	1	0.014
	Couleur de la peau du fruit	Nombre moyen des graines par fruit	0.707	1	0.014
El taref	Forme de la base du fruit	Axe du fruit	0.555	1	0.035
Bejaia	Forme de la base du fruit	Insertion du fruit à la tige	0.607	1	0.016
	Forme de l'apex du fruit	Texture de la surface du fruit	0.707	4	0.040
Guelma	Forme du fruit	Nombre de quartiers par fruit	0.707	1	0.025
	Forme du fruit	Uniformité de la forme du quartiers	0.707	1	0.025
	Forme du fruit	Couleur des graines	0.707	1	0.025
	Couleur de la peau du fruit	Nombre moyen des graines par fruit	0.707	1	0.025
	Nombre de quartiers par fruit	Uniformité de la forme du quartier	0.707	1	0.025
	Nombre de quartiers par fruit	Couleur des graines	0.707	1	0.025
Jijel	Forme du fruit	Forme de l'apex du fruit	0.471	2	0.014
	Forme du fruit	Nombre moyen des graines par fruit	0.652	6	0.001
	Intensité de la couleur de la pulpe	Nombre moyen des graines par fruit	0.707	1	0.025
Bab taza	Forme du fruit	Forme de l'apex du fruit	0.471	2	0.014
	Forme du fruit	Nombre moyen des graines par fruit	0.652	6	0.001
	Forme de la base du fruit	Couleur de la peau du fruit	0.601	8	0.030

Résultats et Discussions

	Forme de la base du fruit	Insertion du fruit à la tige	0.594	8	0.037
	Couleur de la peau du fruit	Texture de la surface du fruit	0.582	6	0.017
	Couleur de la peau du fruit	Axe du fruit	0.519	4	0.026
Ghebalo	Forme du fruit	Forme de l'apex du fruit	0.682	6	0.000
	Forme de l'apex du fruit	Texture de la surface du fruit	0.568	3	0.001
	Forme de l'apex du fruit	Adhérence de l'albédo à la pulpe	0.570	6	0.010
	Forme de l'apex du fruit	Nombre de quartiers par fruit	0.719	6	0.000
	Forme de l'apex du fruit	Nombre moyen des graines par fruit	0.647	12	0.014
	Couleur de la peau du fruit	Uniformité de la forme du quartier	0.397	1	0.010
	Nombre de quartiers par fruit	Nombre moyen des graines par fruit	0.628	8	0.004
Blida	Forme du fruit	Forme de la base du fruit	0.648	12	0.000
	Forme du fruit	Forme de l'apex du fruit	0.662	8	0.000
	Forme du fruit	Couleur de la peau du fruit	0.551	16	0.028
	Forme du fruit	Texture de la surface du fruit	0.674	16	0.000
	Forme du fruit	Nombre de quartiers par fruit	0.600	8	0.000
	Forme de la base du fruit	Forme de l'apex du fruit	0.470	6	0.005
	Forme de l'apex du fruit	Couleur de la peau du fruit	0.624	8	0.000
	Forme de l'apex du fruit	Texture de la surface du fruit	0.607	8	0.000
	Forme de l'apex du fruit	Nombre de quartiers par fruit	0.707	4	0.000
	Couleur de la peau du fruit	Texture de la surface du fruit	0.667	16	0.000
	Couleur de la peau du fruit	Nombre de quartiers par fruit	0.604	8	0.000
	Couleur de la peau du fruit	Nombre moyen des graines par fruit	0.588	8	0.000
	Nombre de quartiers par fruit	Nombre moyen des graines par fruit	0.438	4	0.004
Ghardaïa	Forme du fruit	Forme de la base du fruit	0.707	1	0.025
	Forme du fruit	Insertion du fruit à la tige	0.707	1	0.025
	Forme du fruit	Intensité de la couleur de la pulpe	0.707	1	0.025
	Forme de la base du fruit	Insertion du fruit à la tige	0.707	1	0.025
	Forme de la base du fruit	Intensité de la couleur de la pulpe	0.707	1	0.025
	Nombre de quartiers par fruit	Forme des graines	0.707	1	0.046
Biskra	Forme du fruit	Nombre de quartiers par fruit	0.469	2	0.034
	Forme de la base du fruit	Insertion du fruit à la tige	0.463	2	0.038
	Forme de la base du fruit	Couleur de la pulpe	0.527	2	0.010
	Couleur de la peau du fruit	Couleur de la pulpe	0.657	2	0.000
	Couleur de la peau du fruit	Intensité de la couleur de la pulpe	0.473	2	0.031
	Axe du fruit	Forme des graines	0.756	6	0.001
Stour	Forme du fruit	Forme des graines	0.675	16	0.013
	Forme de la base du fruit	Couleur de la pulpe	0.383	2	0.027
	Couleur de la peau du fruit	Couleur de la pulpe	0.620	4	0.000
	Couleur de la peau du fruit	Intensité de la couleur de la pulpe	0.661	4	0.000
	Nombre de quartiers par fruit	Uniformité de la forme du quartier	0.298	1	0.043
	Axe du fruit	Couleur de la pulpe	0.447	2	0.005
	Intensité de la couleur de la pulpe	Forme des graines	0.485	4	0.023
Oran	Forme du fruit	Insertion du fruit à la tige	0.707	1	0.025
	Forme de l'apex du fruit	Nombre de quartiers par fruit	0.707	1	0.025
	Forme de l'apex du fruit	Intensité de la couleur de la pulpe	0.707	1	0.025
	Nombre de quartiers par fruit	Intensité de la couleur de la pulpe	0.707	1	0.025
Safsaf	Forme du fruit	Couleur de la pulpe	0.563	2	0.031
	Forme de la base du fruit	Couleur de la peau du fruit	0.786	12	0.019
Skikda	Forme du fruit	Forme de la base du fruit	0.707	1	0.046
	Forme du fruit	Insertion du fruit à la tige	0.707	1	0.046
	Forme de la base du fruit	Insertion du fruit à la tige	0.707	1	0.046

Résultats et Discussions

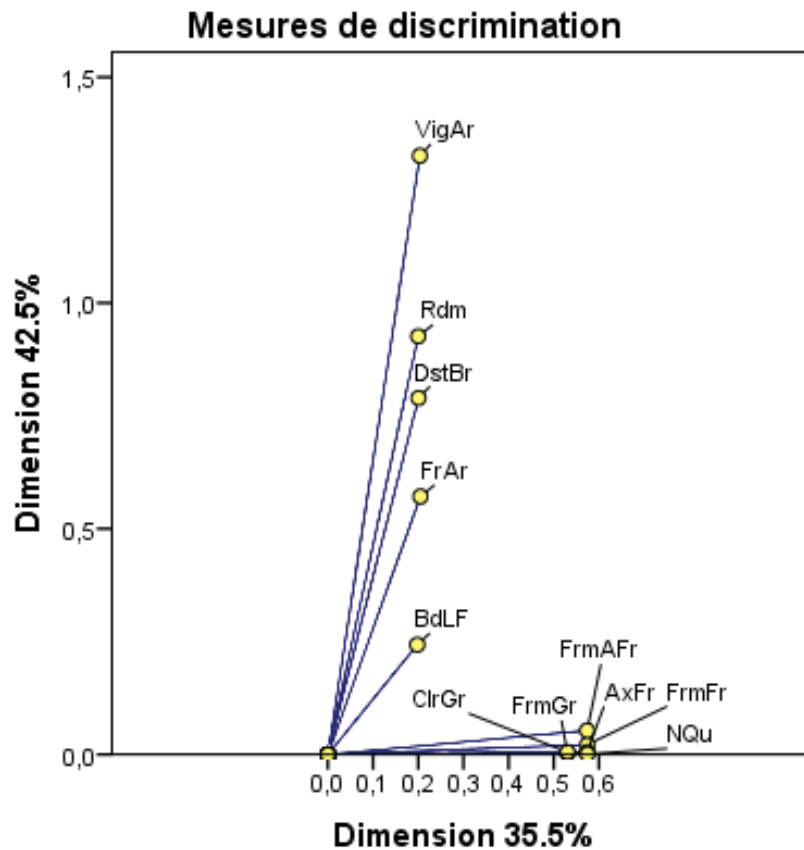
Les résultats de l'analyse reportés dans les Tableaux (97, 98 et 99) représente les valeurs significatif (inférieur à seuil de signification (0.05)), du teste du Khi-deux de Pearson pour chaque caractère selon chaque région. Ces valeurs nous a permis d'accepter l'hypothèse de dépendance entre les variables selon les régions étudié. En revanche les régions qui étaient exclu du tableau (un seuil du khi-deux de Pearson supérieur à 0.05) ceci est associé au manque de la variabilité qui est probablement due à la taille de l'échantillon. Les résultats de degré d'association des caractères lié à l'arbre, feuille et fruit pour chaque région nous permet de classer les variables les plus discriminant avec une forte relation pour les caractères étudié d'où la vigueur de l'arbre et la forme du fruit sont les caractères les plus fortement associer aux régions étudié.

3. Analyse de correspondance multiple

L'analyse de correspondance multiple était réalisée sur 81 arbres (variétés Euréka) de *Citrus Limon* dans les différentes régions Est, Centre et Ouest de l'Algérie, nous a permis d'évaluer la variance expliqué sur les deux axes 1 et 2 représentent respectivement 35,5% et 42.5% de l'inertie (total est de 78%).

