

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Université Mohamed Seddik Benyahia- Jijel
جامعة محمد الصديق بن يحي - جيجل

Faculté des sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de l'environnement
et des sciences agronomiques



كلية علوم الطبيعة و الحياة
قسم علوم المحيط و العلوم الفلاحية

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme : **Master académique**

- ♣ Domaine : **Sciences de la Nature et de la Vie**
- ♣ Filière : **Sciences agronomiques**
- ♣ Option : **Phytopharmacie appliquée**

Thème

**Contribution à l'étude de l'intégration de la pisciculture à
l'agriculture : amélioration de la qualité des rendements de la
tomate.**

Jury :

Présidente : BENFRIDJA Leila

Examineur: AZIL Ammar

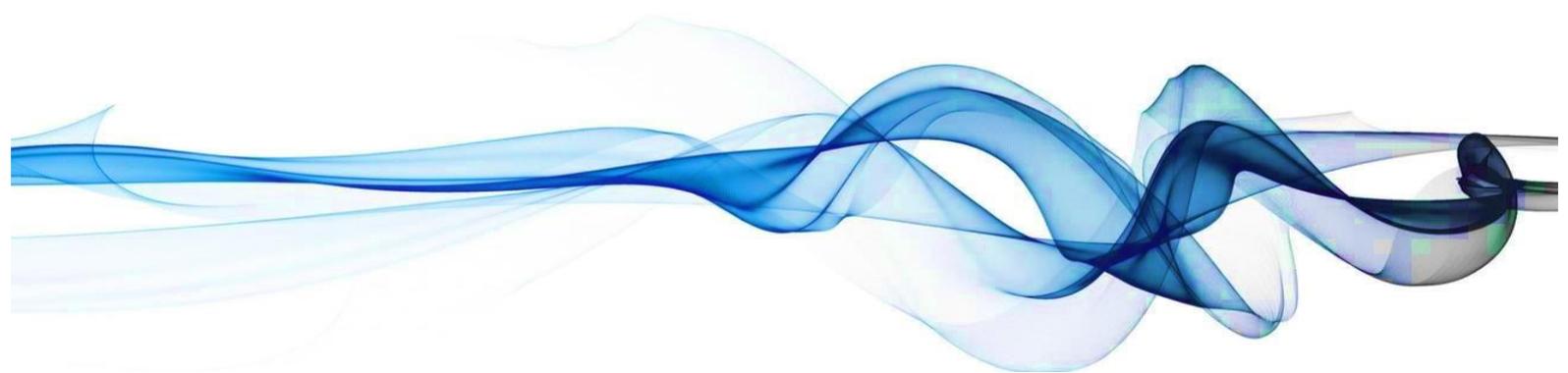
Encadreur: KISSERLI Omar

présenté par :

ROUBAH Oumaima

Numéro d'ordre :.....

Session :



Remerciement

D'abord, Dieu merci. Louange soit rendue à Dieu, une louange ample et généreuse, pour le courage et la volonté dont il m'a comblé.

Mes remerciements les plus sincères et ma profonde gratitude envers les personnes à qui je dois le plus ; à ma toute première enseignante ; ma mère, à mon roque et infailible support ; mon Papa.

Je suis sincèrement et particulièrement reconnaissante envers mon encadrant,

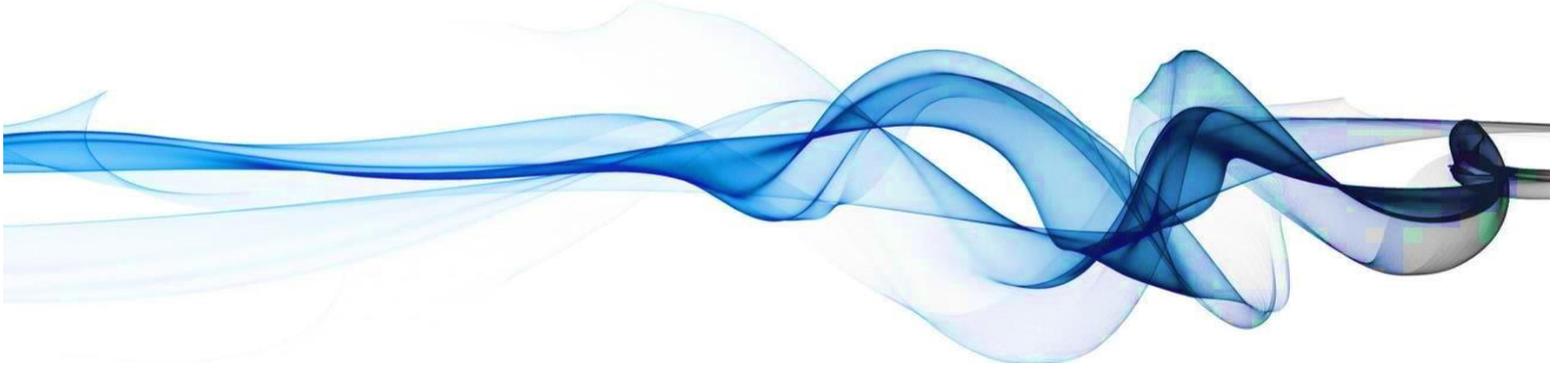
Mr. Kisserli Omar

qui a été une véritable source d'inspiration, de motivation et de soutien et sa précieuse aide.

*De plus, des remerciements bien particuliers sont dus à **Mr. Achour Ali** qui m'a ouvert les portes de sa ferme, et qui a été une source de conseils et d'encouragements hors paires. J'aimerais aussi remercier **Mr. Roula S** pour les conseils et les précieuses idées qu'il m'a patiemment fournis pour rendre ce projet complet.*

*Je tiens aussi à remercier **Mr. Bousdjira** de l'inspection phyto- Jijel, **Mr. Bouhdid** et **Mr. Ouitas**, de la direction de la pêche pour leurs orientation si précieuse et support bénévole.*

*Mes professeurs, honorables membres du jury, **Mme Benfridja Leila.** et **Mr Azil Ammar**, je tiens à saluer votre présence et à exprimer ma profonde gratitude pour l'honneur que vous me faites en acceptant de juger mon travail.*



Dédicace

Après 5ans d'études, du travail et des sacrifices, remplis d'une multitude de moments merveilleux et de souvenirs précieux.

Je dédie ce travail de fin d'études à ma mère, je voudrais exprimer combien je la considère comme la plus belle et la plus courageuse femme du monde. Les mots me semblent bien faibles pour traduire toute la gratitude que j'éprouve à son égard. Maman, je tiens à te remercier infiniment pour tous les sacrifices que tu as consentis pour moi, pour ton amour indéfectible et pour ton soutien inconditionnel. Je suis profondément reconnaissant de t'avoir comme mère. Que Dieu te protège pour moi.

Et à mon père,, je veux exprimer toute ma reconnaissance du plus profond de mon cœur. Tu es pour moi le meilleur père du monde, celui qui m'a guidé, encouragé et soutenu tout au long de ce parcours. Je suis extrêmement reconnaissant de t'avoir comme père. Que Dieu te protège pour moi.

À mes adorables petites bouts d'amour, mes sœurs Inssaf et Ghofrane, je souhaite dédier ces mots empreints d'amour et de gratitude. Vous êtes les étoiles qui illuminent ma vie. Mes amies et sœurs, Roukia, Zaynep, Ikram, Maroua, Bushra b, Bouchra r Vous êtes des filles extraordinaires qui ont apporté une immense joie à ma vie. Les moments où nous avons ri aux éclats resteront gravés dans ma mémoire. Votre présence illuminé les journées difficiles. Je vous adresse mes plus sincères remerciements. Votre amitié et votre soutien sont des trésors que je chérirai toujours.

Une petite exception à ma collègue, l'amie et la sœur bushra bouanika, merci pour les moments difficiles toute au long de ce travail que nous avons traversée ensemble, merci pour l'amour, la confiance et l'encouragement !

À mon collègue Mounir, un merci pour ton aide, ton soutien et tes encouragements tout au long de ce parcours.

Je tiens aussi à exprimer ma profonde gratitude envers Mr. Lounis A. A pour ses précieux conseils, son aide et son encouragement.

Table des matières

Remerciement

Dédicace

Table des matières

Liste des figures	i
Liste des tableaux	iv
Liste des abréviations	v
Introduction	1

Chapitre I Synthèse bibliographique

1. Généralités sur la pisciculture	3
1.1. Définition de la pisciculture	3
1.2. La situation de la pisciculture.....	3
1.2.1. Dans le monde.....	3
1.2.2. En Algérie	4
1.3. Les différents systèmes de la production	4
1.3.1. Selon le degré d'intensification.....	4
1.3.2. Selon les critères socio-économiques.....	5
1.4. L'intégration à l'agriculture (IAA)	6
1.5. Aperçu sur la pisciculture intégrée à l'agriculture en Algérie	8
1.5.1. Les principales espèces utilisées	8
1.5.2. L'intégration de la pisciculture à l'agriculture au niveau de la wilaya de Jijel	10
2. Généralités sur la tomate	13
2.1. Classification botanique	14
2.2. Composition biochimique et valeur nutritionnelle de la tomate	14
2.2.1. Constituants majeurs	14
2.2.2. Constituants mineurs	15
2.3. Les exigences de la culture de tomate.....	16
2.3.1. Les exigences climatiques.....	16
2.3.1.1. La température	16
2.3.1.2. La lumière	16
2.3.1.3. L'humidité de l'air	16

2.3.2. Les exigences pédoclimatiques	17
2.3.2.1. Le type du sol	17
2.3.2.2. Le pH du sol	17
2.3.2.3. La salinité du sol	17
2.3.3. Les exigences nutritionnelles	17
2.3.3.1. Les exigences hydriques	17
2.3.3.2. Les exigences en éléments fertilisants	17
2.4. Influence des contraintes biotiques et abiotiques sur la qualité des tomates	18
2.4.1. Les contraintes abiotiques	18
2.4.1.1. Fentes de croissance	18
2.4.1.2. Coups de soleil	19
2.4.1.3. Blotchy externe	19
2.4.1.4. Éclatement des fruits	19
2.4.2. Les contraintes biotiques	20
2.4.2.1. La mineuse de la tomate	20
2.4.2.2. Le mildiou	20
2.4.2.3. L'oïdium	21
2.5. Une tomate de qualité	21

Chapitre II : présentation des sites d'études

1. Description de la première station d'étude (site 01)	22
1.2. Le système d'irrigation	22
1.3. Type de bassins	23
1.3.1. Définition et utilisation de la géo-membrane dans la pisciculture intégrée	23
1.4. Aperçu sur l'élevage piscicole	24
2. Description de la deuxième station d'étude (site 02)	24
3. Aperçu bibliographiques des différentes analyses réalisées au niveau de la première station ..	25
4. Synthèse des traitements phytosanitaires et les fertilisants utilisés dans les deux stations	25
5. Etude climatique	26
5.1. Température	26
5.2. Précipitations	27
5.3. Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen	27
5.4. Le Quotient pluviométrique d'Emberger	28

Chapitre III: Matériels et méthodes

1. Variété de tomate étudiée	29
1.1. Description	29
1.2. Résistance aux maladies.....	30
2. Matériels.....	30
2.1. Matériel biologique	30
2.2. Produits chimiques et réactifs	31
3. Méthodologie de travail	31
3.1. Méthode d'échantillonnage	31
3.2. Préparation des échantillons.....	32
3.3. Analyse morphologique	32
3.3.1. Le poids moyen (P_m).....	32
3.3.2. La taille.....	32
3.3.3. Le coefficient de forme (Cf).....	33
3.4. Analyses physico-chimiques	33
3.4.1. Mesure du pH.....	33
3.4.2. Mesure d'acidité totale titrable.....	34
3.4.3. Teneur en matière sèche (MS)	34
3.4.4. Teneur en matières minérales (MM).....	35
3.4.5. Teneur en matière organique.....	36
3.4.6. Détermination de la matière sèche soluble totale (MSST).....	36
3.5. Analyse des résidus des pesticides (extraction liquide-liquide).....	37
3.6. Analyse sensorielle.....	37
3.7. Analyse statistique des données	38
4. Approche méthodologique	38
4.1. Choix des sites d'étude.....	38
4.2. Elaboration de questionnaire pour une éventuelle enquête	39
4.2.1. La commercialisation du poisson d'eau douce	39
4.2.2. Enquêtes sur l'utilisation des engrais minéraux et des produits Phytosanitaires	39

Chapitre IV: Résultats et discussions

1. Analyse des résultats du questionnaire (commercialisation de poisson d'eau douce)	40
1.1. Situation familiale	40
1.2. Appartenance à un groupe d'âge	40
1.3. Consommation du poisson	40

1.4. Fréquence d'achat du poisson d'eau douce.....	41
1.5. Influence des outils de communication sur la découverte et l'achat de poissons d'eau douce.....	41
1.6. Évaluation des critères d'achat pour les poissons d'eau douce.....	42
1.7. Préférence des consommateurs pour les espèces de poissons d'eau douce.....	42
1.8. Connaissances des techniques de cuisson pour le poisson d'eau douce.....	43
2. Analyses morphologiques.....	44
2.1. Le poids moyen (Pm).....	44
2.2. La taille.....	44
3. Analyses physicochimiques.....	46
3.1. Le pH.....	46
3.2. L'acidité titrable.....	47
3.3. La détermination de la matière sèche et le taux d'humidité.....	48
3.4. Détermination de la matière minérale.....	49
3.5. Détermination de la matière organique.....	50
3.6. Détermination de la matière sèche soluble totale (°BRIX).....	50
4. Analyse des résidus des pesticides.....	51
5. Analyses sensorial.....	53
5.1. La couleur de la tomate.....	53
5.2. Aspect de la peau.....	54
5.3. Uniformité de la couleur.....	55
5.4. Intensité de l'odeur.....	56
5.5. Les arômes.....	57
5.6. Texture de la chair.....	58
5.7. Le goût du fruit de tomate.....	59
5.8. La saveur.....	60
5.9. Equilibre entre l'acidité et la douceur de la tomate.....	61
5.10. La jutosité.....	62
6. Comparaison de la conservation et de l'état des tomates.....	64
Conclusion.....	66
Perspectives et recommandations.....	67
Liste des références.....	69
Résumé	

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Production aquacole mondiale d'animaux aquatique et d'algues (1990-2018)	4
02	les principaux bassins utilisés dans les systèmes de production ; a : système extensive ; b : système semi-intensive ; c : système intensive.	5
03	Schéma représentatif du cycle des nutriments dans système IAA	8
04	Carpe commune	9
05	Tilapia du Nil	9
06	jours de formations en pisciculture intégré à l'agriculture (2021, 2023)	11
07	le suivi de la préparation des bassins d'élevage de l'exploitation agricole Achour Ali par les cadres de la DPRH (2017)	11
08	Morphologie de la plante de la tomate	11
09	schéma du cycle croissance de la tomate.	14
10	la fente de croissance de fruit de tomate	18
11	symptôme de la brûlure solaire	19
12	Tâche immature sur les fruits (Blotchy externe).	19
13	La mineuse de la tomate	12
14	le mildiou sur les fruits de tomates	11
15	symptôme de l'oïdium sur les feuilles de la tomate	11
16	Image satellite du site 01	11
17	Système d'irrigation goutte à goutte	11
18	Les bassins d'élevage piscicole	11
19	Action de commercialisation des poissons d'eau douce (2022-2023)	14
20	Image satellite du site 02	15
21	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la région de Jijel (2012-2022).	18
22	Climagramme d'Emberger de la région de Jijel (période 2012-2022).	19
23	Fiche technique variété de tomate Belfast F1.	12
24	Variété de tomate Belfast F1 cultivée sous serre. a: site 1; b: site 2	11
25	Filtration pour obtenir le jus des tomates	11
26	Mesure du diamètre de la tomate avec le pied à coulisse	11

27	Changement du couleur en rose	14
28	La pesée de l'échantillon	15
29	les échantillons après les deux opérations	16
30	préparation des échantillons pour l'extraction liquide-liquide	17
31	préparation des fruits de tomate pour l'analyse sensorielle	18
32	Fréquence d'achat du poisson d'eau douce	41
33	Influence et importance des outils de communication	41
34	Critères d'achat pour les poissons d'eau douce selon les participants	41
35	Préférence des participants pour les espèces de poisson d'eau douce	41
36	Connaissances des techniques de cuisson pour le poisson d'eau douce	41
37	Histogramme des résultats de mesure du diamètre des échantillons de tomate	44
38	Histogramme des résultats de mesure de la hauteur des échantillons de tomate	45
39	Résultats de la mesure du pH des échantillons de tomate	46
40	Histogramme des résultats de mesure d'acidité titrable des échantillons de tomate	47
41	Taux de la matière sèche dans les échantillons de tomate	48
42	Taux d'humidité dans les échantillons de tomate	48
43	Taux de la matière minérale dans les échantillons de tomate	49
44	Taux de la matière organique dans les échantillons de tomate	52
45	Taux de MSST dans les échantillons de tomate	52
46	Chromatogramme de recherche des pesticides pour le site 01	51
47	Chromatogramme de recherche des pesticides pour le site 02	51
48	Répartition par sexe des participants à l'analyse	51
49	Proportions de variations de couleur de la tomate selon les participants	51
50	Aspect de la peau de la tomate selon les participants	54
51	Uniformité de la couleur de tomate selon les participants	55
52	L'intensité d'odeur de tomate selon les participants	56
53	Arômes détectés par les participants	57
54	Texture de la chair de tomate selon les participants	58
55	Le goût général de tomate selon les participants	59
56	La saveur de tomate selon les participants	62
57	Equilibre dans le goût de tomate selon les participants	61

58	La jutosité de tomate selon les participants	61
59	Tomate de site 01 après 21 jours	64
60	Tomate de site 02 après 10 jours	64

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Classification de la carpe commune	8
02	Classification de tilapia du Nil	9
03	L'investissement dans l'élevage de poisson d'eau douce intégrée à l'agriculture	11
04	valeur nutritionnelle pour 100g de tomate	15
05	Teneurs en principaux composés antioxydants de la tomate.	16
06	Les différents traitements phytosanitaires utilisés au niveau de la première Station	15
07	Les engrais utilisés au niveau de la première station.	15
08	Les différents traitements phytosanitaires utilisés au niveau de deuxième station.	16
09	Les engrais utilisés au niveau de la deuxième station.	16
10	Moyennes mensuelles des températures de la région Jijel (2012-2022).	16
11	Moyennes mensuelles de la pluviosité de la région de Jijel (2012-2022)	17
12	Test de Tukey (pH / Site)	46
13	Les variations de couleur selon les participants	51
14	L'aspect de la peau de la tomate selon les participants	54
15	L'uniformité du couleur selon les participants	55
16	L'intensité d'odeur de tomate selon les participants	56
17	Détection des arômes selon les participants	57
18	La texture de la chair de tomate selon les participants	58
19	Goût du fruit de tomate selon les participants	59
20	saveur de tomate selon les participants	62
21	L'équilibre de goût de tomate selon les participants	61
22	La jutosité de tomate selon les participants	61

Liste des abréviations

- **ANADE** : Agence Nationale d'Appui et de Développement de l'Entrepreneuriat.
- **Aou** : Aout
- **Avr** : Avril
- **APS** : services de presse algérienne
- **CAW** : Chambre d'agriculture wilaya
- **Cf** : Coefficient de forme
- **CPG** : Chromatographie en phase gazeuse
- **Déc** : Décembre
- **C** : Celsius
- **DSA** : Direction des services agricoles.
- **DPRH** : Direction de la Pêche et des Ressources Halieutiques
- **EAI** : Exploitation agricole individuelle
- **FAO** : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
- **Fig**: Figure
- **Fév** : février
- **g** : Gramme
- **h** : Heure
- **2H** : Hydrogène
- **H2O** : Eau
- **Ha**: Hectare
- **H3O+** : Ions hydronium
- **IAA** : Intégration des systèmes Aquacoles et Agricoles
- **IR** : Indice réfractométrie
- **Juil** : Juillet.
- **Jan** : Janvier
- **Kg**: kilogramme
- **Kcals** : kilocalorie
- **K** : Potassium
- **L** : litre
- **ml** : Millilitre.
- **MPRH** : Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques
- **MO**: Matière organique.

-
- **MS** : Matière sèche.
 - **MM** : Matière minérale.
 - **Va** : *Ventricilium albo-artum*
 - **Vd** : *Ventricilium dahilae*
 - **MSST** : Matière sèche soluble totale
 - **mg**: Milligramme
 - **mm** : Millimètre
 - **Mg** : Magnésium
 - **Mar** : Mars
 - **Nov** : Novembre
 - **NaHCO₃** : Bicarbonate de sodium
 - **NO₃⁻** : Nitrate
 - **NaOH** : Hydroxyde de sodium
 - **n** : Nombre des unités
 - **NH₄⁺** : Ion ammonium
 - **N** : Azote
 - **Na So₄**: Sulfate de sodium
 - **NO₂⁻** : Nitrites
 - **Oct** : Octobre
 - **O.N.M** : Officine National Météorologique.
 - **OMS** : Organisation mondiale de la santé
 - **pH** : Potentiel hydrogène
 - **PH** : Période humide.
 - **PS** : Période sèche.
 - **P** : Phosphore
 - **Q** : Quotient pluviométrique d'Emberger.
 - **S1** : Site 1
 - **S2** : Site 2
 - **Sep** : Septembre
 - **TSWV** : Résistance intermédiaire.
 - **ToMV** : Virus de la mosaïque de la tomate
 - **T°** : Température



Introduction

Introduction

L'intégration des systèmes aquacoles et agricoles (IAA) a émergé comme une solution prometteuse pour améliorer l'efficacité de l'utilisation des déchets agricoles, accroître la fertilité des sols et augmenter la production alimentaire (**Ruddle et Zhong, 1984 ; Jensen, 1993**). Les systèmes IAA représentent une approche durable potentielle pour augmenter la production alimentaire tout en minimisant les impacts environnementaux, ce qui est d'une grande importance dans des régions telles que l'Afrique où les ressources des agriculteurs sont limitées.

Cependant, malgré les ressources en eau abondantes en Algérie, le développement des systèmes IAA reste limité, en raison d'un manque de compréhension approfondie de la dynamique des nutriments dans ces systèmes et des interactions complexes entre les différents composants du système (**Hopkins et Bowman, 1993 ; MPPH, 2014**). Pourtant, l'Algérie fait face au défi de l'autosuffisance alimentaire, et des stratégies telles que l'augmentation des superficies cultivées et l'adoption de nouvelles techniques agricoles ont contribué à réduire le nombre de personnes sous-alimentées dans le pays (**FAO, 2022**).

La culture de la tomate joue un rôle important dans le secteur agricole algérien avec une production établie de 23 millions de quintaux, la tomate étant l'un des fruits-légumes les plus appréciés en raison de ses qualités organoleptiques et de sa valeur nutritionnelle (**Spiller, 2001 ; Renard et al., 2014 ; Rao et al., 2018**).

Cependant, la demande croissante de production alimentaire a conduit à une utilisation intensive de produits agrochimiques tels que les engrais et les pesticides, ce qui peut avoir des conséquences néfastes sur l'environnement et la santé humaine (**Carvalho, 2006 ; EPA, 2017**). Les résidus de pesticides peuvent contaminer les sources d'eau potable, les sources de nourriture et diminuer la biodiversité (**Sabatier et al., 2013 ; Syberg et al., 2016**).

Dans ce contexte, l'intégration de la pisciculture à l'agriculture offre une alternative durable en améliorant l'utilisation des déchets agricoles et en réduisant la dépendance aux produits agrochimiques (**Aubin et al., 2017**). Les systèmes IAA peuvent contribuer à améliorer la fertilité des sols, à réduire les pertes de nutriments et à augmenter la production alimentaire, y compris celle de la tomate.

De cet effet, notre étude vise d'abord à évaluer l'impact des systèmes de pisciculture intégrée à l'agriculture sur l'amélioration de la qualité des rendements de la tomate. Nous analyserons

également les avantages potentiels des systèmes IAA en termes d'utilisation des ressources et de réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires.

Ces réflexions nous conduisent à définir les chapitres qui serviront de structure à notre travail de recherche.

- Le premier chapitre sera consacré à une synthèse bibliographique portant sur deux éléments distincts. Le premier élément sera une revue de la littérature existante sur la pisciculture, en mettant l'accent sur les différents systèmes d'aquaculture utilisés, les avantages de l'intégration de la pisciculture dans l'agriculture et les aspects liés à la gestion des déchets et des nutriments. Le deuxième élément de cette synthèse sera axé sur la tomate en examinant les principaux aspects de sa culture, les facteurs clés influençant sa qualité.
- Le deuxième chapitre concerne la présentation des deux sites d'étude
- Le troisième chapitre définit les matériels et méthodes utilisés dans notre étude
- le dernier chapitre est consacré aux résultats et discussions.

