

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE BLIDA 1



Faculté des sciences de la nature et de la vie
Département de Biotechnologie

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Spécialité : Biotechnologie Végétale

THEME :

**Évaluation des effets du film plastique thermique sur le
développement et la productivité du poivron et de la fraise dans
la Mitidja centrale**

Présenté par :

ABDELAZIZ Sid Ahmed El Amine
BENKHEDIDJA Youcef

Devant le jury composé de :

MME. FELIDJ. M	MCB	U. Blida1	Présidente du jury
MR. BOUTAHRAOUL. S.A	MCB	U. Blida1	Examineur
MR. DJAZOULI. Z.E	Pr	U. Blida1	Promoteur
MR. CHOUIH. S	Doctorant	U. Blida1	Co-promoteur

Blida, septembre 2017

Remerciements

Nous tenons à remercier avant tout dieu le tout puissant de nos avoir accordé la force, la patience, la santé et le courage pour accomplir ce modeste travail.

*Nous tenons aussi à remercier vivement le Professeur **DJAZOULI Z.E** pour son encadrement, son aide et sa disponibilité.*

*Nos vifs remerciements et notre profonde gratitude à notre Co- promoteur **Mr CHOUIH.S** pour sa patience, et surtout pour sa confiance, ses remarques et ses conseils, sa disponibilité et sa bienveillance.*

*Nous voulons également remercier les membres de jury **Mr BOUTAHRAOUI S.A** et **MME FELIDJ .M** d'avoir accepté d'examiner d'enrichir notre travail, pour cela, nous leur exprimons notre profonde reconnaissance*

Nous tenons à remercier le chef du département de biotechnologie ainsi que tous nos enseignants durant le cycle universitaire.

Nos remerciement les plus chaleureux vont à tous nos camarades ayant participés de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

DEDICACE

JE DEDIE CE TRAVAIL

À La Mémoire de mon oncle Abdelkader que Dieu le bénisse.

À mes chères grands-mères Khadidja et Kheira mes sources de joie et de bonheur, que Dieu vous préserve santé et longue vie.

À mes chers parents, que j'aime du plus profond de mon cœur, à qui je dois la vie et qui n'ont cessé de me soutenir et de m'encourager avec leurs prières et leurs sacrifices.

À mes chères frères Djawed et Ouassim et ma chère sœur Hadjer.

Aux chers membres de ma famille, à ma chère tante Fatima que j'aime très fort, à ma chère cousine Khadidja que Dieu la guérisse et à chers cousins Zaki et Ahmed.

À mon cher ami et binôme Benkhedidja Youcef et sa famille.

À mes chers collègues de la promotion 2017 surtout les plus proches Moussa, Abdelghani, Kheir-Eddine, Mohamed, Choukri, Cherif, Mohamed.B, Fatiha et Sara.

À mes chers amis d'enfance : Arslen, Aymen, Oussama et Abderaouf.

Sid Ahmed

DEDICACE

JE DEDIE CE TRAVAIL

À La Mémoire De Mon Grand Père Abdelkader, Et À Mes Oncles
Mohamed Et Ibrahim

À ma chère grand-mère Aicha ma source de joie et de bonheur que dieu te protège et te garde pour nous.

À mes parents : pour tous leurs tendres encouragements et leurs grands sacrifices, pour m'avoir crié le climat affectueux et propice à la poursuite de mes études, surtout ma mère, la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur,.

À mon cher frère Yacine et mes chères sœurs Nada et Chada.

Aux chers membres de la famille Bettaher : Mohamed, Taher, Ahmed, Razika Chafika, Fouzia, Nadja, pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire, sans oublier leurs enfants.

À mon chère amie Mira rahmane qui m'a aidé durant le cycle d'étude.

À mon cher ami et binôme Abdelaziz Sid Ahmed el amine et sa famille.

À mes chers collègues de la promotion 2017 surtout les plus proches : moussa, Abdelghani, Kheir-Eddine, Mohamed, Fatiha et Sara.

Pour mes chers amis: Aboutaima, Ben Djilali, Boudjellal, Khaled, Zaki, Djawed, Oussama et tous les gens qui me connaissent et m'aime, merci d'être toujours là pour moi.

Youcef

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : les 20 plus importants pays producteurs du poivron	02
Tableau 02 : Guide de plantation du poivron	04
Tableau 03 : guide de plantation du fraisier	09
Tableau 04 : les informations des différents sites étudiés.....	27
Tableau 05 : rendement et prix du poivron (a) et fraisier (b).....	64
Tableau 06 : étude financière comparé entre les deux types de film plastique....	65

LISTES DES FIGURES

Figure 1 : Les différents organes du poivron.....	04
Figure 2 : les différents stades physiologiques du poivron	05
Figure 3 : Évolution de la superficie et la production de la fraise	07
Figure 4 : Répartition de la production mondiale de fraises par pays	07
Figure 5 : Les différents organes du fraisier	09
Figure 6 : les différents stades physiologiques du fraisier	10
Figure 7 : Les trois principaux types de serres	12
Figure 8 : Serre tunnel à couverture de plastique	15
Figure 9 : Serre multi chapelles	15
Figure 10 : Film plastique résistant.	17
Figure 11 : Film plastique à effet thermique.	17
Figure 12 : Film plastique diffusant	18
Figure 13 : Film plastique à effet anti-goutte.	18
Figure 14 : schéma explique la croissance et le développement des végétaux.....	21
Figure 15 : situation géographique de la Mitidja	25
Figure 16 : Présentation des sites d'étude géographique à Mouzaia	27
Figure 17 : localisation des sites expérimentaux.....	28
Figure 18 : Paillage et Système d'irrigation (goute a goutte) utilisé.....	29
Figure 19 : culture de fraisier sous les deux types de film plastique.....	30
Figure 20 : culture de poivron sous les deux types de film plastique.....	30
Figure 21 : Dispositif expérimental sur les serres du poivron.	32
Figure 22 : Dispositif expérimental sur les serres du fraisier.....	33
Figure 23 : Effet comparé du film plastique sur la croissance en longueur de la partie aérienne du poivron	35
Figure 24 : Effet des films plastiques sur la croissance en longueur de la partie aérienne du poivron	36
Figure 25 : Effet comparé du film plastique sur le nombre des feuilles du poivron	37
Figure 26 : Effet des films plastiques sur le nombre des feuilles du poivron	37
Figure 27 : Effet comparé du film plastique sur le nombre des ramifications du fraisier	38
Figure 28 : Effet des films plastiques sur le nombre des ramifications du fraisier.....	39
Figure 29 : Effet comparé du film plastique sur la floraison du poivron	40
Figure 30 : Effet des films plastiques sur la floraison du poivron	41
Figure 31 : Effet comparé du film plastique sur la floraison globale du poivron	42

Figure 32 : Effet des films plastiques sur la floraison globale du poivron	42
Figure 33 : Effet comparé du film plastique sur la nouaison du poivron	43
Figure 34 : Effet des films plastiques sur la nouaison du poivron	44
Figure 35 : Effet comparé du film plastique sur la nouaison globale du poivron	45
Figure 36: Effet des films plastiques sur la nouaison globale du poivron.....	45
Figure 37: Effet comparé du film plastique sur le nombre moyen des fruits mûrés du poivron...	46
Figure 38 : Effet des films plastiques sur le nombre moyen des fruits mûres du poivron.....	47
Figure 39: Effet comparé du film plastiques sur la maturation globale du poivron.....	48
Figure 40 : Effet des films plastiques sur la maturation globale du poivron	48
Figure 41 : Effet comparé du film plastique sur la floraison du fraisier	49
Figure 42 :Effet des films plastiques sur la floraison du fraisier.....	50
Figure 43 : Effet comparé du film plastique sur la floraison globale du fraisier.	51
Figure 44 : Effet des films plastiques sur la floraison globale du fraisier.....	51
Figure 45 : Effet comparé du film plastique sur la nouaison du fraisier.....	52
Figure 46 : Effet des films plastiques sur la nouaison du fraisier.....	53
Figure 47 : Effet comparé du film plastique sur la nouaison globale du fraisier	54
Figure 48 : Effet des films plastiques sur la nouaison globale du fraisier.....	54
Figure 49 : Effet comparé du film plastique sur le nombre des fruits mûrés du fraisier...	55
Figure 50 : Effet des films plastiques sur le nombre des fruits mûrés du fraisier.....	56
Figure 51 : Effet comparé du film plastique sur la maturation globale du fraisier	57
Figure 52 : Effet des films plastiques sur la maturation globale du fraisier.....	57
Figure 53 : Effet comparé du film plastique sur le poids moyen récolté par plant du Poivron.....	58
Figure 54 : Effet des films plastiques sur le poids moyen récolté par plant du poivron.	59
Figure 55 : Effet comparé du film plastique sur le rendement global des plantes du Poivron	60
Figure 56 : Effet des films plastiques sur le rendement globale des plantes du poivron.....	60
Figure 57 : Effet comparé du film plastique sur le poids moyen récolté par plant du fraisier	61
Figure 58 : Effet des films plastiques sur le poids moyen récolté par plant du fraisier.....	62

Figure 59 : Effet comparé du film plastique sur le rendement global des plantes du fraisier.....	63
Figure 60 : Effet des films plastiques sur le rendement global des plantes du fraisier.	63

LISTE DES ABREVIATIONS

APG : Angiosperm Phylogeny Group

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

ITCMI : Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles.

DSA : Direction des Services Agricole.

CIPA : Comité International des Plastiques en Agriculture.

UV : Ultra-Violet

M.A.R.A : Ministère de l'Agriculture de la République Algérienne.

MADR : Ministère d'Agriculture et de Développement Rural.

SOMMAIRE

Introduction

Synthèse bibliographique

Généralité sur les plantes cultivées

I-1-1- Définition et origine du poivron	01
I-1-2- Importance de la culture	01
I-1-3- Classification botanique du poivron	02
I-1-4- Description botanique	03
I-1-5- Plantation du poivron	04
I-1-6- Stades physiologiques du poivron	05
I-2-1- Définition et origine du fraisier	06
I-2-2- Importance de la culture	06
I-2-3- Classification botanique du fraisier	08
I-2-4- Description botanique	08
I-2-5- Plantation du fraisier	09
I-2-6- Stade physiologique du fraisier	10

La culture sous serre

II-1- La plasticulture	11
II-2- Définition d'une serre agricole	11
II-3- Les différents types de serres	12
II-4- Intérêt de la serre	12
II-5- Historique et importance de la plasticulture	13
II-6- Types de serres utilisées en Algérie	14
II-7- Mise en place des serres	16
II-8- Choix de la serre et de sa couverture	16
II-9- Caractéristique du film plastique	16
II-10- Caractéristique climatique sous serre	19
II-10-1- Lumière	19
II-10-2- Température	19
II-10-3- Humidité	20

La croissance et le développement des plantes

III-1- la croissance et le développement des plantes	21
III-2- Croissance	22
III-2-1- Définition	22
III-2-2- Croissance cellulaire et différenciation des tissus	22
III-3- Développement	22
III-4- Croissance, Développement Et Rendement	22
III-4-1- Interdépendance de la croissance et du développement	22

Partie expérimentale

Matériel et Méthodes

I-1- Objectif	24
I-2- Présentation de la région d'étude	24
I-2-1- Présentation de la région de Mitidja	24
I-2-2- Présentation du site d'étude	26

I-2-3- Présentation de la station d'étude et les conditions expérimentales	27
I-3-Description du dispositif expérimental	28
I- 4- Période d'expérimentation	30
I-5- Dispositif expérimental	30
I-6- Analyses statistique des données	33

Résultats

1- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de croissance	35
1-1- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de croissance du poivron	35
1-2- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de croissance du fraisier	38
2- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de développement	39
2-1- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de développement du poivron	39
2-2- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de développement du fraisier	49
3- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de rendement	58
3-1- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de rendement du poivron	58
3-2- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de rendement du fraisier	61
4- Étude économique comparative entre les deux types de film plastique	64

Chapitre III: Discussion

1-Effet de la température sur la croissance	66
2- Effet du photopériodisme sur le développement	67
3- Effet de la lumière sur la croissance et le développement	67
4- Effet d'Ultra-violet sur le rendement	68
Conclusion	69
Références bibliographiques	

RESUME

L'importance des cultures maraichères sur la production agricole et l'économique nous a dirigé à mener ce travail dont l'objectif principal est d'évaluer l'efficacité du film plastique thermique sur la croissance, le développement et le rendement du poivron et de la fraise. Pour cela, un essai a été mené en quatre blocs aléatoires complets pour le poivron et trois blocs aléatoires complets pour la fraise dans six fermes privées situés dans la région de Mouzaia dans la Mitidja centrale.

Les résultats montrent que le film plastique thermique a un effet efficace sur la croissance de la longueur de la partie aérienne et le nombre des feuilles dans les deux cultures par rapport au film plastique standard. Par ailleurs, les résultats relatifs aux paramètres de développement et de rendement sous l'effet du film plastique thermique exposent une efficacité importante sur la précocité florale et le rendement globale.

Du point de vue économique, ce petit investissement d'opter pour ce genre de film plastique, nous a montré les grands bénéfices qui peuvent être engendré par l'agriculteur qui après tout, le gain d'argent est l'un de ce principaux objectifs.

Mots clé : Croissance, Développements, Fraise, Poivron, Film plastique thermique.

ABSTRACT

Our main goal is to evaluate the efficiency of thermal plastic film on the growth, development and yield of pepper and strawberry. For this purpose an experimental work are done in six privates farms in MOUZAIA region of central MITIDJA concerned a yield of four complete random blocks of pepper and a yield of three complete random blocks of strawberry.

Compared to the standard plastic film, experimentation on thermal plastic film relates an effective enhancement on the growth of the aerial part and sheets density in both yields. Moreover, higher efficiency is noted under the effect of thermal plastic film. for the floral precocity of pepper and strawberry.

For the economic point of view, this small investment on this kind of plastic film, showed us the great benefit which can be generated by the farmer who after all, to earn more money is one this principal objectives.

Keywords: Growth, Development, Strawberry, pepper, Thermal plastic film.

ملخص

ان تأثير محاصيل الزراعة الموسمية في السوق على الإنتاج الزراعي والاقتصادي حفزنا إلى تنفيذ هذا العمل الذي يتمثل هدفه الرئيسي في تقييم كفاءة فيلم البلاستيك الحراري على نمو وتطوير مردود الفلفل و الفراولة. لهذا الغرض، أجريت تجربة في أربع كتل عشوائية كاملة للفلفل وثلاث كتل عشوائية كاملة للفراولة في ستة مزارع خاصة تقع في منطقة موازية في المتيجة الوسطى.

أظهرت النتائج أن فيلم البلاستيك الحراري له تأثير فعال على نمو طول الجزء الهوائي وعدد الأوراق في كلا الزراعتين مقارنة مع فيلم البلاستيك العادي. وعلاوة على ذلك، فإن النتائج المتعلقة بمعايير التنمية والمردود تحت تأثير فيلم البلاستيك الحراري تعرض كفاءة هامة على الابكار في الأزهار والعائد الكلي.