La majorité des caractères sont bien présentés graphiquement (on a éliminé quelques variables qui ne sont pas bien présentés sur ces deux dimensions).

L'analyse de correspondance multiple pour les variables les plus pertinente est exprimé dans la figure 16, On a constaté une forte corrélation linéaire avec l'axe numéros 1 entre les caractères liés aux fruit (Forme du fruit, de l'apex, et des graines, axe du fruit, nombre de quartiers par fruit et couleur des graines). Les variables liées aux arbres sont exprimées positivement ; on remarque que la vigueur de l'arbre est bien exprimée ainsi elle est corrélée avec la densité des branches le rendement et la forme de l'arbre.



Normalisation principale de la variable.

VigAr : Vigueur de l'arbre

Rdm ; Rendement

DstBr : Densité des branches

FrAr : Forme de l'arbre

BdLF : Bord du limbe de la feuille

ClrGr : Couleur des graines

FrmGr : Forme des graines

FrmAFr : Forme de l'apex du fruit

AxFr : Axe du fruit

NQu : Nombre de quartiers par fruit

Figure 16 : Représentation graphique des variables par l'analyse de correspondance multiple

Ces résultats nous montrent les variables les plus discriminantes sur le plan statistique de cette étude. On doit se baser plus sur ces caractères pour la caractérisation de *Citrus limon* en particulier la vigueur de l'arbre. Ces résultats rejoignent les résultats de test de khi deux et coefficient de contingence qui ont démontré que la vigueur de l'arbre est la variable la plus discriminante des régions.

Résultats et Discussions

II. Caractérisation morpho-biométrique

1. Analyse de la variance (ANOVA)

L'analyse de la variance est basée sur la crédibilité des deux hypothèses ; la normalité de la population, qui est déjà vérifier, et aussi l'homogénéité ou égalité des variances (dite même l'homoscédasticité) qui est vérifier par le test de Levene tableau 104, ce test est vérifié pour toutes les variables quantitatives sauf l'épaisseur de l'écorce du fruit de ce fait on retire cette variable du test de variance

L'analyse de la variance nous permet de comparer une variable quantitative de distribution symétrique avec plus de deux groupes indépendants. Elle divise la variabilité en deux parties : entre les groupes et à l'intérieur des groupes. Elle est mesurée par le test statistique F qui est le rapport entre la variabilité intergroupes/ la variabilité intragroupes. La distribution de la valeur F dépend des degrés de liberté intergroupe et intragroupe et suit une loi de Fisher. Plus la variabilité entre les groupes est élevée plus le rapport le sera. Elle permet donc de déterminer s'il y a une différence significative entre les groupes.

Tableau 104 : Test D'homogénéité Des Variances

	Statistique De Levene	Ddl1	Ddl2	Signification	
Longueur de feuille	4.420	22	1338	0.000	S
Largeur de feuille	3.704	22	1338	0.000	S
Longueur du pétiole	2.120	22	1183	0.002	S
Rapport diamètre tronc	61.494	21	1311	0.000	S
Poids du fruit	4.225	22	330	0.000	S
Diamètre du fruit	4.890	22	330	0.000	S
Longueur du fruit	2.667	22	330	0.000	S
Epaisseur de l'écorce du fruit	1.448	22	330	0.090	NS
PH valeur	11.947	20	323	0.000	S
Longueur des graines	3.802	21	259	0.000	S
Largeur des graines	1.924	21	259	0.010	S

Ddl : degré de liberté / S : d=significative /NS : non significatif

Le teste est effectuer selon deux hypothèses

- L'hypothèse initiale (H0) on suggère que la variance des groupes est égale
- L'hypothèse alternative (H1) : il existe au moins deux groupes avec des variances différentes

Si la valeur de risque alpha est inférieure à 5%, ce ci dis que le test est significatif, donc la variabilité entre les groupes est significativement supérieure à la variabilité intragroupe. Par conséquent, On accepte H1, et donc les moyennes sont globalement différentes ;

Résultats et Discussions

1.1 Analyse de la variance selon la région

L'analyse de la variance des caractères quantitatifs étudiés selon la région sont présentés dans le tableau 105. Les résultats étaient hautement significatifs (Sig <0.05) pour les caractères liés à la feuille : longueur et largeur de la feuille et longueur de pétiole et les caractères liés à la fruit de ce fait on accepte l'hypothèse alternative et on rejette l'hypothèse nulle et donc il existe une différence entre ces groupes de moyennes en revanche l'épaisseur de l'écorce du fruit était non significatif (Sig >0.05) Il n'y a donc pas de différence significative entre les groupes pour le caractère de l'épaisseur de l'écorce.

Ces résultats sont fort possible issus de la position géographique des échantillons puisque notre échantillonnage était dispersé sur plusieurs climats.

Tableau 105 : Analyse de la variance selon la région (ANOVA à 1 facteur)

	Ddl	Signification
Longueur de feuille	22	0.000
Largeur de feuille	22	0.000
Longueur du pétiole	22	0.002
Rapport diamètre tronc	21	0.000
Poids du fruit	22	0.000
Diamètre du fruit	22	0.000
Longueur du fruit	22	0.000
PH valeur	20	0.000
Longueur des graines	21	0.000
Largeur des graines	21	0.010

Ddl : degré de liberté

2. Corrélation de Pearson

Dans le but d'examiner s'il existe une relation entre les caractères étudiés, ainsi de voir si l'attribution des modalités des caractères ne se fait pas au hasard (la dépendance des variables). On a testé la corrélation entre les variables, d'où on a calculé le coefficient de corrélation de Pearson qui nous permet de donner une mesure synthétique de l'intensité de la relation entre deux caractères ainsi le sens de cette relation, les deux conditions d'utilisation du test sont respectées (caractère quantitatif et les données suivent la loi normale)

L'interprétation des résultats du coefficient est significative si la valeur de p est plus petite que 0,05. Le coefficient de Pearson est compris entre +1 et -1 et nous permet de voir le sens de la relation entre les variables si c'est positif ou négatif) aussi la force de la corrélation (faible ou forte), les résultats sont exprimés dans le tableau 106,

21 corrélations positives significatives étaient exprimées ; Corrélation très hautement significative pour les variables liées à la feuille entre elles (longueur et largeur de feuille et longueur de pétiole) et les variables du fruit entre elles (longueur et diamètre du fruit) en outre une corrélation significative pour la longueur de feuille avec les caractères liés au fruit, aussi pour longueur du pétiole avec l'épaisseur de l'écorce du fruit.

Résultats et Discussions

Tableau 106 : Résultats de test de Corrélations Pearson

		Rapport diamètre tronc	Longueur de feuille	Largeur de feuille	Longueur du pétiole	Poids du fruit	Diamètre du fruit	Longueur du fruit	Epaisseur de l'écorce	PH valeur	Longueur des graines	Largeur des graines
Rapport diamètre tronc	Corrélation de Pearson	1										
	Sig. (Bilatérale)											
Longueur de feuille	Corrélation de Pearson	0.134**	1									
	Sig. (Bilatérale)	0.000										
Largeur de feuille	Corrélation de Pearson	0.152**	0.795**	1								
	Sig. (Bilatérale)	0.000	0.000									
Longueur du pétiole	Corrélation de Pearson	-0.20	0.503**	0.429**	1							
	Sig. (Bilatérale)	0.480	0.000	0.000								
Poids du fruit	Corrélation de Pearson	0.034	0.026	-0.043	0.090	1						
	Sig. (Bilatérale)	0.526	0.625	0.422	0.104							
Diamètre du fruit	Corrélation de Pearson	0.003	-0.027	-0.035	0.073	0.858**	1					
	Sig. (Bilatérale)	0.961	0.610	0.516	0.189	0.000						
Longueur du fruit	Corrélation de Pearson	0.051	0.066	-0.037	0.080	0.834**	0.658**	1				
	Sig. (Bilatérale)	0.342	0.217	0.487	0.151	0.000	0.000					
Epaisseur de l'écorce	Corrélation de Pearson	0.128*	0.124*	0.044	0.122*	0.590**	0.518**	0.549**	1			
	Sig. (Bilatérale)	0.017	0.020	0.414	0.027	0.000	0.000	0.000				
PH valeur	Corrélation de Pearson	-0.171**	-0.151**	-0.112*	-0.044	-0.013	-0.050	-0.118*	-0.148**	1		
	Sig. (Bilatérale)	0.001	0.005	0.039	0.438	0.807	0.351	0.029	0.006			
Longueur des graines	Corrélation de Pearson	-0.140*	0.022	-0.100	0.051	0.265**	0.307**	0.348**	0.122*	-0.104	1	
	Sig. (Bilatérale)	0.019	0.709	0.093	0.403	0.000	0.000	0.000	0.040	0.084		
Largeur des graines	Corrélation de Pearson	-0.224*	-0.023	-0.101	0.088	0.200**	0.192**	0.309**	0.087	-0.022	0.610**	1
	Sig. (Bilatérale)	0.000	0.701	0.091	0.148	0.001	0.001	0.000	0.148	0.713	0.000	

** . La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral) / * . La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

En revanche les relations restantes n'étaient pas corrélées entre eux (largeur de feuille avec poids du fruit et PH valeur avec diamètre du fruit aussi pour rapport diamètre tronc et longueur du fruit).