Chapitre I:

Synthèse bibliographique

1. Généralités sur la pisciculture

1.1. Définition de la pisciculture

Selon le Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques, la pisciculture est décrite comme la branche de l'aquaculture spécialisée dans l'élevage des poissons. Elle se déroule dans des espaces clos, qu'ils soient entièrement ou partiellement délimités, tels que des étangs, des bassins en béton ou en plastique, des nasses ou des cages parmi d'autres. **(MPRH, 2009)**.

1.2. La situation de la pisciculture

1.2.1. Dans le monde

L'idée d'élever des organismes aquatiques n'est pas si nouvelle. Plus de 4000 ans déjà, on pouvait observer des traces en Asie, principalement en Chine, mais aussi en Afrique, en Égypte. Cependant, un réel développement de l'activité ne reste que relativement récent **(Ronald, 2005)**.

Quelques 600 espèces aquatiques sont élevées en captivité dans le monde, dans des systèmes de production variés **(Lazard, 2019)**. La production aquacole mondiale a atteint un nouveau record en 2018, avec 114,5 millions de tonnes en équivalent poids vif (Fig. 1), avec une multiplication par près de 12 fois de la production mondiale de produits aquatiques issue de l'élevage pour la consommation humaine durant les trois décennies jusqu'à l'an 2000. Cumulant un taux de croissance annuel moyen de 8,8% et, en 2014, la contribution de l'aquaculture à l'alimentation humaine a atteint le niveau de celle de la pêche **(FAO, 2016)**.

En 2018, l'aquaculture continentale a produit 51,3 millions de tonnes d'animaux aquatiques, soit 62,5 % de la production mondiale de poisson, contre 57,9 % en 2000. Au total, la mariculture et l'aquaculture côtière ont produit 30,8 millions de tonnes d'animaux aquatiques en 2018. Malgré les avancées techniques réalisées dans le domaine de l'élevage de poissons marins, l'aquaculture marine et côtière produit actuellement beaucoup plus de mollusques que de poissons et de crustacés **(FAO, 2020)**.

La production aquacole mondiale d'animaux aquatiques d'élevage a été dominée par l'Asie, avec une part de 89 % au cours des deux dernières décennies. Parmi les principaux pays producteurs, l'Égypte, le Chili, l'Inde, l'Indonésie, le Viet Nam, le Bangladesh et la Norvège ont consolidé leur part dans la production régionale ou mondiale à des degrés divers au cours des deux dernières décennies **(Lazard, 2019)**.

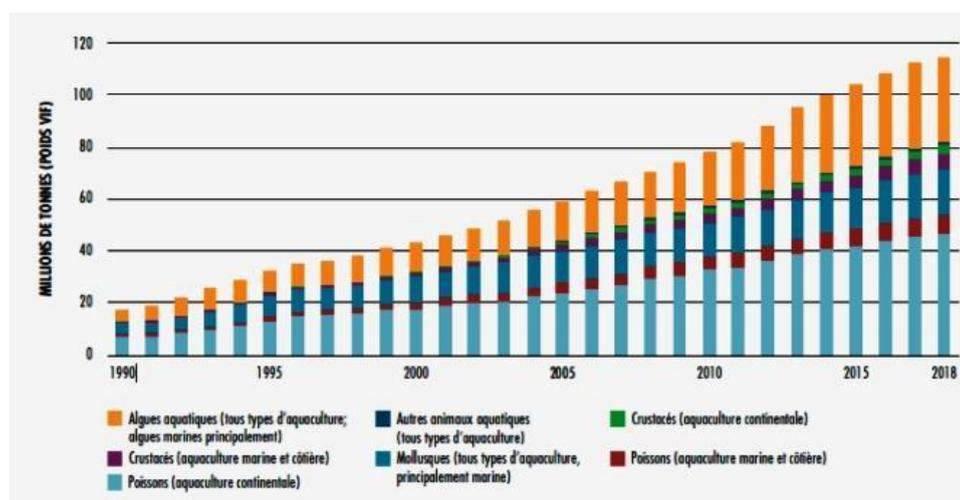


Figure 1: Production aquacole mondiale d'animaux aquatiques et d'algues (1990-2018).

1.2.2. En Algérie

L'aquaculture, en Algérie est une activité récente, vieille de près d'un siècle et restreinte initialement au domaine continental, puis s'est étendue au milieu saumâtre et marin (**Chalabi, 2003**). La production aquacole atteint annuellement 5100.12 tonnes mais qui reste faible (**FAO, 2018**).

Malgré les efforts pour la promotion de cette activité, elle est encore au stade primaire, alors que le pays dispose d'importantes ressources en eau constituant un important potentiel de développement de l'aquaculture (**MPPH, 2014**).

L'aquaculture reste un créneau d'avenir sur lequel la tutelle mise pour satisfaire les besoins nationaux en poissons. Les perspectives sont prometteuses car, il est attendu d'atteindre les 38.000 tonnes par an, soit 22% de la production globale en poissons à l'horizon 2025 (**APS, 2019**).

1.3. Les différents systèmes de la production

1.3.1. Selon le degré d'intensification

- **La pisciculture extensive**

Ce type d'élevage repose sur le principe selon lequel aucun aliment externe n'est nécessaire, car le produit d'élevage se nourrit des ressources naturelles de leur environnement. Par conséquent, les productions sont limitées par les capacités naturelles du site. Ce mode d'exploitation nécessite une grande surface d'eau, rendant les aménagements artificiels coûteux non envisageables (**Chalabi, 1991**).

- **La pisciculture semi-intensive**

Ce genre de pisciculture se présente comme une méthode d'élevage qui implique une intervention humaine (Ewonkem et al., 2012). Dans ce type de système, on complète l'alimentation naturelle que les poissons trouvent dans les étangs d'élevage en utilisant des aliments préparés tels que les déchets agricoles, les sous-produits de l'alimentation animale ou d'autres sources provenant des activités humaines (Barnabé, 1991).

- **La pisciculture intensive**

Ce type d'élevage représente le niveau le plus avancé et techniquement sophistiqué (Chalabi, 1991). Les poissons sont élevés à une densité élevée dans des bassins ou des cages où toute leur alimentation provient de sources exogènes : c'est ce qu'on appelle l'élevage intensif, où l'eau sert de support physique pour les poissons. Les coûts de production sont élevés et la nourriture représente jusqu'à 60% de ces coûts (Barnabé, 1991).



Figure 2: les principales bassins utilisés dans les systèmes de production ; a : système extensif ; b : système semi-intensif ; c : système intensif [1].

1.3.2. Selon les critères socio-économiques

- **La pisciculture d'autoconsommation**

C'est un type d'élevage dans lequel les produits sont destinés à la consommation personnelle du pisciculteur et de sa famille. Les techniques utilisées dans ce type d'élevage sont considérées comme extensives, ce qui signifie qu'elles requièrent un faible niveau de technicité (Fermon, 2009).

- **Pisciculture artisanale**

Production commerciale à petite échelle, principalement développée dans les zones périurbaines, offre le meilleur environnement pour l'approvisionnement et la commercialisation des intrants de poisson (Fermon, 2009).

- **Pisciculture de type filière**

Caractérisé par la division de différents stades d'élevage, principalement en cages et enclos, c'est-à-dire que les individus au stade larvaire sont séparés de ceux au stade alvin et les individus au stade adulte sont séparés, également par le sexe ou par le régime alimentaire (début, entretien et fin ou d'engraissement) (**Fermon, 2009**).

- **Pisciculture industrielle**

Caractérisée par des unités de production de grande dimension dont l'objectif est strictement économique, voire financier, par opposition aux trois formes précédentes où la pisciculture constitue non seulement un outil de production, mais également un outil de développement (**Fermon, 2009**).

1.4. L'intégration à l'agriculture (IAA)

La pisciculture intégrée à l'agriculture est une filière aquacole qui consiste en l'introduction de l'élevage de poissons dans un milieu à vocation agricole dans le but de développer ces deux secteurs parallèlement ou séquentiellement en bénéficiant des avantages de l'un pour l'autre (**Zouakh et al., 2016**).

L'eau provenant des étangs, riche en nutriments et sédiments, présente un potentiel d'utilisation en tant qu'eau d'irrigation ou engrais pour les cultures terrestres (**Jamu and Piedrahita, 2002**). L'intégration d'une composante aquacole dans les systèmes agricoles peut améliorer l'efficacité de l'utilisation des nutriments tout en favorisant la durabilité écologique (**Pillay, 1994 ; Naylor, 2000**).

Selon **Barnabé (1989)**, les rejets de la pisciculture sont généralement caractérisés par une forte charge en ammoniacque et en matière organique particulaire, qui varie en fonction des espèces et des densités d'élevage. La teneur en nitrate (NO_3^-) de l'eau à l'entrée du bassin d'élevage est de 70 mg/l, et elle augmente à la sortie pour atteindre 113 mg/l. Les nitrates proviennent de l'oxydation des nitrites (NO_2^-) sous l'action de bactéries du genre *Nitrobacter* et présentent une faible toxicité. Les nitrites (NO_2^-) sont toxiques et proviennent de l'oxydation de l'ion ammonium (NH_4^+) par les bactéries du genre *Nitrosomonas* (Fig. 3).

La quantité de phosphore dans l'eau est inversement liée à l'abondance du phytoplancton. Lorsque le phytoplancton est abondant, le phosphore est généralement rare, et vice versa. La présence d'une couleur verte dans le bassin d'élevage indique une richesse en phytoplancton.

La présence d'azote ammoniacal dans l'eau est due à la décomposition des déchets et des excréments des poissons, ainsi qu'aux restes de nourriture non consommée par les poissons (Abd El Bari, 1998).

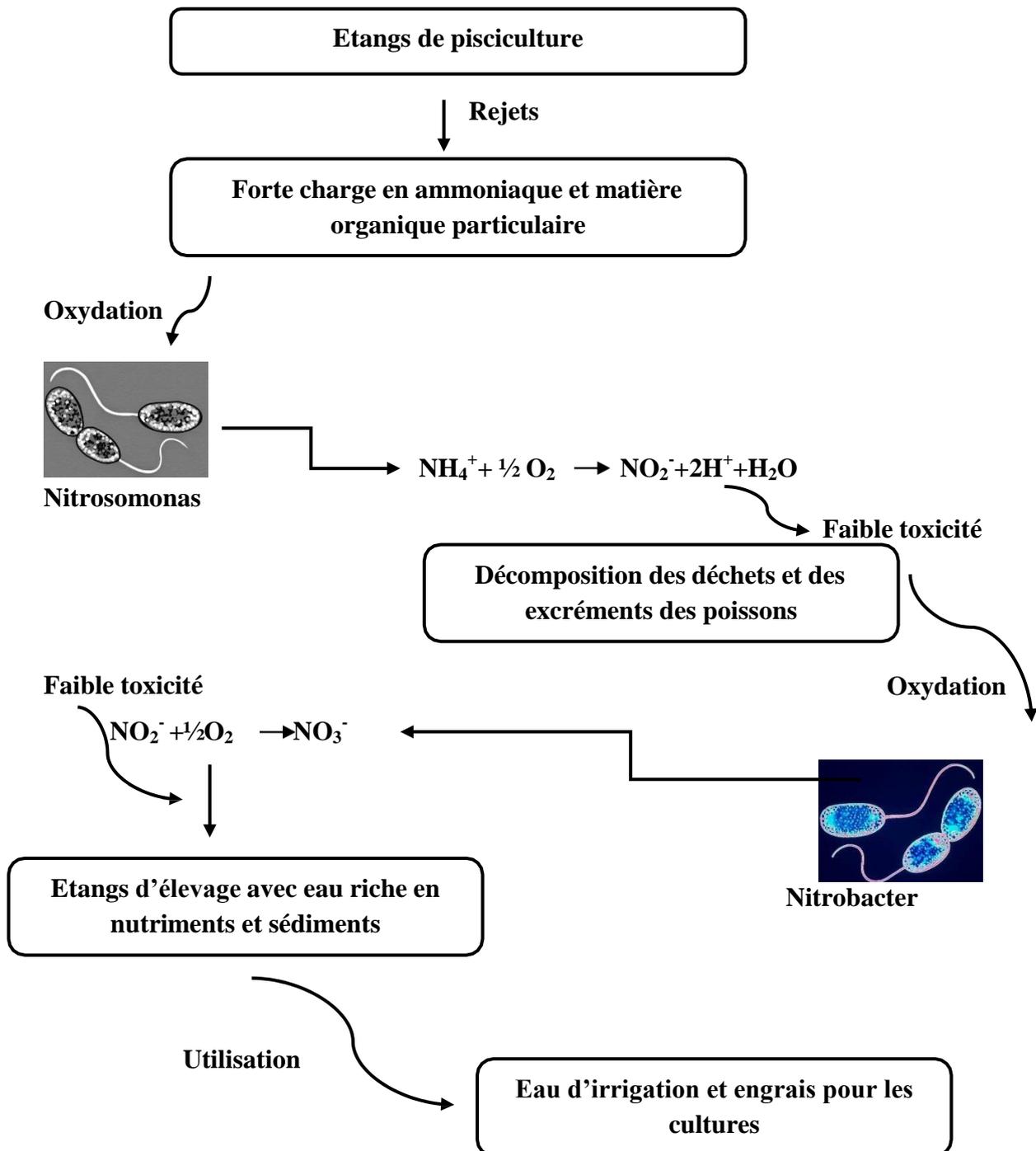


Figure 3 : Schéma représentatif du cycle des nutriments dans un système IAA.

1.5. Aperçu sur la pisciculture intégrée à l'agriculture en Algérie

1.5.1. Les principales espèces utilisées

Les espèces principales utilisées dans la pisciculture intégrée à l'agriculture en Algérie sont les carpes et les tilapias. Ces espèces sont classées comme omnivores (**Jhingran, 1982 ; Popma et Lovshin, 1995**). Elles ont une capacité de croissance satisfaisante dans les étangs qui sont nourris avec des déchets organiques (**Nandeesha, 1982**). De plus, elles présentent une tolérance élevée aux fluctuations de la qualité de l'eau et sont capables de survivre dans des conditions de faible teneur en oxygène (**Huet, 1972 ; Popma et Lovshin, 1995**). Des rendements allant de 3000 à 8000 kg/ha/an ont été obtenus dans des étangs fertilisés de manière organique (**Pekar et Olah, 1991 ; Popma et Lovshin, 1995**). Ces caractéristiques font des carpes et des tilapias des espèces bien adaptées à la culture dans les systèmes IAA.

- **Carpe commune**

Elle se caractérise par un corps allongé, comprimé latéralement et parfois bossu, avec une bouche entourée de quatre barbillons (Fig. 4). Ce poisson mesure généralement entre 40 et 50 cm de long, pouvant atteindre jusqu'à 1 mètre et pèse environ 3 à 4 kg, bien que son poids maximum puisse atteindre 27 kg.

Tableau1: Classification de la carpe commune.

Règne	<i>Animalia</i>
Embranchement	<i>Chordata</i>
Classe	<i>Actinopterygii</i>
Ordre	<i>Cypriniformes</i>
Super famille	<i>Cyprinoidea</i>
Famille	<i>Cyprinidae</i>
Genre	<i>Cyprinus</i>
Espèce	<i>Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758)</i>



Figure 4 : Carpe commune [2].

- **Tilapia du Nil**

Il possède de petites écailles et un corps court avec une longue nageoire dorsale (Fig. 5). Il est largement élevé à travers le monde. Le tilapia du Nil mesure généralement entre 20 et 38 centimètres. Sa durée de vie peut atteindre 10 ans et il peut peser jusqu'à 5 kilos.

Tableau2: Classification de tilapia du Nil

Règne	<i>Animalia</i>
Embranchement	<i>Chordata</i>
Classe	<i>Actinopterygii</i>
Ordre	<i>Perciformes</i>
Sous ordre	<i>Labroidei</i>
Famille	<i>Cichlidae</i>
Genre	<i>Oreochromis</i>
Espèce	<i>Oreochromis niloticus (Linnaeus ,1758)</i>



Figure 5: Tilapia du Nil.

1.5.2. L'intégration de la pisciculture à l'agriculture au niveau de la wilaya de Jijel

Les Étapes de mise en œuvre du programme de l'intégration :

La Direction de la Pêche et de l'Aquaculture en coordination avec la Direction des Services Agricoles, la Chambre de la Pêche et de l'Aquaculture, et la Chambre d'Agriculture, a pris les mesures nécessaires pour assurer le succès de ce programme en plusieurs étapes :

1. **Étape de sensibilisation et d'information** : Cette étape a été consacrée à sensibiliser les agriculteurs à l'importance de ce programme et à enregistrer les listes des personnes intéressées à participer à ce programme. Les agriculteurs ont été divisés en trois groupes selon les municipalités. Des journées de sensibilisation ont été organisées dans les endroits suivants :
 - La branche agricole de Taher : comprenant les agriculteurs de la municipalité de Taher et des municipalités voisines.
 - Le centre de formation des agents forestiers de Kissir : comprenant les agriculteurs des municipalités voisines.
2. **Étape d'inspection** : Au cours de cette étape, la direction en coordination avec la Direction des Services Agricoles, a élaboré un programme pratique consistant en des sorties sur le terrain vers les exploitations agricoles qui ont été préalablement recensées, dans le but de déterminer celles qui sont qualifiées pour accueillir l'activité de l'aquaculture intégrée à l'agriculture sur la base de critères de sélection, à savoir :
 - Que l'exploitation agricole dispose d'un accès facile et d'une source d'eau pure et permanente.
 - Que le bassin aquatique soit utilisé pour l'irrigation agricole.
 - Que le propriétaire de l'exploitation soit intéressé à introduire cette activité dans son exploitation agricole
3. **Étape de formation** : Pendant trois jours, les agriculteurs sont formés sous la supervision des cadres de la Direction de la Pêche Maritime et des Ressources Halieutiques de Jijel, avec l'aide de cadres de l'Institut Technologique de la Pêche Maritime et de l'Aquaculture de El Kala (Fig. 6).



Figure 6: journées de formations en pisciculture intégré à l'agriculture (2021- 2023).

Le programme de formation comprend les axes suivants :

- Principes de base de la pisciculture.
 - Préparation et enrichissement des bassins aquatiques.
 - Présentation des espèces de poissons élevées dans les bassins d'eau douce.
 - Comment transférer et procéder aux opérations d'aquaculture.
 - Comment traiter certaines maladies des poissons et s'en prémunir.
 - Comment créer une entreprise intégrant l'aquaculture et l'agriculture
 - Méthodes de préparation et de cuisson des poissons d'eau douce.
4. **Étape d'élevage** : Plusieurs espèces de poissons ont été élevées :
- Le mulot : Les alevins de mulot sont collectés à partir des embouchures des rivières à l'aide d'outils tels que des épuisettes, des filets de pêche à mailles fines ou des sacs en plastique.
 - La daurade : Les alevins de daurade sont obtenus à partir d'entreprises privées actives dans ce domaine.
 - Le tilapia : Les alevins de tilapia sont obtenus à partir d'institutions privées actives dans ce domaine.
5. **Étape de suivi** : Les cadres de la direction assurent le suivi des bassins d'élevage au niveau des investisseurs agricoles afin de surveiller la croissance des poissons et leur adaptation aux nouveaux environnements (Fig. 7 ; Annexe1).



Figure 7: Suivi de la préparation des bassins d'élevage à l'EAI « Achour Ali » par les cadres de la DPRH (2017).

Tableau 3: L'investissement dans l'élevage de poisson d'eau douce intégrée à l'agriculture.

la dénomination du projet	Nombre	Les projets réalisés	Les projets en cours de réalisation	La production prévue	Les postes de travail prévus	La situation actuelle
unité d'élevage de poissons intégrée à l'agriculture	09	02	02	126 tonnes	27	-Deux unités entrent en phase de production. -Deux unités sont en cours de réalisation. -Cinq unités en attente d'approbation de l'ANADE.

2. Généralités sur la tomate

La tomate occupe actuellement une position privilégiée dans l'alimentation humaine, que ce soit consommée fraîche ou transformée (**Chaux et Foury, 1994 ; Blancard et al., 2009**). Elle est largement utilisée dans la préparation de nombreux plats traditionnels (**Courchinoux, 2008**). Ce fruit présente une composition riche en potassium, antioxydants, magnésium, phosphore, vitamines A, B, C et E, fibres et sels minéraux (**Bureaux, 2013**).

La tomate se présente comme une plante herbacée annuelle originaire des Andes et d'Amérique de la famille des solanacées. Du point de vue botanique, elle est classée comme un fruit du fait qu'elle se développe à partir de l'ovaire d'une fleur et contient des graines.

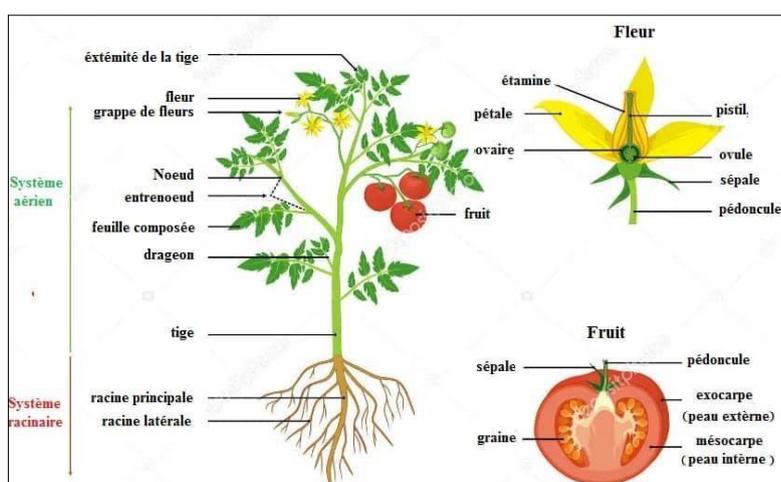


Figure 8 : Morphologie de la plante de la tomate [3].

En raison de son court cycle de croissance, la culture de la tomate peut permettre des rendements élevés et offre de bonnes perspectives économiques. En conséquence, la superficie consacrée à sa culture ne cesse de s'agrandir (**Naik et al., 2005**).

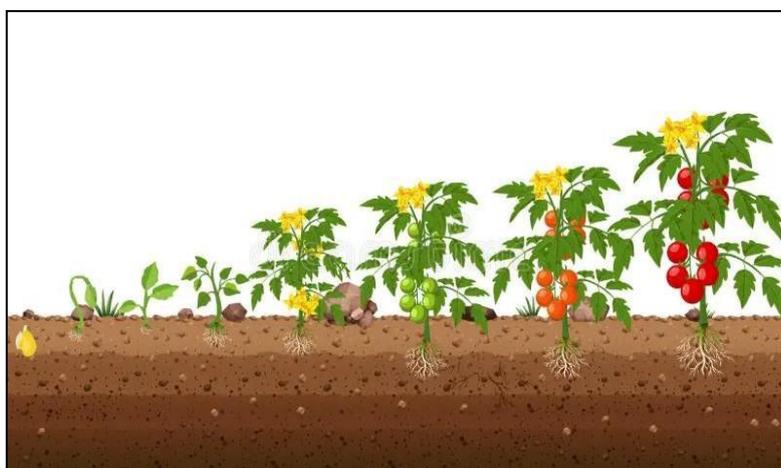


Figure 9 : schéma du cycle croissance de la tomate [4].

2.1. Classification botanique

La tomate appartient à la famille des Solanacées et a été nommée *Solanum lycopersicon* par le botaniste suédois Linné en 1753. Cependant, 15 ans plus tard, Philip Miller a remplacé le nom de Linné par *Lycopersicon esculentum* (Valimunizigha, 2006).

(CRONQUIST, 1981) ; (GAUSSEN et al., 1982) rappellent que la tomate appartient la classification suivante :

Règne..... Plantae.
Sous règne Trachenobionta.
Division... Magnoliophyta.
ClasseMagnoliopsida.
Sous classe..... Asteridae.
Ordre..... Solonales.
Famille..... Solanaceae.
Genre Solanum ou Lycopersicon.
Espèce..... *Lycopersicon esculentum* Mil.

2.2. Composition biochimique et valeur nutritionnelle de la tomate

La composition des tomates peut varier en fonction du cultivar, du lieu de culture, des pratiques agricoles utilisées (technologie agricole et facteurs environnementaux) et les conditions de stockage après la récolte (Genard et al., 2010).

2.2.1. Constituants majeurs

Contrairement à la plupart des fruits, la tomate est un aliment à faible teneur énergétique, ne fournissant qu'environ 26 kilocalories pour 100 g à l'état frais (Davies et Hobson, 1981). Les fruits de tomate sont principalement constitués d'eau, représentant environ 95% de leur composition (Bénard, 2009), et contiennent peu de lipides et de protéines. Environ 5% de leur matière sèche est composée de 50% de sucres (fructose et glucose), 25% d'acides organiques (acides citrique et malique), 8% de minéraux, 2% d'acides aminés, de caroténoïdes et d'autres métabolites secondaires (Davies et Hobson, 1981).