من الناحية الاقتصادية، فإن هذا الاستثمار الصغير لاختيار هذا النوع من الأفلام البلاستيكية أظهر لنا فوائد كبيرة، يمكن أن يستفيد منها المزارع من حيث زيادة كمية المردود و تطوير راس ماله، الذي يعد واحد من الأهداف الرئيسية.

الكلمات المفتاحية : النمو، التطورات، الفراولة، الفلفل، فيلم البلاستيك الحراري.

INTRODUCTION

Le maraîchage en Algérie constitue un secteur important de la production agricole et parmi les cultures auxquelles l'Algérie accorde une attention particulière, on distingue la culture du poivron et du fraisier.

L'utilisation des abris serres, des semences hybrides, de la fertilisation liquide et de l'irrigation goutte à goutte sont autant d'éléments qui ont contribué au développement considérable du maraîchage (**AMIROUCHE, 1987**).

La recherche de la précocité mais aussi de la productivité élevée est un souci constant chez les maraîchers car elle constitue pour eux une source de profit en mettant sur le marché des produits en dehors de leur période normale de production à des prix très élevés. Mais, si on examine la période pendant laquelle les cultures sous serres sont pratiquées dans notre région; on remarque que c'est une période où généralement les conditions climatiques s'écartent des exigences des plantes et ce déficit engendre des chutes prématurées des fruits par suite de déficience de pollinisation et aussi l'obtention des fruits déformés et de petits calibres.

Donc, on essaie d'accroître certains facteurs essentiels liés au développement des plantes afin de reproduire leur climat d'origine et ainsi pouvoir contrôler leur production. Aussi recréer un environnement dans lequel la température, l'humidité, la lumière et l'apport nutritif sont contrôlés et modifiés afin d'optimiser la croissance et le développement des plantes.

Dans ce sens, notre travail s'intègre dans le cadre de l'étude de l'effet des pratiques culturales sur les paramètres de croissance et de productivité de deux cultures maraichères (fraise et poivron) dans la région de Mouzaia dans la Mitidja centrale, et qui a pour objectif d'estimer l'effet d'un film plastique thermique en polyéthylène (PE) modifié pour couverture des serres avec agents anti-Ultraviolet et anti goutte, ce film garantit une production très précoce et groupée, résistance aux fluctuations de température grâce à son procédé de fabrication tri-couches et protection des cultures d'hiver ou exigeantes en lumière directe : salades, fraise, tomates, poivron, fleurs...

I-1-1- Définition et origine du poivron :

Le poivron est l'appellation française du piment doux à gros fruit. Il est par ailleurs mieux d'employer le terme piment qui, lui, englobe à la fois les piments à fruits doux et les piments à fruits petits et à saveur plus ou moins brûlante contenant de la capsaïcine (**JEAN-LUC D, 2000**).

Selon **POCHARD (1987)**, le poivron était inconnu dans l'ancien monde avant la découverte de l'Amérique donc il figure parmi les produits du nouveau monde, que **CRISTOPHER COLOMB** a ramenés de son premier voyage, en 1493.

Le poivron est originaire du Mexique du sud et de la zone centrale du continent sud-américain qui correspond à la Bolivie actuelle : il s'agit d'une zone de transition entre le climat tempéré et le climat subtropical, non soumise aux gelées et relativement sèche. (**POCHARD, 1987**).

Ce légume fut introduit en Europe à la fin du quinzième siècle et au début du seizième par les Conquistadors. Il a été cultivé comme une plante médicinale et décorative en Espagne et en Portugal, puis il a pénétré en Angleterre en 1548, dans le sud de l'Italie à peu près à la même époque, en Hongrie 20 ans plus tard. En Algérie, cette culture a été introduite au dix-huitième siècle, durant la colonisation française en Algérie. (**POCHARD, 1987**).

I-1-2- Importance de la culture :**➤ Dans le monde :**

Le poivron occupe la troisième place dans le monde après la pomme de terre et la tomate. La production mondiale de poivrons est estimée à 25 millions de tonnes. Le premier producteur mondial est la Chine avec 16 millions de tonnes, soit près de 50 % (**FAO, 2014**).

➤ En Algérie :

La superficie occupée par le poivron en Algérie est d'environ 12 083 hectares avec une production de 532681 tonne pour un rendement moyen d'environ 239074 qx/ha (**FAO stat, 2014**). **Tableau 01.**

Pays	Rendement (qx/ha)	Production (t)
Chine	226097	16147559
Mexique	190474	2732635
Turquie	210688	2127944
Indonésie	71130	1875095
Espagne	610566	1130340
États-Unis	358062	914490
Nigeria	77607	739599
Égypte	157686	601289
Algérie	239074	532681
Tunisie	180046	375000
Pays-Bas	2833333	340000
Italie	246822	285203
Israël	366079	232522
Roumanie	125323	228576
Éthiopie	21105	207558
Maroc	366079	165248
Ghana	85000	122400
Venezuela	139484	118771
Hongrie	426080	84790
République de Corée	21396	51641

Tableau 01 : les 20 plus importants pays producteurs du poivron. (FAO stat, 2014)

I-1-3-Classification botanique du poivron :

Le genre *Capsicum* fut institué par TOURNEFORT en 1719, et adapté par LINNE en 1735. Le nom générique de *Capsicum* qui vient de capsas, boîte ou étui, décrit parfaitement le fruit du poivron.

Les botanistes s'accordent alors pour reconnaître que le plus grand nombre de sortes cultivées du poivron appartiennent à l'espèce herbacée et annuelle. (84 genres, 3000 espèces).

Selon **POCHARD (1987)**, le poivron : *Capsicum annuum L* .appartient à la famille des Solanacées.

La position systématique selon APG III (2009) est donc la suivante :

- ✓ Règne Plantae
- ✓ Division Magnoliophyta
- ✓ Classe Magnoliopsida
- ✓ Ordre : Solanales.
- ✓ Famille : Solanacées.
- ✓ Genre : Capsicum.
- ✓ Espèce : *Capsicum annuum L*.
- ✓ Noms communs : poivron.

I-1-4-Description botanique :

Le poivron est une plante solanacée annuelle, il est constitué d'une racine pivotante à partir de laquelle partent des racines latérales. L'ensemble des ramifications prend d'abord une forme de pointe de flèche au bout de laquelle s'effectue la croissance, puis ensuite se forme un chevelu dense de racines.

La feuille du poivron est simple, lancéolée ou ovale, formée d'un long pétiole souple et d'un limbe à bord lisse ou à peine dentelé à la base, de couleur vert plutôt brillant. La fleur quant à elle est hermaphrodite. Elle apparaît solitaire à chaque nœud et elle est constituée de 5 à 8 sépales de couleur vert jaunâtre et de 5 à 8 pétales soudés de couleur blanche.

Le fruit est sous forme d'une baie constituée d'un péricarpe charnu plus ou moins épais selon les variétés et d'un placenta à la surface duquel sont implantées les graines, principalement sur sa partie centrale et basale. La couleur de l'épiderme est verte avant maturité, puis de couleur variable à maturité selon les variétés, les plus communes étant le rouge ou le jaune. (**KOLEV, 1979**).

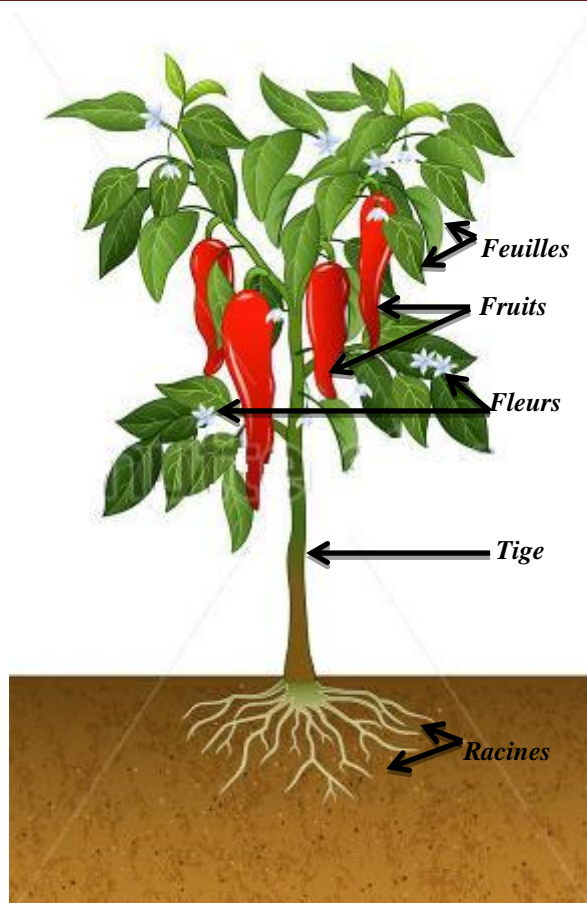


Figure 01 : Les différents organes du poivron (ANONYME, 2017).

I-1-5- Plantation du poivron :

Longévité moyenne de la graine	4 ans.
Germination	La levée s'effectue 10 à 15 jours après semis sur couche chaude 20 à 25°C.
Cycle végétatif	60 à 80 jours.
Époque de semis (en pépinière)	Sous serre : -Sud : de Juillet à Septembre. -Nord : Novembre à Janvier. En plein champ : Mars- avril.
Plantation	Sous serre : - Sud : d' Août à Octobre. - Nord : Décembre à Février. En plein champ : Avril à juin.
Rendement	Sous serre : 45 à 70 t/ha Plein champ : 25 à 30 t/ha

Tableau 02 : Guide de plantation du poivron (ITCMI, 2010)

I-1-6- Stades physiologiques du poivron:

Le poivron est une plante à croissance déterminée. On distingue 3 phases dans le développement de la plante :

- ✓ Phase de croissance monopodiale de la tige jusqu'à la première ramification.
- ✓ Phase de croissance rapide des bourgeons et formation des fleurs.
- ✓ Phase de croissance lente et grossissement des fruits.

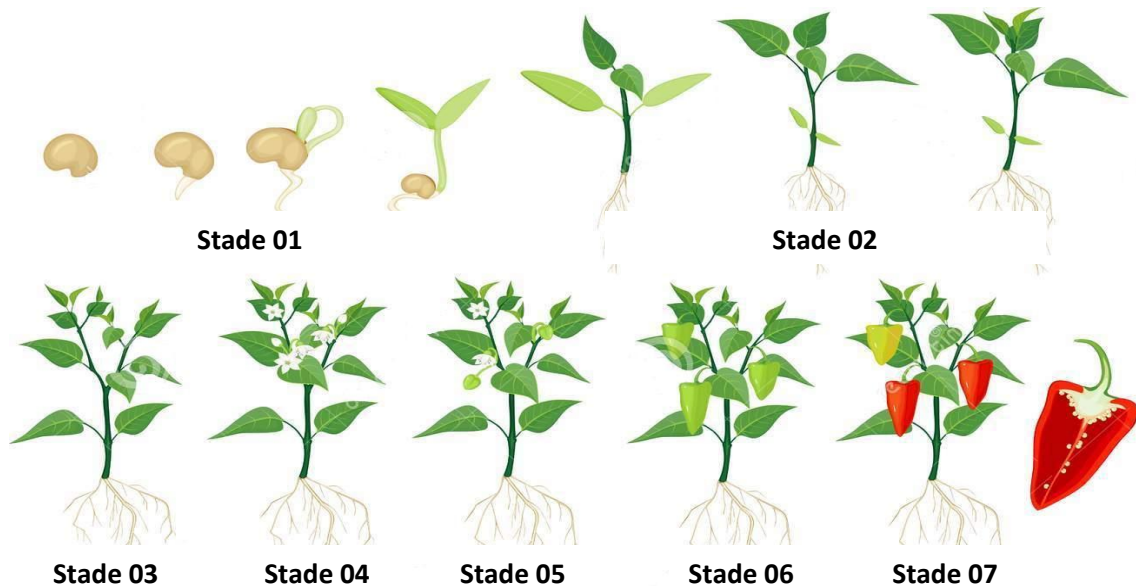


Figure 02 : les différents stades physiologiques du poivron (ITCMI 2010).

I-2-1- Définition et origine du fraisier :

Les fraisiers (genre *Fragaria*) sont des Angiospermes de la classe des Dicotylédones et de la famille des Rosacées. (STAUDT G *et al.*, 2003)

L'histoire du fraisier remonte à la préhistoire avec la cueillette du fraisier des bois (*Fragaria vesca L.*) qui pousse à l'état naturel dans les sous-bois d'Europe. Les premières preuves de culture de fraisier des bois datent du XIV^{ème} siècle. Ainsi en 1368, ce sont 12 000 plants qui sont plantés dans les jardins du Louvre. Sont alors utilisées toutes les parties de la plante dont les vertus médicinales font l'objet de publication au Moyen-Âge : feuilles, racines et fruits sont utilisés sous forme de tisanes, sirops, onguents (STAUDT G, 2005).

Le fraisier actuellement cultivé (*Fragaria X ananassa Duch.*), résulte d'un croisement entre un fraisier nord-américain (*Fragaria virginiana Duch.*) et un fraisier sud-américain (*Fragaria chiloensis (L) Duch.*). Cinq exemplaires de cette dernière espèce furent rapportés du Chili par le Français Frézier en août 1714. Ce croisement qui fut décrit en premier par Antoine Duchesne, est vigoureux et produit de grosses fraises (STAUDT G, 2005).

En Algérie cette culture fût son apparition dans l'antique Rusicade dans la wilaya de Skikda par des Italiens en 1920 (ANONYME, 2016).

I-2-2- Importance de la culture :**➤ Dans le monde :**

La production mondiale de fraise était de plus de 4,3 millions de tonnes en 2011.

La production mondiale de fraises a presque doublé en plus de 15 ans. Cependant, la production de fraises connaît une baisse au niveau mondial depuis 2009. En 1990 cette production atteignait 2 251 000 000 kilos et atteint 4,068 Mt. en 2008 (FAO stat, 2014).

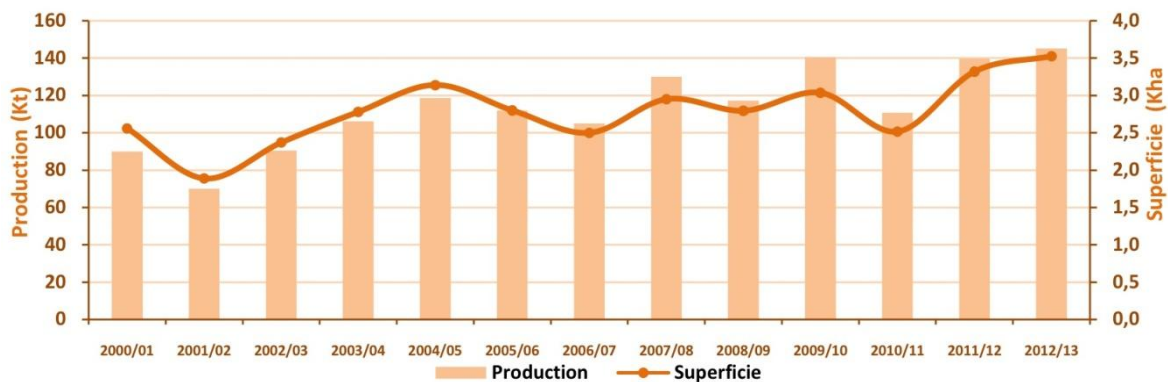


Figure 03 : Évolution de la superficie et la production de la fraise (FAO, Stat Janvier 2017).