Sept corrélations négative significatives était exprimer ; Corrélation très hautement significatif pour les variables rapport diamètre tronc, longueur de feuille, largeur de feuille, longueur du fruit et épaisseur de l'écorce avec PH valeur. Et les variables longueur et largeur des graines avec rapport diamètre tronc.

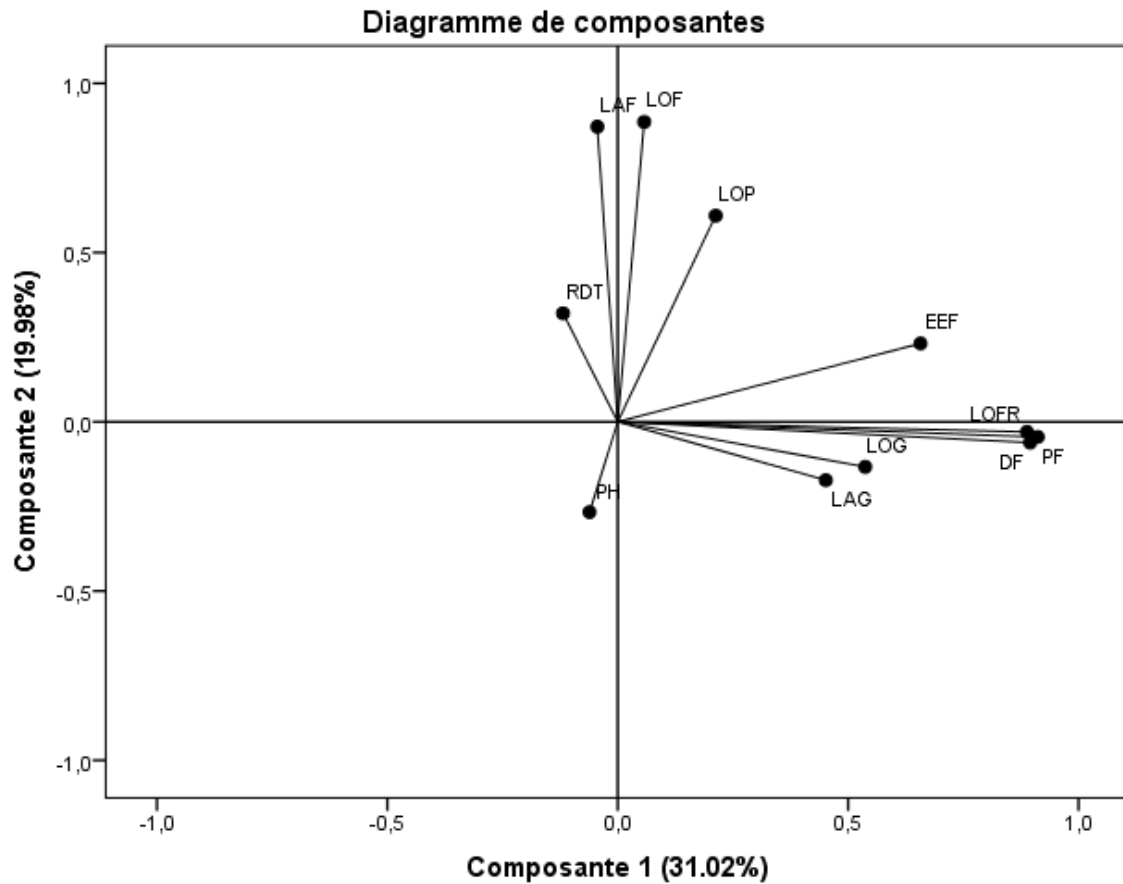
Ces corrélations exprimées rejoint hypothèse de teste de khi deux de Pearson qu'il existe une relation des gènes responsable d'expression des substances et le développement de fruit

3. Analyse en composantes principales (ACP)

L'analyse en composantes principales (ACP) des variables étudié, nous a permis d'examiner les valeurs propres pour déterminer le nombre de composantes principales à retenir

L'interprétation graphique des résultats de l'ACP est réalisée principalement en fonction du plan 1-2 parce qu'il fournit le maximum d'informations avec 50.99 % de contribution à la variation totale (31.02 % de contribution pour l'axe 1 et 19.97 % pour l'axe 2).

La représentation graphique des corrélations entre les variables, (Figure 17) nous confirme les résultats de corrélation de Pearson ; ces résultats nous indiquent trois groupes de variables ; caractère lié au fruit et celle lié à la feuille, d'où les caractères sont bien présentés graphiquement, et on voit une forte corrélation positive entre les variable lié au fruit (poids du fruit, diamètre du fruit, longueur des graines, largeur des graines, longueur du fruit et épaisseur de l'écorce), et on voit une corrélation positive entre les variable lié à la feuille (longueur du pétiole, largeur et longueur de feuille)), et une corrélation négative entre longueur du pétiole et PH valeur cette corrélation peut nous servir dans la sélection des fruit plus acide par rapport aux autres, mais ceci reste à vérifier par l'outil biochimie et une analyse comparative entre la morphologie et l'acidité et la biochimie.



RDT : Rapport diamètre tronc

PH : PH Valeur

LAF : Largeur du limbe de la feuille

LOF : Longueur du limbe de la feuille

LOP : Longueur du pétiole

LOFR : Longueur du fruit

LOG : Longueur des graines

LAG : Largeur des graines

DF : Diamètre du fruit

PF : Poids du fruit

EEF : Epaisseur de l'écorce du fruit

Figure 17 : Représentation graphique des variables par l'analyse en composant principale

4. Classification ascendante hiérarchique

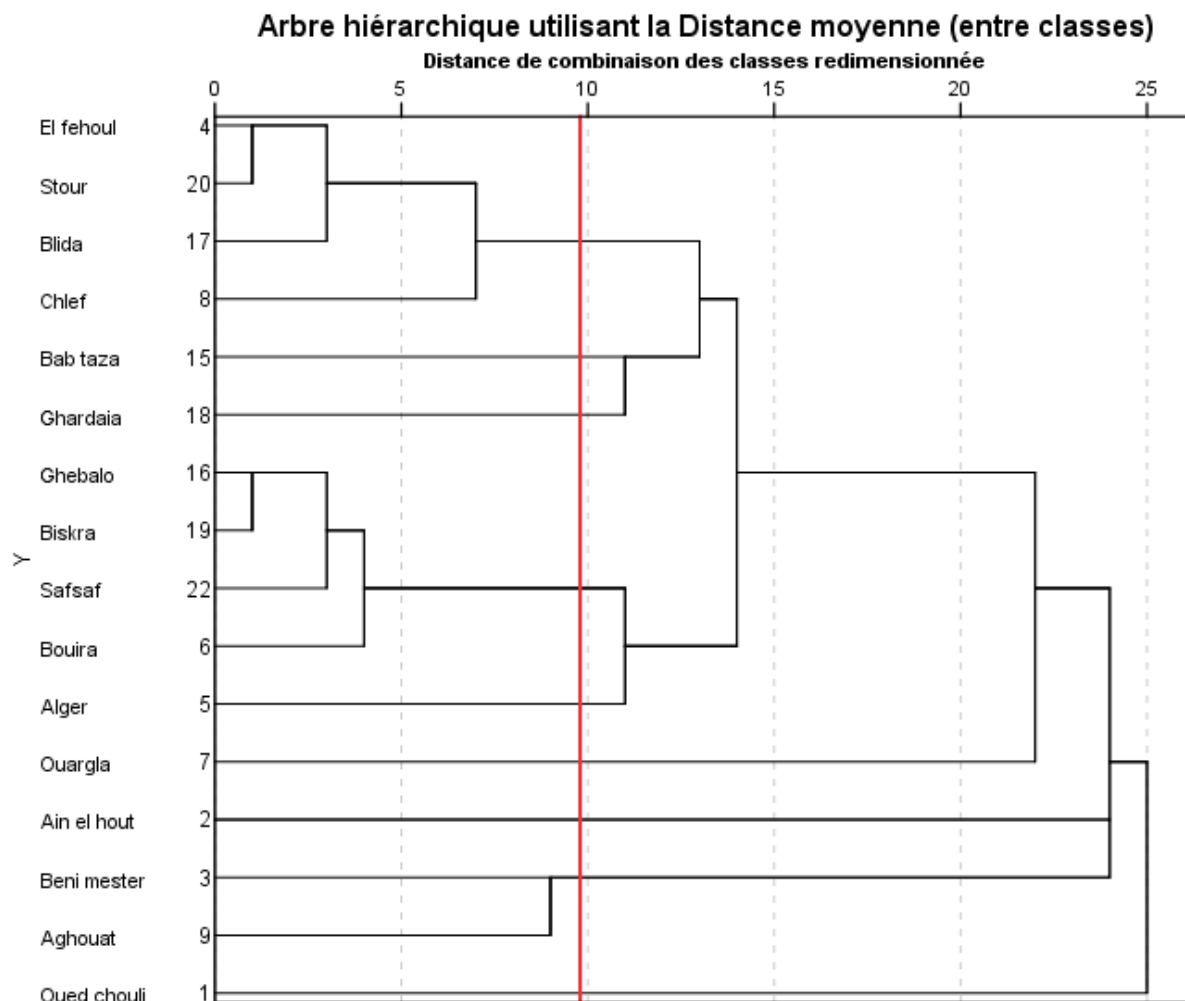


Figure 18 : classification ascendante hiérarchique.