2.2.2. Constituants mineurs

Les tomates sont riches en diverses vitamines telles que la vitamine A, la vitamine B1, la vitamine E et la vitamine C, ainsi qu'en fibres (1,8 g pour 100 g de matière fraîche). Elles contiennent également des acides aminés essentiels, des sels minéraux tels que le potassium, le chlore, le magnésium et le phosphore, ainsi que des oligoéléments tels que le fer, le zinc, le cuivre, le cobalt, le bore, le nickel et l'iode. En raison de cette composition nutritive, les tomates sont vivement recommandées par les diététiciens (**De Broglie et Guérout, 2005**). En effet, les tomates sont une source importante de caroténoïdes, de composés phénoliques et de vitamines C et E (**Frusciante et al., 2007**).

Les caroténoïdes sont des pigments liposolubles largement répandus dans la nature, qui présentent une chaîne centrale hautement polyinsaturée et peuvent être de couleur rouge, jaune ou orange (**Bouzaata, 2016**). Ces pigments naturels se regroupent en deux classes, à savoir le lycopène et les xanthophylles.

La tomate est particulièrement riche en caroténoïdes, notamment en lycopènes, qui lui confèrent sa couleur rouge et représentent environ 60 à 64 % des caroténoïdes totaux (Clinton, 1998). Desjardins (**2016**) souligne l'importance des composés phénoliques présents dans la tomate pour le fonctionnement des microbiotes intestinaux. Ainsi, la teneur en composés phénoliques dans la tomate se situe généralement entre 30 et 70 mg pour 100 g (**Kaur et Kapoor, 2002 ; Nour et al., 2013**).

Tableau 4 : valeur nutritionnelle pour 100g de tomate (Grasselly et al., 2000).

Composés	Variations
Eau	93,4 - 95,2 g
Protides	0,9 - 1 g
Lipides	0,3 g
Glucides	2,8 - 4,7 g
Fibres	0,5 - 1,5 g
Minéraux	0,6 g
Potassium	202 - 300 mg
Calcium	9,7 - 15 mg
Phosphore	20 - 27mg
Magnésium et sodium	3 - 11 mg
Vitamine C	15 - 23 mg
Vitamine E	0,04 - 1,2 mg
Energie	18 kcals

Tableau 5: Teneurs en principaux composés antioxydants de la tomate.

Composés antioxydants	Teneur (mg/100g de tomate fraîche)
β -carotène	0,08 - 1,06
Lycopène	0,11 - 17,5
Vitamine C	15 – 23
Vitamine E	0,04 - 1,2
Polyphénols totaux	13 - 17,5

2.3. Les exigences de la culture de tomate

2.3.1. Les exigences climatiques

2.3.1.1. La température

La température joue un rôle essentiel dans la production de la tomate. Pour une croissance et un développement optimal, la tomate nécessite une plage de température idéale située entre 18 et 26°C (Messiaen, 1989 ; Benton, 1999). Les plantes peuvent tolérer une certaine variation de température, mais des dommages aux tissus végétaux peuvent se produire en dessous de 10°C et au-dessus de 38°C. La température critique est de -2°C, tandis que le seuil minimum de croissance est de +14°C et le seuil maximum est supérieur à 35°C (Naik et al., 2005).

2.3.1.2. La lumière

La lumière est impliquée dans de nombreux phénomènes physiologiques, dont la photosynthèse. La tomate est une culture photopériodique neutre. Cependant, elle a une forte demande en énergie lumineuse, dont le manque peut réduire le nombre de fleurs par bouquet et affecter ainsi la fécondation (Guigaz, 2002).

2.3.1.3. L'humidité de l'air

L'humidité de l'air joue un rôle essentiel dans la croissance saine de la tomate. L'humidité optimale recommandée se situe généralement entre 50 et 60% (Naik et al., 2005). Cependant, un taux d'humidité élevé peut entraîner des problèmes, car il favorise la propagation de divers champignons et bactéries pathogènes. D'autre part, un taux d'humidité faible peut constituer une source de stress pour la plante (Baptista et al., 2012).

2.3.2. Les exigences pédoclimatiques

2.3.2.1. Le type du sol

La tomate est une culture adaptable à une grande variété de types de sol, allant des sols alluviaux aux sols argileux les plus lourds. Cependant, il est préférable de cultiver la tomate dans des sols légers, perméables, bien structurés et riches en matière organique (Lacoix, 1998 ; Lambert, 2006).

2.3.2.2. Le pH du sol

La tomate est considérée comme une culture qui montre peu de sensibilité au pH du sol. Les variations du pH ont un impact limité sur son rendement. La tomate peut tolérer une large gamme de valeurs de pH, mais elle tend à prospérer dans des sols dont le pH se situe entre 5,5 et 6,8 (Pntta, 1999).

2.3.2.3. La salinité du sol

La tomate est considérée comme une plante présentant une tolérance modérée à la salinité. Elle est capable de supporter des niveaux de sel allant de 2 à 4 g/l. La période de sensibilité accrue à la salinité chez la tomate correspond à la phase de germination et au début du développement de la plante (Pntta, 1999).

2.3.3. Les exigences nutritionnelles

2.3.3.1. Les exigences hydriques

La tomate est l'une des cultures les plus exigeantes en eau. La quantité d'eau nécessaire dépend principalement de l'intensité du rayonnement solaire atteignant le feuillage de la plante (Zella et Smadhi, 2009). Un déficit en eau et des périodes prolongées de sécheresse peuvent provoquer un stress qui se traduit par la chute des bourgeons et des fleurs, ainsi que par des fissures sur les fruits. En revanche, des averses trop abondantes peuvent favoriser la croissance de moisissures et la pourriture des fruits (Naik et al., 2005).

2.3.3.2. Les exigences en éléments fertilisants

Les exigences en éléments fertilisants de la tomate sont significatives et doivent être adaptées en fonction de la technologie de production utilisée, des caractéristiques du sol, de la stratégie d'irrigation et du rendement souhaité (Tikarrouchine, 2009).

La tomate requiert des éléments fertilisants tels que l'azote (N), le phosphore (P), le potassium (K) ainsi que le magnésium (Mg) (Naika et al., 2005). En ce qui concerne l'azote, la période de consommation principale de la tomate se situe pendant la phase active de croissance et de floraison, les besoins de la tomate en phosphore sont relativement faibles. En ce qui concerne les oligo-éléments, la tomate est sensible à la carence en magnésium, zinc, fer, bore, et très sensible à la carence en molybdène (Zuang, 1982).

Il est préférable de fractionner les apports d'engrais de la manière suivante :

- Avant la plantation: Apport complet de phosphore, calcium et magnésium avec plus de 50 kg/ha d'azote et 100 kg/ha de potassium.

- Pendant la culture: Apports supplémentaires d'azote et de potassium toutes les deux semaines (Guigaz, 2002).

2.4. Influence des contraintes biotiques et abiotiques sur la qualité des tomates

2.4.1. Les contraintes abiotiques

2.4.1.1. Fentes de croissance

Il s'agit de la fente de l'épiderme de la tomate et de la partie externe du péricarpe (Fig. 10). Généralement, il y a deux types de fentes ; concentriques qui se développent au niveau du collet, radiales et longitudinales qui démarrent à partir de l'attache pédonculaire (Grasselly et al., 2000).



Figure 10 : la fente de croissance de fruit de tomate [5].

2.4.1.2. Coups de soleil

La maladie de la brûlure solaire, provoquée par une exposition excessive au soleil, se manifeste par des lésions décolorées sur les parties latérales ou supérieures des fruits (Fig. 11). Cette condition est souvent le résultat d'un élagage excessif des feuilles (Anonyme, 2009).



Figure 11 : symptôme de la brûlure solaire [6].

2.4.1.3. Blotchy externe

Des taches immatures sur les fruits se caractérisent par des défauts de coloration, avec des zones vertes ou jaunes (Fig. 12). Ce phénomène est généralement causé par un manque de lumière, un excès d'eau et d'autres facteurs. Il se produit souvent dans les cultures précoces sous abri froid lorsque le niveau de salinité est faible (Pntta, 1999).



Figure 12 : Tâche immature sur les fruits (Blotchy externe) [7].

2.4.1.4. Éclatement des fruits

Lors du développement du fruit, des fissures apparaissent au niveau du collet et peuvent évoluer. Les symptômes se caractérisent par des éclatements circulaires ou radiaux du fruit lors de sa maturation, et la cause de ce phénomène est généralement un arrosage excessif pendant les périodes de sécheresse (Pntta, 1999).

2.4.2. Les contraintes biotiques

Les maladies et les ravageurs représentent les sources des problèmes sanitaires pour la culture de la tomate. Les maladies sont causées par des organismes tels que les bactéries, les virus et les champignons, qui sont présents dans l'environnement et se développent en cas de stress, de blessure ou de piqûre d'insecte entraînant ainsi des pertes significatives (Ben Hassena, 2009).

Dans la wilaya de Jijel, la mineuse, le mildiou et l'oïdium sont les principaux problèmes sanitaires auxquels la culture de la tomate est confrontée (DSA ; inspection phytosanitaire Jijel, 2023).

2.4.2.1. La mineuse de la tomate

La mineuse *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) est le ravageur principal de la culture de tomate et a pris une place prédominante, dépassant les autres espèces au cours des premières années. Ce prédateur constitue un défi majeur pour la production, que ce soit sous abri ou en

plein champ. En effet, dès son introduction en Algérie, des pertes allant jusqu'à 100 % ont été signalées (Guenaoui, 2008).



Figure 13 : La mineuse de la tomate [8].

2.4.2.2. Le mildiou

Le mildiou, causé par le pathogène *Phytophthora infestans*, est considéré comme l'une des maladies les plus destructrices affectant la culture de la tomate à l'échelle mondiale (Céspedes et al., 2013).



Figure 14 : le mildiou sur les fruits de tomates [9].

2.4.2.3. L'oïdium

L'oïdium de la tomate causée par deux champignons, *Leveillula taurica* et *Oidium neolycopersici*. Il est potentiellement présent sur toute l'aire de culture de la tomate, caractérisé par des taches jaunes sur la face supérieure, blanchâtre et poudreuses sur la face inférieure des feuilles [10].



Figure 15 : symptôme de l'oidium sur les feuilles de la tomate [11].

2.5. Une tomate de qualité

La qualité d'une tomate est le résultat de nombreux facteurs de production qui peuvent contribuer à expliquer divers problèmes de qualité. Il est donc essentiel de comprendre que la qualité des fruits ne dépend pas d'un seul événement isolé. Au contraire, il s'agit d'un processus continu qui se construit progressivement tout au long du développement du fruit (**Turcotte, 2008**).

La composition finale du fruit est largement influencée par l'importation et le stockage des assimilats tout au long de son développement, bien que la synthèse de certains composés soit spécifique à la phase de maturation. De plus, certains incidents physiologiques, tels que les microfissures ou la nécrose apicale, peuvent apparaître dès les premiers stades de développement du fruit (**Grasselly et al., 2000**).

La qualité des tomates se mesure actuellement par la teneur en nutriments, la saveur, la couleur, la fermeté, la taille, la forme et la durée de conservation.

Chapitre II :
présentation des sites
d'études

1. Description de la première station d'étude (site 01)

L'exploitation agricole Achour Ali située dans la région de Tassoust, commune d'El Amir Abdelkader-Jijel sur la côte nord-est de l'Algérie à environ 421 mètres d'oued DjenDjen (Fig.16). Elle couvre une superficie totale de 5,4 hectares dont 5,1 ha sont irrigués. Le sol de l'exploitation est de type argileux. L'activité principale de cette exploitation agricole est l'agriculture sous serre, avec 9 serres dédiées à la culture du bananier, 31 serres pour la culture de la tomate et de la fraise sur une superficie de 1,6 ha. La culture de la fraise est également pratiquée sous tunnels sur une superficie de 1,5 ha, et des cultures circulaires incluant la tomate, le poivron et le melon rouge sont également cultivées. L'exploitation est également équipée d'un puits ainsi que de 4 bassins d'élevage de poissons (tilapia rouge), chacun avec une superficie de 200 mètres carrés (CAW, 2023).



Figure 16 : Image satellite du site 01 (Google Maps, 2023).

1.2. Le système d'irrigation

Le système d'irrigation utilisé dans l'exploitation agricole est un système d'irrigation goutte-à-goutte. Ce système est conçu pour délivrer de manière précise et efficace de l'eau directement aux racines des plantes (Fig.17). Le système est relié au bassin d'élevage piscicole alimenté par l'eau de puits. Cette technique permet une utilisation optimale de l'eau en minimisant les pertes causées par l'évaporation ou le ruissellement.



Figure 17 : Système d'irrigation goutte à goutte (ORIGINAL, 2023).

1.3. Type de bassins

Les 4 bassins d'élevage sont construits en géo-membrane sous forme des serres et un bassin en béton.



Figure 18 : Les bassins d'élevage piscicole (ORIGINAL, 2023).

1.3.1. Définition et utilisation de la géo-membrane dans la pisciculture intégrée

Les géo-membranes sont des matériaux géo-synthétiques conçus spécifiquement pour assurer une fonction d'étanchéité. Leur utilisation principale est de prévenir les pertes d'eau par infiltration ou d'empêcher la migration de polluants dans le sol. Dans le contexte de la pisciculture intégrée, la géo-membrane est utilisée pour construire des bassins ou des étangs destinés à l'élevage des poissons. Elle est installée au fond et sur les côtés du bassin pour empêcher l'infiltration de l'eau dans le sol et prévenir les pertes d'eau. La géo membrane crée ainsi une barrière étanche qui maintient le niveau d'eau requis dans le bassin et assure des conditions de culture optimales pour les poissons [12].

1.4. Aperçu sur l'élevage piscicole

Le type d'élevage est semi-intensif, principalement de tilapia rouge. Les poissons sont soumis à une alimentation tris quotidienne composée principalement de son de farine. Les alevins sont achetés auprès d'écloseries privées localisées dans les wilayas de Djelfa et Biskra. La commercialisation des poissons d'eau douce est mise en œuvre sous la supervision de la direction de la pêche dans le cadre d'un programme visant à promouvoir la production et la consommation de ces poissons (Fig. 19).



Figure 19 : Action de commercialisation des poissons d'eau douce (DPRH Jijel, 2022/2023).

2. Description de la deuxième station d'étude (site 02)

L'exploitation agricole de Mr Boukarma. M située dans la région de Djimar, commune de Chekfa à environ 18 km de la ville de Jijel (Fig.20). La principale activité est la plasticulture avec 12 serres occupant un demi-hectare de terre. Les cultures principales dans ces serres est la tomate (variété Belfast F1) et des fraises, cultivées en Co-culture. Le sol présent sur l'exploitation est de type argileux, et l'eau utilisée provient d'un puits. Pour l'irrigation, un système de goutte-à-goutte a été mis en place.



Figure 20 : Image satellite du site 02 (Google Maps, 2023).

3. Aperçu bibliographiques des différentes analyses réalisées au niveau de la première station

Les différentes analyses des échantillons prélevés au niveau de la première station ont été effectuées durant le mois de décembre de l'année 2022 au niveau du laboratoire agronomique de Fertil d'Annaba dont les données analytiques sont interprétées par le système SIDDRA (Annexe 2).

4. Synthèse des traitements phytosanitaires et les fertilisants utilisés dans les deux stations.

Tableau 6 : Les différents traitements phytosanitaires utilisés au niveau de la première station.

Traitement phytosanitaire	Matière active	Type	Nature de traitement	Dose	Nombre de répétition
Antracol	70% Propinébe	Fongicide	Préventif	250g /100L	Chaque 15 jour
Pelt 44	Thiophanate-méthyl			125ml/100L	

Tableau 7 : Les engrais utilisés au niveau de la première station.

Engrais	Type	Dose (par serre)	Période d'utilisation
NPK 15-15-15	C / soluble	15 kg	Préparation du sol

Pour la deuxième station (exploitation agricole Boukerma), les tableaux ci-dessous nous montrent les différents produits phytosanitaires et engrais qui ont été appliqué.

Tableau 8 : Les différents traitements phytosanitaires utilisés au niveau de la deuxième station.

Traitement phytosanitaire	Matière active	Type	Dose	Nature de traitement
Pink	Trifloxystrobine	Fongicide	5 g/16l	Préventif /curatif
Luna	Fluopyram / Trifloxystrobine		20ml/16l	Curatif
Newmite	Bifenzate 48 %	Acaricide	10ml/ 16 l	Préventif /curatif
Emavap 2%	Emamectine benzoate	Insecticide	10ml/16l	Curatif

Tableau 9: Les engrais utilisés au niveau de la deuxième station.

Engrais	Type	Dose (par serre)	Période d'utilisation
NPK 15-15-15	C / granulé	22kg	Préparation du sol
NPK 13-40-13	C / soluble	1kg300g	Après le repiquage
NPK 14-0-23	C / soluble	1kg300g	Floraison
FERTIACTYL GZB	Soluble	¼ L	Après le repiquage
Algamina	Foliaire /soluble	¼ L	Après le repiquage
Algamix	Foliaire /soluble	¼ L	8/10 jours après le repiquage

5. Etude climatique

La classification écologique des climats se base principalement sur deux facteurs majeurs bien connus, à savoir la température et la pluviométrie (**Dajoz, 1971**).

5.1. Température

La température est un facteur écologique essentiel qui influence la répartition géographique des espèces animales et végétales (**Dreux, 1980**). Elle exerce également une influence majeure sur leur fonctionnement (**Barbault, 2000**). Les valeurs des températures moyennes enregistrées dans la région de Jijel pour la dernière décennie (2012-2022) sont représentées dans le tableau suivant.

Tableau 10: Moyennes mensuelles des températures de la région Jijel (2012-2022).

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
T°C moyennes	12,1	12,2	14,2	16,3	19,1	23,1	26,1	26,7	24,8	21,1	16,7	13,6

Avec T : moyenne mensuelles des températures en °C.

(Source : O.N.M)

Les données présentées dans le tableau précédent indiquent que les températures moyennes mensuelles sont élevées pour les mois de juillet et août, avec des valeurs respectives de 26,1°C et 26,7°C. En revanche, pour les autres mois de l'année, les températures moyennes mensuelles sont relativement basses.

5.2. Précipitations

Les précipitations sont effectivement un facteur écologique d'importance fondamentale pour les écosystèmes terrestres (**Ramade, 1984**). Elles agissent sur la vitesse du développement

des animaux, sur leur longévité et leur fécondité (Dajoz, 1971). Les valeurs des précipitations mensuelles moyennes pour la même période sont illustrées dans le tableau 11.

Tableau 11: Moyennes mensuelles de la pluviosité de la région de Jijel (2012-2022)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
P (mm)	124,7	119,0	115,9	66,0	37,4	12,0	1,7	11,8	63,3	106,3	181,9	120,3

Avec P : moyennes mensuelles des précipitations en mm.

(Source : O.N.M)

Selon les données des moyennes mensuelles, les mois de novembre, décembre, janvier, février et mars enregistrent des précipitations plus importantes, avec des moyennes mensuelles respectives de (181.9, 120.3, 124.7, 119.0 et 115.9) mm, alors que la pluviométrie la plus faible est observée durant le mois de juillet avec une moyenne mensuelle respective de 1,7 mm.

5.3. Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen sert à identifier la période sèche en illustrant les valeurs moyennes des précipitations sur l'axe des ordonnées à gauche et celles des températures sur l'axe des ordonnées à droite, avec une échelle des précipitations égale au double de celle des températures ($P=2T$). Les mois de l'année sont indiqués sur l'axe des abscisses.

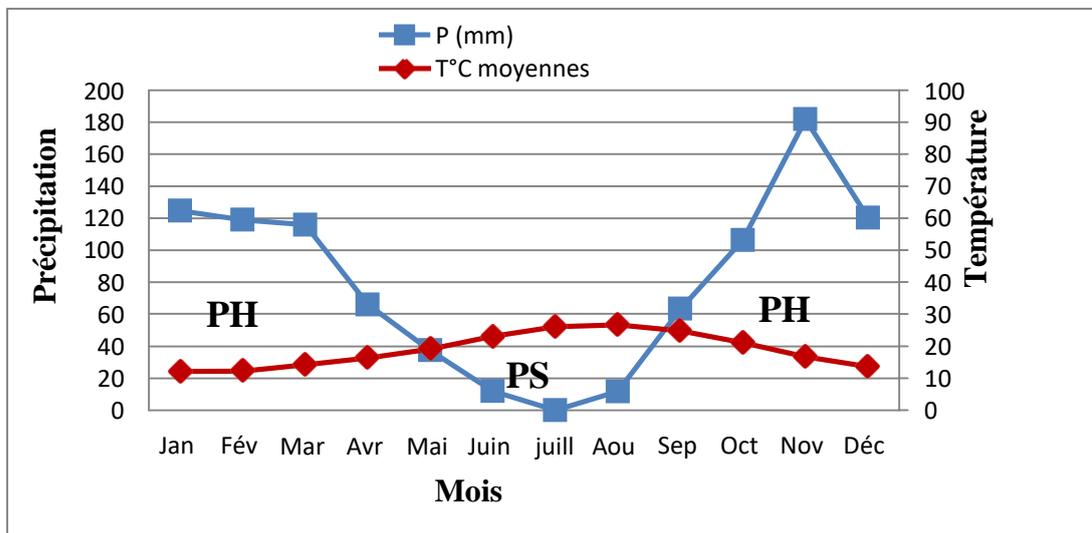


Figure 21 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région de Jijel (2012-2022).

Avec **PH** : période humide.

PS : période sèche.

5.4. Le Quotient pluviométrique d'Emberger

Selon Emberger (1955), la région méditerranéenne est subdivisée en cinq étages bioclimatiques.

Pour déterminer l'étage bioclimatique de la zone d'étude, nous avons calculé le quotient pluviométrique d'Emberger (Q_2) modifié par STEWART (1969) et donné par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{3,43 \times p}{M - m}$$

- P : la somme des précipitations moyennes annuelles en mm.
- M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en °C.
- m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid en °C.

Application

$$P=960,3 \quad M=26,7^\circ\text{C} \quad m=12,1^\circ\text{C} \quad 3293,829 \quad 14,6$$

$$Q_2 = \frac{3,43 \times 960,3}{26,7 - 12,1} = 225$$

Le calcul de l'indice Q_2 donne une valeur de 225 sur une période de 10 ans (2012-2022), ce qui indique que la région d'étude est classée dans la catégorie de l'étage bioclimatique caractérisé par un climat humide avec des hivers chauds.

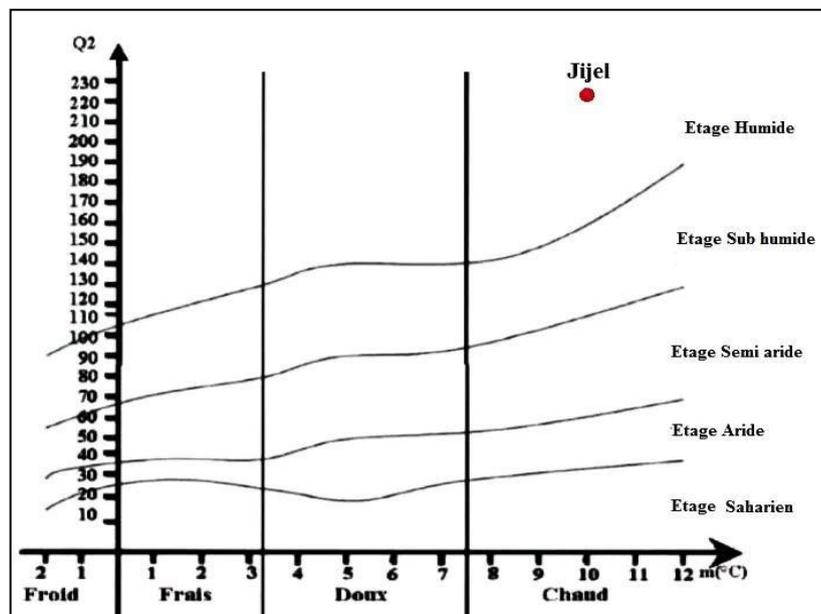


Figure 22 : Climagramme d'Emberger de la région de Jijel (période 2012-2022).

Chapitre III:

Matériels et méthodes

L'irrigation et la fertilisation sont des facteurs clés dans la production de tomates, et différentes approches peuvent avoir un impact sur la qualité des fruits. L'utilisation de l'eau provenant de la pisciculture comme source d'irrigation présente des avantages potentiels tels que la présence de nutriments naturels, tandis que l'application d'engrais minéraux permet un contrôle précis des nutriments fournis aux plantes.