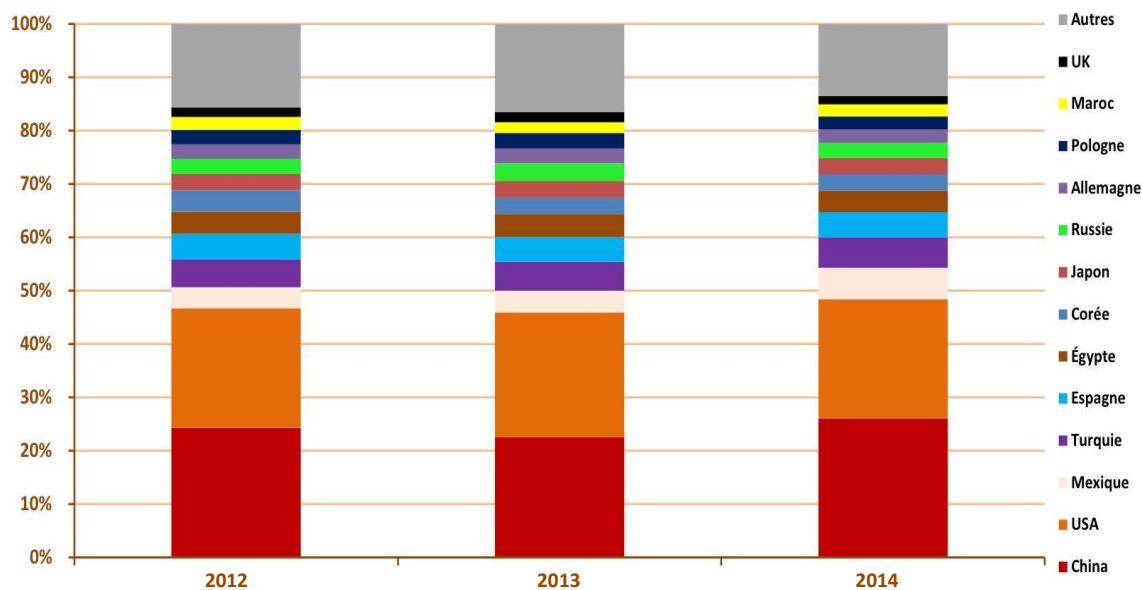


Figure 04 : Répartition de la production mondiale de fraises par pays (FAO, Stat Janvier 2017).

➤ **En l'Algérie :**

La fraise concerne plus de 1 000 ha, en plein champ, ainsi que sous petits et grands tunnels. La production s'échelonne de janvier à fin juin.

La production du fraisier en Algérie se disperse dans trois principales wilayas qui sont :

- **SKIKDA** : le rendement moyen par ha a atteint 66 Qx/année à travers une superficie totalisant 303 ha.

- **JIJEL** : Cette culture occupe une superficie de 340 ha et une production de 14000 tonnes.
- **TIPASA** : une région phare pour cette production avec quelques 250 ha, soit une production annuelle proche de 8 750 t (**DSA, 2017**).

I-2-3- Classification botanique du fraisier :

Selon la classification APG III (2016) le fraisier appartient à la classification suivante :

- ✓ Règne Plantae
- ✓ Division Magnoliophyta
- ✓ Classe Magnoliopsida
- ✓ Ordre : Rosales.
- ✓ Famille : Rosaceae.
- ✓ Genre : *Fragaria*.
- ✓ Espèce : *Fragaria x ananassa*.
- ✓ Noms communs : Fraisier.

I-2-4-Description botanique :

Le fraisier est une plante pérenne herbacée chez laquelle les différents organes sont très proches les uns des autres y compris entre partie aérienne et partie souterraine, contrairement aux arbres.

Encore contrairement aux arbres, les bourgeons ne sont jamais écailleux et leur délimitation par rapport aux autres parties de la plante n'est pas vraiment facile. Un bourgeon terminal assure le développement de nouvelles feuilles en période de croissance. Ce bourgeon assure également la reproduction.

A la base des pétioles des feuilles, des bourgeons axillaires inhibés assurent, le cas échéant, le développement de stolons ou de cœurs secondaires dont les méristèmes pourront eux-mêmes devenir reproducteurs. (**DOVILLIERS, S., 1991**)

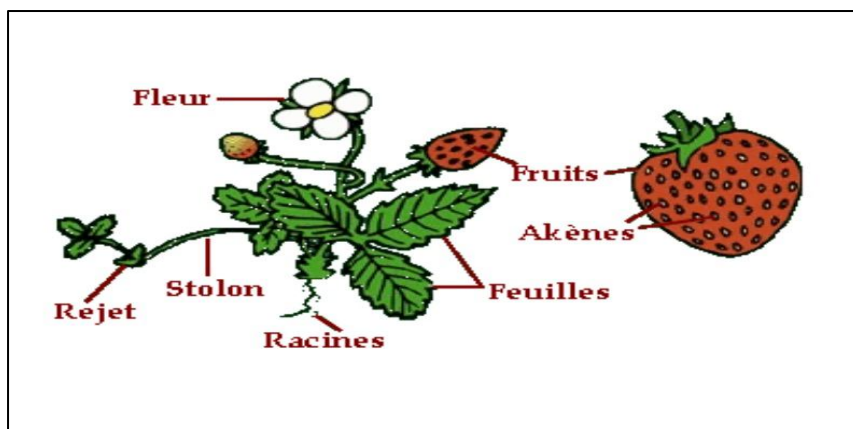


Figure 05 : Les différents organes du fraisier (ANONYME, 2017).

I-2-5- Plantation du fraisier :

Sol	Argileux riches en humus et légèrement acides ou neutres.
Climat	Très secs, température optimale : 15 à 20 °C, pH : 6 à 6.5.
Cycle végétative	300 jours.
Plantation	Plant frais : Octobre-Novembre. Plant frigo : Juillet-Aout
Densité	60 à 70000 plants/ha. ✓ 50 à 60000 plants/ha plein champ. ✓ 70000 plants/ha sous tunnel.
Rendement	Sous serre : 25 à 35 t/ha. Plein champ : 20 à 25 t/ha.

Tableau 03 : guide de plantation du fraisier (ITCMI 2010).

I-2-6- Stade physiologique du fraisier :

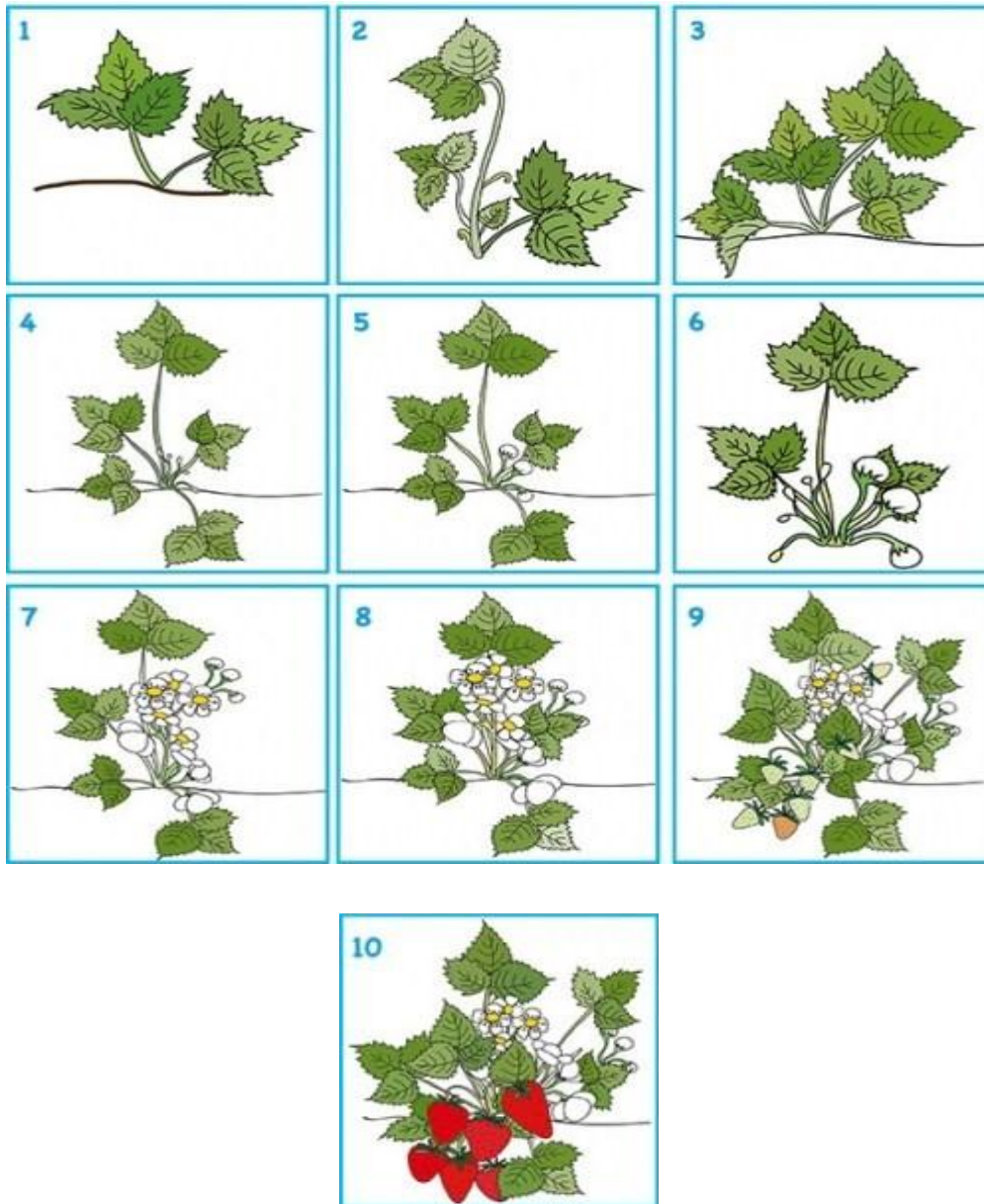


Figure 06 : les différents stades physiologiques du fraisier (ITCMI 2010).

Le début du printemps, les feuilles présentes se grossissent sur le pied qui donne naissance à une nouvelle tige porteuse de feuilles. Les tiges se couvrent progressivement de feuilles puis les petites branches apparaissent au centre. Elles donneront naissance à des boutons puis à des petites fleurs blanches et jaunes qui laisseront place aux fraises qui sont verte avant de murir et de prendre la couleur spécifique (ITCMI, 2010).

II-1- La plasticulture :

➤ Introduction

Lors de ces dernières années, les cultures maraîchères sous abris ont connu un développement considérable sur le pourtour du bassin méditerranéen où les structures socio-économiques dans ses pays se sont rapidement et profondément transformées. Ces changements se sont accompagnés de modification dans les habitudes alimentaires, qui se caractérise par une augmentation de la consommation des fruits et légumes dont la demande est continue toute l'année. Pour s'adapter et répondre efficacement à cette demande, les systèmes de production ont dû évoluer, notamment vers une plus grande maîtrise des conditions de production microclimatique. (SAUNIER C., 2004)

La plasticulture, par définition, est l'ensemble des techniques agricoles qui font appel à des matières plastiques. Le terme s'applique plus particulièrement aux techniques de couverture du sol ou des plantes à l'aide de films en polyéthylène (PE), qu'il s'agisse de paillis plastique, de couvertures flottantes, de tunnels de forçage ou de serres en matière plastique (serres-tunnels). Avec la plasticulture, les agriculteurs semblent avoir trouvé la recette miracle pour améliorer les rendements en utilisant moins de produits de traitement phytopharmaceutiques et en régulant leur consommation d'eau (CIPA, 2017).

II-2- Définition d'une serre agricole :

Une serre est une enceinte plus ou moins transparente, posée sur le sol, et destinée à modifier les échanges de chaleur et de masse (vapeur d'eau, gaz carbonique) du sol et de la végétation avec le milieu extérieur. Cette modification de chaleur et de masse se traduit par une modification de tous les paramètres du climat agissant directement sur l'activité biologique (lumière, température, eau, teneur de l'air en CO₂ etc.) (GERARD. G, 1999)

C'est une construction destinée à abriter des cultures des plantes ornementale, légumières ou fruitières, et parfois, dans un but expérimentale ou didactique, de toutes autres plantes, dans des conditions plus favorables ou plus sûres qu'en plein air (BERNINGER, 1993).

La définition de la norme française NF U57-001, déc.1984 décrit la serre comme « une enceinte destinée à la culture ou à la production des plantes en exploitant le rayonnement

solaire. Les dimensions de cette enceinte permettent à un homme de travailler aisément à l'intérieur » (**BORDES, 1992**).

II-3- Les différents types de serres :

La serre modifie spontanément les conditions de production microclimatique. On distingue trois principaux types de structures de serre: la serre en verre, la serre multi chapelle couverte de plastique et la serre " tunnel " plastique (**Urban, 1997**).

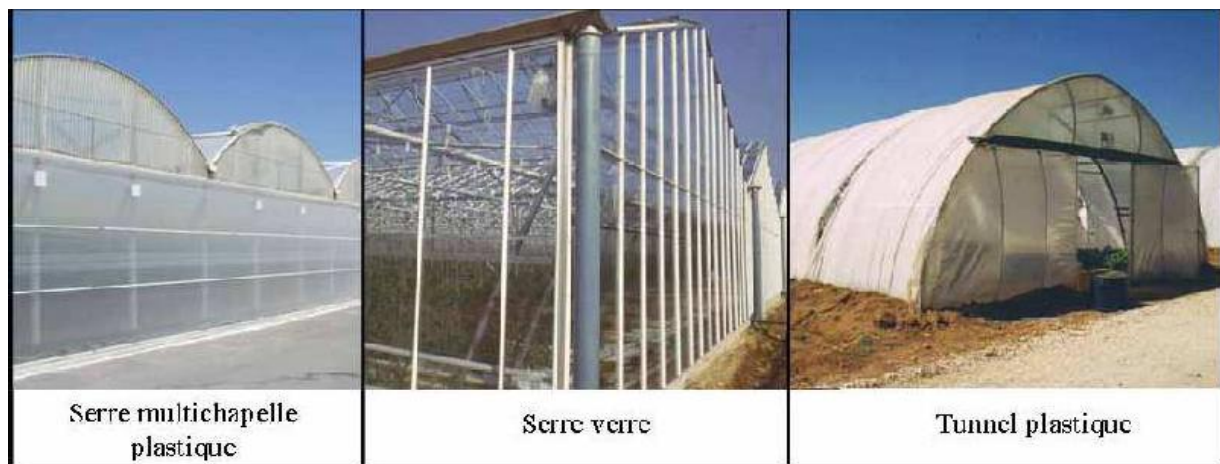


Figure 07: Les trois principaux types de serres (**CIPA, 2017**).