La classification ascendante hiérarchique est basée sur la Méthode d'agrégation par distance euclidienne. Le dendrogramme de l'arbre hiérarchique (figure18) nous a permis de visualiser 9 classes :

La première classe contient seulement : les cultivars d'Oued chouli constituer d'individus avec petits valeurs de poids de fruit, longueur et largeur du limbe de la feuille.

La deuxième classe comporte deux sous-classes des cultivars de Beni mester et Aghouat qu'ils ont une similitude dans les caractéristiques liées aux feuilles.

La troisième classe contient seulement les arbres de Ain hout caractériser par des Valeurs moyennes pour les fruits et les feuilles avec forme ovée.

Résultats et Discussions

La quatrième classe Ouargla qui est caractérisé par la présence de panachure de la couleur des feuilles et avec des bords dentés

La cinquième classe des arbres d'Alger qui sont caractériser par des valeurs importantes de poids et nombre de quartiers par fruit.

La sixième classe comporte 2 sous classe : la première sous classe Bouira et la deuxième sous classe elle se divise en deux : la première Safsaf qui est caractérisé par une forme de fruit sphéroïde et absence de panachure de la couleur des feuilles et la deuxième Ghebalo et Biskra qui ont une similitude dans les caractéristiques liées aux fruits.

La septième classe comporte les arbres de Ghardaïa présente un pourcentage élève de la forme (Cunéiforme) des graines que les autres régions.

La huitième classe regroupe les arbres de Bab taza et Chlef qui s'approche dans les formes de l'apex du fruit.

La 9ème classe elle comporte deux sous classe : la première sous classe comporte les arbres de Blida et la deuxième sous classe se divise en deux : El fehoul et Stour caractériser par la même épaisseur de l'écorce du fruit et degré d'acidité

Conclusion

Conclusion

En Algérie, l'agrumiculture occupe le second rang après l'oléiculture, cette importance est liée principalement à la multiplicité d'usage, qui nécessite une conservation et valorisation, dans cette objectif notre travail s'est focalisé sur la caractérisation morphologique de la variété Euréka au niveau d'Algérie, cette caractérisation est porter sur les parties végétatives (feuilles), reproductives (fruits) ainsi l'arbre de différentes région d'Algérie, en utilisant les marqueurs morphologiques quantitatif et qualitatifs décrites dans le descripteur international de l'IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute) et du CIHEAM (Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes). Au total 82 arbres (variété Euréka) étaient caractérisés morphologiquement à l'aide de 30 caractères qualitatif et 11 caractères quantitatifs. Cette caractérisation nous a permis de décrire les cultivars de chaque région séparément.

Les résultats ont exprimé un polymorphisme important. Les arbres de la région Oued chouli ont présenté un fruit avec un fin épicarpe, et des valeurs les plus faibles par rapport aux autres régions (longueur (4.2 cm) et largeur de feuilles (2.2 cm)) la région de Relizane a montré la longueur de feuille la plus élevée (18.408 cm) et Biskra avec la largeur la plus élevée (9.07 cm). Ceci est due fort probable à l'adaptation des arbres aux condition d'agriculture et climatique (climat et sols).

Ensuite on a entamé une analyse inférentielle on a commencé par le test de degré d'association des variables qualitatifs pour toute la population étudiée et selon les régions ; les résultats étaient très hautement significatifs, par suite on a analysé la correspondance multiple qui nous a permis d'évaluer la variance des variables les plus pertinentes. En effet la vigueur de l'arbre est la variable le plus discriminant des régions. Ensuite nous avons analysé la variance des variable quantitatifs par test ANOVA selon la région qui étaient hautement significatifs.

Par suite on a examiné la dépendance des variables par une analyse en composantes principales (ACP) et le test de corrélation de Pearson et, qui a montré une corrélation significative négative entre longueur du pétiole et le degré d'acidité cette corrélation peut nous servir dans la sélection des fruits plus acide par rapport aux autres, qui reste à vérifier par l'outil biochimie, et une forte corrélation positive entre les variables liées au fruit et feuilles,

Conclusion

Ensuite on a entamé une Classification ascendante hiérarchique selon les caractères quantitatifs et qualitatifs, qui a montré neuves classes séparées ce qui nous a permet de classer les régions proches entre eux et les plus éloigné.

Ce travail vise à une caractérisation morphologique de la variété Euréka avec 41 marqueurs morphologique ce qui lui rend une référence pour continuer d'autres études de caractérisation dans d'autres régions et autres variétés, comme perspective on envisage à aller vers la caractérisation biochimique de ces échantillons en suite une caractérisation moléculaire.

Références Bibliographique

Références Bibliographique

- Agustina De Francesco 1, Amelia H Lovelace 2, Dipan Shaw 3, Min Qiu 4, Yuanchao Wang 4, Fatta Gurung 5, Veronica Ancona 5, Chunxia Wang 6, Amit Levy 6, Tao Jiang 3, Wenbo Ma 1 2, Transcriptome Profiling of ' Candidatus Liberibacter asiaticus' in Citrus and Psyllids, DOI: 10.1094/PHYTO-08-21-0327-FI
- **Amorim, E. P., Ramos, N. P., Ungaro, M. R. G., & Kiih, T. A. M. (2007).** Divergência genética em genótipos de girassol. *Ciencia E Agrotecnologia*, 31(6), 1637-1644.
<https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000600006>
- **Anonyme, 2019.** Citrus Page. Available online: <http://citruspages.free.fr>
- **Araujo EF, Queiros LP, Machado MM. 2003.** What is Citrus? Taxonomic implications from a study of cp-DNA evolution in the tribe Citreae (Rutaceae subfamily Aurantioideae). *Org Divers Evol* 3 (1): 55-62. DOI: 10.1078/1439-6092-00058
- **Arias B.T et Ramon-laca L (2005).** Propriétés pharmacologiques d'agrumes et de leurs anciennes et utilisations médiévales dans la région méditerranéenne. *Journal d'Ethnopharmacologie* (97), p : 89-95.
- **Arias,B.A.,et Ramon –Laca,L.(2005).**Pharmacological properties of citrus and their ancient and medieval uses in the Mediterranean region. *Ethno pharmacology*.97, 89-95.
- **BARDEAU F. (2009).** Les huiles essentielles : Découvrir les bienfaits et les vertus d'une médecine ancestrale. Editions Lenore, 315.
- **Bekhechi, C., Abdelouahid, D. (2010).** Les huiles essentielles, office des publications universitaires, Edition 1. 04.5145.
- **Belcaceem I. (2017).** ; Stratégies de lutte contre les bio films bactériens responsables d'intoxications alimentaires : polyphénols naturels. Thèse doctorat en science Spécialité : Microbiologie appliquée. Université Abdelhamide ibn badis ; Mostaganem, p 22_23_24.
- **Belguendouz R., 2014** - Relations plantes hôtes cochenilles diaspidines sur les agrumes (Citrus ssp) en Algérie : cas de *Parlatoria ziziphi* (Lucas, 1853) (Homoptera : Diaspididae). Thèse. Doct., Ecol. Nat. Sup. Agron, El Harrach (Alger), 265 p.
- **Berger B. K., 2005** - Power over, power with, and power to relations: Critical reflections on public relations, the dominant coalition, and activism. *Journal of Public Relations Research*, 17, 5-28.
- **Blancke R., 2001.** Guide des fruits et légumes tropicaux. Ed: Eugen Ulmer, Paris. 288 p.
- **Boileau Ch. et Giordano L., 1980** - La culture des agrumes, Ed. Tacussel, Marseille.
(<https://www.suite101.fr/article/oranger-et-autres-agrumes-cultivez-votrejardin%20-des-hesperides>).

Références Bibliographique

- **Boukhobzalalia. (2015).** Mémoire : L'effet des sels minéraux du sol sur l'écologie de *Parlatoria ziziphi* (Homoptera : Diaspididae) dans un verger d'oranger à Rouïba. Page 23.
- **Bounab et Chaabi. (2018).** Etude de la variabilité morphologique au sein d'une collection d'agrumes cultivée à l'Est Algérien, W. Skikda. Biologie et physiologie de la reproduction. Université des Frères Mentouri ; Constantine.
- **Bousbia, N. (2011).** Extraction des huiles essentielles riches en antioxydants à partir de produits naturels et de coproduits agroalimentaires. Thèse co-tutelle présentée pour obtenir le grade de docteur en sciences. Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse & Ecole Nationale Supérieure Agronomique. 128p.
- **Burt, S. A., & Reinders, R. D. (2003).** Antibacterial activity of selected plant essential oils against *Escherichia coli* O157:H7. *Letters in Applied Microbiology* 36(3), 162- 167.
- **Cai Q., Guy C.L., Moore G.A. 1994.** Extension of the linkage map in Citrus using Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) markers and RFLP mapping of cold-acclimation-responsive loci. *Theor. Appl. Genet.* 89: 604-614.
- **Calabrese F. 2002.** Origin and history. In: Dugo G. et Di Giacomo A. (eds.). *Citrus. The Genus Citrus.* Taylor and Francis Group, London, pp. 1-15.
- **Cameron J.W. et Frost H.B. 1968.** Genetic, breeding and nucellar embryony. In: Reuther W, Webber HJ. And Batchelor LD. (eds), *The Citrus Industry*, vol I. University of California, Riverside, pp. 325-370.
- **Chaturvedi, D., Suhane, R. R. N. S. 2016.** Basketful Benefit Of Citrus Limon. *International Research Journal of Pharmacy*, 7(6):1-4
- **Chavanne, P. (2011).** 200 remèdes au citron. Editions First – Grund, Paris, 255p.
- **Chegrani-Conan C., (2009).** Les agrumes : citron, orange, pamplemousse. Anagramme, Paris: Anagramme, 72p.
- **Chetto O. et al. (2022).** Caractérisation morpho-pomologique de 23 accessions de citronnier de la collection El Menzeh de l'INRA Maroc, *AFRIMED AJ –Al Awamia* (135). p. 84-105.