Ce chapitre présente l'approche méthodologique et les outils utilisés pour mener une analyse comparative de la qualité de la tomate de la même variété entre deux fermes utilisant des méthodes d'irrigation et de fertilisation différentes. Nous comparons spécifiquement la qualité des tomates irriguées par l'eau de la pisciculture avec celles cultivées en utilisant des engrais minéraux.

1. Variété de tomate étudiée

1.1. Description

Belfast F1 est un nouvel hybride de tomate précoce et indéterminé faisant partie de la gamme de semences professionnelles produites par *Enza Zaden*. Cette variété présente une plante compacte, caractérisée par une fructification abondante dès les premières inflorescences. Elle présente une vigueur moyenne, un port ouvert et des entre-nœuds courts. Cette variété s'adapte particulièrement bien aux conditions de basse température et continue à produire des fruits de manière constante tout au long de son cycle de production.

Les fruits de Belfast F1 sont de taille généreuse, pesant entre 250 et 270 grammes. Ils se distinguent par leur fermeté et ne présentent pas de paquet vert. Leur forme est ronde, légèrement aplatie et leur couleur est d'un rouge intense. Cet hybride est recommandé pour la culture de printemps (cycle I) ainsi que pour celle de l'automne (cycle II). Il peut être cultivé à une densité élevée, avec une recommandation de 3 à 3,5 plantes par mètre carré. De plus, Belfast F1 a démontré d'excellents résultats, même en présence d'une salinité élevée de l'eau d'irrigation. La figure suivante nous montre une fiche représentative de la variété de tomate Belfast F1 [13].

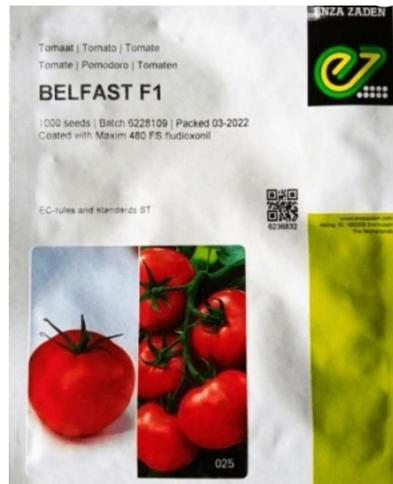


Figure 23: Fiche technique variété de tomate Belfast F1 [14].

1.2. Résistance aux maladies

- Virus de la mosaïque de la tomate (toMV).
- Fusarium (Ff : AE, Fol : 0-2).
- *Ventricilium albo-artum* (Va).
- *Ventricilium dahliae* (Vd).
- TSWV (résistance intermédiaire).
- Nématode de la tomate (résistance intermédiaire).

2. Matériels

2.1. Matériel biologique

Dans le cadre de notre étude pratique, nous avons utilisé exclusivement des fruits de tomate cultivés sous serres dans une Co-culture (fraise -tomate). Ces fruits ont été prélevés à partir de deux sites d'étude distincts.

2.2. Produits chimiques et réactifs

- Hexane.
- Acétate d'éthyle.
- Sulfate de sodium (Na_2SO_4).
- Bicarbonate de sodium (NaHCO_3).
- Phénolphtaléine.
- La soude (NaOH 0,1N).

3. Méthodologie de travail

3.1. Méthode d'échantillonnage

La représentativité de l'échantillon est essentielle pour mesurer les caractéristiques d'un lot spécifique. Chaque lot doit consister en une seule variété de tomate provenant d'un même verger et récoltée le même jour. Le prélèvement doit être effectué de manière aléatoire, sans aucune sélection basée sur la taille ou la couleur des tomates, à travers toute la serre afin d'obtenir des échantillons importants et homogènes (Alavoine *et al.*, 1988).

L'échantillonnage a été réalisé le 04/06/2023, et les prélèvements ont été effectués dans chaque site de manière aléatoire au niveau de 3 serres. Un total de 15 fruits a été prélevé dans chaque site (Fig.24).



Figure 24: Variété de tomate Belfast F1 cultivée sous serre. a: site 1; b: site 2 (ORIGINAL, 2023).

3.2. Préparation des échantillons

- Découpage.
- Broyage.
- Filtration.



Figure 25 : Filtration pour obtenir le jus des tomates. (ORIGINAL, 2023).

3.3. Analyse morphologique

3.3.1. Le poids moyen (P_m)

La pesée est effectuée sur la totalité de l'échantillon, et le poids moyen d'une tomate est obtenu en divisant le poids total par le nombre de tomates présentes dans l'échantillon (**Alavoine et al., 1988**).

$$P_m = P_t / n$$

P_m : poids moyen d'une tomate ;

P_t : poids total de l'échantillon ;

n : nombre des unités de l'échantillon.

3.3.2. La taille

Le diamètre est mesuré sur la zone équatoriale de chaque tomate de l'échantillon à l'aide d'un pied à coulisse. Ces mesures sont effectuées sur chaque fruit de manière à calculer un diamètre moyen (Fig.26). De même, la longueur de la tomate est mesurée à l'aide d'un pied à coulisse (**Alavoine et al., 1988**).



Figure 26 : Mesure du diamètre de la tomate avec le pied à coulisse (ORIGINAL, 2023).

3.3.3. Le coefficient de forme (Cf)

Le coefficient de forme (Cf) est calculé selon la formule de **Fachohoun et Kiki**. Il permet de classer les variétés de tomates en trois catégories distinctes en fonction de leur forme (**Dossou et al., 2007**).

$$Cf = \frac{\text{hauteur moyenne du fruit (cm)}}{\text{diamètre moyen du fruit (cm)}}$$

Cf. < 0,8: forme aplatie ;

Cf. > 1: forme allongée ;

0,8 < Cf. < 1: forme ronde.

3.4. Analyses physico-chimiques

3.4.1. Mesure du pH

Le principe de mesure du pH repose sur la détection des ions hydronium (H_3O^+) présents dans le jus de tomate, principalement générés par la dissociation des groupements acides.

- Technique

Le pH des échantillons de jus de tomate est mesuré à l'aide d'un potentiomètre. Chaque échantillon de 60 ml est réparti dans trois béchers de 20 ml. L'électrode combinée du pH-mètre est plongée directement dans le jus de tomate jusqu'à ce que la valeur du pH se stabilise sur l'écran avant de procéder à la lecture.

Avant chaque nouvelle mesure, il est important de rincer soigneusement l'électrode avec de l'eau distillée (**Dossou et al., 2007**).

3.4.2. Mesure d'acidité totale titrable

Cette mesure est effectuée par neutralisation de l'acidité libre totale avec une solution de soude (hydroxyde de sodium NaOH 0,1N).

- Technique

L'évolution de la neutralisation est surveillée en utilisant un indicateur coloré, la phénolphtaléine.

Le dosage est interrompu lorsque l'indicateur change de couleur pour devenir rose ou orangé.

Le procédé pris en considération est le suivant :

- Prélever 10 ml de jus de tomate filtré et homogénéisé.
- Ajouter 3 à 4 gouttes de phénolphtaléine.
- Ajouter la solution de soude goutte à goutte jusqu'à ce que le changement de couleur en rose soit observé (Fig. 27).

- Lecture

L'acidité du jus de tomate peut être exprimée en g/l d'acide citrique. Pour obtenir cette valeur, on multiplie le volume en millilitres (n) de la solution de NaOH utilisée par le coefficient de conversion de l'acide citrique (0,0064).

Pourcentage d'acide citrique = Titre. $0,0064 \times 100 / 10$ ml (jus).



Figure 27 : Changement du couleur en rose (ORIGINAL, 2023).

3.4.3. Teneur en matière sèche (MS)

La somme de la teneur en eau et en solides totaux représente la totalité de l'aliment.

$\%H_2O + \%MS = 100\%$.

- Technique
- Prélever un échantillon de 10 g de pulpe de tomate pour chaque échantillon.
- Consigner le poids total de l'échantillon frais ainsi que le creuset utilisé. Il est important de noter le poids combiné de l'échantillon et du creuset pour un enregistrement précis.
- Immédiatement après avoir déposé l'échantillon dans le creuset, procéder à la pesée. Cela permet ainsi, de mesurer le poids initial de l'échantillon sans perte d'eau.
- Sécher l'échantillon dans l'étuve à 70°C jusqu'à l'obtention d'un poids constant (6h).
- Peser l'échantillon et noter le poids total d'échantillon + le creuset.

La différence entre le poids initial de l'échantillon et son poids après séchage nous donne la teneur en humidité présente dans l'échantillon initial.



Figure 28 : La pesée de l'échantillon (ORIGINAL, 2023).

Le pourcentage de matière sèche se calcule comme suit :

$$MS (\%) = X/Y \times 100$$

- MS : matière sèche.
- X : poids de l'échantillon après séchage (g).
- Y : poids de l'échantillon avant séchage (g).

3.4.4. Teneur en matières minérales (MM)

- Technique
 - Peser l'échantillon initial
 - Sécher l'échantillon pour éliminer toute l'humidité qu'il pourrait contenir. Une fois sèche, pesé de nouveau.
 - Après le séchage, incinérer l'échantillon à une
 - Élevée de 500°C pendant 5 heures. Cela permet de brûler complètement toute la matière organique, ne laissant que les minéraux, appelés cendres comme résidu.
 - Peser ensuite le résidu minéral obtenu après l'incinération, c'est-à-dire le poids des cendres.

L'évaluation du pourcentage de la matière minérale se fait comme suit :

$$MM (\%) = X/Y \times 100$$

- MM : matière minérale.
- X : poids de l'échantillon après l'incinération (g).
- Y : poids de l'échantillon avant l'incinération (g).



Figure 29 : les échantillons après les deux opérations (ORIGINAL, 2023).

3.4.5. Teneur en matière organique

La formule suivante nous permet de déterminer la teneur en matière organique de notre échantillon :

$$\text{MO (\%)} = \text{MS} - \text{MM}$$

Avec :

- MO : matière organique.
- MS : matière sèche.
- MM : matière minérale.

3.4.6. Détermination de la matière sèche soluble totale (MSST)

La réfraction de la lumière est utilisée pour estimer la teneur en sucres d'un jus sucré. Cette mesure est communément appelée indice de réfractométrie (IR) ou degré Brix, et elle correspond au pourcentage de matières sèches solubles présentes dans le jus, telles que mesurées par réfractométrie (Alavoine et al., 1988).

- Technique
 - Déposez quelques gouttes de jus filtré sur le prisme du réfractomètre.
 - Effectuez la lecture en observant l'échelle de l'oculaire, située au fond de l'appareil et éclairée par une source lumineuse. La mesure est effectuée à l'intersection entre les zones claires et sombres de l'échelle.

3.5. Analyse des résidus des pesticides (extraction liquide-liquide)

- Préparation de l'échantillon : Les tomates sont finement coupées et broyées pour obtenir une consistance appropriée, on prend 75g de l'échantillon auquel on ajoute 10g de bicarbonate de sodium (NaHCO_3), ensuite porter le mélange broyé dans une ampoule à décanter en présence de 100 ml d'acétate d'éthyle.
- Agitation du mélange : Le mélange est agité manuellement pendant 20 minutes pour permettre une extraction efficace des résidus de pesticides. Ensuite, le mélange est décanté et filtré à l'aide d'un papier de filtration de type Wattman contenant une couche de sulfate de sodium (environ 15g) sur l'entonnoir (Fig. 30).
- Concentration des résidus : Le filtrat recueilli est concentré en utilisant un rota-vapeur, dont le bain-marie du rota-vapeur est réglé à une température de 45°C pour évaporer l'acétate d'éthyle et concentrer les résidus de pesticides. Le résidu résultant est ainsi récupéré.
- Dissolution et ajustement du volume : Le résidu récupéré est ensuite dissous à l'aide d'un système de solvants (hexane pur) et le volume final est ajusté à 1/4 ml pour la préparation de l'échantillon à analyser. L'extrait ainsi prêt à être injecté dans la CPG-SM. (Pihstrom et al., 2007).



Figure 30 : préparation des échantillons pour l'extraction liquide-liquide (ORIGINAL, 2023).

3.6. Analyse sensorielle

L'analyse sensorielle est une méthode d'évaluation qui permet d'examiner les caractéristiques organoleptiques d'un produit, c'est-à-dire ses propriétés perceptibles par les sens (goût, odeur, texture, apparence, etc.). Dans le contexte spécifique de l'analyse sensorielle de la tomate, cette méthode vise à évaluer les qualités sensorielles de ce fruit, telles que sa saveur, son arôme, sa texture et son apparence visuelle.

Cette analyse a été réalisée au sein de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université de Jijel, en utilisant un questionnaire pour évaluer le fruit de tomate de chaque site. Le nombre de participants s'élevait à 17 personnes.

- Préparations :

Les tomates sont bien rincer et tremper dans l'eau contenant le bicarbonate et le vinaigre blanc pendant une demi-heure (Fig. 31).



Figure 31 : préparation des fruits de tomate pour l'analyse sensorielle (ORIGINAL, 2023).

3.7. Analyse statistique des données

Les résultats des analyses ont été soumis à l'analyse de variance (ANOVA /STUDENT) à un niveau de signification de 0,05 par les logiciels XLSTAT, SPSS STATISTICS.

4. Approche méthodologique

4.1. Choix des sites d'étude

Les fermes de Mr. Achour et de Mr. Boukerma ont été sélectionnées comme choix préférentiel pour notre expérimentation en raison de la disponibilité des ressources nécessaires. Plus précisément, la ferme de M. Achour dispose de bassins piscicoles et pratique la culture de tomates, tandis que la ferme de M. Boukerma cultive également la même variété de tomate dans des conditions similaires (Co-culture).

4.2. Elaboration de questionnaire pour une éventuelle enquête

4.2.1. La commercialisation du poisson d'eau douce

Le but de ce questionnaire est de savoir s'il existe ou existera éventuellement une demande pour l'achat de ce type de poisson dans la wilaya de Jijel. Le questionnaire était en ligne via l'application Survey monkey, avec 133 participants (Avec 124 réponses complète).

4.2.2. Enquêtes sur l'utilisation des engrais minéraux et des produits Phytosanitaires

L'enquête a été réalisée le 8/03/2023 au niveau des deux stations d'étude (site 01 et 02), avec un suivi régulier des traitements phytosanitaires.

L'objectif de ces enquêtes est de suivre et étudier l'impact de deux méthodes différentes de fertilisation/irrigation sur la qualité des rendements.

Chapitre IV:

Résultats et discussions

1. Analyse des résultats du questionnaire (commercialisation de poisson d'eau douce)**1.1. Situation familiale**

70% des répondants sont mariés, ce qui indique que la majorité des personnes interrogées sont dans un contexte familial, par le biais de cette enquête il ressort également que 30% des répondants vivent avec 2 personnes, 40% vivent avec 3 à 5 personnes et 30% vivent avec 6 personnes ou plus : cela suggère que les foyers sont généralement composés de plusieurs membres (Annexe 04).

1.2. Appartenance à un groupe d'âge

- 30% des répondants ont entre 15 et 25 ans.
- 50% des répondants ont entre 26 et 40 ans.
- 20% des répondants ont entre 41 et 60 ans.

Aucun répondant n'a déclaré avoir plus de 60 ans. La majorité des répondants se situent dans les tranches d'âge plus jeune (Annexe 04).

1.3. Consommation du poisson

En fonction de ce paramètre, les résultats obtenus sont comme suit :

- 10% des répondants consomment du poisson au moins une fois par semaine.
- 40% des répondants consomment du poisson quelques fois par mois.
- 50% des répondants consomment rarement du poisson. Cela montre que la consommation de poisson dans la wilaya de Jijel est généralement faible (Annexe 04).

1.4. Fréquence d'achat du poisson d'eau douce

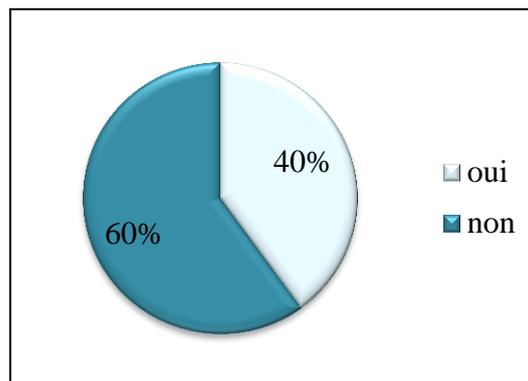


Figure 32: Fréquence d'achat du poisson d'eau douce

- 40% des répondants ont déjà acheté ce type de poisson.
- 60% des répondants n'ont jamais acheté ce type de poisson. Cela suggère que la demande pour ce type de poisson est relativement récente.

1.5. Influence des outils de communication sur la découverte et l'achat de poissons d'eau douce

La figure suivante nous montre l'importance et la place qu'occupent les différents outils de communication et leur influence sur la découverte et l'achat du poisson d'eau douce.

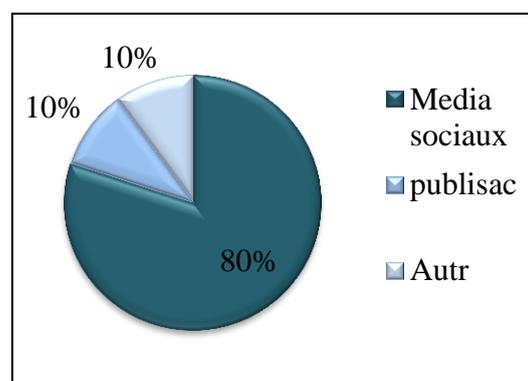


Figure 33 : Influence et importance des outils de communication.

Ainsi,

- 80% des répondants ont utilisé les médias sociaux pour découvrir ce poisson.
- 10% des répondants ont utilisé des publicités dans des publisacs.

Les autres outils de communication traditionnels (radio, télévision, journaux) n'ont pas été mentionnés. Cela indique que les médias sociaux jouent un rôle important dans la diffusion d'informations sur ce type de poisson.

1.6. Évaluation des critères d'achat pour les poissons d'eau douce

Les différents critères mis en évidence par le biais de cette enquête pour l'achat des poissons d'eau douce sont illustrés dans la figure suivante.

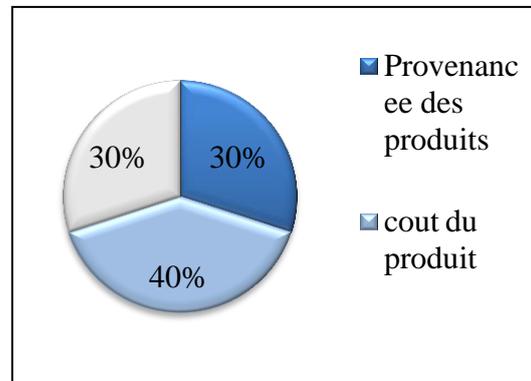


Figure 34: Critères d'achat pour les poissons d'eau douce selon les participants.

Les résultats obtenus s'expriment de manière que :

- 30% des répondants considèrent la provenance des produits comme un critère d'achat.
- 40% des répondants considèrent le coût du produit comme un critère d'achat.
- 30% des répondants considèrent la facilité d'achat/accessibilité comme un critère d'achat.

Cela suggère que le prix, la provenance et la facilité d'achat de ce produit sont des facteurs importants pour les consommateurs.

Il ressort de cette étude, qu'aucun répondant n'a mentionné la qualité du produit ou encore sa disponibilité comme critère d'achat.

1.7. Préférence des consommateurs pour les espèces de poissons d'eau douce

Le taux de consommation des espèces de poisson d'eau douce est réparti comme suit (Fig. 35).

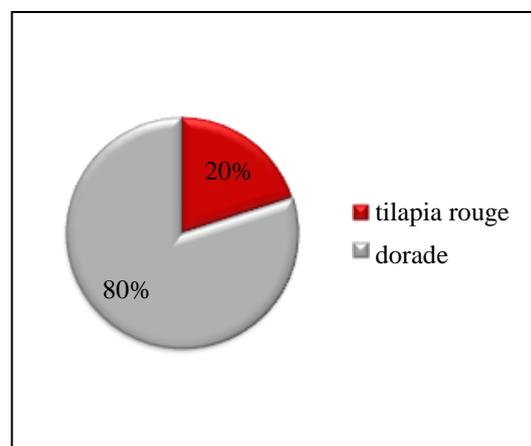


Figure 35: Préférence des participants pour les espèces de poissons d'eau douce.

- 20% des répondants préfèrent le tilapia rouge.
- 80% des répondants préfèrent la dorade.
- Aucun répondant n'a préféré le tilapia gris.

Les résultats obtenus montrent que la dorade est l'espèce de poisson préférée parmi celles proposées.

1.8. Connaissances des techniques de cuisson pour le poisson d'eau douce

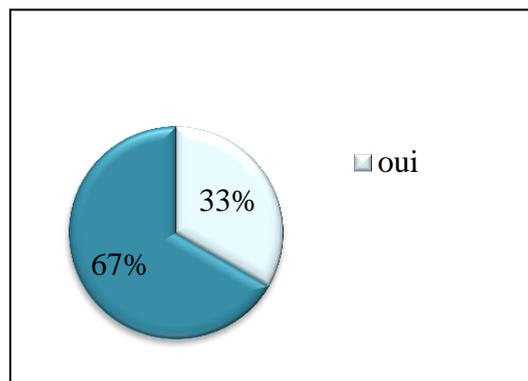


Figure 36: Connaissances des techniques de cuisson pour le poisson d'eau douce.

- 33,33% des répondants utilisent des techniques de cuisson spécifiques pour ce type de poisson.
- 66,67% des répondants le cuisinent comme du poisson marin.

La plupart des répondants ne connaissent pas ou n'utilisent pas les techniques de cuisson spécifiques pour ce poisson.

Les résultats acquis par ce questionnaire en ligne indiquent que la demande pour l'achat de ce type de poisson est relativement faible dans la wilaya de Jijel. Les participants semblent être principalement des personnes mariées et des jeunes adultes, vivant dans des foyers de taille moyenne. Les médias sociaux sont un moyen efficace de promouvoir et encourager la consommation du poisson d'eau douce, tandis que le prix, la provenance et la facilité d'achat sont des facteurs importants pour les consommateurs. La dorade est l'espèce de poisson préférée parmi celles proposées.

2. Analyses morphologiques

2.1. Le poids moyen (Pm)

Lors de l'évaluation du poids moyen des tomates de la même variété (Belfast F1) sur deux sites différents, il a été constaté pour le site 01, le poids moyen d'une tomate était de 325,53 g, tandis qu'au site 02, le poids moyen était de 281 g. Cette différence de poids peut être attribuée

à divers facteurs, tels que les conditions de croissance, le type de sol, les pratiques agricoles, ainsi que les facteurs environnementaux tels que l'exposition à la lumière, la température et l'humidité. Ces facteurs peuvent influencer la croissance et le développement des tomates, ce qui se reflète dans leur poids.

2.2. La taille

Selon les résultats obtenus, on note que la moyenne du diamètre des tomates choisies au hasard varie légèrement entre les deux sites 01 et 02 et est respectivement égale à $(83,63 \pm 12,16 ; 80,72 \pm 11,73)$ mm. Cela signifie que la plupart des tomates ont un diamètre proche de la moyenne.

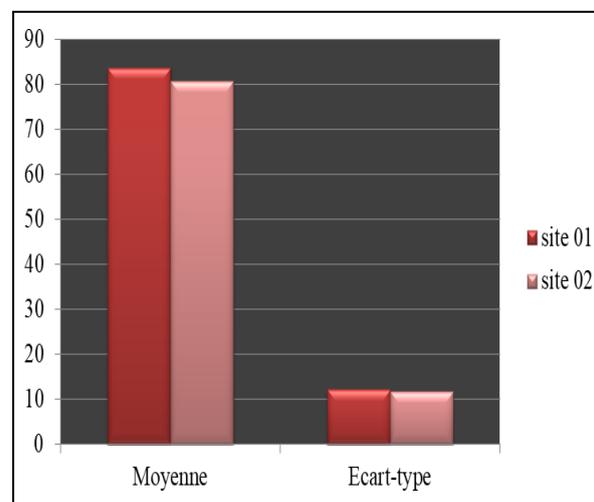


Figure 37: Histogramme des résultats de mesure du diamètre des échantillons de tomate.

En comparons ces résultats, le site 01 semble présenter des tomates légèrement plus grandes en moyenne, tandis que le site 02 présente des tomates légèrement plus petites. Cependant, il est important de noter que les différences observées dans les écarts entre les deux sites sont relativement minimales ce qui indique une certaine homogénéité dans la taille des tomates.

Concernant la moyenne de la hauteur des tomates des deux sites 01 et 02 est respectivement égale à $(67,77 \pm 7,43)$ et de $(66,89 \pm 5,96)$ mm.