II-4- Intérêt de la serre :

La serre de culture offre la possibilité de s'affranchir des contraintes climatiques extérieures (pluie, vent, froid), elle est conçue pour recréer un environnement donné (microclimat). Elle permet le chauffage de l'air et des racines, le contrôle de l'irrigation et de la fertilisation, l'enrichissement en CO₂ et le contrôle de l'humidité (**CHELHA, 2004**). Elle joue un rôle économique en présentant des produits sur le marché en contre saison.

La serre permet ainsi d'obtenir une production végétale dans des conditions meilleures que celles existant naturellement par conséquent une meilleure qualité, du produit. Pour aboutir à ces résultats, il faut répondre minutieusement aux exigences de la culture pour les différents facteurs intervenant dans sa croissance et son développement, ceci suppose la connaissance des interactions entre ces divers paramètres (**BORDES, 1992**).

II-5- Historique et importance de la plasticulture :

Depuis fort longtemps on a cherché à protéger les plantes cultivées soit pour les acclimater à des conditions de production plus ou moins éloignées de leur milieu naturel, soit pour accroître leur précocité ou encore prolonger leur cycle végétatif.

Au XVIIIème siècle, les cloches sont utilisées pour accélérer la croissance de certaines plantes mais la notion de serre ne semble faire son apparition qu'au XIXème siècle.

(JACQUES. L ET SYLVIE. M, 2000)

En 1844, Neumann, jardinier en chef au muséum d'histoire naturelle de Paris, publie un ouvrage intitulé « Art de construire et de gouverner les serres » où il donne une des premières définitions de la serre. Il s'agit alors « d'un bâtiment à toit vitré, destiné à servir d'abris à un certain nombre de végétaux qui ne peuvent supporter la température extérieure pendant une partie de l'année ».

Ces dernières années, on assiste à une amélioration notable des propriétés des matériaux de couverture ; grâce à l'utilisation d'additifs anti-goutte par exemple, ou des films « photosélectifs » opaques à la radiation UV solaire (0.3 à 0.38 microns) limitent le développement de maladies telles que le botrytis ou bien modifient le comportement des plantes (croissance et développement) **(TERESA .D.S, 2003)**.

La progression rapide de surfaces couvertes de par le monde (1000.000 ha actuellement exploités en Chine) témoigne de l'importance de la plasticulture.

Le concept de sécurité alimentaire actuellement adopté tend à faire de la plasticulture une technique de production incontournable et irréversible. Ceci a amené des régions entières à adopter ce mode de production (production de tomates dans la région d'Almeria en Espagne). **(JACQUES V, 2000)**

L'Algérie était un pays, de par ses conditions climatiques naturelles, producteur de primeurs. L'utilisation des cultures protégées a complètement modifié cette production, en donnant la possibilité de cultiver, à toutes les époques de l'année, pratiquement tous les produits. C'est pourquoi l'Algérie s'est intéressée très tôt aux cultures sous serres.

Dès 1966, des expérimentations, certes limitées, ont montré l'intérêt de ces techniques. Elles se limitaient aux instituts de recherche agronomiques sous la tutelle du M.A.R.A. et

avec l'assistance de la F.A.O. Ce programme aboutit en 1969 à environ 20 ha de culture sous serres.

Le potentiel serre, en déclin de 1988- 1998, a été réhabilité avec l'avènement du programme de développement agricole et rural. Devant les résultats satisfaisants en matière d'augmentation des rendements, les surfaces ont très rapidement augmenté passant de 3691 ha en 1994 à 6464 ha pour l'année 2004, et leur élargissement a concerné l'ensemble des zones agro climatiques du pays. La production, quant à elle est passée de 1.814.570 Qx en 1994 à 3.659.950 Qx en 2004. (**MADR, 2005**).

Ceci fait que les cultures sous plastique mobilisent une part importante de la production maraîchère pour l'autosuffisance alimentaire pour une population sans cesse croissante.

II-6- Types de serres utilisées en Algérie :

Les serres à couverture plastique particulièrement adaptées climat tempéré. Elles ont un faible coût et une durée de vie limitée à quelques saisons, pour la couverture.

Les plus répandues sont les serres tunnels et les serres multi-chapelles.

Les serres tunnels simples (Figure 08) sont le plus couramment exploitées. Leur prix de revient relativement accessible et leur entretien facile font des serres tunnels un mode d'exploitation très répandu chez les petits agriculteurs. Elles sont généralement recouvertes de polyéthylène à basse densité pour une ou plusieurs saisons. Elles occupent environ 90 % des surfaces couvertes (**MADR, 2005**).

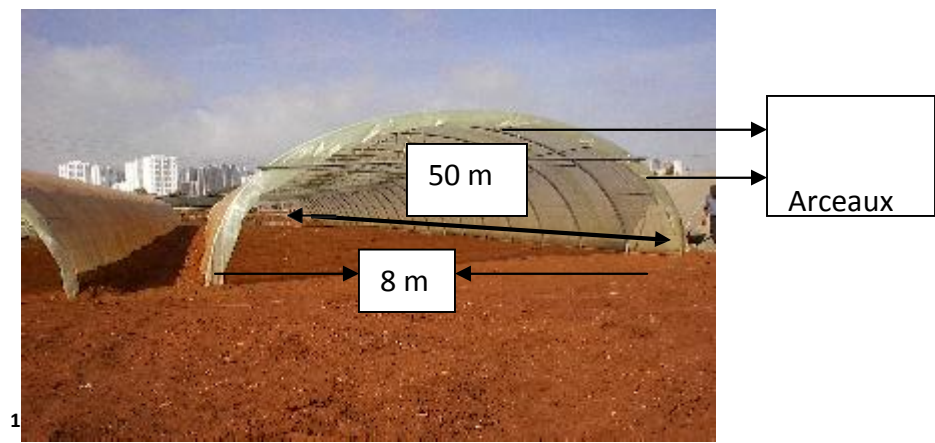


Figure 08 : Serre tunnel à couverture de plastique (MADR, 2005).

Les serres multi tunnels ou multi chapelles (Figure 09) selon la forme de la toiture, sont surtout utilisées dans les grandes exploitations et sont recouvertes de polyéthylène à basse densité pour plusieurs saisons (URBAN, 1997).



Figure 09 : Serre multi chapelles (MADR, 2005).

Les serres à couverture rigide (verres et plastiques rigides) essentiellement adaptées aux climats froids, nécessitent un appoint en chauffage. Elles ont pour avantages de bien résister au vieillissement, de produire un effet de serre élevé et une bonne transmission des radiations photo synthétiquement active (PAR). A part l'inconvénient lié à la fragilité du verre et son prix élevé, c'est le type de serre qui offre la plus longue longévité (URBAN, 1997).

II-7- Mise en place des serres :

Le choix du site d'implantation des serres est essentiel. L'ensoleillement et le potentiel de production sont beaucoup plus faibles dans les régions septentrionales que dans les régions méditerranéennes. Et, ils sont plus faibles dans ces dernières que sous les tropiques. Il est bon de se rappeler aussi que les saisons sont inversées d'un hémisphère à l'autre, et que la différence de rayonnement journalier cumulé entre les régions du nord et du sud est beaucoup plus marquée en hiver qu'en été. Les régions du nord et du sud sont en fait assez complémentaires : les premières ont une vocation naturelle pour la production estivale de qualité, et les secondes ont l'avantage en hiver (URBAN, 1997).

Il faut enfin garder à l'esprit que l'objectif de la production sous serre, comme de toute production, n'est pas d'atteindre le rendement maximal de produits de qualité mais de générer la marge la plus élevée possible, ce qui est infiniment plus subtil. D'autres considérations que l'ensoleillement entrent donc en ligne de compte à l'heure du choix du site d'implantation d'une serre, comme la proximité des marchés, le contexte socioéconomique, l'environnement scientifique et technique (URBAN, 1997).

II-8- Choix de la serre et de sa couverture :

Les principaux critères de choix d'une serre et sa couverture d'après (URBAN, 1997) sont les suivants :

- ✓ La transmission du rayonnement utile à la photosynthèse (elle détermine le potentiel de production) ;
- ✓ La solidité et la durabilité (attention aux zones comportant des risques climatiques) ;
- ✓ La fonctionnalité et la facilité de maintenance (elle joue un rôle dans les coûts de main-d'œuvre) ;
- ✓ Les économies d'énergie (quand il faut chauffer) ;
- ✓ Le prix.

II-9- Caractéristique du film plastique :

Les caractéristiques clés (thermiques, optiques, mécaniques...) des couvertures plastique des serres retentissent sur la longévité du matériau, le délai de récolte, le rendement... Les fabricants proposent une gamme relativement large pour que chaque utilisateur, selon sa région de production, ses cultures, sa capacité d'investissement. , puisse trouver la couverture

qui répondra le mieux à ses exigences technico-économiques ; Ces couvertures plastiques peuvent être caractérisées par différents paramètres (ANONYME, 2007)

- ✓ **La transmission du rayonnement solaire**, indispensable à la croissance et au développement des plantes,
- ✓ **La résistance mécanique**, le matériau doit être résistant, élastique, imputrescible, constant et durable dans ses qualités.

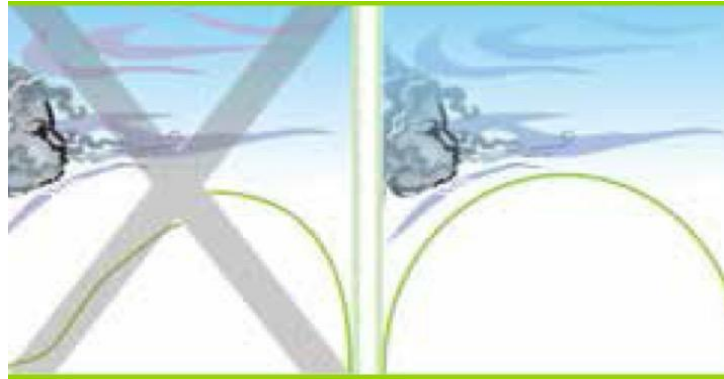


Figure 10 : Film plastique résistant. (CIPA, 2017)

- ✓ **La thermicité**, pour protéger les cultures vis-à-vis du froid ou améliorer la précocité, L'effet de serre est alors utilisé ; il s'agit de transmettre les infrarouges courts du rayonnement solaire, pour obtenir un effet thermique diurne, et de ne pas transmettre le rayonnement terrestre (et notamment les I R longs), qui contribue à l'augmentation de température sous l'abri durant la nuit ; ces films réduisent ainsi les risques d'inversion de température et les frais de chauffage.

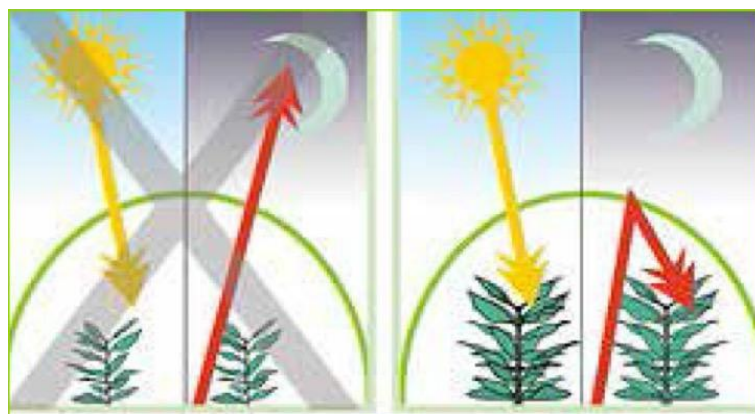


Figure 11 : Film plastique à effet thermique. (CIPA, 2017)

- ✓ **La diffusion**, qui permet une répartition homogène de la lumière sous l'abri, la lumière peut ainsi atteindre les feuilles basses.

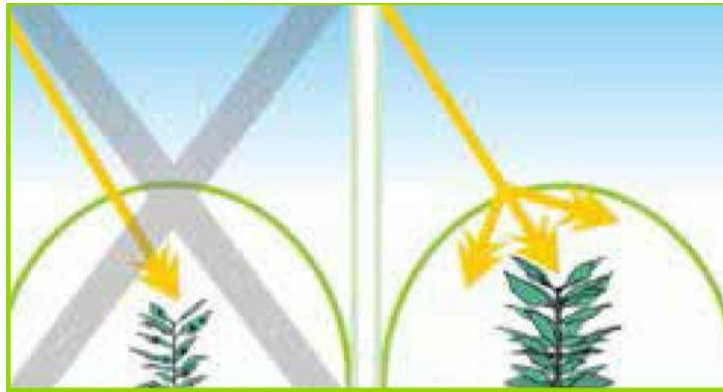


Figure 12 : Film plastique diffusant. . (CIPA, 2017)

- ✓ **L'effet antibuée**, qui permet aux gouttelettes, issues de la condensation de l'eau sur le plastique, de former un voile assurant l'élimination de l'eau par les côtés de l'abri, et donc une meilleure transmission de la lumière et une meilleure qualité sanitaire de la culture (les gouttelettes de condensation qui tombent sur le couvert végétal favorisant le développement de maladies).

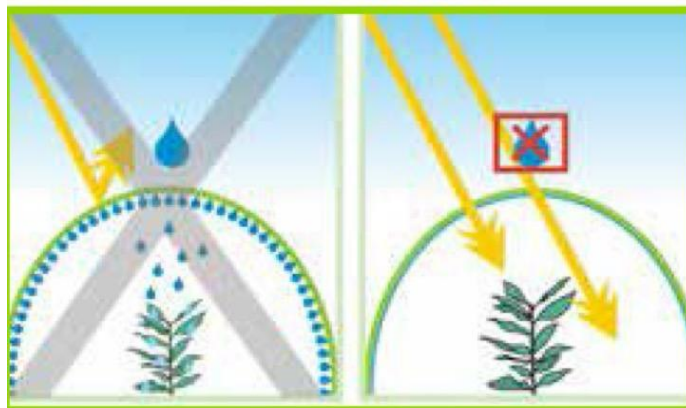


Figure 13 : Film plastique à effet anti-goutte. (CIPA, 2017)

- ✓ **La stabilisation** (protection) aux U.V., qui augmente la durée de vie du plastique.
- ✓ **L'effet anti poussière**, qui permet aux particules de poussière de ne pas se fixer trop rapidement sur le film, améliorant ainsi la transmission de la lumière et rendant le nettoyage du film moins fréquent,
- ✓ **La résistance aux pesticides**, qui retarde le vieillissement du film lié à l'utilisation de produits tel que le soufre et le chlore qui sont particulièrement corrosifs vis-à-vis du plastique).