Références Bibliographique

- **Chyau, C.C., P.T. Ko, C.H. Chang and J. L. Mau. 2003.** Free and glycosidically bound aroma compounds in lychee (*Litchi chinensis* Sonn.). *Food Chem.* 6: 387–392.
- **Claben-Bockhof R. 2001.** Plant morphology: The historic concepts of Wilhelm Troll, Walter Zimmermann and Agnes Arber. *Ann Bot* 88: 1153-1172. DOI:10.1006/anbo.2001.1544.
- **CNCC (2015).** Bulletin des Variétés d'agrumes. Centre National de Contrôle et Certification des semences et Plants (CNCC). El Harrach, Alger, 306p.
- **Colombo A., 2004** – La culture des agrumes, Ed. Devenchi S.A., Paris, pp 5-70.
- **Curk et al. 2016:** F. Curk, F. Ollitrault, A. Garcia-Lor, F. Luro, L. Navarro and P. Ollitrault, Phylogenetic origin of limes and lemons revealed by cytoplasmic and nuclear markers, *Annals of Botany*, 117, 4, p. 565-583.
- **De Simone M., Russo M.P. et al. 1998.** Construction genetic linkage maps for *Citrus aurantium* and *C. latipes* based on RFLP, RAPD and RFLP markers. *Fruits* 53: 383–390.
- **Débuigine G., Couplan F., (2008).** *Petit Larousse des plantes qui guérissent*. Ed : Larousse, Paris, p. 895.
- **Del-Rio, J.A., Fuster, M.D., Gomez, P., Porrás, I., Garcia-Lidon, A., ET Ortuno, A, a, A. (2004).** Citrus Limon: a source of flavonoids of pharmaceutical interest. *Food Chemistry*, 84,457-461.
- **Dias JCS. 2015.** Biodiversity and Plant Breeding as Tools for Harmony Between Modern Agriculture Production and the Environment. In: CaliskanM, OzGC, KavakliIH, OzcanB (eds) *Molecular Approaches to Genetic Diversity*. IntecOpen.
- **Dominguez D. et al., 1999.** Interaction of translation initiation factor eIF4G with eIF4A in the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. *J Biol Chem* 274(38):26720-6
- **Duan L., Guo L., Liu E. H. & Li P. (2014).** Characterization and classification of seven citrus herbs by liquid chromatography-quadrupole time-of-flight mass spectrometry and genetic algorithm optimized support vector machines. *J. chromatogr A.* 1339:27-118.
- **Dubois C., 2006.** *Les arbres fruitiers*. Ed: Rustica, Paris. 127 p.
- **Duminil et Michele, 2009.** *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*. italy. pp 528-542
- **Dupin M., Reynaud P. Jarosik V., Baker R. Brunel S., Eyre D., Pergl J. and Makowski D. 2011.** Effects of the training dataset characteristics on the performance of nine species distributions models: application to *Diabrotica virgifera virgifera*. *Plos One*, 6, 1-11

Références Bibliographique

- **Durham R.E., Liou P.C., Gmitter Jr. F.G. and Moore G.A. 1992.** Linkage of restriction fragment length polymorphisms and isozymes in Citrus. *Theor. Appl. Genet.* 84: 39–48.
- **Economos C et Clay W.D (1999).** Nutritional and health benefit of citrus fruits. *Food Nutrition and agriculture.* 24, 11-18.
- **El Otmani M., 2005.** -“Les agrumes, le maraichage et le froid hivernal“. *Bulletin mensuel d’information et de liaison du PNTTA, transfert de technologie en agriculture, n° : 127,* Agadir Maroc, 4p.
- **Elisiario P.J., Justo E.M. and Leitão J.M. 1999a.** Identification of mandarin hybrids by isozyme and RAPD analysis. *Scientia Horticulturae.* 81(3): 287-299.
- **Elisiario P.J., Santos G.G., Guerreiro A.R. et al. 1999b.** Isozyme analysis revealed that the Portuguese mandarin 'Carvalhais' originated as a single clone. *Scientia Horticulturae.* 82: 145-152.
- **FAO., 2020 -** Citrus fruits statistics 2020. Ed. food and agriculture organization of the United Nations, Rome, pp: 1-47
- **FAO., 2018 --** Citrus Fruit Fresh and Processed Annual Statistics. *FAO Regional Statistical Yearbooks.* Ed. food and agriculture organization of the United Nations, Rome
- **FAOSTAT (2019).** Food and agriculture data <http://www.fao.org/faostat/en/#home>.
- **Farhat M.A., Meklati B.Y. et Chemat F., 2010 –** Citrus d’Algerie : les huiles essentielles et leurs procédés d’extraction. ED. OPU, n°5130. Alger. 157 p.
- **Faucon, M. (2015).** *Traité d’aromathérapie scientifique et médicale : Fondements & aide à la prescription.* Édition sang de la terre, Paris, pp : 39-455.
- **Fernandez, X., Chemat, F. (2012).** *La chimie des huiles essentielles tradition et innovation.* Ed Vuibert, Paris.
- **García M.R., Asins M.J. and Carbonell E.A. 2000.** QTL analysis of yield and seed number in Citrus. *Theor. Appl. Genet.* 101 :487-493.
- **Gaum et sienna heath ,2021.** how to plant lemon trees. <http://www.thespruce.com>
- **Gauthier L., 2008 -** Pépinière Louis Gauthier (en ligne) Disponible sur ; « [http : //pepinieres-gauthier.fr/ documentation- technique/](http://pepinieres-gauthier.fr/documentation-technique/) ».
- **George A. 2007.** *Principles of Plant Genetics and Breeding.* Blackwell.USA.
- **Gharagozloo et al, 2002.** Immunomodulatory effect of concentrated lime juice extract on activated human mononuclear cells *J Ethnopharmacol* (2001)

Références Bibliographique

- **Ghelamallah.A., 2005** : Etude bio écologique du complexe parasitaire inféodé a *Phyllocnistis citrella* Stainton dans la région de mostaganem. Mémoire d'ingénieur agronome, spécialité : protection des végétaux. Université de Mostaganem. 65 pages
- **Gil-Izquierdo, María T. Riquelme, Ignacio Porrás, and Federico Ferreres, 2004**, Effect of the Rootstock and Interstock Grafted in Lemon Tree (*Citrus limon* (L.) Burm.) on the Flavonoid Content of Lemon Juice, *J. Agric. Food Chem.* 2004, 52, 2, 324–331
Publication Date:December 20, 2003, <https://doi.org/10.1021/jf0304775>
- **Gmitter, F.G., Hu, X., 1990**. The possible role of Yunnan, China, in the origin of contemporary *Citrus* species (Rutaceae). *Econ. Bot.* 44, 267–277.
- **Gmitter Jr. F.G., Deng Z. and Chen C. 2007**. Cloning and characterization of disease resistance genes. In: I.A. Khan (ed.). *Citrus genetics, breeding and biotechnology*. CAB International, Wallingford, pp. 287–305.
- **Gmitter, F.G. Chen, C. Machado, M.A. de Souza, A.A. Ollitrault, P, Froehlicher, Y. and Shimizu, T. 2012**. *Citrus* genomics. *Tree. Genet. Genomes.* 8(3): 611-626.
- **Goetz, P. (2014)**. *Citrus limon* (L.) Burm. f. (Rutacées) Citronnier. Enseignement de phytothérapie. Springer-verlag, France.
- **González-Molina, E., Domínguez-Perles, R., Moreno, D.A. et García-Viguera, C. (2010)**. Natural bioactive compounds of *Citrus limon* for food and health. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 51 : 327–345.
- **Griffon M et Loeillet D (2000)**. Production et consommation d'agrumes dans le monde. Evolution et éléments de perspective. *Comptes rendus de l'académie d'agriculture de france*, 86(8).
- **Groppo, M., Pirani, J.R., Salatino, M.L.F., Blanco, S.R. and Kallunki, J.A. (2008)** Phylogeny of Rutaceae based on twononcoding regions from cpDNA. *Am. J. Bot.*, 95, 985– 1005.
- **Guimaraes, R., Barros, L., Barreira, J.C.M., Sousa, M.J., Carvalho, A.M. et Ferreira, I.C.F.R. (2010)**. Targeting excessive free radicals with peels and juices of citrus fruits: Grapefruit, lemon, lime and orange. *Food Chem. Toxicol.* 48: 99 –106.
- **Gulsen O. and Roose M.L. 2001b**. Lemons: diversity and relationships with selected *Citrus* genotypes as measured with nuclear genome markers. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 126: 309–317.
- **Hager Snoussi., 2013** - Diversité Génétique Intra et Interspécifique des Porte-greffes d'Agumés utilisés en Tunisie. Thèse Doctorat, INAT, Tunis, 311 p