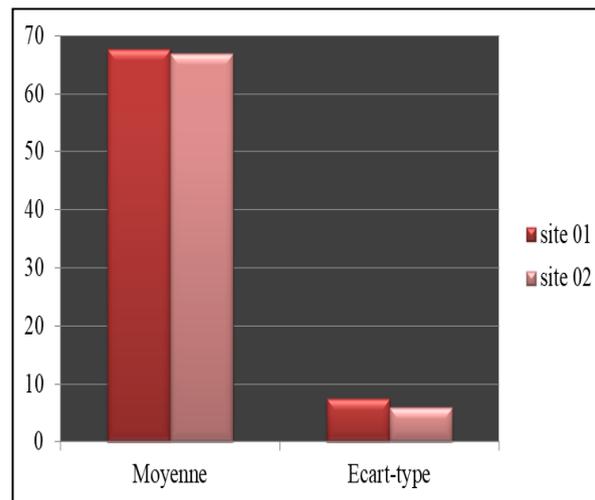


Figure 38 : Histogramme des résultats de mesure de la hauteur des échantillons de tomate.

Dans notre cas, le site 01 présente une plus grande dispersion des hauteurs des tomates par rapport à la moyenne, tandis que le site 02 présente une dispersion plus faible.

Ces résultats suggèrent que le site 02 pourrait présenter une plus grande homogénéité dans les hauteurs des tomates, tandis que le site 01 pourrait avoir une plus grande diversité en termes de hauteurs des tomates.

Selon la formule de **Facbohoun et Kiki (1999)**, le coefficient de forme (CF) des 30 échantillons de tomates varie entre 0,83 (S2) et 0,84 (S1). Ces valeurs indiquent que la forme des tomates dans les deux sites est arrondie, conformément à ce qui est spécifié dans la fiche technique de la variété Belfast F1. Le coefficient de forme se situe dans la plage de 0,8 à 1 ce qui est considéré comme représentatif d'une forme arrondie selon les critères scientifiques.

Il n'est y'a pas une différence significative ($P \leq 0,05$) entre les résultats de chaque paramètre étudié au cours de l'analyse morphologique de la tomate.

3. Analyses physicochimiques

3.1. Le pH

D'après les résultats obtenus, il a été observé que le pH des échantillons de tomates était acide. Les valeurs relevées étaient très similaires entre les échantillons, Avec un écart de 0,01 entre les deux sites.

Les résultats de l'analyse de la variance pour ce paramètre montrent qu'il y a une différence très très hautement significative ($F > P$), le test de Tukey (tableau 13) fait ressortir 02 groupes homogènes.

Tableau 13 : Test de Tukey (pH / Site)

Modalité	Moyennes estimées (pH)	Groupes
s2	4,440	A
s1	4,423	B

Un groupe dominant (A) qui donne la valeur de pH la plus élevée avec une moyenne de 4,44 pour le site 02, en suite vient un deuxième groupe (B) avec une valeur de pH la plus faible égale à 4,42 pour le site 01.

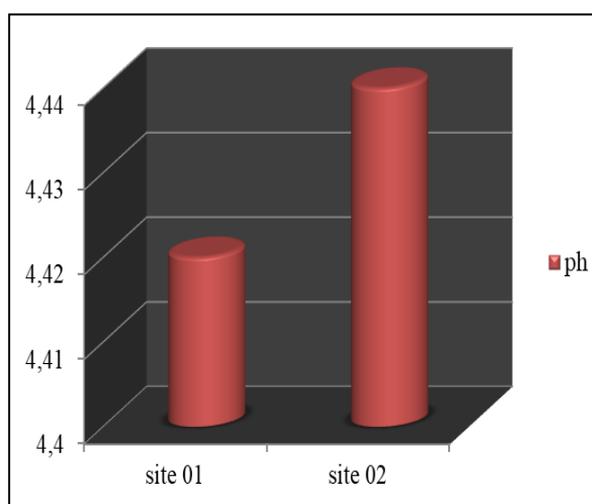


Figure 39: Résultat de la mesure du pH des échantillons de tomate.

Selon le Codex Alimentarius (**CX/PFV 04/22/4 Add.1**), la norme établit que le pH des échantillons de tomate doit être inférieur à 4,5. L'analyse comparative des résultats obtenus en conformité avec cette norme révèle que les échantillons de tomate provenant des sites 01 et 02 respectent les critères définis, avec un écart de 0,04 pour les tomates du site 01 et de 0,03 pour celles du site 02. Ces résultats concordent également avec les données rapportées par **Lamb (1977)**, qui mentionne une plage de pH allant de 4,2 à 4,6, ainsi qu'avec les valeurs établies par **Grasselly et al., (2000)** variant entre 4 et 4,5.

3.2. L'acidité titrable

La mesure de l'acidité titrable de nos échantillons de tomates est réalisée par titrage avec une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH 0,1N), en effectuant deux répétitions. L'indicateur utilisé est la phénolphthaléine, et le point de neutralité est atteint lorsque l'indicateur change de couleur passant d'incolore à rose.

- Un jour après l'échantillonnage (site 01 : 4ml de NaOH ; site 02 : 5ml de NaOH).
- Deux jours après l'échantillonnage (site 01 : 3,2ml de NaOH ; site 02 : 4ml de NaOH).

L'acidité titrable est une mesure de l'évolution des deux principaux acides présents dans les tomates, à savoir l'acide citrique et l'acide malique. Le pourcentage d'acide citrique constitue un bon indicateur de la teneur en acides organiques des tomates. Dans notre étude, les échantillons prélevés sur le site 01 présentent une variation de pourcentage d'acide citrique allant de 0,204 % à 0,256 %. En revanche, les échantillons provenant du site 02 affichent une variation allant de 0,256 % à 0,32 % (Fig. 40). L'acidité observée sur le site 01 est inférieure à celle du site 02, avec un écart de 0,029.

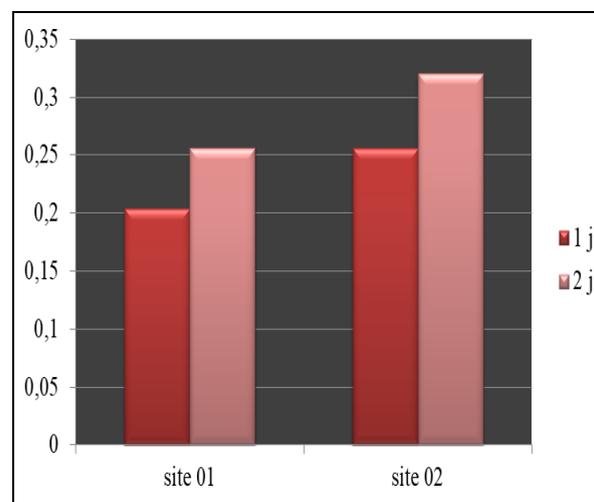


Figure 40: Histogramme de résultat de la mesure d'acidité titrable des échantillons de tomate.

Les résultats de l'analyse de la variance pour ce paramètre montrent qu'il n'existe pas une différence significative ($P < 0,05$).

Toutes les valeurs obtenues sont en accord avec les paramètres établis par **Espiard (2002)**, qui indique une plage de 0,3 à 0,6 %. Les résultats de l'acidité titrable sont également cohérents avec les données rapportées par **Dossou (2007)**, qui varient entre 0,262 et 0,454 %.

3.3. La détermination de la matière sèche et le taux d'humidité

La teneur en matière sèche des échantillons de tomate varie de 6,99 % à 7,67 % pour les tomates du site 01, et de 7,25 % à 9,95 % pour celles du site 02. Les résultats ne présentent pas de variations significatives ($P < 0,05$) pour l'ensemble des échantillons analysés. On observe cependant une différence de 1,59 entre la teneur en matière sèche des tomates du site 02, qui est plus élevée que celle du site 01.

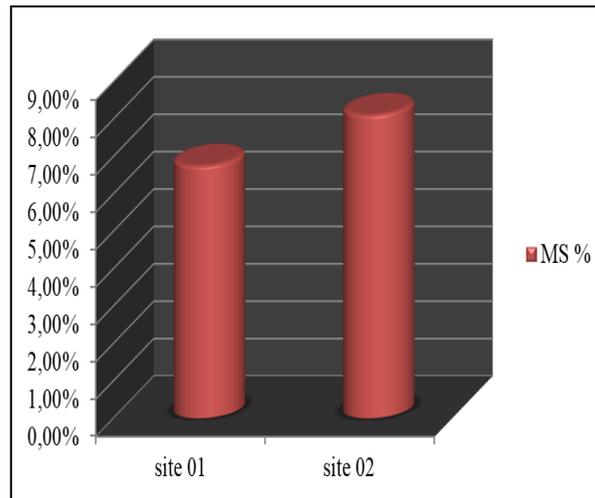


Figure 41: Taux de la matière sèche dans les échantillons de tomate.

En comparant nos résultats avec la norme qui exige que la **MS** soit de 5% à 7% selon **Grasselly et al. (2000)**, et de 6,1 % selon **Espiard (2007)** dans la tomate crue, nous remarquons que les résultats relatifs au site 01 sont les plus proche à la norme.

Selon **Grasselly et al. (2000)**, la teneur en matière sèche (MS) de la tomate varie en fonction de son stade de maturation. Cette variation est influencée par les quantités relatives d'eau et d'assimilés importés par le fruit pendant sa croissance.

Le taux d'humidité de nos tomates varie entre 85,31 à 86,08 % pour les échantillons du site 01, est de 81,57 à 86,36 % pour ceux de site 02 (non significativement différente ($P < 0,05$)).

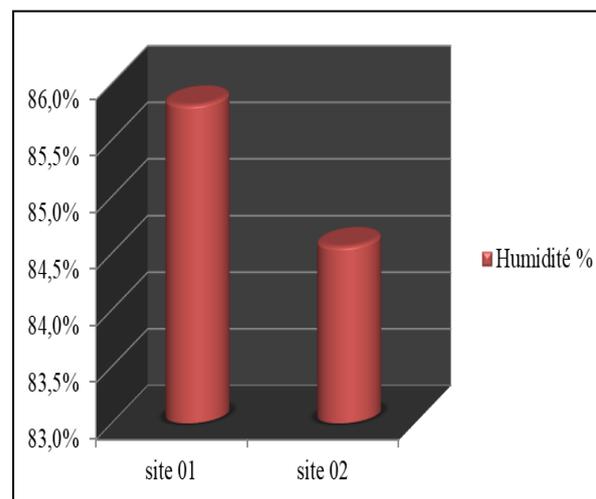


Figure 42: Taux d'humidité dans les échantillons de tomate.

D'après ces résultats nous remarquons que les tomates du site 01 sont plus riches en eau avec une moyenne de 85,61 %.

Les valeurs observées sur les deux sites diffèrent de celles étudiées par **Dossou et al. (2007)**, qui ont rapporté des valeurs comprises entre 94,4 % et 94,97 %.

3.4. Détermination de la matière minérale

La moyenne de la matière minérale se situe entre 0,57% (site 02) et 0,59 % (site 01). La plus basse valeur de 0,56 %, est enregistrée dans l'échantillon 02 du site 01, cette valeur est légèrement supérieure à la moyenne qui de l'ordre de 0,3 à 0,5 % établie par **Espiard (2002)**.

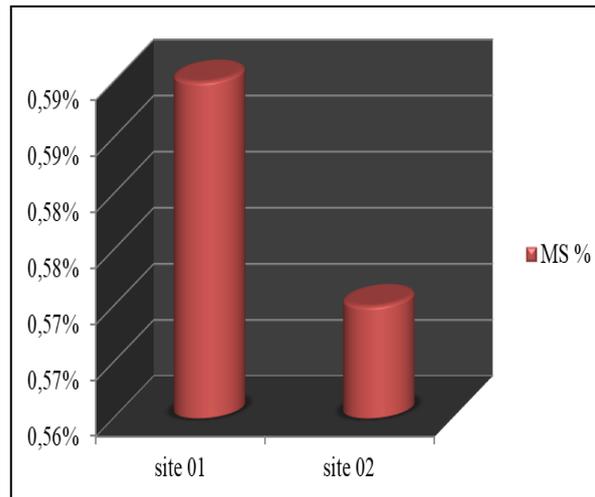


Figure 43: Taux de la matière minérale dans les échantillons de tomate.

Les résultats retrouvés lors de la mesure de la MM dans les différents échantillons ne varient pas d'une manière significative ($P < 0,05$).

Le taux des cendres de tomates du site 01 (0,59%) est plus élevé que celui du site 02 (0,57%). Cependant, ces taux restent supérieurs aux résultats enregistrés par **Dossou et al. (2007)** qui varient de 0,272% à 0,54%.

3.5. Détermination de la matière organique

Les résultats de l'analyse de la matière organique révèlent que la teneur en matière organique des tomates du site 02 est supérieure à celle des tomates du site 01, avec un écart de 0,364.

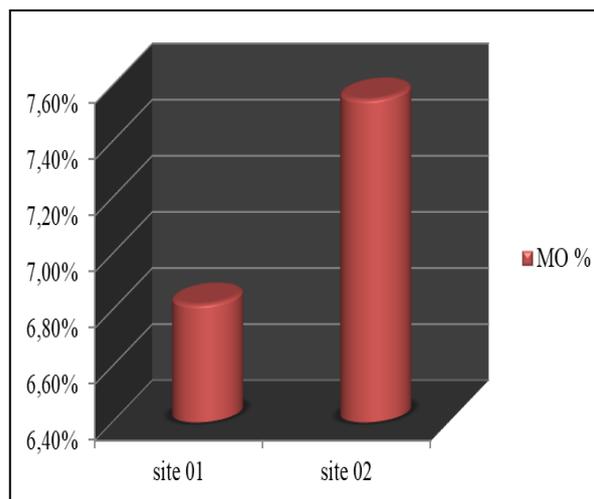


Figure 44: Taux de la matière organique dans les échantillons de tomate.

Les valeurs de la teneur en matière organique des échantillons de tomates analysés varient de 6,82% (S1) à 7,55 % (S2). L'analyse statistique révèle que ces résultats ne diffèrent pas de manière significative. Les résultats obtenus pour l'échantillon provenant du site 01 présentent une légère supériorité par rapport à la plage de teneur en matière organique fixée par **Espiard (2002)** qui est de 2,6 % à 6,5 %.

3.6. Détermination de la matière sèche soluble totale (°BRIX)

Les teneurs en matière sèche soluble obtenues pour les échantillons analysés présentent une variation allant de 2 % (S2) à 3,2 % (S1). Le pourcentage le plus élevé a été enregistré dans les échantillons prélevés sur le site 01.

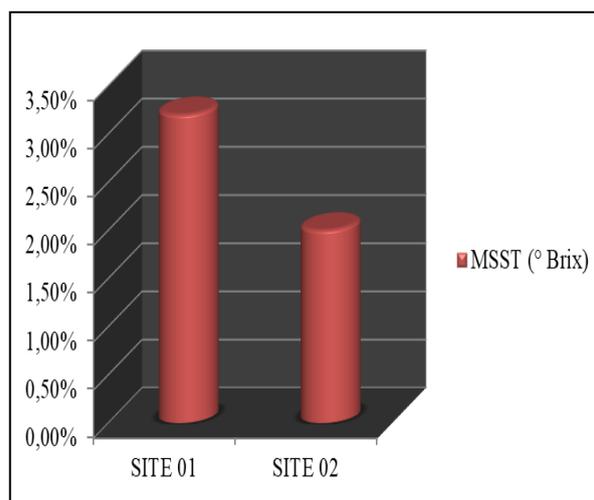


Figure 45: Taux de MSST dans les échantillons de tomate.

Les mesures du degré **Brix** effectuées sur l'ensemble des échantillons ne présentent pas de variations significatives. Les résultats obtenus pour cette variété sont inférieurs au seuil de 5% établi par **Fagbohoun et Kiki (1999)**.

Nos résultats d'analyse correspondent à ceux enregistrés par **Espiard (2002)**, qui varient entre 2 et 4,5 % **Brix**. L'étude menée par **Grasselly et al. (2000)** indique que la teneur en matière sèche soluble de la tomate, pour les variétés rondes ou de gros calibre, se situe entre 3,5 et 5,5 %, avec une légère augmentation au début de la maturation suivie d'une stabilisation.

4. Analyse des résidus des pesticides

Les résultats de l'analyse des résidus de pesticides dans les tomates du site 01 et du site 02 par chromatographie en phase gazeuse (CPG) sont représentés au niveau de l'annexe 2

- Site 01

L'analyse des résidus de pesticides dans les tomates par chromatographie en phase gazeuse a permis d'identifier plusieurs composés chimiques (Fig.46). Parmi ces composés, on a détecté la présence du thymol, ainsi que d'autres hydrocarbures tels que l'heptadécane, le dodécane et l'eicosane. Ces hydrocarbures sont naturellement présents dans diverses sources et peuvent être utilisés comme solvants ou adjuvants dans les formulations de pesticides.

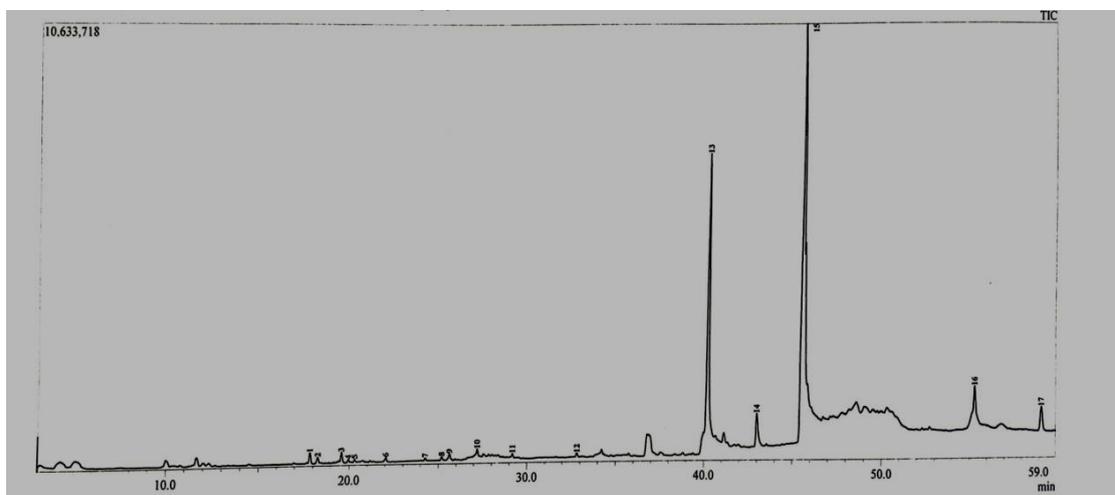


Figure 46 : Chromatogramme de recherche des pesticides pour le site 01.

- Site 02

L'analyse des résidus de pesticides dans les tomates a révélé la présence de divers composés chimiques (Fig.47). Parmi eux, l'octadécanol, un alcool gras qui peut être présent naturellement dans les plantes ou utilisé comme adjuvant dans les formulations de pesticides. Le 1,2-benzenedicarboxylic acide, bis (2-méthylpropyl) ester...etc, qui ne sont généralement pas

utilisés comme ingrédients actif, mais peuvent être présents en tant qu'adjuvants ou excipient dans les formulations de pesticides

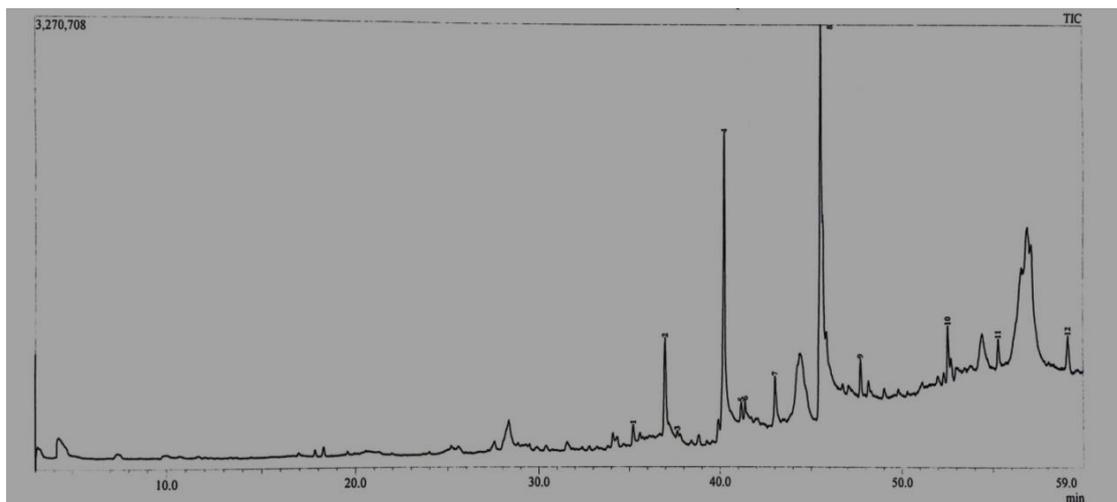


Figure 47 : Chromatogramme de recherche des pesticides site 02.

La comparaison des résultats d'analyse des résidus de pesticides entre les sites 01 et 02 révèle des similitudes et des différences dans les composés détectés.

Les deux sites montrent la présence de certains composés qui peuvent être utilisés comme adjuvants ou excipients dans les formulations de pesticides, tels que les alcools gras, les esters d'acides gras et les hydrocarbures linéaires. Ces composés peuvent servir à améliorer la stabilité, la solubilité ou l'efficacité des pesticides appliqués.

Cependant, il y a aussi des différences notables entre les sites. Par exemple, dans le site 01 la CPG a détecté le phénol, le tétracosane et le tryacontane, tandis que dans le site 02 la CPG a détecté l'acide oléique, le palmitoyl chloride et le caroténoïde tétracosahexaène. Ces différences peuvent s'expliquer par des variations dans les formulations de pesticides utilisées ou dans les conditions de culture et d'application.

Il est important de noter que les résultats fournis ne confirment pas directement la présence des pesticides spécifiques mentionnés dans les tableaux 6 et 8.

Ces résultats négatifs témoignent de la mise en œuvre appropriée des produits phytosanitaires, conformément aux normes réglementaires en vigueur, telles que définies par l'organisation mondiale de la santé (OMS) et l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Ceci peut être expliqué par la dose appliquée et par le délai avant la récolte qui a été respectés de manière adéquate, garantissant ainsi une utilisation conforme aux normes de sécurité et de protection des cultures.

5. Analyses sensorial

Dans le but de mener à bien notre étude, une analyse sensorielle sur la tomate a été réalisée. Pour cela, nous avons constitué un groupe de participants représentatif de la diversité des différentes appréciations et sensibilités. Ainsi, ce groupe est composé de 6 hommes (35%) et de 11 femmes (65%).

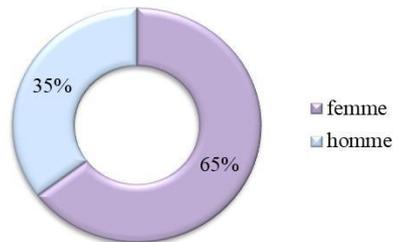


Figure 48: Répartition par sexe des participants à l’analyse.

5.1. La couleur de la tomate

Tableau 14: les variations de couleur de la tomate selon les participants.

Site	couleur	Nombre	%
Site 01	rouge vif	7	41
	rouge foncé	8	47
	Orange	1	6
	rouge vif / orange	1	6
Site 02	rouge vif	5	29
	Jaune	2	12
	Orange	10	59

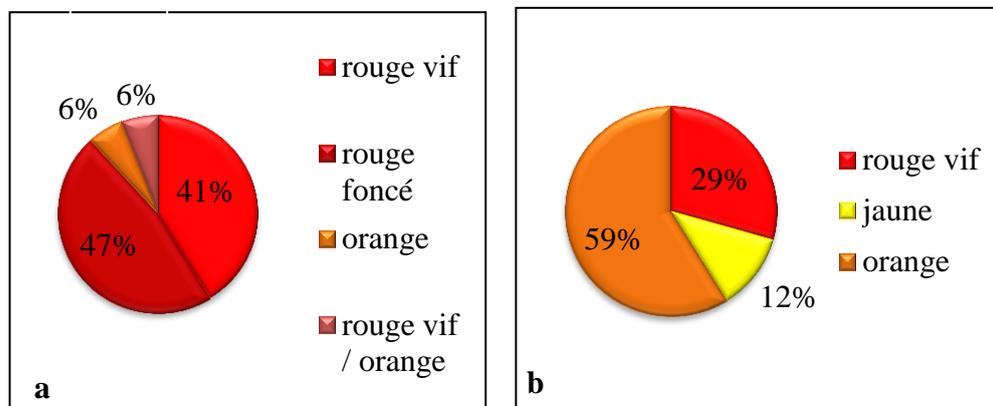


Figure 49: proportions de variations de couleur de la tomate selon les participants. a: site 01; b: site 02.