II-10- Caractéristique climatique sous serre :

Le climat spontané à l'intérieur de la serre dépend essentiellement du climat extérieur, des caractéristiques physiques de l'air intérieur, de la forme de la serre, du volume de l'abri, son orientation et des qualités physico-chimiques des matériaux de la couverture utilisée.

Les principaux facteurs du milieu interne d'une serre, qui sont modifiés par rapport à l'extérieur sont: la lumière, la température, l'humidité et les concentrations des gaz (CO₂, O₂).

II-10-1- Lumière :

- ✓ Les conditions d'éclairement à l'intérieur de la serre sont sous l'étroite dépendance du climat lumineux naturel, la meilleure utilisation de ce climat naturel sera liée au choix des matériaux de couverture et aux conditions de leur mise en œuvre (structure, forme et orientation des serres) qui ont une grande influence sur l'utilisation raisonnable de ce climat naturel

II-10-2- Température :

La température de l'air, prise comme caractéristique du climat de la serre, est la résultante du bilan d'énergie établi sous la serre. L'effet de serre se présente généralement de la façon suivante:

- ✓ L'abaissement de la température pendant la nuit est dû à la diminution des déperditions d'énergie par rayonnement infrarouge à travers la paroi limite le refroidissement nocturne; on parle alors d'inversement de température.
- ✓ L'élévation de température de l'air pendant le jour qui devient rapidement excessive lorsque le rayonnement solaire est intense, est dû aux effets conjugués des piégeages, des apports radiatifs solaires et à la réduction d'échanges convectifs. Il est alors nécessaire d'intervenir en augmentant la vitesse de renouvellement de l'air par aération statique ou par ventilation dynamique.

II-10-3- Humidité :

Le confinement et l'étanchéité de la serre favorisent l'augmentation de l'humidité absolue tandis que l'élévation de la température de l'air tend à accroître le déficit de la saturation. Les conséquences de l'humidité sont:

- ✓ *Pendant le jour*: L'élévation de la température de l'air peut entraîner un abaissement exagéré de son humidité relative et provoquer un véritable "stress hydrique" au niveau de la végétation d'où la nécessité de prévoir un système de ventilation de la serre.
- ✓ *Pendant la nuit*: Les serres étant généralement fermées, l'humidité relative est élevée. Au cours de la nuit, la température baisse. Il se produit fréquemment des condensations sur les parois et les gouttes condensées peuvent tomber sur la végétation (Conditions favorables au développement des certaines maladies...).

(LEBBAL. F, 2010)

III-1- la croissance et le développement des plantes :

La croissance et le développement d'une culture représentent les transformations quantitatives et qualitatives qui accompagnent le parcours des différentes étapes de sa vie depuis l'implantation jusqu'à la maturité. Les connaissances actuelles en biologie et physiologie des plantes permettent de caractériser ces transformations pour chacune des étapes considérées et à différentes échelles.

L'ensemble des étapes de croissance et de développement représente le cycle biologique naturel de la plante, qui va ainsi de l'implantation à la maturité. Dans le cas d'une plante annuelle, le cycle biologique se termine par la mort de tous les organes.

Lorsque la plante est pluriannuelle, on observe une succession d'états végétatif et reproducteur qui alternent. Cette alternance assure la pérennité de la plante étant donné qu'avant la maturité des organes reproducteurs il y a apparition d'un nouvel état végétatif. La dissémination des plantes se fait par graines, par propagation végétative ou par les deux voies à la fois. (JOHNSON, C.B., 1981)

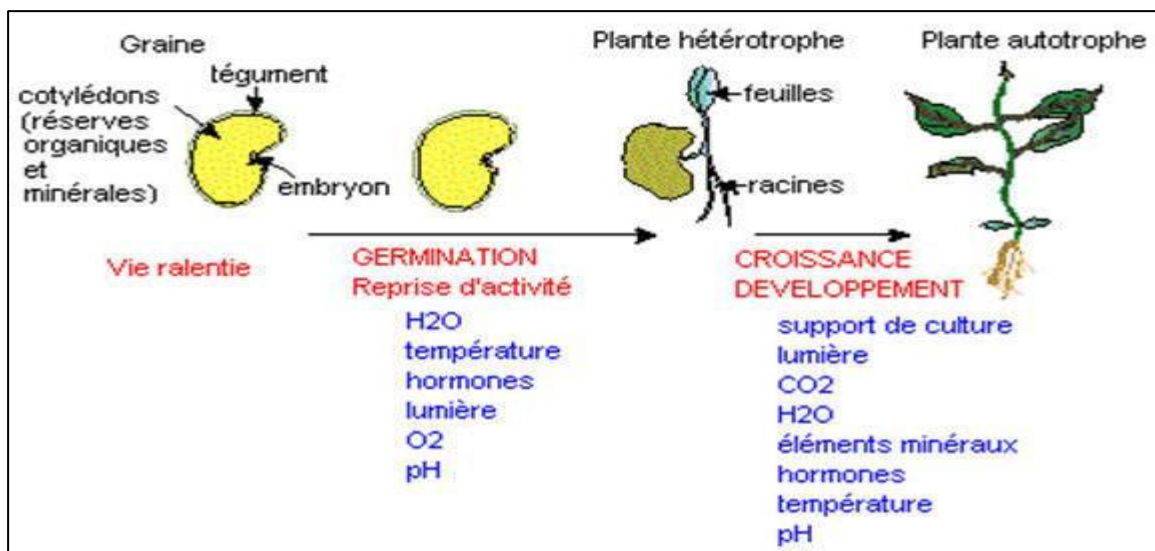


Figure 14 : schéma explique la croissance et le développement des végétaux.

III-2- Croissance :**III-2-1- Définition :**

La croissance est l'augmentation continue de toutes les dimensions de la plante : longueur, largeur, diamètre, surface, volume et masse. Cette augmentation est mesurable dans le temps. La croissance d'une plante entière (ou d'un couvert végétal) fait intervenir en fait deux phénomènes concomitants :

- ✓ la croissance en dimension de chacun des organes après leur initiation : c'est la croissance au sens strict.
- ✓ la multiplication du nombre de ces organes : c'est la liaison avec le développement.

III-2-2- Croissance cellulaire et différenciation des tissus :

La croissance résulte de la division cellulaire, ou mitose, et de l'élongation des cellules. L'élongation est l'augmentation irréversible en volume selon une direction particulière. La croissance d'un organe est le résultat de l'augmentation du nombre de cellules qui le constituent et de la taille des cellules individuelles. La multiplication cellulaire présente généralement une allure exponentielle. (LE GUYADER H., 1987)

III-3- Développement :

Le développement représente l'ensemble des transformations qualitatives de la plante liées à l'initiation et à l'apparition de nouveaux organes. Contrairement à la croissance, le développement est un phénomène repérable dans le temps. Il s'agit d'événements discrets qu'on peut observer à un instant donné : germination des graines suite à leur imbibition, émergence des plantules, initiation florale, maturité des graines, mort du végétal.

Comme pour la croissance, on distingue la phase de développement végétatif et la phase de développement reproducteur. Durant la première phase et après la germination, la plante passe de l'état juvénile à un état où elle se ramifie et multiplie ses organes végétatifs (feuilles, tiges, racines). La phase de développement reproducteur est marquée par la fabrication d'organes d'accumulation de la matière sèche. (AMEZIANE T.E., 1986)

III-4- Croissance, Développement Et Rendement :**III-4-1- Interdépendance de la croissance et du développement :**

L'élaboration de la structure d'une plante, représentée par ses parties aérienne et racinaire, dépend du développement successif de ses différents organes et de l'accumulation de la matière sèche dans chacun de ces organes.

Ces deux phénomènes sont concomitants et leur interdépendance peut être illustrée par les exemples suivants :

- ✓ En l'absence d'induction florale chez le blé, la montaison (qui relève du développement reproducteur) n'a pas lieu ; dans ce cas la plante reste essentiellement feuillue et accumule peu de matière sèche relativement à une plante qui aurait des tiges.
- ✓ La teneur en matière sèche des racines d'une luzerne est un indicateur de leur état
- ✓ de croissance ; cette teneur est intimement liée au stade de développement de la luzernière.
- ✓ La montaison, ou développement des tiges, chez la betterave se traduit par une consommation accrue du sucre accumulé dans les racines et donc par une diminution de la matière sèche de celles-ci.

Cependant, pour un même stade de développement de la culture, les facteurs trophiques comme l'eau, la lumière, le gaz carbonique, l'azote, etc. peuvent profondément modifier l'état de la croissance. (FOWDEN L *et al.*, 1993),

III-4-2- Influences des facteurs et conditions du milieu :

➤ Facteurs de croissance :

Ils sont les éléments internes (liés à la plante) et externes (liés au milieu) qui interviennent dans la fabrication de la matière sèche ; ils ont une action quantitative donnant lieu à un bilan d'énergie et de matière :

- ✓ Énergie Solaire.
- ✓ Éléments Minéraux.
- ✓ Eau.
- ✓ Température.

➤ Conditions de croissance :

Les processus de fabrication de matière sèche, et donc l'utilisation des facteurs de croissance, peuvent se dérouler sous certaines conditions et être limités sous d'autres.

Exemples :

- ✓ température suffisante permettant de déclencher les processus comme la germination, le développement foliaire et l'extension racinaire.
- ✓ régulation thermique, conditions hydriques et ouverture stomatique.
- ✓ aération autour des racines pour la diffusion de l'oxygène.
- ✓ état structural permettant la croissance des racines.
- ✓ forte concentration en sels entraînant la toxicité des plantes. (DONALD, CM. AND J. HAMBLIN, 1976)

CHAPITRE 1 : Matériel et Méthodes

I-1- Objectif :

Ce travail consiste l'étude l'effet du film plastique thermique anti UV sur les paramètres de croissance et de la productivité du poivron et de la fraise par rapport à un film plastique standard dans la région de la Mitidja centrale, à travers l'estimation de la température de l'air, la taille des plantes, la floraison, la nouaison et le rendement global. Ces observations rendront compte des résultats agronomiques à savoir le poids moyens des fruits, la précocité le rendement.

I-2- Présentation de la région d'étude :

I-2-1- Présentation de la région de Mitidja :

I-2-1-1- Relief de la Mitidja :

La plaine de la Mitidja est un ensemble de terres très fertiles et à faibles pentes. La partie occidentale de cette plaine a une altitude qui va en décroissant du sud vers le nord (150 à 50 mètres). Les pentes sont faibles, parfois nulles. Elle offre les meilleurs sols de la wilaya (MUTIN, 1977).

- Son climat favorable avec une précipitation moyenne de 600 mm (MUTIN, 1977).
- La diversité des sols présente des aptitudes variées en matière de cultures : les agrumes sont cultivées dans le centre de la plaine principalement, la vigne cultivée partout, ainsi que le blé associé à des cultures fourragères et maraîchères; on y trouve également des cultures industrielles (BENSETTITI, 1985).
- Sa situation stratégique : sa proximité de la capitale, son accessibilité, la facilité de transport de la marchandise et également au réseau routier qui l'entoure (MUTIN, 1977).

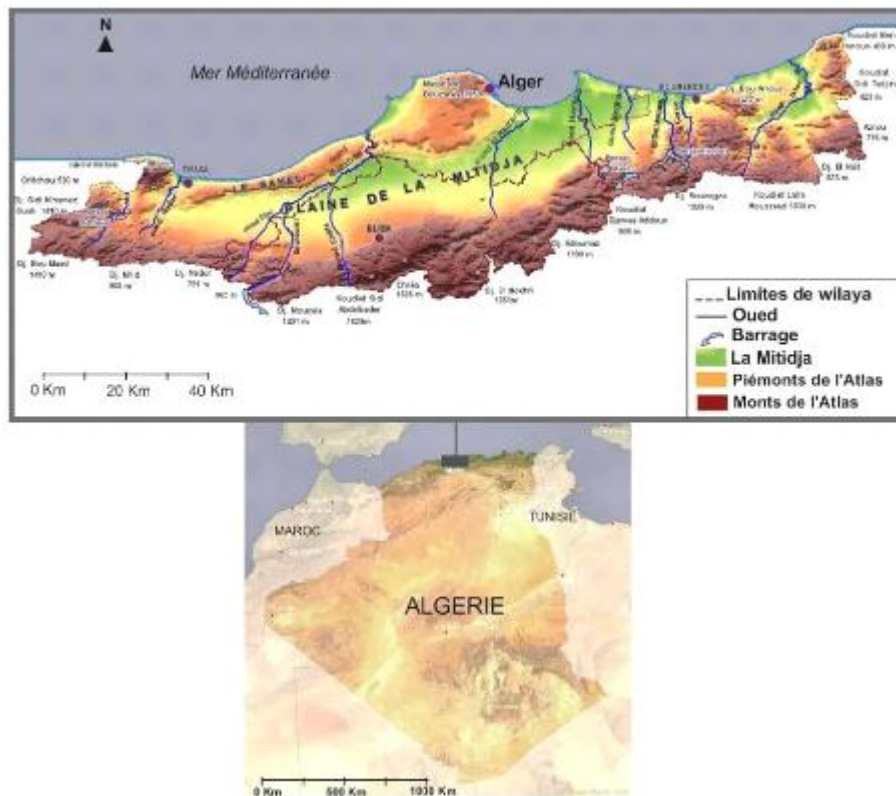


Figure 15 : situation géographique de la Mitidja (GOOGLE EARTH, 2017).

I-2-1-2- Caractéristique climatique :

Le périmètre de la Mitidja est soumis à un climat méditerranéen caractérisé par un climat chaud et sec l'été, froid et humide l'hiver avec :

- Une saison pluvieuse de Novembre à Février.
- Une saison sèche de Juin à Septembre.

I-2-1-2-1- La pluviométrie :

Les pluies interviennent principalement en automne, en hiver et au printemps. L'été est généralement sec. C'est d'ailleurs là une caractéristique du climat méditerranéen qualifié de xérothermique (EMBERGER, 1971).

I-2-1-2-2- La température :

Chaque espèce ne peut vivre que dans un certain intervalle de températures limité au-dessus par de températures létales maximales et au-dessous par des températures létales minimales. En dehors de cet intervalle, elle est tuée par la chaleur ou par le froid (**DREUX, 1974**). En effet, les températures mitidjiennes sont soumises à l'influence de la mer, d'avantage dans la partie orientale de la plaine qu'à Oued EI Alleug ou à Hadjout (**MUTIN, 1977**).

I-2-1-2-3- Les vents :

Les vents les plus redoutés pour les vergers de la Mitidja sont ceux qui soufflent en hiver de l'ouest et du nord-ouest Modérés, ils frappent parfois, fortement à la fin de l'automne (novembre) et en hiver, or les vents desséchant (sirocco) du sud provoquent des dommages aux vergers lorsqu'ils sont insuffisamment protégés (**MUTIN, 1969 ; MUTIN, 1977**).