Références Bibliographique

- **Hazarika, T.K., 2012.** Citrus genetic diversity of north-east India, their distribution, ecogeography and ecobiology. *Genet. Resour. Crop Evol.* 59, 1267–1280.
- **Herrero R., Asins M.J., Carbonell E.A. and Navarro L. 1996a.** Genetic diversity in the orange subfamily Aurantioideae. I. Intraspecies and intragenus genetic variability. *Theoretical and Applied Genetics.* 92 (5) : 599- 609.
- **Herrero R., Asins M.J., Pina J.A., Carbonell E.A. and Navarro L. 1996b.** Genetic diversity in the orange subfamily Aurantioideae. II. Genetic relationships among genera and species. *Theoretical and Applied Genetics.* 93 : 1327-1334.
- **Herrero R., Asins MJ., Pina JA., Carbonell EA. et Navarro L., 1996.** Génétiquediversité dans la sous-famille orange des Aurantioideae. II. Relations génétiquesparmi les genres et les espèces.Génétique théorique et appliquée, 93:1327–1334
- **Hodgson, R.W., 1967.** Horticultural varieties of citrus. In: Reuther, W., Webber, H.J., Batchelor, L.D. (Eds.), *The Citrus Industry*, vol. I. University of California Press, Berkeley, pp. 431–591.
- **Hong-Ming Liu 1, Chun-Rui Long 1, Shao-Hua Wang 1, Xiao-Meng Fu 1, Xian-Yan Zhou 1, Jia-Mei Mao 1, Hong-Xia Yang 1, Yu-Xia Du 1, Jin-Xue Li 1, Jian-Qiang Yue 1, Fa-Guang Hu 1,** Transcriptome and Metabolome Comparison of Smooth and Rough Citrus limon L. Peels Grown on Same Trees and Harvested in Different Seasons, DOI: 10.3389/fpls.2021.749803.
- **I.T.A.F., 2002 -** La culture des agrumes. Brochure d’information élaborée par les services techniques de l’ITAFV. Ed. DFRV., 20 p.
- **I.T.A.F, 2002** Relevés climatologiques. Manuscrit I.T.A.F., Boufarik, 18 p.
- **INRA., 2019 –** Relevés météorologiques de l’année 2017 et 2018. Institut Nationale de la Recherche Agronomique. Beraki, Alger.
- **IPGRI et CIHEAM** ((L’Institut international des ressources phytogénétiques), et CIHEAM (Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes) (2003).
- **Iwamasa I, Nito N, Ling JT (1988).** Proc 6th Intl Citrus Cong 1:123–130
- **Jacquemond, C., Curk, F. and Heuzet, M. 2013.** Les clémentiniers et autres petits agrumes Quae., Versailles : Quae. phytogénétiques, Rome, Italie
- **Jacquemond C., et Blondel D., 1986 -** Contribution à l’étude des porte-greffes d’agrumes, le Poncirus trifoliata (1ière partie). *Rev. Fruit*, vol 41, n° 5, Pp 303-309.

Références Bibliographique

- **Janati, S.S.F., Beheshti, H.R., Feizy, J. et Fahim, N.K. (2012).** Chemical composition of lemon (citrus limon) and peels its considerations as animal food. *GIDA*, 37 (5): 267-271
- **Jarrell D.C., Roose M.L., Traugh S.N., Kupper R.S. 1992.** A genetic map of citrus based on the segregation of isozymes and RFLPs in an intergeneric cross. *Theor. Appl. Genet.* 84:49–56.
- **Kaloustian, J., Minaglou, F, H, (2012).** La connaissance des huiles essentielles : qualilogie et aromathérapie. Entre science et tradition pour une application médicale raisonnée. Springer-verlag France paris.
- **Kasraoui M.F., (2006).** Le citronnier.
- **Kehal, F, 2013.** « Utilisation de l'huile essentielle de Citrus limon comme agent conservateur et aromatique dans la crème fraîche ». Thèse de magister en sciences alimentaires, Constantine, UNIVERSITE CONSTANTINE 1, Algerie, 2013, 124p
- **Kelechi, A.K., Elias, D.T., Lawrence, E.O., Chukwuma, O.J. (2017).** Effects of Citrus Limon juice serum bilirubin, high density lipoprotein and low density lipoprotein in adult male wistar rats under variable models of stress. *Journal of Advances in Medical and Pharmaceutical Sciences.*
- **Khen, Ouissam (2014).** Erosion génétique des espèces agrumicoles dans la wilaya de Skikda, 103 p
- **Koehler-Santos, 2003.** Characterization of mandarin citrus germplasm from Southern Brazil by morphological and molecular analyses. *brasilia*, v.38, 797-806.
- **Kuate, J. (1991).** La Cercosporiose des Agrumes : *Phaeoramularia angolensis* (de Carvalho & O. Mendes) P. M. Kirk. Evolution de la Maladie sur Fruits en Zone Forestière Humide. Unpublished Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondie en Protection des Végétaux. Centre Universitaire de Dschang/Institut National de Développement Rural.
- **Ladaniya, M.S. (2008)** Citrus Fruit: Biology, Technology and Evaluation. Elsevier Inc., Atlanta, USA, 1-10. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-012374130-1.50003-6>
- **Leroy, E. (2016).** Mon amie le citron : le citron et ses bienfaits sur la santé. Bodbooks on demande, amazon, France.
- **Lin H.X., Zhu M.Z., Yano M. et al. 2004.** QTLs for Na⁺ and K⁺ uptake of the shoots and roots controlling rice salt tolerance. *Theor. Appl. Genet.* 108 : 253–260.

Références Bibliographique

- **Loudyi W. et Skiredj A., 2003** – Fiches techniques : Le bananier, la vigne et les agrumes. Bulletin Mensuel de liaison et d'information du PNTTA. Transfert de technologie en agriculture. MADER / BERD. Sommaire n° 109 arboricultures. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. Rabat. 4p.
- **Loussert R., 1987** - Les agrumes Arboriculture. Ed. Lavoisier, Paris, Vol.n°1, 113 p.
- **Loussert., 1989**, les agrumes, production. Ed. scien. univ. Liban, vol.1, 80p, vol2, 280p.
- **Luro F., Lorieux M., Laigret F., Bové J.M., Ollitrault P. 1994**. Genetic mapping of an intergeneric citrus hybrid using molecular markers. *Fruits*. 49(5-6): 404-408.
- **Luro F., Laigret F., Lorieux M., Ollitrault P. 1996**. Citrus genome mapping with molecular markers: two maps obtained by segregation analysis of progeny of one intergeneric cross. *Proc. Intl. Soc. Citricult.* 2: 862–866.
- **Mabberley DJ. 2008**. Mabberley's plant-book: a portable dictionary of plants, 3rd edn. Cambridge University Press, Avon
- **MADRP (2018)**. Statistique Agricole, superficies et productions, SERIE B, 2016. Ministry of agriculture, rural development and fishing of Algeria. 77p.
- **Manderson, M. Pinart, K. M. Tuohy, W. E. Grace, A. T. Hotchkiss, W. Widmer, M. P. Yadhav, G. R. Gibson, R. A. Rastall, 2005**, In Vitro Determination of Prebiotic Properties of Oligosaccharides Derived from an Orange Juice Manufacturing By-Product Stream, DOI: <https://doi.org/10.1128/AEM.71.12.8383-8389.2005>
- **Mathew, L.K., Sengupta, S., Kawakami, A., Andreasen, E.A., Löhr, C.V., Loynes, C.A., Renshaw, S.A., Peterson, R.T., and Tanguay, R.L. (2007)**. Unraveling tissue regeneration pathways using chemical genetics. *The Journal of biological chemistry*. 282(48):35202-35210
- **Matmati L., 2005** : Implication des composés phénoliques dans les phénomènes de défense naturelle des Citrus aux attaques de *Phyllocnistis citrella* STAIN (Lepidoptera ; Gracillariidae) en Algérie.
- **MAU J.L., KO P.T., CHYAU C.C., 2003** - Aroma characterization and antioxidant activity of supercritical carbon dioxide extracts from *Terminalia catappa* leaves. *Food research international*, 36(1)
- **MADR., 2019** - Ministère de l'agriculture et du développement rural. Recensement général de l'agriculture 2019 : rapport général des résultats définitifs. Direction des statistiques agricoles et des systèmes d'information, 125 p.