- Site 01 : Les participants ont attribué une proportion de 41% pour le rouge vif, 47% pour le rouge foncé, 6% pour l'orange et le rouge vif/orange lors de l'évaluation de la couleur des tomates.
- Site 02 : Les résultats indiquent que 29% des participants ont opté pour la couleur de la tomate comme rouge vif, 12% comme jaune et 59% comme orange.

Le site 01 présente une prédominance de tomates de couleur rouge vif et rouge foncé, tandis que le site 02 présente une proportion plus élevée de tomates de couleur orange.

5.2. Aspect de la peau

Tableau 15: Aspect de la peau de la tomate selon les participants.

Site	Aspect de la peau	Nombre	%
Site 01	Lisse	9	53
	Mat	1	6
	lisse / mat	7	41
Site 02	Lisse	10	59
	Tacheté	3	17
	lisse / mat	1	6
	brillant / tacheté	3	18

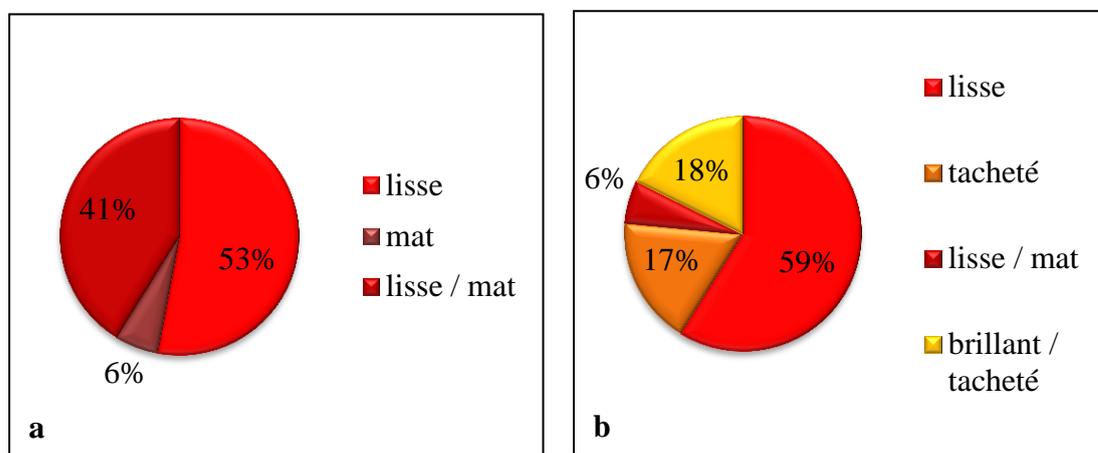


Figure 50: Aspect de la peau de la tomate selon les participants. a: site 01; b: site 02.

- Site 01 : La majorité des participants (53%) ont trouvé la peau lisse, 41% ont perçu la peau comme étant à la fois lisse et mate alors que 6% d'entre eux ont noté la peau comme étant mate.
- Site 02 : 59% des participants ont perçu la peau comme lisse, 18% à la fois brillante et tachetée, 17% comme tachetée, alors que 6% à la fois lisse et mate.

On note une prédominance de tomates à la peau lisse au niveau des sites 01 et 02, par contre les tomates caractérisées par une peau mate, lisse et mate respectives des sites 01 et 02 sont faiblement représentées.

5.3. Uniformité de la couleur

Les résultats obtenus sont mentionnés au niveau du tableau suivant :

Tableau 16: Uniformité de la couleur de la tomate selon les participants.

Site	Uniformité de couleur	Nombre	%
Site 01	très uniforme	14	85
	légèrement irrégulière	3	15
Site 02	très uniforme	3	18
	légèrement irrégulière	13	76
	irrégulière	1	6

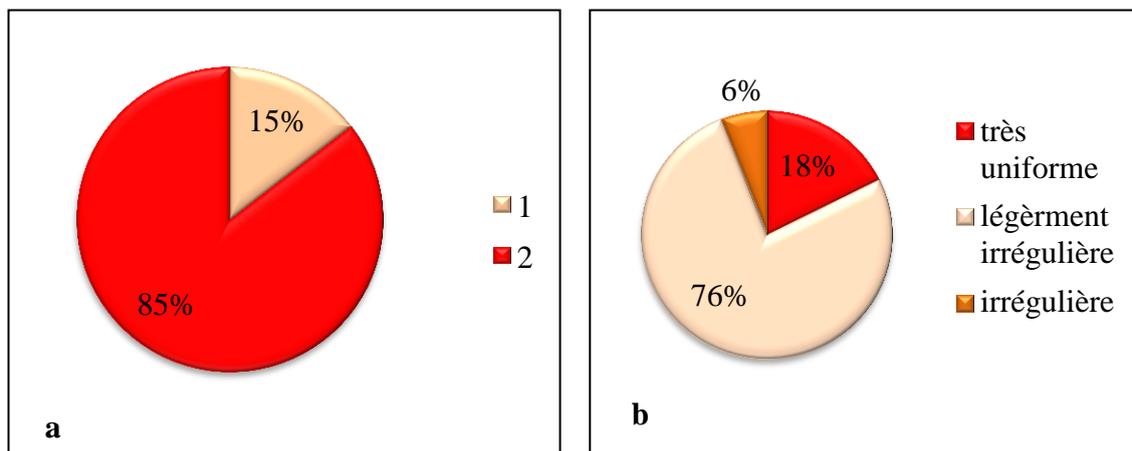


Figure 51: Uniformité de la couleur de tomate selon les participants. a: site 01; b: site 02

- Site 01 : 85% des participants ont noté une très grande uniformité de couleur, tandis que 15% d'entre eux ont observé une légère irrégularité.
- Site 02 : Seuls 3 participants représentant un taux de 18% ont noté une très grande uniformité de la couleur, alors que la majorité (76%) a trouvé une légère irrégularité et seulement 6% l'ont jugé irrégulière.

Le site 01 présente une proportion plus élevée de tomates présentant une uniformité de couleur très marquée, tandis que le site 02 présente une proportion plus élevée de tomates avec une légère irrégularité de couleur.

5.4. Intensité de l'odeur

Tableau 17: Intensité de l'odeur de tomate selon les participants.

Site	Intensité d'odeur	Nombre	%
Site 01	très parfumée	5	29
	Parfumée	11	65
	légèrement parfumée	1	6
Site 02	Très parfumée	2	12
	Parfumée	6	35
	légèrement parfumée	5	29
	peu parfumée	4	24

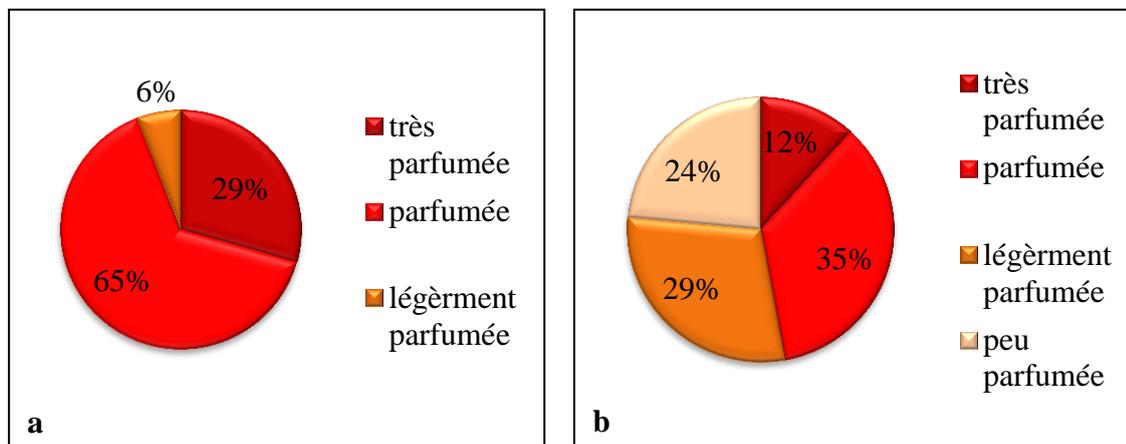


Figure 52: l'intensité d'odeur de tomate selon les participants. a: site01; b: site 02

- Site 01 : Il a été noté que 29% des participants ont relevé une odeur très parfumée, 65% l'ont décrite comme parfumée, et seulement 6% l'ont perçue comme légèrement parfumée.
- Site 02 : Les résultats montrent que 12% des participants ont perçu une odeur très parfumée, 35% l'ont trouvée parfumée, 29% l'ont jugée légèrement parfumée et 24% parmi les participants ont déclaré que l'odeur de la tomate est peu parfumée.

les sites 01 et 02 se distinguent par une proportion plus élevée de tomates présentant une odeur parfumée avec une prédominance pour le site 01.

5.5. Les arômes

Tableau 18: Détection des arômes par les participants.

Site	Arômes	Nombre	%
Site 01	Fruité	11	64
	Herbacé	1	6
	Terreux	2	12
	Sucré	1	6
	sucré / fruité	2	12
Site 02	Fruité	1	6
	Herbacé	3	18
	Terreux	4	23
	Acide	7	41
	acide / herbacé	2	12

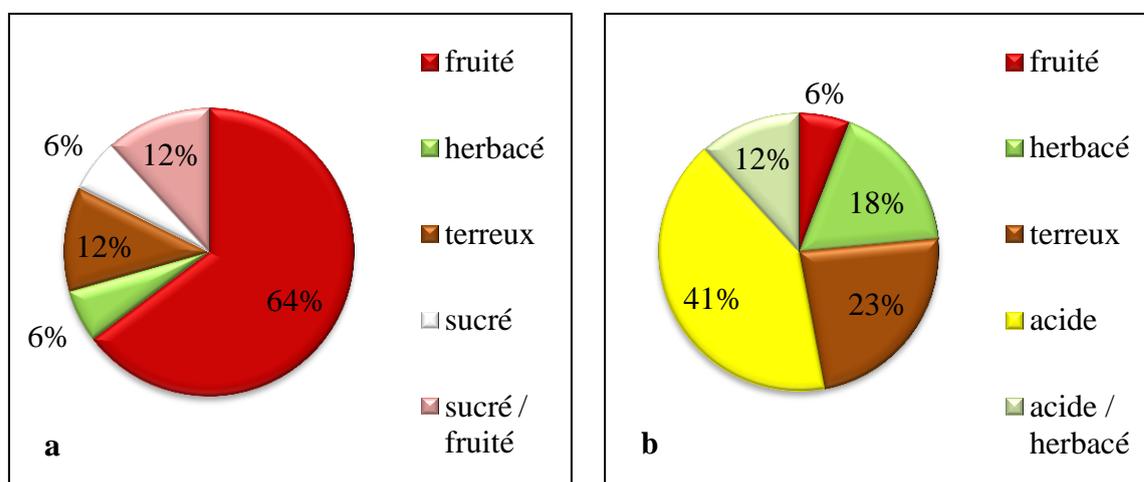


Figure 53: Arômes détectés par les participants. a: site 01; b: site 02

- Site 01 : La majorité des participants (64%) ont trouvé les tomates fruitées, 6% les ont jugées herbacées, 12% terreuses, 6% sucrées et 12% sucrées/fruité.
- Site 02 : Les participants ont évalué les arômes des tomates à 6% fruités, 18% herbacés, 23% terreux, 41% acides et 12% acides/herbacés.

Les tomates du premier site sont principalement fruitées avec une légère variation d'autres arômes, par contre les tomates du deuxième site sont plus acides.

5.6. Texture de la chair

Les résultats obtenus concernant ce paramètre sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau 19: Texture de la chair de tomate selon les participants.

Site	Texture	Nombre	%
Site 01	Croquante	7	41
	Fondante	4	23
	Juteuse	3	18
	croquante / juteuse	3	18
Site 02	Croquante	11	65
	Fondante	3	17
	Juteuse	1	6
	croquante / juteuse	2	12

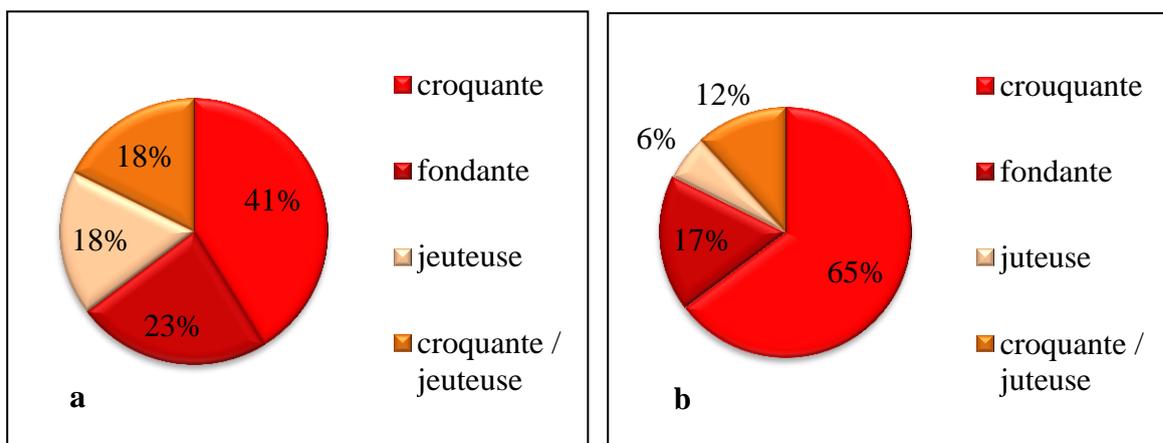


Figure 54: Texture de la chair de tomate selon les participants. a: site 01; b: site 02

- Site 01 : Les résultats obtenus montrent que 41% des participants ont trouvé la chair croquante, 23% l'ont trouvée fondante, alors que 18% l'ont jugé à fois juteuse, croquante et juteuse.
- Site 02 : D'après les évaluations réalisées, il a été observé que 65% des participants ont perçu la chair des tomates comme croquante, 17% l'ont trouvée fondante, 6% ont relevé une sensation de jutosité, et 12% ont décrit une texture à la fois croquante et juteuse.

Le site 02 affiche une proportion plus importante de tomates à la chair croquante que le site 01 suivi respectivement par la tomate à chair fondante.

5.7. Le goût du fruit de tomate

Tableau 20: Goût du fruit de tomate selon les participants.

Site	Goût	Nombre	%
Site 01	Doux	5	29
	Acide	2	12
	Équilibré	10	59
Site 02	Doux	4	24
	Acide	5	29
	Équilibré	6	35
	Amer	1	6
	Aucun	1	6

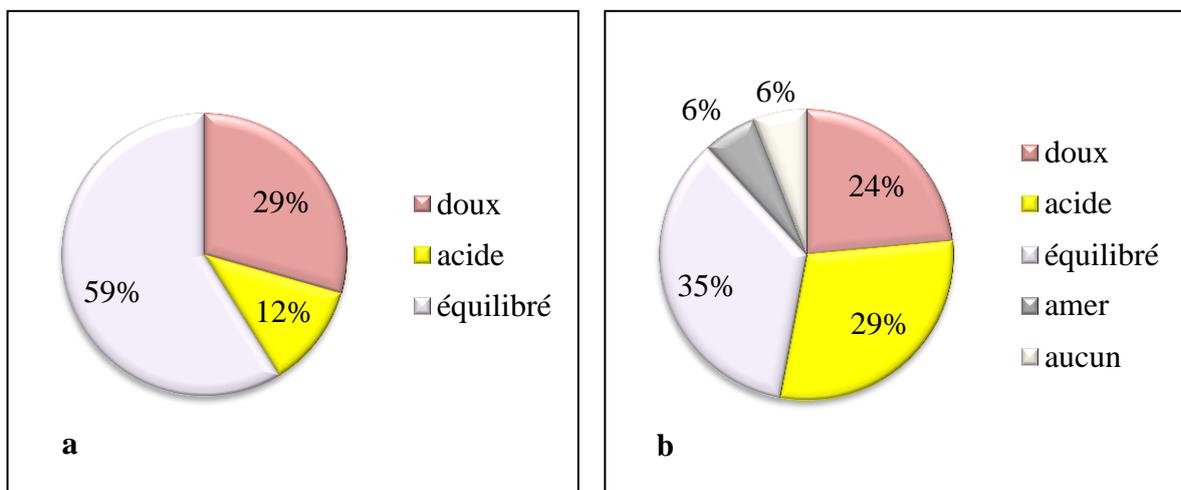


Figure 55: le goût général de tomate selon les participants. a: site01; b: site 02.

- Site 01 : Les résultats obtenus indiquent que 29% des participants ont perçu une sensation de douceur au goût, 12% ont relevé une sensation d'acidité et 59% ont perçu une sensation d'équilibre gustatif.
- Site 02 : Les résultats révèlent que 24% des participants ont trouvé le goût doux, 29% acide, 35% équilibré, 6% amer par contre 6% d'entre eux n'ont noté aucun goût particulier.

Les deux sites présentent des profils de goût distincts remarquables par les différents taux de sensation au goût obtenus. Le site 01 se caractérise par une proportion élevée de goût équilibré, tandis que le site 02 laisse apparaître d'autres sensations au goût amer d'une part et aucun goût n'a été enregistré d'autre part chez le fruit de la deuxième station.

5.8. La saveur

Tableau 21 : Saveur de la tomate selon les participants.

Site	La saveur	Nombre	%
Site 01	très savoureux	8	47
	savoureux	7	41
	légèrement savoureux	2	12
Site 02	très savoureux	1	6
	savoureux	8	47
	légèrement savoureux	6	35
	peu savoureux	2	12

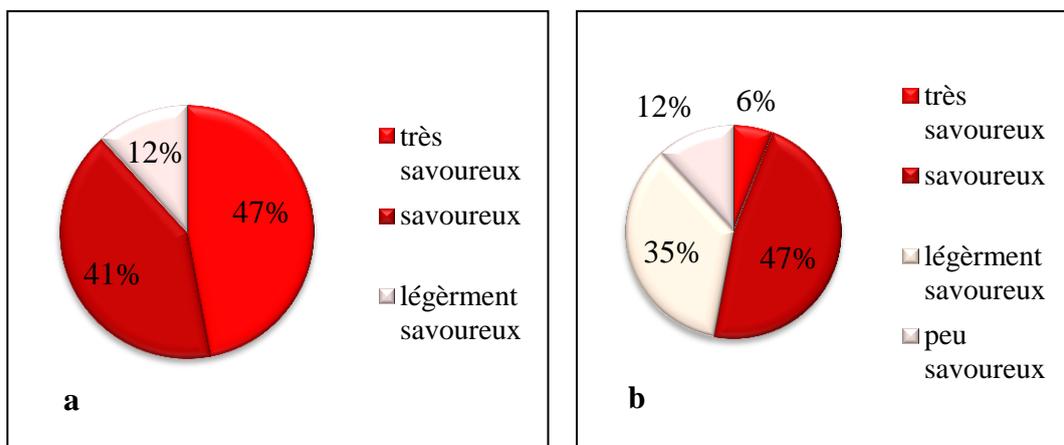


Figure 56: la saveur de tomate selon les participants. a: site 01; b: site 02.

- Site 01 : L'évaluation de la saveur des tomates par les participants a montré que 47% d'entre eux l'ont trouvée très savoureuse, 41% l'ont qualifiée de savoureuse et 12% l'ont perçue comme légèrement savoureuse.
- Site 02 : La saveur des tomates a été évaluée par les participants, révélant que 6% l'ont jugée très savoureuse, 47% savoureuse, 35% légèrement savoureuse et 12% peu savoureuse

Les deux sites présentent des profils de saveur distincts, avec des proportions différentes de saveur très savoureuse, savoureuse, légèrement savoureuse et peu savoureuse.

5.9. Equilibre entre l'acidité et la douceur de la tomate

Tableau 22: Equilibre dans le goût de tomate selon les participants

Site	Equilibre	Nombre	%
Site 01	acidité dominante	1	6
	équilibre entre l'acidité et la douceur	10	59
	douceur dominante	6	35
Site 02	Acidité dominante	5	29
	Equilibre entre l'acidité et la douceur	11	65
	Douceur dominante	1	6

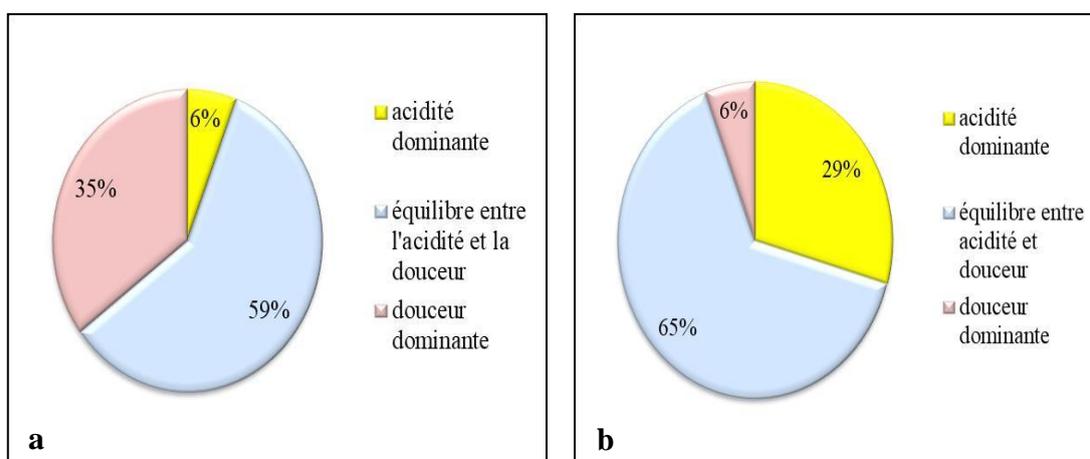


Figure 57: Equilibre dans le goût de tomate selon les participants a: site 01; b: site 02.

- Site 01 : Une grande partie des participants (59%) ont perçu un équilibre entre l'acidité et la douceur, 35% ont signalé une prédominance de la douceur et seulement 6% ont relevé une prédominance de l'acidité du fruit.
- Site 02 : 65% des participants ont trouvé un équilibre entre l'acidité et la douceur, 29% d'entre eux ont noté une dominance de l'acidité et seulement 6% ont noté une dominance de la douceur.

Les sites 01 et 02 affichent que l'expression de l'équilibre entre l'acidité et la douceur du fruit de tomate évaluée par les participants est fortement représentative avec des taux respectifs de (59 et 65)%.

5.10. La jutosité

Tableau 23 : La jutosité du fruit de tomate selon les participants.

Site	Jutosité	Nombre	%
Site 01	très juteuse	3	18
	Juteuse	13	76
	légèrement juteuse	1	6
Site 02	Très juteuse	5	30
	Juteuse	6	35
	légèrement juteuse	5	29
	peu juteuse	1	6

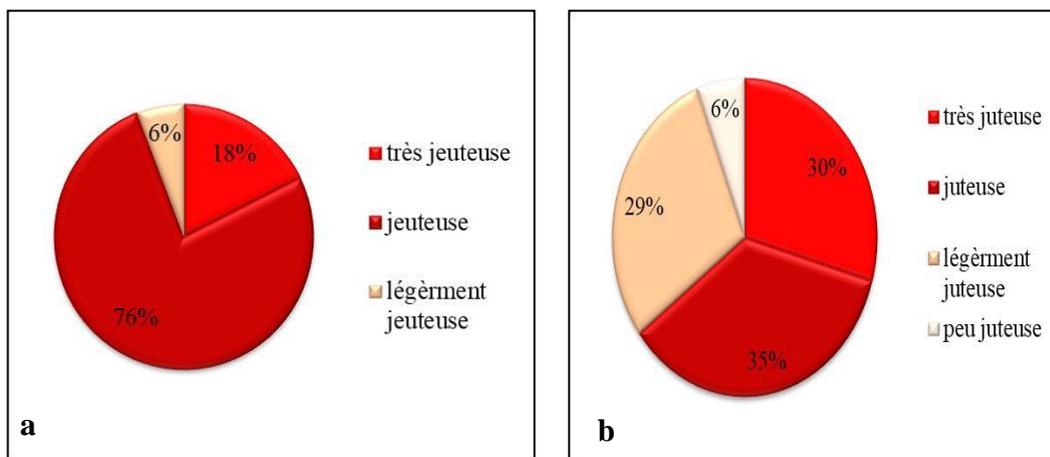


Figure 58: la jutosité de tomate selon les participants. a: site 01; b: site 02.

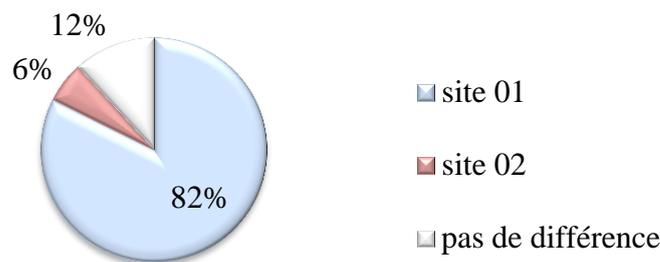
- Site 01 : Selon les résultats obtenus, 18% des participants ont trouvé que les tomates sont très juteuses, 76% les ont jugées juteuses et 6% légèrement juteuses.
- Site 02 : D'après les évaluations effectuées, il a été constaté que 30% des participants ont qualifié les tomates de très juteuses, 35% les ont considérées comme juteuses, 29% les ont trouvées légèrement juteuses et 6% les ont perçues comme peu juteuses.