Pour l'année 2017, selon l'ONM, la moyenne annuelle de la vitesse du vent est de 14 km/h, la vitesse maximale est assez élevée que la moyenne d'une valeur 56.5 km/h au mois de Février.

I-2-1-2-4- L'hygrométrie :

L'hygrométrie est assez élevée en hiver où elle peut atteindre les 99% comme c'était le cas en octobre 2004 (**ANONYME, 2006**).

Pour l'année 2017 nous avons noté un maximum d'hygrométrie au mois de Février avec 85% et son minimum était le mois de Juillet avec 34.9%.

I-2-2- Présentation du site d'étude :

La réalisation de la partie expérimentale de cette étude s'est déroulée à Mouzaia qui est située au niveau de l'Atlas Blidéen dans la région de Mitidja centrale ; Les coordonnées géographiques de cette dernière sont : 36° 33' 19'' nord, 2° 47' 25'' Est, altitude : 14,76



Figure 16 : Présentation des sites d'étude géographique à Mouzaia(GOOGLE EARTH,2017)

I-2-3- Présentation de la station d'étude et les conditions expérimentales :

L'expérimentation a été réalisée au niveau de six fermes privées, appartenant à des agriculteurs leaders dans la région, qui se situent à la région de Mouzaia et ces alentours, les cultures visées sont le poivron et la fraise, les deux cultures maraichères les plus importance dans cette région, cultivées dans des serres tunnel en polyéthylène (La longueur : 50 m, La largeur : 8 m, La hauteur : 3.5 m), sous des conditions semi-contrôlées. L'éclairage est celui du jour, la température varie au cours de la journée et d'une saison à l'autre et elle est mesurée par un thermomètre placé au milieu de la serre, l'aération est assurée par deux portes placées à l'extrémité de la serre. Le tableau suivant résume les informations concernant chaque site :

Site	Nbr de serre étudié	Culture	Région	Nbr de serre global	Culture voisine
1	2	Fraisier	Beni Chakran	160	Fraisier (mini tunnelle)
2	2	Fraisier	Mouzaia Nord	250	Fraisier (multi –chapelle) Haricots
3	2	Fraisier	Mouzaia Nord-Ouest	30	Fraisier Tomate poivron
4	2	Poivron	Mouzaia Nord-Ouest	200	Aubergine Tomate
5	2	Poivron	Mouzaia Ouest	100	Poivron Tomate Haricots
6	2	Poivron	Mouzaia Est	30	Poivron Tomate Haricots

Tableau 04 : les informations des différents sites étudiés.

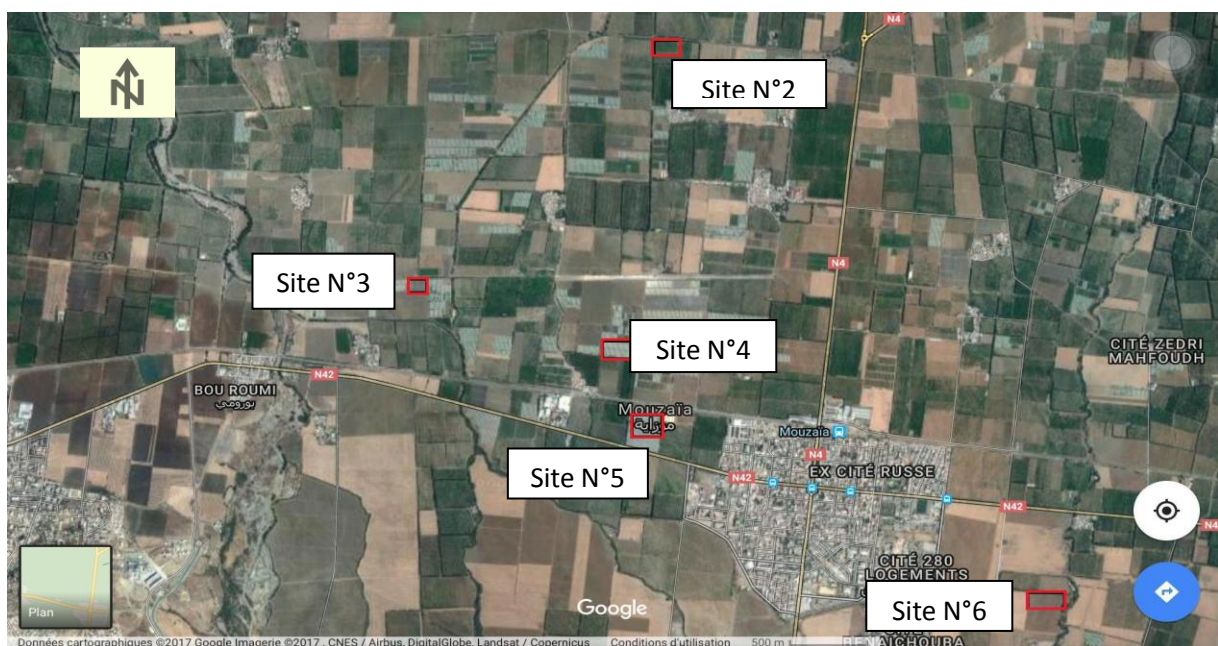


Figure 17 : localisation des sites expérimentaux (GOOGLE EARTH, 2017)

I-3-Description du dispositif expérimental :

➤ Matériel Végétale :

Le matériel végétal utilisé comprend les espèces suivantes :

a. Poivron :

- ✓ Variété Estefan :
- ✓ Type : corne, long et pointu.
- ✓ Croissance très vigoureuse.
- ✓ Longueur du fruit : 20-24 cm.
- ✓ Calibre du fruit : 4-6 cm.
- ✓ Poids moyen du fruit : 104 g.
- ✓ Couleur : vert brillant.
- ✓ Distances entre rangs : 0,90 à 1 m ; entre plants : 0,40 à 0,45 m

b. fraisier :

- ✓ Variété Nabilla (plant Frais) :
- ✓ Forme : conique.
- ✓ faible fermeté.
- ✓ goût délicieux et une saveur unique.
- ✓ Poids moyen du fruit : 40 g.
- ✓ Distances : entre lignes : 0,60 à 0,70m ; entre plants : 0,30 m

➤ Type de serre :

Les serres étudiées sont des serres tunnels avec armature métallique ((La longueur : 50 m, La largeur : 8 m, La hauteur : 3.5 m)

La couverture est un film plastique thermique en polyéthylène modifié composé de trois couches avec 150 microns d'épaisseur et un effet anti goutte et anti U.V d'une longévité de deux année fabriqué par MASTERPAK au Liban et commercialisé en Algérie par la société AGROSEED comparé à un film plastique local standard, d'une épaisseur de 180 microns et une longévité de deux années.

➤ La conduite culturale :

Globalement, et vu la grande technicité et le savoir-faire des agriculteurs, nous avons remarqué qu'en générale les travaux culturaux ont été très bien menés, ce qui à permis d'avoir des cultures saines et des rendements de qualité.



Figure 18 : Paillage et Système d'irrigation (goute a goutte) utilisés.

- ✓ Le labour et le discage ont été effectués avant l'installation des cultures.
- ✓ Pour le cas de la fraise, des butes ont été réalisé afin de permettre un réchauffement rapide des partie racinaires de la plante.
- ✓ Le désherbage (manuel) n'a été réalisé que dans les serres non équipées de paillage noir au sol.

- ✓ L'irrigation et la grande partie de la fertilisation ont été assurés par un système goutte à goutte.
- ✓ Les traitements phytosanitaires ont été régulièrement appliqués en préventive et en curative.
- ✓ La récolte se faisait manuellement chaque 4 à 5 jour pour la fraise et chaque 10 à 12 jour pour le poivron.



Figure 19 : culture de fraise sous les deux types de film plastique.



Figure 20 : culture de poivron sous les deux types de film plastique.

➤ **Matériel utilisé :**

- ✓ Un thermo hygromètre pour les relevés de température et d'humidité hebdomadaires avec un historique mini-maxi dans les deux types de serres.
- ✓ Un mètre ruban pour mesurer périodiquement la longueur des plantes du poivron.
- ✓ Une balance électronique pour les mesures des poids.
- ✓ Un sécateur pour les échantillons récoltés afin de les pesés.

I- 4- Période d'expérimentation :

Le choix de la période d'expérimentation s'est fait en fonction de la phénologie des plantes étudiées (poivron, fraisier) afin de couvrir tous ses stades phénologiques jusqu'à la récolte.

La période d'expérimentation s'est étendue du 08 Janvier 2017 au 23 Juin 2017.

I-5- Dispositif expérimental:

L'étude a été réalisée en bloc aléatoire complet dans 6 sites (3 sites de poivron, 3 sites de fraisier), chaque site comprend 2 types de serres, le dispositif est composé de :

- a. Poivron :** pour les deux types de serres : contiens 700 plants chacune, 4 blocs de 5 plants marqués chacun.
- b. Fraisier :** pour les deux types de serres : contiens 2300 plants chacune, 3 blocs de 7 plants marqués chacun.

Donc, le total des plants étudiés est de 40 plants mentionnés dans chaque site.

En ce qui concerne certain paramètre comme le taux de floraison global et celui de nouaison l'ensemble des plants de chaque serre a été pris en considération.

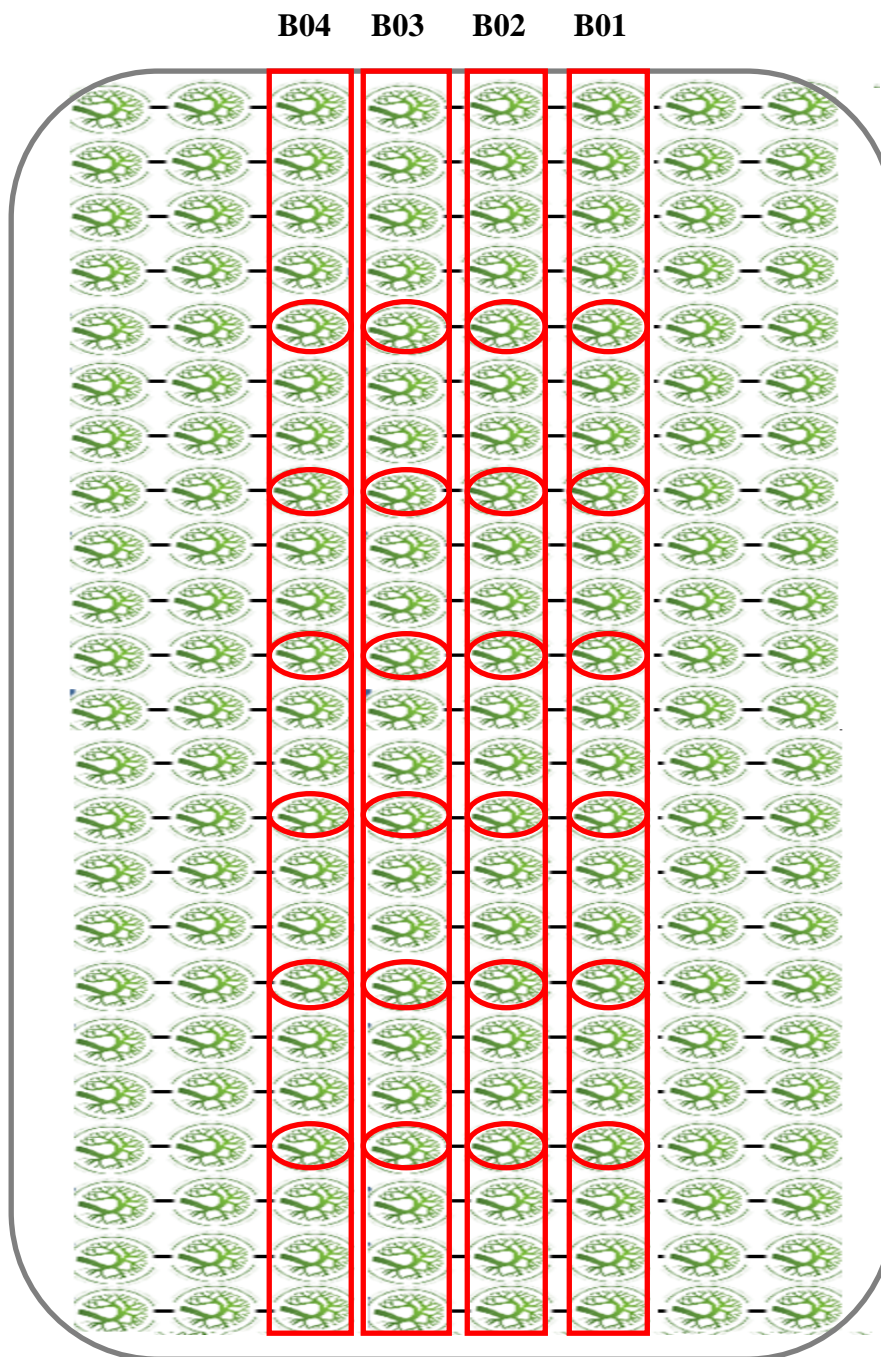


Figure 21 : Dispositif expérimental dans les serres du poivron.

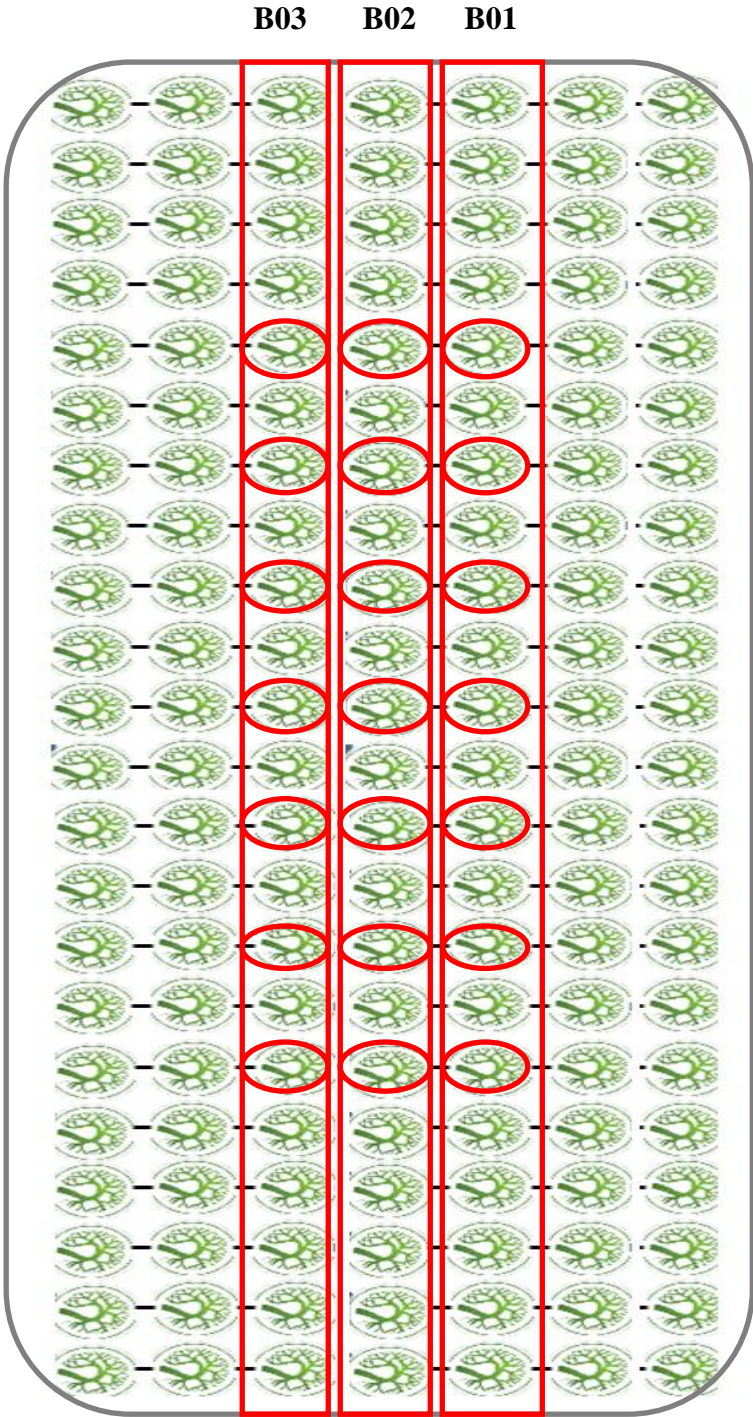


Figure 22 : Dispositif expérimental dans les serres du fraisier.