Références Bibliographique

- **Mohanpriya, M., Ramaswamy, L., Rajendran, R. (2013).** Health and medicinal proprieties of lemon (*Citrus limonum*). *International journal of Ayurvedic and Herbal medicine*.3.1 (1095-1100).
- **Moore, G.A. 2001.** Oranges and lemons: clues to the taxonomy of *Citrus* from molecular markers. *Genetics*. 9: 536-540.
- **Morales, R. G. F., Resende, J. T. V., Faria, M. V., Silva, P. R., Figueiredo, A. S. T., & Carminatti, R. (2011).** Divergência genética em cultivares de morangueiro, baseada em caracteres morfoagronômicos. *Revista Ceres*, 58(3), 323-329. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2011000300012>
- **Nascimento, R. S. M., Cardoso, J. A., & Coccozza, F. D. M. (2014).** Caracterização física e físico-química de frutos de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) no oeste da Bahia. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 18(8), 856-860. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/AGRIAMBI.V18N08P856-860>
- **Ollitrault P., Faure X., Normand F. 1992.** Citrus rootstocks characterization with bark and leaf isozymes: application for distinguishing nucellar from zygotic trees. In: VIIth International Citrus Congress, pp. 338-341.
- **Ollitrault P., Jacquemond C., Dubois C., Luro F., 1999.** Citrus. In: Genetic diversity of cultivated tropical plants. Edited by Hamon P., Seguin M., Perrier X., Glaszmann J.C. Enfield, Science Publishers. Montpellier, pp. 89-111
- **Ollitrault P. et Faure X. 1992.** Système de reproduction et organisation de la diversité génétique dans le genre *Citrus*. In : Complexes d'espèces, flux de gènes et ressources génétiques des plantes. Paris : BRG, pp. 133-51.
- **Ollitrault P. et Luro F. 1995.** Amélioration des agrumes et biotechnologie. *Fruits*. 50 : 267-279.
- **Ollitrault P, Navarro L. 2012c.** Citrus. In: M Badenes, De Byrne, eds. *Fruit Breeding*, Dordrecht Heildlberg edn. Springer New York: London, 623-662.
- **Otero R., Nu-nez V., Barona J., Fonnegra R., Jimenez S.L., Osorio R.G., Saldarriaga M. et Diaz A (2000).** Morsures de serpent et ethnobotanique dans la région nord-ouest de la Colombie. Partie III. Neutralisation de l'effet hémorragique de *Bothrops atrox* venin. *Journal des Ethnophar-logie*, (73), p : 233-341.
- **Polèse J. M., 2008** - La culture des agrumes. Ed. Artemis, 95p.
- **Praloran J.C., 1971** – Les agrumes, techniques agricoles et productions tropicale. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 561 p.

Références Bibliographique

- **Purwanti E, Prihanta W. 2017.** Morphological diversity and germplasm conservation strategies of *Phaseolus lunatus* L in East Java. 4th International Conference the Community Development in ASEAN.
- **Rao N.K. 2004.** Plant genetic resources: Advancing conservation and use through biotechnology. *African Journal of Biotechnology*. 3(2): 136-145.
- **Rebour H., 1950** - Les agrumes en Afrique du Nord. Ed Boulevard Baudin, Alger, 498 p
- **Rebour H., 1966** - Les agrumes. Manuel de culture des citrus pour bassin méditerranéen. Ed J.B. Baillier et fils. Paris. 278 p.
- **Richard D., 2004** - Orange et Citron. Ed. Devecchi S.A. Montmartre, Paris, Pp 20-31.
- **Rivera D, Bermúdez A, Obón C, Alcaraz F, Ríos S, Sánchez-Balibrea J, Ferrer-Gallego PP, Krueger R. 2022.** Analysis of ‘Marrakesh limetta’ (*Citrus* × *limon* var. *limetta* (Risso) Ollitrault, Curk & R. Krueger) horticultural history and relationships with limes and lemons. *Sci Hortic* 293: 110688. DOI: 10.1016/j.scienta.2021.110688
- **Saraoui N (2016).** L’agrumiculture, stratégies de développement. Journée nationale sur l’agrumiculture. 02 Février 2016. Communication. Blida, Algérie.
- **Satari, B., & Karimi, K. (2018).** Citrus processing wastes: Environmental impacts, recent advances, and future perspectives in total valorization. *Resources, Conservation and Recycling*, 129, 153-167.
- **Scora R.W. 1988.** Biochemistry taxonomy and evolution of modern cultivated citrus. In : Vth International Citrus Congress, pp. 277-289.
- **Sofiyanti N, Fitmawati Iriani D, Roza AA. 2015.** *Stenochlaena riauensis* (Blechnaceae), a new fern species from riau, Indonesia. *Bangladesh J Plant Taxon* 22(2): 137-141. DOI: 10.3329/bjpt.v22i2.26075
- **Soost R.K., Williams T.E. and Torres A.M. 1980.** Identification of nucellar and zygotic seedlings with leaf isozymes. *HortScience*. 15: 728-729.
- **Souci SW., Fachmann W., Kraut H (1995).** Food composition and nutrition tables. 6th ed. Medpharm Scientific Publishers, Stuttgart. p: 352-354.
- **Spiegel-Roy P. et Goldschmidt E. 1996.** Biology of citrus. Cambridge Univ Press.
- **Springer-verlag France. 2014.** Citrus limon(L) Burm. F(Rutacées) citronniers. Enseignement de phytothérapie. Paris-9017 Bobigny ce de x : 01.

Références Bibliographique

- **Swingle, W.T. and Reece P.C. 1967.** The botany of Citrus and its wild relatives in the orange subfamily. The Citrus industry. Vol 1. Reuther W, Webber HJ, Batchelor DL (Eds.), Berkeley: University of California, pp 190-340.
- **Szczepaniak et Cieslak, 2011.** Genetic and morphological differentiation between *Melica ciliata* L. and *M. transsilvanica* Schur (Poaceae) in Europe reveals the non-presence of *M.ciliata* in the Polish flora
- **Tanaka T. 1954.** Species problem in Citrus (Revisio Aurantiacearum IX). Japanese Society for Promotion of Science: Tokyo, Japan.
- **Tatum J.H., Berry R.E., Hearn C.I. 1974.** Characterization of citrus cultivars and separation by thin layer chromatography. Proc. of the Florida State Horticultural Society. 87: 75-81.
- **Thorne, R.F. 2000.**The classification and geography of the flowering plant: Dicotyledons of the class Angiospermae (subclasses Magnoliidae, Ranunculidae, Caryophyllidae, Dilleniidae, Rosidae, Asteridae, and Lamiidae). Bot. Rev. 66: 441-647.
- **Tolkowsky 1966:** S. Tolkowsky, Citrus fruits. Their origin and history throughout the world, Jerusalem
- **USDA., 2020 - Citrus: World Markets and Trade.** United States Department of Agriculture approved by the World Agricultural Outlook Board – USDA at <https://public.govdelivery.com/accounts/USDAFAS/subscriber/new>
- **VALNET, J. 2001.** La santé par les fruits, légumes et les céréales. Ed Vigot. France, 411.
- **Van Ee, S, (2005).** La culture fruitière dans les zones tropicales. Wageningen.
- **Virbel-Alonso C., 2011 - Citron et autres agrumes : un concentré d'astuces pour votre maison, votre santé et votre beauté.** Ed. Eyrolles., 27 p
- **Yu Bin 1, Qi Zhang 1, Yue Su 1, Chunqing Wang 1, Qiqi Jiang 1, Zhen Song 2, Changyong Zhou 3,** Transcriptome analysis of Citrus limon infected with Citrus yellow vein clearing virus, DOI: 10.1186/s12864-023-09151-5

*Business Model
Canevas*

Business Model Canevas

نموذج العمل التجاري

المؤطرة
الاسم: اكرام
اللقب: مقدر

الطالبان
اللقب الاسم: بن يحي خديجة
اللقب الاسم: فاطمي امينة
رمز المشروع : SNVTU_94
اسم المشروع: LemOr



LemOr

Business Model Canvas

تعد الحمضيات قطاعًا استراتيجيًا في معظم الدول المنتجة، وبالتالي فهي تلعب دورًا اجتماعيًا واقتصاديًا من الدرجة الأولى. من الناحية الاقتصادية، تمثل الحمضيات مصدرًا هامًا للدخل لجميع الجهات الفاعلة في القطاع؛ المزارعون والصناعيون والمصدرون ... على المستوى الاجتماعي، يوفر القطاع فرص عمل لقوى عاملة كبيرة. لذلك فهو قطاع ذو أهمية اقتصادية كبيرة على الصعيدين الوطني والدولي.

من بين الأسباب التي أعطت الليمون وزنًا اقتصاديًا على الساحة الدولية، فوائده الصحية، والتي تُعزى إلى وجود المركبات النشطة بيولوجيًا، مثل الفينولات وفيتامين ج والكاروتينات. على الرغم من أن الفاكهة هي مصدر للمركبات العطرية، فقد أبلغ العديد من المؤلفين عن خصائص مضادة للأكسدة تُعزى إلى الزيوت الأساسية المستخرجة من قشورها. يشجع خبراء التغذية بشكل عام على استهلاك الحمضيات وعصائرها. العناصر الغذائية وغير المغذية التي تحتوي على مواد كيميائية نباتية مختلفة.

في الجزائر، تحتل زراعة الحمضيات المرتبة الثانية بعد زراعة الزيتون في 32 ولاية بمساحة إجمالية قدرها 70503 هكتار، لكن أهميتها الاقتصادية تضعها بوضوح على رأس إنتاجنا من الفاكهة. زراعة الحمضيات متنوعة للغاية وواسعة الانتشار. يلعب دورًا أساسيًا في الغذاء وصحة الإنسان وصناعة الأغذية الزراعية والدخل الاقتصادي من خلال التصدير.

حسب المرسوم الوزاري 1275 الذي منحنا الفرصة لتطوير أفكارنا الفكرة تتضمن صناعة مواد غذائية طبيعية، بدأت فكرة المشروع من خلال الخرجات الميدانية التي قمنا بها من أجل المشروع العلمي وتواصلنا مع الفلاحين تمكنا من التعرف على عدة مناطق تواجد اشجار الليمون. سنحصل على ثمارنا من مزارعين محليين موثوق بهم. يضمن هذا النهج الجودة الفائقة لمكوناتنا مع دعم الاقتصاد المحلي. سنقوم بإنتاج مربى وكريمة الليمون مع حفظ واستعادة النفايات الناتجة عن هذا الإنتاج يتم ذلك من خلال انجاز وحدة انتاجية تعتمد على مواد اولية وفواكه طبيعية خالية من المواد الكيميائية.