Les deux sites présentent des proportions distinctes de jutosité. Le site 01 se caractérise par une prédominance de tomates juteuses.

Ces observations suggèrent que les tomates des deux sites présentent des caractéristiques sensorielles distinctes. Le site 01 se distingue par des tomates plus uniformes en termes de couleur, une peau à la fois lisse et mate, une chair plus fondante et une saveur plus douce. En revanche, le site 02 se caractérise par une plus grande diversité de couleurs, une peau

principalement lisse, une chair plus croquante et une saveur plus équilibrée, avec une légère dominance d'acidité.

En ce qui concerne le site préféré, les résultats montrent que 82,4% des participants ont préféré le site 01, tandis que seulement 5,9% ont préféré le site 02 et 11,8% n'ont trouvé aucune différence entre les deux sites. La plupart des participants ont souligné l'importance du goût et de la couleur combinés comme critère de sélection. Cela signifie qu'ils considèrent à la fois l'aspect visuel et le goût de la tomate lors de leur choix.



6. Comparaison de la conservation et de l'état des tomates

Les tomates provenant des deux sites ont été exposées côte à côte dans un environnement ouvert. Des précautions ont été prises pour minimiser les variations environnementales pouvant influencer les résultats. Les tomates ont été soumises à des conditions naturelles, notamment une exposition à la lumière solaire, aux variations de températures diurnes et nocturnes, ainsi qu'à d'autres facteurs environnementaux.

Des observations régulières ont été effectuées sur une période définie (21 jour après l'échantillonnage) pour évaluer différents aspects de l'état des tomates. Cela comprenait l'examen de leur apparence, de leur texture, de leur fermeté et de leur niveau de détérioration. Des paramètres tels que la présence de taches, de moisissures, de pourriture ou de flétrissement ont été pris en compte pour évaluer la qualité et la fraîcheur des tomates au fil du temps. Ces observations ont permis de comparer la capacité des tomates des deux sites à maintenir leur état optimal et à résister à la détérioration.

L'objectif était de fournir des informations sur la performance des tomates provenant des différents sites en termes de conservation de leur fraîcheur et de leur qualité.



Figure 59: Tomates du site 01 après 21 jours (ORIGINAL, 2023).

Au bout de 21 jours, les tomates ont présenté une texture plus molle et une intensification de l'odeur fruitée. Des petites taches sont apparues sur la chair, mais aucune trace de moisissure n'a été observée.

Après une période de 21 jours, les caractéristiques physiques des tomates ont montré des changements significatifs. La texture des tomates est devenue plus molle, ce qui peut être attribué à la dégradation de la structure cellulaire et à l'activité enzymatique naturelle qui se produit lors du processus de maturation. De plus, l'odeur fruitée a été perçue comme plus intense, ce qui peut être lié à la production accrue de composés volatiles aromatiques au fur et à mesure de la maturation des tomates.

Des petites taches ont été observées sur la chair des tomates. Ces taches pourraient être le résultat de divers facteurs, tels que des dommages physiques minimes lors de la manipulation ou des réactions chimiques internes associées à la dégradation des tissus. Il convient de noter que l'apparition de ces taches n'indique pas nécessairement un processus de moisissure en cours.



Figure 60: Tomates du site 02 après 10 jours (ORIGINAL, 2023).

Au bout de seulement 10 jours, les tomates ont développé une texture visqueuse et humide, accompagnée d'une forte odeur désagréable. Des traces claires de moisissure étaient présentes sur la chair.

Après une période 10 jours, des altérations significatives ont été observées sur les tomates. La texture des tomates est devenue visqueuse et humide, ce qui indique un processus de dégradation avancé. Ces changements de texture peuvent être attribués à la libération d'enzymes et à la détérioration des structures cellulaires à mesure que les tomates se décomposent.

En plus de la texture modifiée, une odeur désagréable s'est développée. Cette odeur est caractéristique de la décomposition des composés organiques présents dans les tomates, tels que les sucres et les acides aminés qui produisent des composés volatiles malodorants.

Par ailleurs, des traces claires de moisissure étaient présentes sur la chair des tomates indiquant ainsi une contamination fongique.

Conclusion

Conclusion

L'intégration de la pisciculture à l'agriculture est une approche innovante qui vise à maximiser les avantages mutuels entre ces deux activités. En combinant l'élevage de poissons avec la production agricole, cette pratique offre des opportunités pour améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources, accroître la fertilité des sols et augmenter la production alimentaire. Un aspect important de cette intégration est l'évaluation de son impact sur la qualité des rendements, en particulier pour des cultures clés telles que la tomate.

Au cours de cette étude comparative menée de février à juin 2023, nous avons examiné l'effet de la pisciculture intégrée à l'agriculture sur la qualité des rendements de la tomate. Bien que les analyses morphologiques et physico-chimiques n'aient révélées aucune différence significative entre les tomates des deux sites étudiés ce qui signifie qu'avec aucune utilisation excessive des engrais et des produits phytosanitaires on peut produire un rendement équivalent et beaucoup mieux en termes de qualité, l'analyse sensorielle a révélé que les participants préféraient la tomate provenant du site où la pisciculture était pratiquée.

Les résultats ont montré que les tomates cultivées dans le site 01 présentaient une très bonne qualité, tout en nécessitant une utilisation minimale d'engrais et de produits phytosanitaires. Ces résultats suggèrent que la technique de pisciculture intégrée à l'agriculture permet de produire des tomates de qualité biologique répondant ainsi à la demande croissante des consommateurs pour des produits plus sains. Il est donc à signaler que l'introduction de l'élevage de poissons dans un environnement agricole offre plus d'avantages.

Les poissons fournissent des déjections riches en éléments nutritifs qui enrichissent le sol, améliorant ainsi sa fertilité et réduisant la dépendance aux engrais chimiques. En retour, l'agriculture fournit un environnement favorable à la croissance des poissons, en utilisant les eaux d'élevage pour l'irrigation des cultures et en recyclant les nutriments.

Perspectives et recommandations

- Pour approfondir nos connaissances sur ce sujet, il serait judicieux de poursuivre les recherches en étudiant plus en détail la qualité des eaux piscicoles ainsi que les caractéristiques physico-chimiques et biologiques des sols irrigués par ces eaux. Cela permettrait de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à l'amélioration de la qualité des rendements.
- De plus, il est essentiel de promouvoir la collaboration entre les universités, les services agricoles et les services de pêche pour la réalisation de projets de recherche dans le domaine de l'aquaculture. La vulgarisation et la formation des agriculteurs et des porteurs de projets présentent également une importance particulière pour généraliser cette pratique à grande échelle.
- Il est recommandé d'étendre ces études à des échelles temporelles et spatiales plus importantes, afin d'obtenir des résultats plus robustes et représentatifs. Les échanges d'expériences avec des investisseurs locaux et étrangers ayant réussi dans le domaine de la pisciculture intégrée à l'agriculture peuvent également contribuer à une meilleure compréhension des bonnes pratiques.
- Enfin, pour encourager les jeunes à investir dans cette activité, il serait opportun d'envisager un soutien financier de l'État, sous forme de prêts, pour les accompagner dans leurs projets. Cette mesure favoriserait l'émergence de nouvelles initiatives et contribuerait au développement durable de l'aquaculture intégrée à l'agriculture, offrant ainsi des perspectives économiques et environnementales prometteuses.
- Et le plus important et suite aux résultats obtenus dans cette étude concernant la qualité des tomates cultivées dans le site 01 grâce à la pisciculture intégrée à l'agriculture, il serait pertinent d'envisager l'obtention d'un label bio pour ces produits. La méthode de production respectueuse de l'environnement et l'utilisation minimale d'engrais chimiques et de produits phytosanitaires répondent aux critères exigeants des certifications biologiques. L'obtention d'un tel label pourrait bien valoriser les tomates du site 01 sur le marché, en les différenciant comme des produits de qualité supérieure et répondant aux attentes des consommateurs soucieux de leur santé et de l'environnement.
- L'exportation des tomates du site 01 pourrait également être envisagée en exploitant cette valeur ajoutée de la certification bio. Les marchés internationaux, en particulier ceux sensibles aux produits biologiques, pourraient être une opportunité pour élargir les débouchés de cette production. Cependant, il est important de réaliser des études supplémentaires pour

s'assurer de la conformité aux réglementations spécifiques de chaque marché d'exportation, notamment en ce qui concerne les normes de production biologique et les exigences en matière de certification. Les consommateurs étrangers sont de plus en plus attentifs à la provenance et aux méthodes de production des aliments qu'ils achètent. Ainsi, la mise en valeur de l'approche intégrée de l'agriculture et de la pisciculture pourrait être un atout pour pénétrer de nouveaux marchés et renforcer la compétitivité des produits.

Liste des références

Liste des références

A

- Abd El Bari., (1998). La pisciculture intensive. Institution des connaissances. Alexandrie, 802 pages.
- Alavoine F. et coll., (1988). La qualité gustative des fruits : méthodes pratiques d'analyse. Ed : CEMAGREF, 22-30.
- AJ.et Restrepo S., (2013). Revista Ibero Americana de Micologia, 30(2), 81-87.
- Anonyme, (2009). Cultures maraîchères. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales, Ontario, 10.
- APS., 2019. Production aquacole en Algérie.
- Aubin, J., Robin, J., Wezel, A., & Thomas, M., (2017). Gestion agro écologique dans les systèmes d'étangs piscicoles. Pratiques agro écologiques pour une agriculture durable: principes, applications et transition. World Scientific Publishing, Londres, 355-394.

B

- Baptista F. J., Bailey B. J., et Meneses J. F., (2012). Effet de la ventilation nocturne sur l'occurrence de *Botrytis cinerea* dans les serres de tomates méditerranéennes non chauffées. *Crop Protection*, (32), 144-149.
- Barbault, T. R., (2000). Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. Ed. Dunod, Paris, 326.
- Barnabé, G. (1991). Bases biologiques de l'aquaculture. Bases biologiques et écologiques de l'aquaculture, 273-449.
- Beghora, L., & Si Bachir, A. (2014). Connaissance et impact de la parasito faune sur la bio-écologie des poissons des eaux continentales de la région du sahara septentrional Algérie.
- Ben Hassena A., (2009). Induction de la réaction de défense chez les plantes pour lutter contre les maladies. Thèse doctorale, Université de Tunis, 134.
- Bénard, C., (2009). Etude de l'impact de la nutrition azotée et des conditions de culture sur le contenu en polyphénols chez la tomate. (Ces de doctorat). Université de Nancy, France, 21.
- Benton J.J., (1999). Tomate plante culture: In the field, Greenhouse and Homegarden. CRC press, LLC, 18.

- Blancard D., Laterrot H., Marchoux G et Candresse T. (2009). Les maladies de la tomate : Identifier, connaître, maîtriser. Éditions QUAE c/o INRA RD 10 78026 Versailles cedex. Paris, France, 18 -30, 679.
- Bouzaata., (2016). Valorisation des sous-produits de quatre variétés de tomate industrielle (*Solanum esculentum* L) dans l'Est algérien. Thèse de Doctorat. Université BADJI MOKHTAR – Annaba, 15.
- Bureaux C., (2013). Mes tomates du jardin à la cuisine : bien choisir ses variétés. Guide pratique ,25 variétés de tomates testées au potager. Éditions SMACT, 11 producteurs de plants de légumes ont participé à ce guide, 3-19.

C

- Carvalho., F.P. (2006). Agriculture, pesticides, sécurité alimentaire et sécurité alimentaire. Environ. Sci. Pol. (9) ,685-692.
- CAW., (2023). Chambre d'agriculture Jijel.
- Céspedes MC., Cardenas ME., Vargas AM., Rojas A., Morales JG., Jiménez P., Bernal
- Chalabi, A., (2003). L'aquaculture en Algérie et son contexte maghrébin. Bulletin documentaire de l'IFREMER de Nantes, 1, 39.
- Chalabi, A., (1991). L'aquaculture en Algérie (Techniques et sciences. Revue maghrébines N° 6.).
- Chaux C.L. et Foury C.L., (1994). Cultures légumières et maraichères. Tome III : légumineuses potagères, légumes fruits. Tec et Doc, Lavoisier, Paris, 563.
- Congress Cataloging-in-Publication Data, États-Unis d'Amérique, 3e édition. 709.
- Courchinoux J. (2008). La culture de la tomate, Fiche technique Tomate. (1), 8.
- Cronquist A., (1981). Un système intégré de classification des plantes de consort.Université de Colombie, 125.
- CX/PFV 04/22/4 Add.1., (2004). Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires.Comite du codex sur les fruits et légumes traites. vingt-deuxième session. Washington.

D

- Dajoz., R. (1971). précis d'écologie. Ed. Bordas, Paris, 434.
- Davies JN. et Hobson GE., (1981). Le constituant du fruit de la tomate - l'influence de l'environnement, de la nutrition et du génotype. Critiques en science de l'alimentation et de la nutrition.

- De Broglie L A, Guérout D., (2005). Tomates d'hier et d'aujourd'hui. Paris, Hoëbeke. 143.
- Dossou J., Soulé L, et Marcelline M., (2007). Evaluation des caractéristiques physico-chimiques et sensorielles de la purée de tomate locale produite à petite échelle au Bénin. Notes techniques. Publier : TROPICUL TURA, 3-4.
- DPRH., (2022/2023). Direction de la Pêche et de Ressources Halieutiques Wilaya de Jijel.
- Dreux., P. (1980). précis d'écologie. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231.

E

- Ella L., Smadhi D., (2009). Micro-irrigation de la tomate sous serre. Université de Biskra. Publie par: Courrier du Savoir N°09, 119-126.
- Emberger, L. (1955). Une classification biogéographique des climats. Révérend Trv.
- Espiard E., (2002). Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed LAVOISIER, Paris, 322.
- Ewonkem, E. T., Eyango, T. M. et Mikolasek, O. (2012). Evaluation environnementale de la pisciculture en zone tropicale. Ed. Universitaires Européennes.

F

- Fagboboun O. et amp; Kiki D., (1999). Aperçu sur les principales variétés de tomate locales cultivées dans le sud du Bénin. Bulletin de la recherche agronomique du Bénin, 24, 10-21 INRAB, Cotonou, République du Bénin.
- FAO., (2008). La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture.
- FAO., (2011). Aquaculture commerciale et croissance économique, réduction de la pauvreté et sécurité alimentaire. Document technique sur les pêches et l'aquaculture, Rome, 77.
- FAO., (2016). La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2016.
- FAO., (2018).<https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/ER>. FSH. AQUA.MT
Lieux
- FAO., (2020). La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2020.
- Fermon., Y. (2009). La pisciculture de subsistance en étangs en Afrique : Manuel technique, A C F - Réseau international, 2009
- Frusciante, L., Carli, P., Ercolano, M.R., Pernice, R., Di Matteo, A., Fogliano, V., Pellegrini, N., (2007). Qualité nutritionnelle antioxydante de la tomate. Recherche sur la nutrition moléculaire et l'alimentation.

G

- Gausсен H., Lefoy J., et Ozenda P., (1982). Précis de Botanique. Deuxième éd. Masson, Paris, 172.
- Grasselly D., Brigitte N., et Letard M., (2000). Tomate, pour un produit de qualité. EdCTIFL (Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes). Paris, 6-30, 41-162.
- Guenaoui Y., (2008). Première observation de la mineuse de la tomate invasive, dans la région de Mostaganem, au printemps 2008. Phytoma, N° 617, 18-19.
- Guigaz M., (2002). Mémento de l'agronome. Cirad-Gret-Ministère des Affaires étrangères. Ed. Paris, 1045.

H

- Hopkins, K.D. et J.R. Bowman, (1993). Une méthodologie de recherche pour les systèmes aquacoles agricoles intégrés.
- Huet, M., (1972). Manuel de pisciculture-élevage et culture de poissons. Fishing News (livres), Londres.

I

- Ionac, N., Grigore, E., & Constantin., D. (2015). Évaluation des phénomènes de dessèchement et de sécheresse dans la zone continentale du plateau de la Dobroudja du Sud. In XXVIIIe Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, 269- 274.

J

- Jamu, D.M. et R.H. Peidrahita. (2002). An organic matter and nitrogen dynamics model for the ecological analysis of integrated aquaculture/agriculture systems II. Évaluation et application du modèle. Modélisation environnementale et logiciels (17), 583-592.
- Jhingran, V.G., (1982). Poissons et pêcheries de l'Inde. Hindustan Publishing Corporation, Delhi, Inde.

K

- Kaur, C., Kapoor, H.C., (2002). Anti-oxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. International Journal of Food Science & Technology, 37.

L

- Lacoix M., (1998). Système racinaire de la tomate sous serre, champignons phytopathogènes et environnement. Laboratoire de diagnostic et phytoprotection. Direction de l'innovation scientifique et technologique. Ministère de l'Agriculture, des pêcheries et de l'Alimentation. Québec, 17.

- Lamb F.C., (1977). Tomato products; National Canners Association; Bulletin 27. Washîngton DC , 2 .
- Lambert L., (2006). Lutte anti-insectes appliquée aux tomates de serre, Profil de la culture des tomates de serre au Canada Programme de réduction des risques liés aux pesticides Centre pour la lutte antiparasitaire. Agriculture et Agroalimentaire Canada. Aout 2006.
- Lazard, J., (2019). Pisciculture du monde. Aujourd’hui et demain. Paris : Presses des Mines, collection Académie d’agriculture de France. 264 pp

M

- Messiaen C.M., (1989), Le potager tropical, deuxième Ed. Technique vivants, 580.
- Ministère de la pêche et des ressources halieutiques (2009). Pisciculture Intégrée à l’Agriculture, rapport annuel du ministère.
- Monrose Grégory S., (2006). Mémoire-on line : Standardisation d'une formulation de confiture de chadèque et évaluation des paramètres physico-chimiques, microbiologiques et sensoriels. Université d'Etat d'Haïti (UEH / F AMV). Pp : 11.
- MPPH., (2014). Bilan (2012-2014), prospective 2030 projets « PLAN AQUAPECHE 2020», Algérie, 34.

N

- Naika S., Lidt J F., Goffau M ., Hilmi M ., V. Damla B., (2005). Culture de la tomate (production, transformation et commercialisation). Ed ISBN Agromisa. Germany.17-85.
- Nandeesh, M.C., (1982). Effect of three different organic manures on the growth of cultivable carps. M.F.Sc. Thesis. University of Agricultural Sciences, Bangalore, India, 165.
- Naylor, R.L., Goldberg, R.J., Primavera, J.H., Kautsky, N., Beveridge, M.C.M., Clay, J., Folke, C., Lubchenco, J., Mooney, H. and Troell, M., (2000). Effect of aquaculture on world fish supplies. Nature 405, 1017-1024.
- O.N.M., (2023). Officine National Météorologique – Station Achouat-jijel

P

- Pekar, F. and Olah, J., (1991). Carbon pathways, bioenergetic efficiencies and energy cost in fish cum-livestock ecosystems. In: Proceedings, FAO/IPT International Workshop on Integrated Livestock-Fish Production Systems, Kuala Lumpur, Malaysia, December 16-20, 1991, 78-84.

- Pihstrom T., Blomkris G., Friman P., Pagarrd V., Ôsterdahl B.G., (2007). Analysis of pesticide residues in fruits and vegetables with ethyl acetate extraction using gas and liquid chromatography with tandem mass spectrometric detection .Springer-verlag, (10), 20.
- Pillay., T.V.R., (1994). Aquaculture Development, Progress and Prospects. Fishing news. Cambridge, USA. 182.
- Pntta., (1999). Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture. Transfert de technologie en agriculture : fiche technique : tomate sous serre. Publié : Bulletin mensuel d'intonation et de liaison du PNTT A N 54 réalisé à l'institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P:6446, Rabat, 1-5.
- Popma., T. J. et L.L.Lovshin., (1995). Perspectives mondiales pour la production commerciale de tilapia. Centre international pour l'aquaculture et les milieux aquatiques. Département des pêches et des aquacultures connexes, Université d'Auburn, Alabama, États-Unis. 21.

R

- Ramade., F. (1984). Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale.Ed. Mc Graw-hill, Paris, 397.
- Rao A. V., Young G. L. Rao L. G., (2018). Le lycopène et les tomates dans la nutrition et la santé humaines. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, États-Unis d'Amérique, 204.
- Renard C.M.G.C., Caris-Yeyrat C., Dufour C., Le bourvellec C., (2014). Le devenir des polyphénols et caroténoïdes dans les fruits et légumes traités thermiquement. Innovations Agronomiques 42, 125-137.
- Ronald B., (2005). Introduction à l'aquaculture. TEC et amp; DOC.11 rue Lavoisier.
- Ruddle, K et G.F. Zhong. (1984). Agriculture-aquaculture intégrée dans le sud de la Chine: le système d'étangs de digue du delta du Zhujiang. Cambridge University Press. 166.

S

- Sabatier R., Meyer K., Wiegand K., Clough Y., (2013). Non-linear effects of pesticide application on biodiversity-driven ecosystem services and disservices in a cacao agroecosystem : a modelling study. Basic Appl. Ecol. 14, 115-125.
- Spiller G. A., (2001). CRC HANDBOOK of dietary fiber in human nutrition.

- Syberg K., Backhaus T., Banta G., Bruce P., Gustavsson M., Munns Jr., W.R., Rämö R., Selck H., Gunnarsson J. (2016). Vers une approche conceptuelle pour évaluer les risques liés aux mélanges chimiques et autres facteurs de stress pour les services écosystémiques côtiers. *Intégrer. Environ. Évaluer. Manag.* 13 (2), 376–38.

T

- Tikarrouchine R., (2009). Caractérisation agronomique et technologique de 17 hybrides F1 de tomate « *Lycopersicum esculentum* Mill. » obtenus par croisement. Mémoire de Magister. El Harrach-Alger, 21.
- Truffaut G., (2006). Fiche technique: Comment réussir sa culture de tomates, 6.

V

- Valimunizigha C., (2006). Étude du comportement physiologique et agronomique de la tomate en réponse à un stress hydrique précoce. Ed.Press.Univ.de Louvain, 196.

Z

- Zouakh., d. ; Ferhane., ; Bounouni., (2016). Intégration de la Pisciculture a l’agriculture.
- Zuang., H. (1982). La fertilisation des cultures légumières. Centre technique Interprofessionnel des fruits et légumes.

Webographie

- <https://images.app.goo.gl/83mVp5Rqozvu63P5A>.
<https://images.app.goo.gl/pCTsNa4pmWYHUdks7> [1].
- <https://aappma-valleedupetitmorin.jimdofree.com/le-petit-morin/les-poissons-carpe> [2].
- <https://www.istockphoto.com/vector/parts-of-plant-morphology-of-tomato-plant-with-green-leaves-red-fruits-yellow-gm1176810675-328275128> [3].
- <https://www.dreamstime.com/illustration/tomato-infographic-grow.html> [4].
- <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/tomatoes/diseases-and-disorders/fruit-cracking.html> [5].
- <https://maisonmalou.fr/brulure-so> [6].
- <https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Fiche/ProblemeNonParasitaire?imageId=8336> [7].
- <http://www.hortitecnews.com/un-cultivateur-hollandais-de-tomates-partage-son-experience-de-la-strategie-combinee-dacnusa-diglyphus-de-biobest-pour-la-lutte-contre-la-mouche-mineuse/>.
- <https://www.27avril.com/blog/agriculture/afrique-la-propagation-de-la-peste-mineuse-de-la-tomate-inquiete-les-experts> [8].
- <https://www.aujardin.info/fiches/10-conseils-pour-eviter-mildiou-tomate.php> [9].
- <https://www.syngenta.fr/traitements/oidium-de-la-tomate> [10].
- <https://ephytia.inra.fr/en/D/8726> [11].
- <https://fr.hlgeomembrane.com/news/what-geomembrane-is-used-for-fish-farming-how-57584773.html> [12].
- <https://www.agropataki.ro/en/tomato/belfast-f1-tomato-seeds-enza-zaden-p11704.html> [13].
- https://farmsquare.ng/shop/tomato-seeds-belfast-f1/?_wpnonce=c0608ae00c [14].