I-6- Analyses statistique des données :

Les résultats présentés sous forme de courbes, ont été réalisés par l'application Excel. Les données sont représentées par les valeurs moyennes (\pm ET). L'analyse statistique a concerné l'impact des différents film plastique sur les paramètres de la croissance et de la production. Les analyses de la variance sont faites sur des moyennes homogènes adoptées sur la base d'un coefficient de variance (C.V. <15%) en utilisant le logiciel PAST. La signification des comparaisons des moyennes a été confirmée par un test de comparaison par paire (Test Tukey). Les contributions significatives retenues sont au seuil d'une probabilité de 5%, les calculs ont été déroulés par le logiciel XLSTAT.

Chapitre II: Résultats

1- Evaluation de l'effet des deux types de film plastique sur les paramètres de croissance:

1-1- Evaluation de l'effet des deux types de film plastique sur les paramètres de croissance du poivron:

1-1-1- Fluctuation temporelle de la longueur de la partie aérienne sous l'effet des deux types de film plastique :

Pour cette partie, nous allons étudier la variation temporelle de la longueur des plants du poivron, afin de visualiser l'effet des deux types de film plastique: film plastique thermique et film plastique standard. Les résultats de l'évolution hebdomadaire de la croissance en longueur des plants du poivron sous l'effet des différents films reportés sur la figure (23.a) montrent que la croissance des plants est presque similaire pendant les deux premières semaines, puis une légère différence apparaît à partir de la 3eme semaine en faveur du film plastique thermique pour qu'elle devienne nettement significative à partir de la 10eme semaine.

Les résultats de l'effet du film plastique sur la croissance en longueur des plants du poivron reporté sur la figure (23.b) en utilisant l'analyse Box Plot montrent que le film plastique thermique a un effet remarquable sur la longueur de la partie aérienne que le film plastique standard.

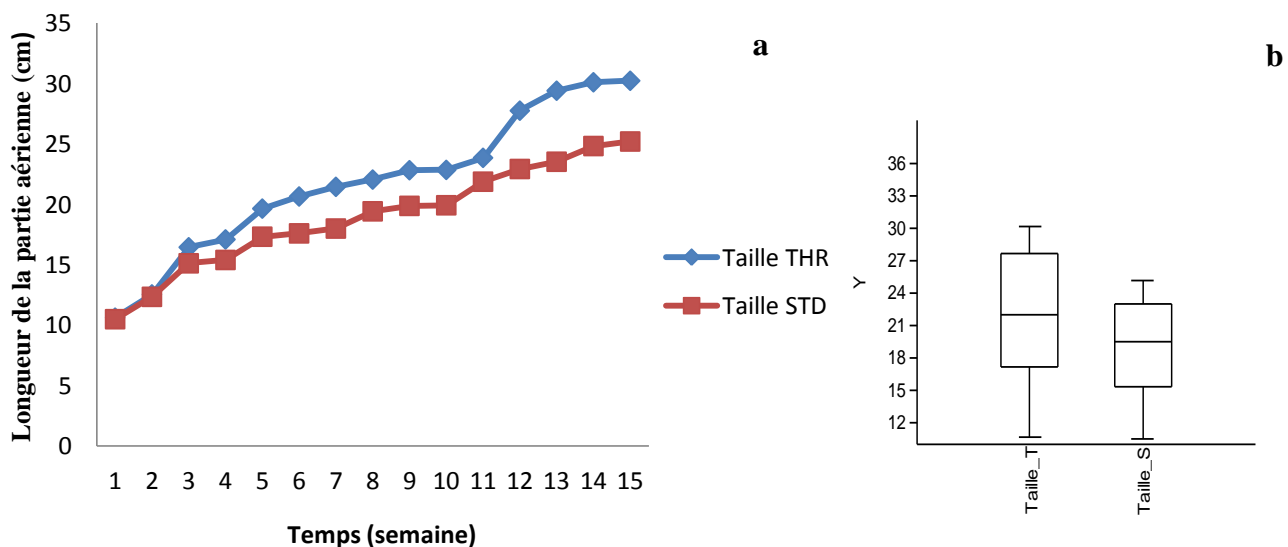


Figure 23: Effet comparé du film plastique sur la croissance en longueur de la partie aérienne du poivron.

Les résultats reportés sur la figure 24 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P= 0,0001$; $P<0,001$) sur la longueur de la partie aérienne. Cependant, cet effet a beaucoup d'ampleur à T12, T13, T14, T15 (groupe A, AB).

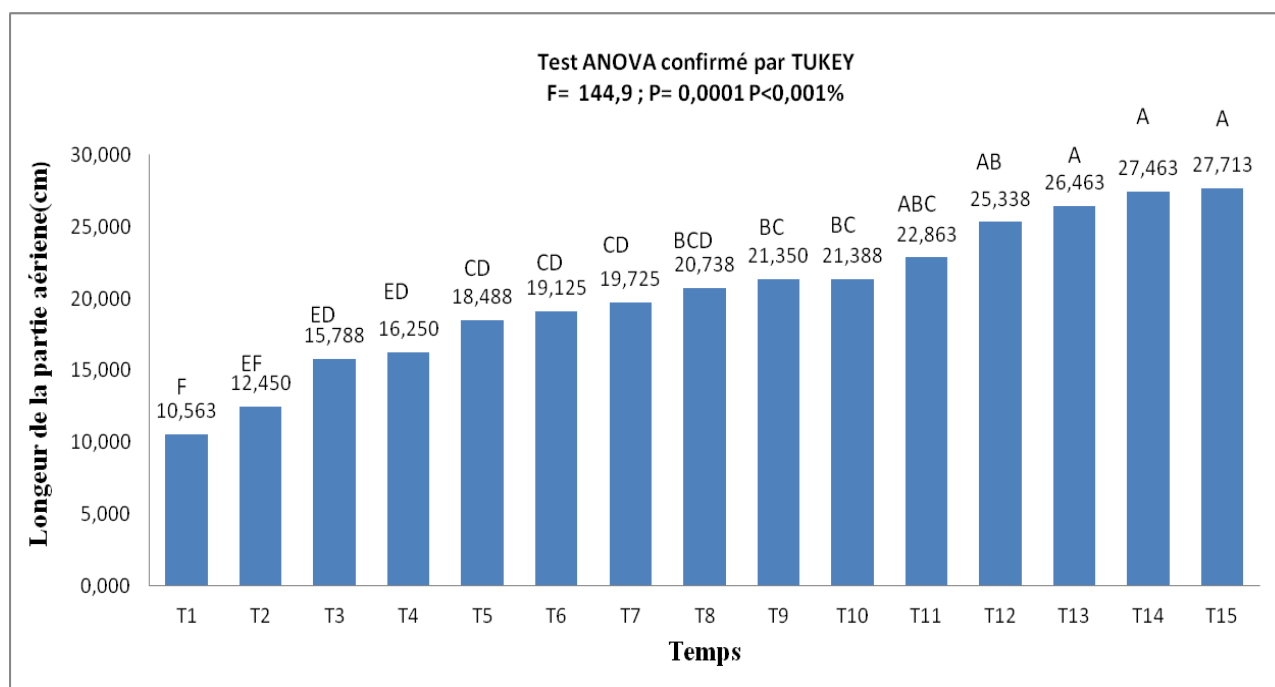


Figure 24: Effet des films plastiques sur la croissance en longueur de la partie aérienne du poivron.

1-1-2-Fluctuation temporelle du nombre des feuilles sous l'effet des deux types de film plastique:

La variation temporelle du nombre des feuilles du poivron a été estimée sous l'effet de deux types de film plastique.

Les résultats de l'évolution hebdomadaire du nombre des feuilles des plants du poivron sous l'effet des différents films plastiques (Figure 25.a) montrent que le nombre des feuilles a une tendance très similaire tout au long du suivi pour les deux types de films; cependant nous remarquons que la différence commence à apparaître à partir de la 6eme semaine.

Les résultats du Box Plot de l'effet du film plastique sur le nombre des feuilles (Figure 25.b) montrent que le film plastique thermique a un effet plus important que celui du film plastique standard.

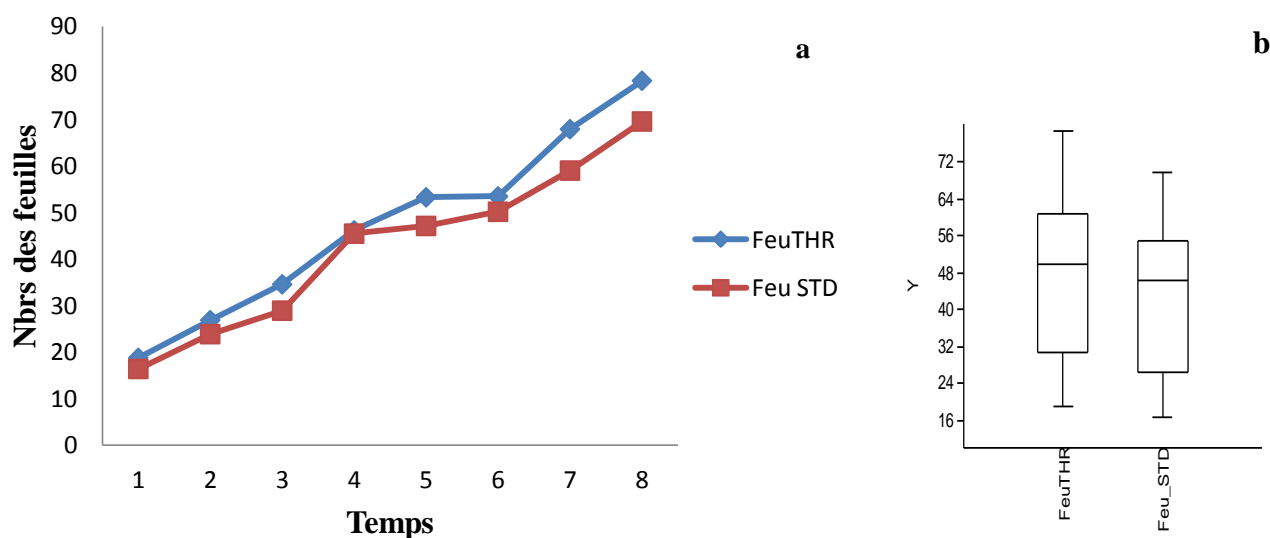


Figure 25: Effet comparé du film plastique sur le nombre des feuilles du pivoon.

Les résultats reportés sur la figure 26 de l'analyse Anova, montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P= 0,0001$; $P<0,001$) sur le nombre des feuilles du pivoon. Cependant, cet effet n'est pas très important lors du début du cycle car il apparaît que le nombre des feuilles du pivoon est beaucoup plus marqué qu'à partir de T7, T8 (groupe B).

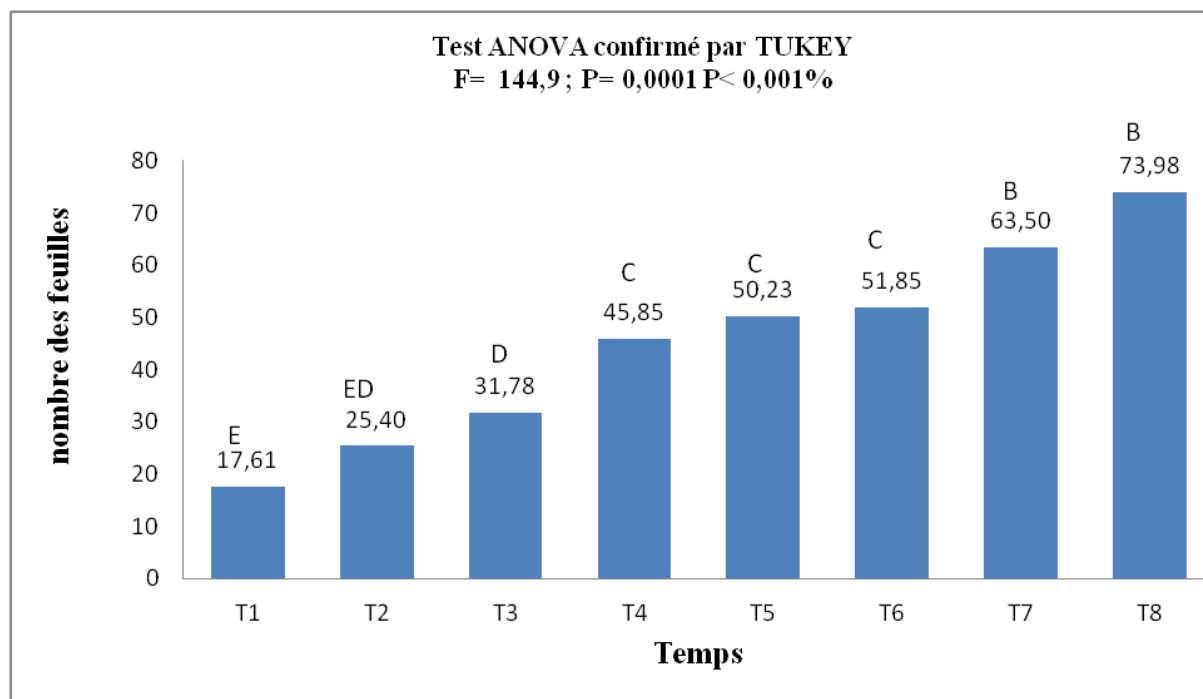


Figure 26: Effet des films plastiques sur le nombre des feuilles du pivoon.