1- Value proposition : 1- القيمة المقترحة :

الجودة والتميز في تقديم المنتجات والخدمات: تدور فكرة المشروع حول إنتاج وبيع المنتجات الغذائية عالية الجودة بما يتماشى مع أذواق جميع المستهلكين واحتياجات السوق. يتم تحضير منتجاتنا بعناية على دفعات صغيرة، مما يسمح لنا بالحفاظ على النكهات الطبيعية للفواكه والحصول على قوام مثالي.

منتج طبيعي: أصبح الأكل الصحي هو الدافع الرئيسي للعديد من المستهلكين، هدفنا هو تقديم منتجات شهية وأصلية، مصنوعة من مكونات مختارة بعناية.

مكونات محلية وممارسات مستدامة: نحن نؤمن بمصادر مكوناتنا من المزارع المحلية ونحن نسعى جاهدين لاستخدام الممارسات المستدامة لضمان ان اعمالنا صديقة البيئة من خلال تثمين واستغلال النفايات (القشور)

2- Customer segments : 2- شرائح العملاء :

هواة الطبخ وصانعي الحلويات: وهم العملاء الذين يستخدمون المربى وكريمة الليمون في الحلويات والمعجنات الخاصة بهم، ويشتررون المنتجات عالية الجودة التي تتوافق مع تطلعاتهم

ال فنادق والمطاعم والمقاهي والمحلات التجارية الصغيرة، والتي تستخدم منتجاتنا في إعداد وجبات الفطور والحلويات والمشروبات.

الأسر: العملاء الذين يشترون مواد صحية للاستخدام المنزلي ويفضلون المنتجات المصنوعة من المكونات الطبيعية والعضوية.

شرائح المجتمع المختلفة: (نساء، رجال، اطفال).

3- Customer Relationship :

سعر معقول للعملاء: الأسعار تناسب الجودة والقيمة المقدمة. مع الحرص على عدم تقديم منتجات ذات قيمة مرتفعة جداً وتضعف على العملاء الوصول إليها.

الإعلان عن العلامة التجارية: لتعزيز الوعي بالعلامة التجارية وجذب عملاء جدد. بالإضافة إلى ذلك، فإن الإعلانات يمكن أن تعزز الثقة والتفاعل مع الشركة وبالتالي تساهم في بناء علاقة جيدة مع العملاء.

تقديم عروض خاصة: يمكن أن تساعد العروض الخاصة على جذب عملاء جدد، والحفاظ على العلاقة الجيدة معهم وزيادة نسبة الوفاء

تسهيل عملية الشراء: بنظام المكافآت، وتحسين رضا العملاء لضمان ولاء العملاء

بطاقة ولاء: التعامل مع العملاء المخلصين ببطاقات ولاء وخصومات على منتجاتنا.

التواصل المستمر مع العملاء: الرد على الأسئلة والاستفسارات التي يقدمها العملاء لتحسين العلاقة مع العملاء والاهتمام بآراء العملاء لتحسين المنتجات ورفع مستوى الرضا.

4- Channels :

4- القنوات :

البيع المباشر: سهولة الوصول إلى العملاء والمستهلكين.

شركات التوزيع

مواقع التواصل الاجتماعي: نستخدم وسائل التواصل الاجتماعي وقنوات الاتصال الرقمية الأخرى لتعزيز تواجدها على الإنترنت وجذب عملاء جدد

معارض: المشاركة في المعارض وفعاليات تذوق الطعام لتقديم منتجاتنا إلى جمهور أوسع

5- Key Partner :

5- الشركاء الرئيسيين :

المزارعون المحليون: للحصول على المكونات الطبيعية اللازمة لصنع مواد غذائية طبيعية

النحالين

تجار الجملة للمواد الحلوانية ومواد التغليف: للعثور على مواد فعالة من حيث التكلفة وقابلة لإعادة التدوير

صانع الحلويات والمحتوى: تسمح لنا هذه الشراكات بالوصول إلى مجموعة واسعة من العملاء وزيادة ظهورنا في السوق.

شركات التوزيع: عمل نظام توصيل وتسهيل شراء المنتج من خلال التطبيقات والمواقع التي تجعل الطلب أسهل.

6- Key resource :



6-الموارد الرئيسية :

مواد اولية: محل ومورد مالي

عصارة

مطحنة

ادوات الخلط

7-Key Activités :



7-الأنشطة الرئيسية :

انتاج وتصنيع المنتج: باستخدام المواد الخام المناسبة وبأفضل الطرق والأساليب.

التغليف والتصميم: يتم تعبئة منتجاتنا بتصميمات فريدة وملفتة للنظر للترويج للعلامة التجارية وتعزيز تجربة العملاء المتميزة.

تطوير المنتج: تطوير نكهات جديدة فريدة من نوعها من شأنها ان تميزها عن المنافسين للمنتجات الطبيعية بالكامل.

السعر: سنقدم منتجات عالية الجودة بسعر تنافسي مقارنة بالمنشآت الأخرى.

التسويق: اقامة شراكات مع تجار التجزئة المتخصصين ومحلات الأطعمة ومتاجر المواد الغذائية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن توجيه العروض التسويقية والاستراتيجيات الإعلانية لتفتيح باب التعاون مع الفنادق والمطاعم عبر إرسال العينات والضمانات والعروض المجانية.

خدمة العملاء: نركز بشكل خاص على إرضاء عملائنا ونسعى جاهدين لتقديم خدمة عملاء ممتازة، وتوفير استجابات سريعة وشخصية لطلباتهم، بالإضافة إلى ضمان الجودة المرصودة لمنتجاتنا، وتشجيعنا على تعليقات وآراء عملائنا على تحسين عرضنا باستمرار.

8- Cost structure :



8-هيكل التكاليف

مصادر المواد الخام: تتمثل في سعر الليمون والمواد المضافة

مواد التعبئة والتغليف: تشمل صناديق التغليف، والملصقات، وغيرها من المواد الواقية المستخدمة

تكاليف التوزيع: التكاليف المتكبدة في الشحن وتسليم المنتجات

نفقات التسويق: وتشمل المبادرات الإعلانية والأنشطة الترويجية، مثل إنشاء موقع على شبكة الإنترنت، وإنشاء مواد ترويجية واستخدام منصات التواصل الاجتماعي

تكاليف تصنيع المنتج: تشمل تكلفة الآلات والكهرباء اللازمة

- ثمن العصارة 9.400 دج
- خلاط كهربائي 74.900 دج
- ثمن المادة الاولية 200 - 300 دج للكغ
- ثمن المواد المضافة 1600 دج
- ثمن العلب والتغليف 300 دج

- الة التعبئة والتغليف
- كهرباء

9- Revenue Stream :



9-مصادر الإيرادات :

سعر علبة واحدة المرابي 200 غ = 120 دج

سعر 12 علبة 1200 دج (100 دج للعلبة الواحدة)

ثمن البيع الالكتروني للعلبة الواحدة = 150 دج

سعر العلبة كريمة الليمون 80 دج

سعر 12 علبة 960 دج

ثمن البيع الالكتروني للعلبة الواحدة = 90 دج

Business Model Canvas

الشركاء الرئيسيين:



- المزارعون المحليون
- النحالين
- تجار الجملة للمواد الحلوانية ومواد التغليف
- صانع الحلويات والمحتوى
- شركات التوزيع

الأنشطة الرئيسية



- انتاج وتصنيع المنتج
- التغليف، التصميم والتسويق
- تطوير وتحسين المنتج.
- التوزيع مع خدمة العملاء

القيم المقترحة



- منتوج طبيعي صحي
- الجودة والتميز في تقديم المنتجات والخدمات
- مكونات محلية وممارسات مستدامة
- اقتصادية وصديقة للبيئة

العلاقة مع العملاء



- سعر معقول للعملاء
- تقديم عروض خاصة
- تسهيل عملية الشراء
- بطاقة وفاء.
- نظام المكافآت
- التواصل المستمر مع العملاء.

شرائح العملاء



- هواة المخبز وصانعي الحلويات
- شرائح المجتمع المختلفة: (نساء، رجال، أطفال).
- البقالة
- الفنادق
- المراكز التجارية
- المطاعم
- المقاهي

الموارد الرئيسية



- مواد اولية: محل ومورد مالي
- عصارة
- مطحنة
- ادوات الخلط
- خدمة التوصيل

القنوات



- البيع المباشر
- شركات التوزيع
- مواقع التواصل الاجتماعي
- معارض

هيكل التكاليف



- ثمن العصارة 9.400 دج
- خلاط كهربائي 74.900 دج
- ثمن المادة الاولية 200 - 300 دج للكلف
- ثمن المواد المضافة 1600 دج
- ثمن العلب والتغليف 300 دج
- الة التعبئة والتغليف
- كهرباء

مصادر الإيرادات



- سعر علبة واحدة المربى 200 غ = 120 دج
- سعر 12 علبة 1200 دج (100 دج للعلبة الواحدة)
- ثمن البيع الالكتروني العلبة الواحدة = 150 دج
- سعر علبة كريمة الليمون 100 دج
- سعر 12 علبة 960 دج (90 دج للعلبة الواحدة)
- ثمن البيع الالكتروني العلبة الواحدة = 120 دج