Annexes

Annexe 01 :

Activité de l'aquaculture intégrée à l'agriculture De l'année 2016 jusqu'en 2022 (Jijel)

Évaluation des processus de formation et d'élevage

Année	La catégorie bénéficiaire de la formation	Le nombre de bénéficiaire de la formation	Le nombre d'étangs piscicole	Les espèces de poissons élevées	Le nombre des juvéniles élevés	La source
2016	Agriculteurs	14	14	- Mulets - Carpe commune	- 4500 - 5000 larves	- Déversoir de l'Oued El Kebir - Écloserie de poissons Babar – Khenchela
2017	Agriculteurs	39	08	Tilapia	5000 larves	Écloserie de poissons Babar – Khenchela
2018	Agriculteurs universitaire et guides agricoles	54	31	Carpe commune	4000 larves	Écloserie de poissons Babar - Khenchela
2019	Agriculteurs	34	01	Tilapia	5000 alevins	CNRDPA
	Pensionnaires de l'établissement de rééducation	37	01	Tilapia	110 alevins	
	Les employés de l'institution de la rééducation	08				
2020	Les employés de l'institution de rééducation	09	01	Tilapia	700 alevins	Reproduction naturelle en bassin
	Agriculteurs	00	06	Tilapia	2500 alevins	

2021	Agriculteurs	46	09	Tilapia	14000 alevins	Établissement privé de la wilaya de Djelfa
2022	Agriculteurs	110	11	Tilapia	22000 alevins	Établissement privé de la wilaya de Djelfa

Annexe 02



جمهورية الجزائر الديمقراطية الشعبية
وزارة الفلاحة والتنمية الريفية
غرفة الفلاحة لولاية جيجل

البطاقة البيانية للمستثمرة الفلاحية



رقم: 2023/غ.ف.و/134661

رقم البطاقة المهنية الفلاحية: 0002541 16 03D 06 18

إسم ولقب المستثمر: عاشور علي

تاريخ ومكان الميلاد: 1957/08/18 - جيجل

العنوان الشخصي: الأمير عبد القادر

النشاط الرئيسي: منتج في البيوت البلاستيكية

الصفة المهنية: مستغل غير مالك

رقم المستثمرة الفلاحية: 134661

إسم المستثمرة: المستثمرة الفلاحية "عاشور علي"

عنوان المستثمرة: تاسوست - الأمير عبد القادر

الشكل القانوني: مزرعة فرعية (أرض عامة)

رقم الملف: 613

عقد إمتياز فلاحي رقم: 59 بتاريخ 2013/01/22

عقود و شهادات إثبات النشاط

التجزئة

المساحة الزراعية المستخدمة	5.4000	المساحة المسقفة	5.1000	المساحة المبنية	0.0000
مساحة الخشب والغابات	0.0000	المساحة الإجمالية للمستثمرة	5.4500		

التضاريس

نوعية التربة

الإنتاج النباتي - الإنتاج النباتي

المحاصيل	المساحة	عدد الأشجار	التنوع	ملاحظات
الزراعة تحت البيوت البلاستيكية (40 بيت)	1.60	40		09 بيوت موز + 31 بيت، طماطم + فريولة
زراعة الفراولة تحت الأنفاق	1.50	0		
زراعة الخضروات الحقلية	2.00	0		طماطم + فلفل + بطخ أحمر

مصادر السقي

مصدر السقي	طريقة السقي	التدقيق	العدد	العمق
ينار	السقي بالتنقيط	0.00	0	0

بيانات أخرى

بيانات أخرى	الملاحظات
الملاح يملك (04 أحواض: 200 متر مربع للواحد) لتربية الأسماك.	العدد: 4000 وحدة (حوض (تلايا الحمراء)

الأمين العام

1/2

Les résultats d'analyse d'eau de puits

Référéntiel: 402022
Buletin edité le: 27/12/2022

sidra Système Intégré d'analyse et de
Recommandation de Fertilisation

FERTIAL
Les Fertilisants d'Algérie

Données du consultant
ALI Achour
Tassouct, Emir Abdelkader
18220 Emir Abdelkader (Jijel)

DONNÉES DE L'EXPLOITATION, PARCELLE ET CULTURE

Propriété: EAI	Culture: FRAISE/GÉNÉRIQUE/CANDONGA
Parcelle: Djendjen	Production: 5 q/ha
Cadastre: Polygone 0 Parcelle 0	Type: Serre
Localité: Emir Abdelkader	Surface: 3 Ha
C.P.: 18220 (Jijel)	Identification: 02

Résultat de l'Analyse de l'Eau

Fertial Laboratoire agronomique
BP 3088 Route Des Salines Annaba
Tél: 038.53.93.10 / Fax: 038.53.93.42

échantillon n°
A-28447

Coda-barres

	meq/L	p.p.m.		Très faible	Faible	Normal	Élevé	Très élevé	
Carbonates	0,00	0,00	Carbo						meq/l
Bicarbonates	4,80	292,91	Bicarb		4,8				meq/l
Chlorures	0,72	25,52	Clorur		0,72				meq/l
Sulfates	0,52	24,99	Sulfat		0,52				meq/l
Nitrates	0,16	9,92	Nitrat		0,16				meq/l
Ca	2,97	59,52	Ca		2,97				meq/l
Mg	2,03	24,68	Mg		2,03				meq/l
K	0,06	2,35	K		0,06				meq/l
Na	2,21	50,82	Na		2,21				meq/l
Seis	mg/l	536,96	Seis		536,96				mg/l
Dureté	mg/l	250,18	Durez		250,18				mg/l
pH		7,3	pH		7,27				
RAS		1,39	ras		1,39				
Conductivité	mS/cm	0,83	condu		0,83				mS/cm
B	mg/l	0	B						mg/l

(Données analytiques interprétées par le Système Sidra)

Recommandation de Fertilisation

Engrais	q/ha
---------	------

Signé : Conseiller Agronomique. FERTIAL Laboratoire Agronomique

Société des Fertilisants d'Algérie: FERTIAL SPA Route des Salines BP 3088
Tel : 038 53 93 10 à 14 / 038 53 93 17 Fax : 036 53 93 42
Email : fertial@fertial-dz.com

FERTIAL
Les Fertilisants d'Algérie

Les résultats d'analyse d'eau d'élevage piscicole



siddra
Système Intégré d'analyse et de
Recommandation de Fertilisation

Référence: 02022
Bulletin édité le: 27/12/2022

Données du consultant
 ALI Achour
 Tassoust, Emir abdelkader
 18220 Emir Abdelkader (Jijel)

FERTIAL
Les Fertilisants d'Algérie

DONNÉES DE L'EXPLOITATION, PARCELLE ET CULTURE

Propriété: EAI	Culture: FRAISE/GÉNÉRIQUE/CANDONGA
Parcelle: Djendjen	Production: 5 q/Ha
Cadastré: Polygone 0 Parcelle 0	Type: Serre
Localité: Emir Abdelkader	Surface: 3 Ha
C.P.: 18220 (Jijel)	Identification: 01

Résultat de l'Analyse de l'Eau

Fertial Laboratoire Agronomique BP 3088 Route Des Salines Annaba Tél: 038.53.96.10 / Fax: 038.53.93.42	échantillon n° A-28446	Code-barres 
--	---------------------------	---

	meq/L	p.p.m.		Très faible	Faible	Normal	Élevé	Très élevé	
Carbonates	0,00	0,00	Carbo						meq/l
Bicarbonates	6,40	390,54	Bicarb	6,4					meq/l
Chlorures	1,20	42,54	Clorur	1,2					meq/l
Sulfates	0,13	6,25	Sulfat	0,13					meq/l
Nitrates	0,09	5,58	Nitrat	0,09					meq/l
Ca	2,49	40,50	Ca	2,49					meq/l
Mg	2,14	26,02	Mg	2,14					meq/l
K	0,08	3,13	K	0,08					meq/l
Na	2,44	56,11	Na	2,44					meq/l
Sels	mg/l	574,72	Sales	574,72					mg/l
Dureté	mg/l	232,23	Durez	232,23					mg/l
pH		7,1	pH	7,09					
RAS		1,6	ras	1,6					
Conductivité	mS/cm	0,89	cond.	0,89					mS/cm
B	mg/l	0	B	0					mg/l

Recommandation de Fertilisation

(Données analytiques interprétées par le Système Siddra)

Engrais	q/Ha

Signé : Conseiller Agronome

FERTIAL Laboratoire Agronomique

Société des Fertilisants d'Algérie - FERTIAL SPA - Route des Salines BP 3088
Tel : 038 53 93 10 à 14 / 038 53 03 17 Fax : 038 53 93 42
Email : fertial@fertial-dz.com

FERTIAL
Les Fertilisants d'Algérie

Les résultats d'analyse du sol irrigué par l'eau d'élevage



Siddra
Système Intégré d'analyse et de
Recommandation de Fertilisation

Référence N°: 15/10/2022
Dossier édité le: 12/12/2022

Données du consultant
ALI Achour
Tassoust, Emir abdelkader 18220 Emir Abdelkader (Jijel)



FERTIAL
Les Fertilisants d'Algérie

DONNÉES DE L'EXPLOITATION, PARCELLE ET CULTURE

Propriété: EAI	Culture: FRAISE/GÉNÉRIQUE/CANDONGA
Parcelle: Djendjen	Production: 500 q/Ha
Cadastre: Polygone 0 Parcelle 0	Type: Serre
Localité: Emir Abdelkader	Surface: 3 Ha
C.P.: 18220 (Jijel)	Identification:

Résultats de l'analyse du sol

Fertial Laboratoire agronomique BP 3088 Route Des Salines Annaba Tél: 038.53.96.10 / Fax: 038.53.93.42	échantillon n° T-28445	Code-barres 
--	---------------------------	---

Sable 28%	Limon 40%	Argile 32%	
Texture: Argileuse			
Conductivité (1/5 mS/cm)	0,32	Non salé	CE: 0,32 mS/cm
pH eau (1/2.5)	8,46	Alcalin	pH: 8,46
C/N	-	-	C/N: -
Carbonates	9,58	95800,00	CaCO3: 9,58 %
Calcaire actif	-	-	C.actif: %
Matière organique	-	-	MO: %
Azote Total	0,25	2500,00	N: 0,25 %
Phosphore (Olsen)	0,006	2	P: 0,006 p.p.m.
Potassium échangeable	0,3	121,2	N: 0,3 meq/100gr
Magnésium échangeable	1,6	160,6	Mg: 1,6 meq/100gr
Calcium échangeable	25,4	5090,2	Ca: 25,4 meq/100gr
Sodium échangeable	0,8	172,5	Na: 0,8 meq/100gr

Interprétation de l'Analyse

Il s'agit d'un sol très lourd, avec un drainage interne très mauvais et une capacité de rétention de l'eau et des engrais très élevée. Il y a risque de rétrogradation du phosphore et de potassium, ainsi que d'asphyxie racinaire dans les cas extrêmes. En général le sol est de fertilité élevée. Le sol ne présente pas de problèmes de salinité. Le pH actuel du sol est alcalin et peut produire des problèmes d'assimilation de micro-éléments. Pour la culture FRAISE le pH du sol le plus adéquat est compris entre 5,8 et 7. La teneur en carbonates est faible. Il est donc difficile qu'il y ait des fixations de phosphore qui réduisent sa disponibilité. Il peut y avoir carence induite de Mg par excès de Ca. Il n'y a pas de risque grave de carence induite en K. Apporter 40 UF de N.

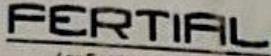
Recommandation de Fertilisation

Fertilisation de fond	Kg/Ha
Phosphate diammoniacal (12-52)	500
sulfate de potassium 0-0-50	1414
Fertilisation d'entretien	
SULFAZOT	212

L'engrais de couverture doit être réparti sur 4 applications

Signé : Conseiller Agronomique

FERTIAL Laboratoire Agronomique



FERTIAL
Les Fertilisants d'Algérie

Compagnie des Fertilisants d'Algérie: FERTIAL SPA Route des Salines BP 3088
T: 038 53 93 10 à 14 / 038 53 93 17 Fax: 038 53 93 42

Ampoule à décanter	Fioles
Balance analytique	Four pasteur
Béchers	Papier filtre wattman
Broyeur homogénéisateur	Pipette graduée
Creusets	Pipette pasteur
Chromatographie phase gazeuse	PH-mètre
Entonnoir	Pince ; spatule
Etuve	Refractomètre

Appareillage et verreries

Les résultats de CPG site 01

Peak#	R.Time	Area	Area%	Name	Peak Report TIC	Base m/z
1	17.829	1461134	1.35	Hexadecane, 1-iodo-		71.05
2	18.268	843692	0.78	Thymol		135.00
3	19.568	1275332	1.18	Heptadecane, 8-methyl-		71.05
4	19.953	3111110	0.29	Dodecane, 2,6,11-trimethyl-		71.05
5	20.307	332573	0.31	Eicosane		71.05
6	22.041	430707	0.40	1-Pentadecanol		97.00
7	24.266	240990	0.22	Naphthalene, 1,5-dimethyl-		156.00
8	25.197	408703	0.38	Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-		191.00
9	25.630	1120702	1.03	Tetracosane		71.05
10	27.194	739355	0.68	Heptadecane, 8-methyl		71.05
11	29.185	423450	0.39	1-Nonadecene		83.05
12	32.832	501052	0.46	Triacotane, 1-bromo-		71.05
13	40.268	41659551	38.46	l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate		73.00
14	43.022	5320225	4.91	Ethyl Oleate		55.00
15	45.654	44950775	41.49	9-Octadecenoic acid, (E)-		55.00
16	55.331	3723514	3.44	1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) ester		148.95
17	59.162	4586727	4.23	2,6,10,14,18,22-Tetracosahexaene, 2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-		69.05
		108329592				

Les résultats de CPG site 02

Peak#	R.Time	Area	Area%	Name	Peak Report TIC	Base m/z
1	35.214	975415	1.68	1-Octadecanol		83.05
2	36.990	4978094	8.58	1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl) ester		149.00
3	37.653	240342	0.41	Hexadecanoic acid, ethyl ester		88.00
4	40.232	16499563	28.45	l-(+)-Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate		73.00
5	41.171	694470	1.20	9-Octadecenoic acid, methyl ester, (E)-		55.00
6	41.383	452721	0.78	1-Nonadecene		83.05
7	43.036	2326414	4.01	Ethyl Oleate		55.00
8	45.538	24965360	43.05	Oleic Acid		55.00
9	47.745	1713479	2.95	Palmitoyl chloride		239.10
10	52.575	1899524	3.28	Oleoyl chloride		55.00
11	55.327	1247866	2.15	1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) ester		149.00
12	59.163	1999643	3.45	2,6,10,14,18,22-Tetracosahexaene, 2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-		69.00
		57992891				

Annexe 03

1. Fiche d'enquête sur l'utilisation des Engrais minéraux / produits phytosanitaires

- **Nom et prénom de l'agriculteur**

.....

- **L'activité principale**

.....

- **L'adresse de l'exploitation**

.....

- **Surface totale de l'exploitation**

..... (Ha)

- **Surface agricole cultivée**

..... (Ha)

- **Type du sol**

.....

- **Source d'eau**

.....

- **Système d'irrigation**

.....

- **Les cultures cultivées**

Les cultures	Surface	Mode d'irrigation

- **Utilisez-vous des produits chimiques ou synthétiques ?**

Oui

Non

- Quelle est le type des produits chimiques utilisez-vous sur les cultures ?

Produits phytosanitaires

Engrais minéraux

Autres (veuillez spécifier)

.....

.....

1. Les engrais minéraux

Les cultures ciblées par les engrais minéraux

1. dose (kg /ha)
2. dose (kg /ha)

- Est-ce que l'utilisation des engrais basé sur l'analyse (sol \ eau) ?

Oui

Non

- Les engrais les plus utilisés

- Les engrais granulaires

Engrais	Type de l'engrais (s/c)	Dose (kg / ha)	Mode d'utilisation	Période d'utilisation

*S: simple ; *C : composé

- Les engrais foliaires

Engrais	Type de l'engrais	Dose (kg / ha)	Mode d'utilisation

- Les engrais d'irrigation (associes à l'eau d'irrigation)

Engrais	Type de l'engrais (l / p)	Dose (kg / ha)

*l : liquide ; *p : poudre

- Quelle sont les critères prendre en compte pour apporter les engrais minéraux ?

Périodiquement

Cas de problèmes nutritionnel

Les accidents climatiques

Selon le marché

2. Produits phytosanitaires

- Quelle est la nature de vos traitements phytosanitaires, curatifs ou préventifs ?

.....

- Quels types de produits phytosanitaires utilisez-vous ?

Herbicides

Fongicides

Insecticides

Nématicide

Rongicides

- **La cause, la quantité et la date de l'utilisation des traitements phytosanitaires**

.....
.....

- **Respectez-vous la date avant récolte ?**

Toujours

Oui

Non

2. Fiche de questionnaire d'analyse organoleptique de la qualité de la tomate

Date :

Site :

Sexe :

1. Caractéristiques visuelles

- Couleur de la tomate

Rouge vif Rouge foncé Jaune Orange Vert

Autre (précisez)

- Aspect de la peau

Lisse Ridée Tachetée Brillante Mate

Autre (précisez)

- Uniformité de la couleur

Très uniforme Légèrement irrégulière Très irrégulière

2. Caractéristiques olfactives

- Intensité de l'odeur

- Comment évalueriez-vous l'odeur des tomates ?

Très parfumée Parfumée Légèrement parfumée Peu parfumée

Pas d'odeur distincte

- Décrivez les arômes que vous percevez :

Fruité Herbacé Terreux Sucré Acide

3. Caractéristiques gustatives

- Texture de la chair

Croquante Fondante Juteuse Fibreuse

Autre (précisez)

• Goût général

Doux Acide Équilibré Amer

Autre (précisez)

- Comment évalueriez-vous le goût général des tomates ?

Très savoureux Savoureux Légèrement savoureux Peu savoureux

Insipide

- Comment évalueriez-vous l'équilibre entre l'acidité et la douceur des tomates ?

Acidité dominante Équilibre entre l'acidité et la douceur Douceur dominante

- Comment évalueriez-vous la jutosité des tomates ?

Très juteuse Juteuse Légèrement juteuse Peu juteuse

Sèche

- Quelles caractéristiques (couleur, texture, goût, etc.) sont les plus importantes pour vous lors de la sélection des tomates ?

.....

• Préférences personnelles

- Quelle est votre site 01 préférée parmi celles évaluées ?

Site 01

Site 02

• Justification de votre choix (facultatif) :

.....

• Commentaires supplémentaires (facultatif) :

.....

Merci d'avoir participé à notre évaluation ! Vos réponses sont précieuses pour notre recherche.

3. Fiche de questionnaire en ligne sur la commercialisation des poissons d'eau douce

1. Situation familiale :

- Marié
- Célibataire

2. A quel groupe d'âge appartenez-vous ?

- 15 à 25 ans
- 26 à 40 ans
- 41 à 60ans
- 61 ans et plus

3. Combien de personnes habitant dans votre foyer ?

- 2 personnes
- 3/5 personnes
- 6 personnes ou plus

4. A quelle fréquence consommez-vous du poisson ?

- Plus d'une fois par semaine
- Au moins une fois par semaine
- Quelques fois par semaine
- Rarement

5. Est-ce que la première fois que vous achetez ce type de poisson ?

- Oui
- Non

6. Quels outils de communication sont les plus susceptibles de vous faire découvrir les poissons d'eau douce et vous inciter à les acheter ?

- Media sociaux (Facebook, instagram, twitter)
- Radio
- Télévision
- Journaux
- Puplicis

Autre (veuillez spécifier)

.....

7. Quels niveaux d'importance accordez-vous aux critères suivants dans l'achat de ce type de poisson ?

- Provenance de produit
- Qualité de produit
- Coût de produit
- Disponibilité du produit
- Facilité d'achat /accessibilité

8. Quel serait votre choix parmi les espèces de poissons suivants ?

- Tilapia rouge
- Tilapia grise
- Dorade

Autre (veuillez spécifier)

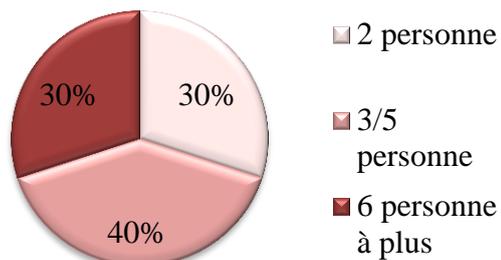
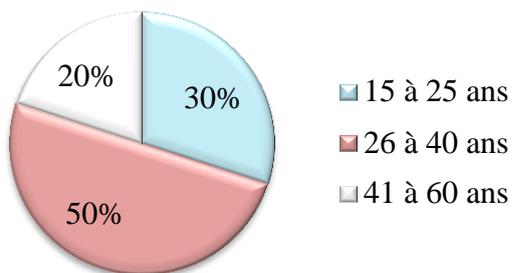
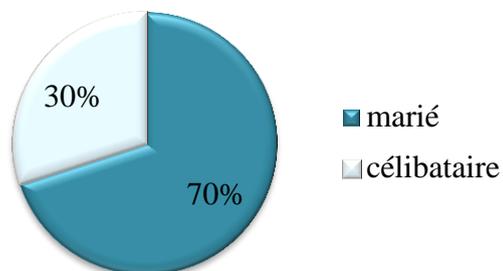
.....

9. Avez-vous une idée sur les techniques de cuisson de ce type de poisson ?

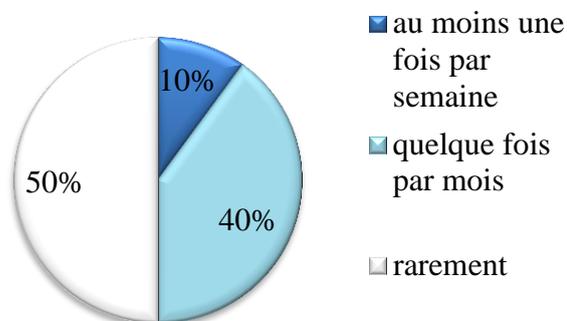
- Oui
- Non je vais le cuisiner comme du poisson marin

Annexe 04

Situation familiale des participants



Consommation du poisson



Résumé

Cette étude a été menée de février à juin 2023. Nous avons réalisé des analyses morphologiques, physico-chimiques et recherché la présence de produits phytosanitaires, ainsi qu'une analyse sensorielle sur des 30 échantillons de tomates provenant de deux sites différents dans la wilaya de Jijel (tassoust et djimar). Afin de déterminer si l'intégration de la pisciculture à l'agriculture avait un impact sur l'amélioration de la qualité des rendements de tomate. Le site 01 utilisait l'eau de la pisciculture comme source d'irrigation et de fertilisation, tandis que site 02 utilisait des pratiques agricoles traditionnelles avec une fertilisation chimique. Les résultats ont montré que les tomates irriguées avec l'eau de la pisciculture présentaient une qualité supérieure par rapport à l'autre. Après comparaison des résultats, nous avons constaté que la pisciculture jouait un rôle positif dans l'amélioration de la qualité des rendements de tomate avec une minimum utilisation des fertilisant et des produits phytosanitaires.

Mots-clés : Pisciculture, intégration, irrigation, fertilisation, amélioration, tomate, qualité.

Abstract

This study was conducted from February to June 2023. We conducted morphological and physicochemical analyses, searched for the presence of phytosanitary products, and performed sensory analysis on 30 tomato samples from two different sites in the Jijel province (Tassoust and Djimar). The objective was to determine if integrating fish farming with agriculture had an impact on improving tomato yield quality. Site 01 used fish farm water for irrigation and fertilization, while site 02 employed traditional agricultural practices with chemical fertilization. The results showed that tomatoes irrigated with fish farm water exhibited superior quality compared to the other site. Upon comparing the results, we found that fish farming played a positive role in enhancing tomato yield quality with minimal use of fertilizers and phytosanitary products.

Keywords: Fish farming, integration, irrigation, fertilization, improvement, tomato, quality.

ملخص

تمت هذه الدراسة من فبراير إلى يونيو 2023. قمنا بإجراء تحليلات مورفولوجية وفيزيوكيميائية وبحث وجود مبيدات حشرية، بالإضافة إلى تحليل حسي على 30 عينة من الطماطم المأخوذة من موقعين مختلفين في ولاية جيجل (تاسوست وجيمار). من أجل تحديد ما إذا كانت دمج الأسماك في الزراعة له تأثير على تحسين جودة إنتاج الطماطم. استخدم الموقع 01 مياه تربية الأسماك كمصدر للري والتسميد، في حين استخدم الموقع 02 الممارسات الزراعية التقليدية مع التسميد الكيميائي. أظهرت النتائج أن الطماطم المروية بمياه تربية الأسماك كانت ذات جودة أعلى من الأخرى. بعد مقارنة النتائج، لاحظنا أن تربية الأسماك تلعب دورًا إيجابيًا في تحسين جودة إنتاج الطماطم مع الحد الأدنى من استخدام المخصبات ومبيدات الحشرات. الكلمات الرئيسية: تربية الأسماك، دمج، ري، تسميد، تحسين، طماطم، جودة.