1-2- Evaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de croissance du fraisier:

1-2-1- Fluctuation temporelle du nombre des ramifications sous l'effet des deux types de film plastique:

Pour le cas de la fraise, le seul paramètre qui a pu être étudié est le nombre de ramification, les résultats de l'évolution hebdomadaire du nombre des ramifications des plants du fraisier sous l'effet des différents films plastiques reportés sur la figure (27.a) montrent que le nombre des ramifications des plants de fraise sous l'effet du film plastique thermique est légèrement plus favorisée que celle des plants du film plastique standard .

Les résultats de l'effet du film plastique sur le nombre des ramifications illustrés dans la figure (27.b) signale que le film plastique thermique a un effet remarquable par rapport le film plastique standard sur le nombre des ramifications.

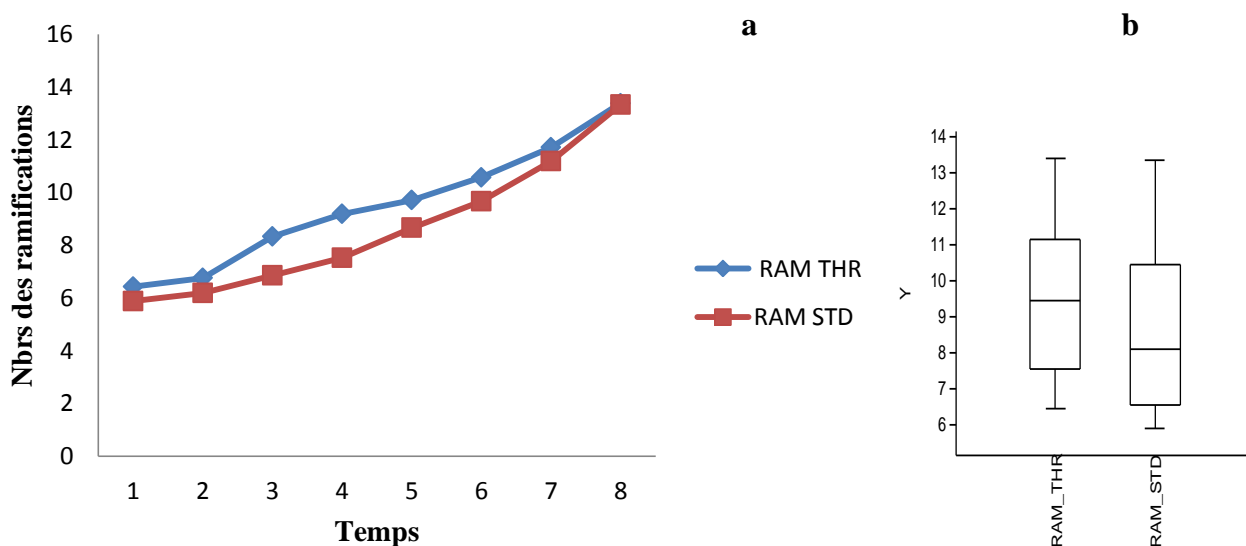


Figure 27 : Effet comparé du film plastique sur le nombre des ramifications du fraisier.

Les résultats reportés sur la figure 28 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P= 0,0001$; $P<0,001$) sur le nombre des ramifications.

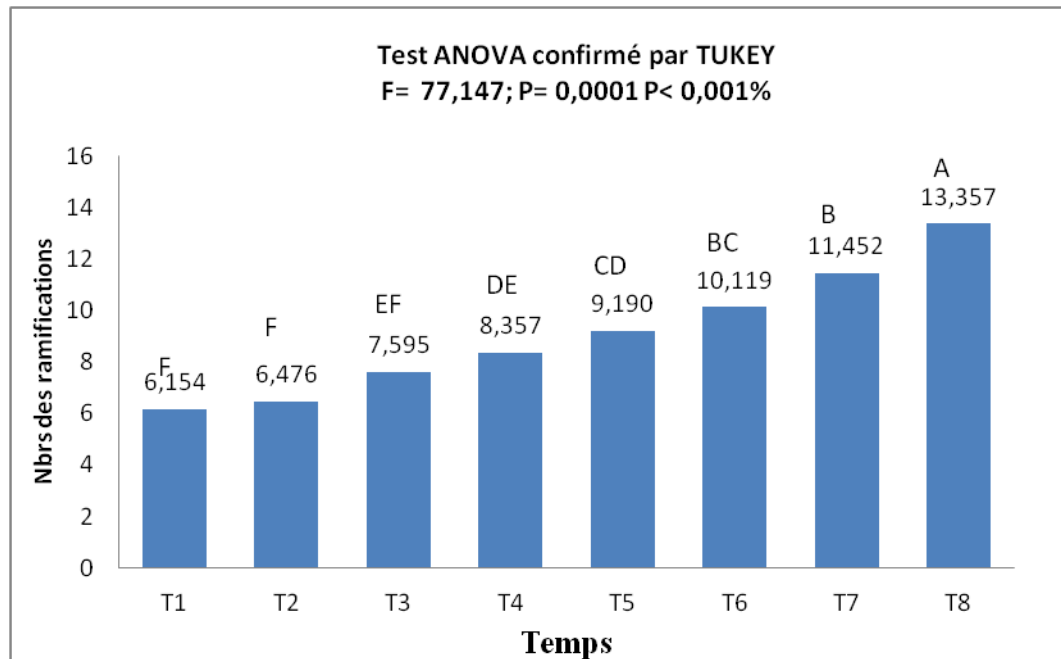


Figure 28: Effet des films plastiques sur le nombre des ramifications du fraisier.

2- Evaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de développement:

2-1- Evaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de développement du poivron:

Dans cette partie nous proposons d'étudier l'effet des deux types de films plastique sur les paramètres de développement du fraisier à savoir la floraison, la nouaison et la maturation.

2-1-1- Fluctuation temporelle de la moyenne de floraison sous l'effet des deux types de film plastique :

Les résultats de l'évolution hebdomadaire de la floraison des plantes du poivron sous l'effet des deux films plastiques (Figure 29.a) montrent que la floraison des plants du film plastique thermique est beaucoup précoce que celle des plantes du film plastique standard et qu'elle se présente très regroupées ou on peut très bien distinguer les différents bouquets qui correspondent aux piques dans le graphe (P1, P2...), cependant chez le film standard on ne peut pas distinguer les bouquet floraux qui ne sont pas groupées au même moment sauf à la 10eme semaine, il est à signaler que les chutes dans le graphe correspondent à l'entrer en nouaison des fleurs étudiées.

Les résultats de l'effet du film plastique sur la floraison reporté sur la figure (29.b) signale que le film plastique thermique a un effet remarquable par rapport le film plastique standard sur la floraison du poivron.

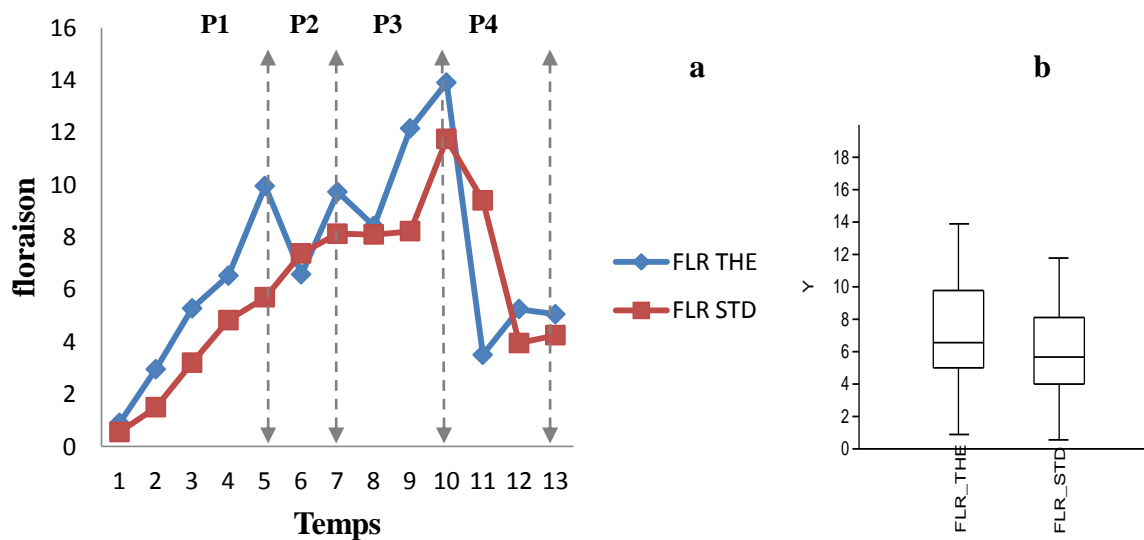


Figure 29: Effet comparé du film plastique sur la floraison du poivron.

P1= Phase1; P2= Phase 2; P3= Phase 3; P4= Phase 4

Les résultats reportés sur la figure 30 montrent que les films plastiques ont un effet significatif ($P= 0,001$; $P<0,01$) sur la floraison du poivron.

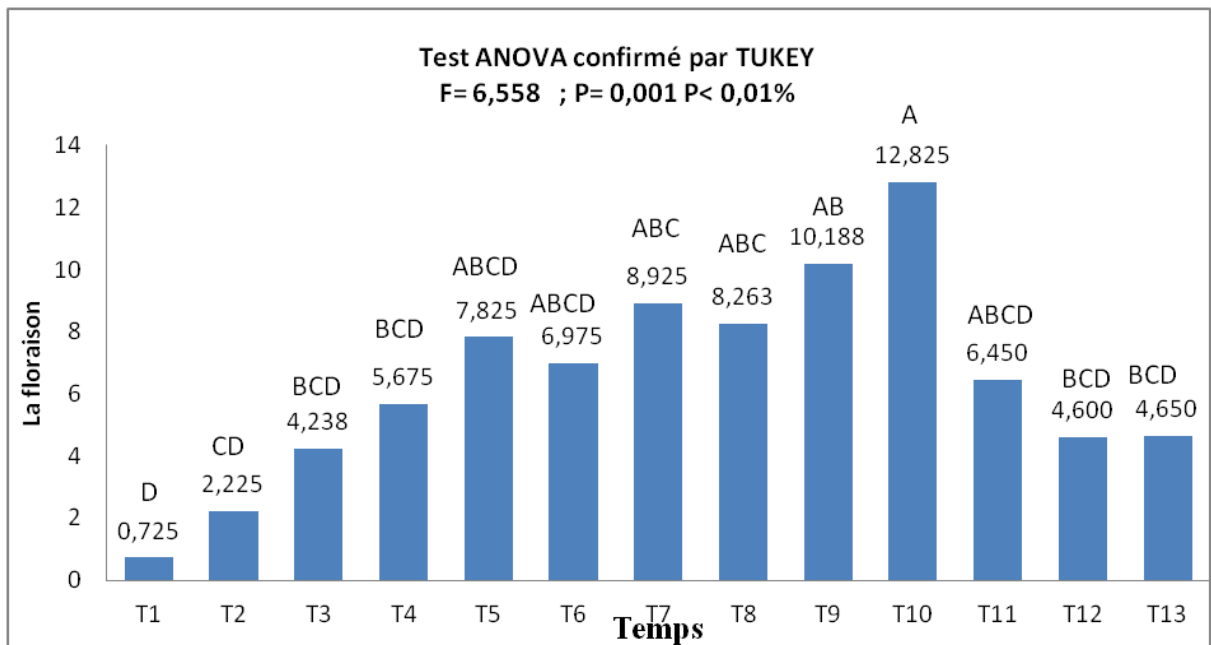


Figure 30: Effet des films plastiques sur la floraison du poivron.

2-1-2- Fluctuation temporelle de la floraison globale sous l'effet des deux types de film plastique :

Dans cette partie nous s'intéressons à l'étude du taux de floraison global dans chacune des deux serres, afin de visualiser l'effet des deux types de film plastique: film plastique thermique et film plastique standard sur la précocité de la floraison.

La figure (31.a) présentant l'effet des deux types du film plastique sur la floraison globale du poivron. Le graphe montre que les plants sous film plastique thermique sont très précoces en floraison ou nous pouvant signaler un taux de 65% dans la 2eme semaine contre 23% seulement dans le film standard, et un taux de 100% chez le film thermique à partir de la 3eme semaine contre un taux de 100% à partir de la 5eme semaine chez le standard, donc une précocité de presque deux semaine entre les deux.

Les résultats de l'effet du film plastique sur la floraison reporté sur la figure (31.b) montrent que le film plastique thermique a un effet remarquable par rapport le film plastique standard sur la floraison du poivron.

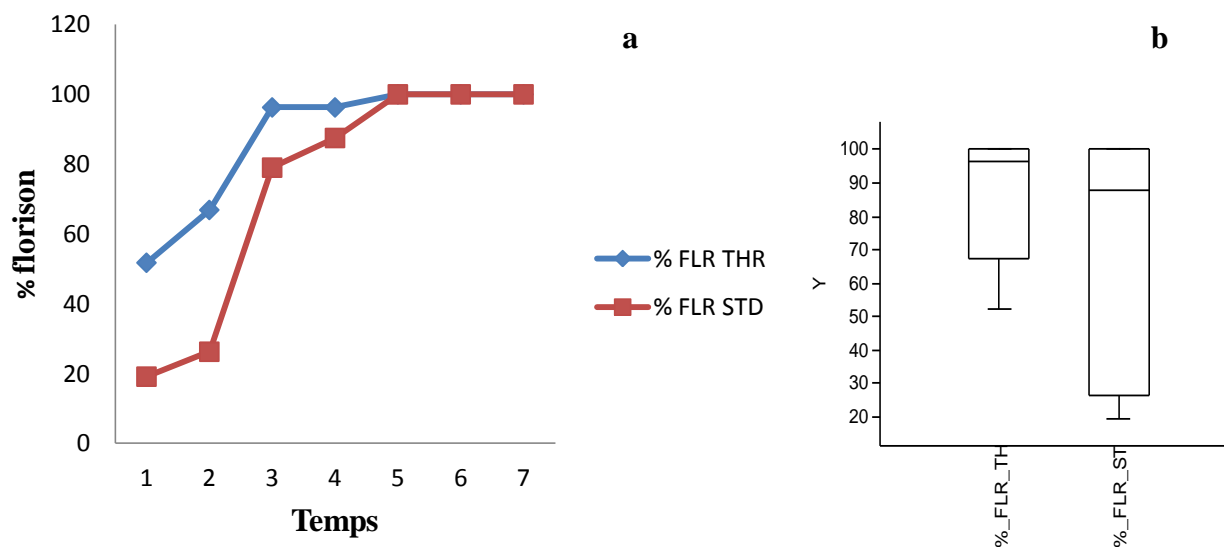


Figure 31 : Effet comparé du film plastique sur la floraison globale du poivron.

Les résultats reportés sur la figure 32 montrent que les films plastiques ont un effet significatif ($P=0,006$; $P<0,1$) sur la floraison globale du poivron.

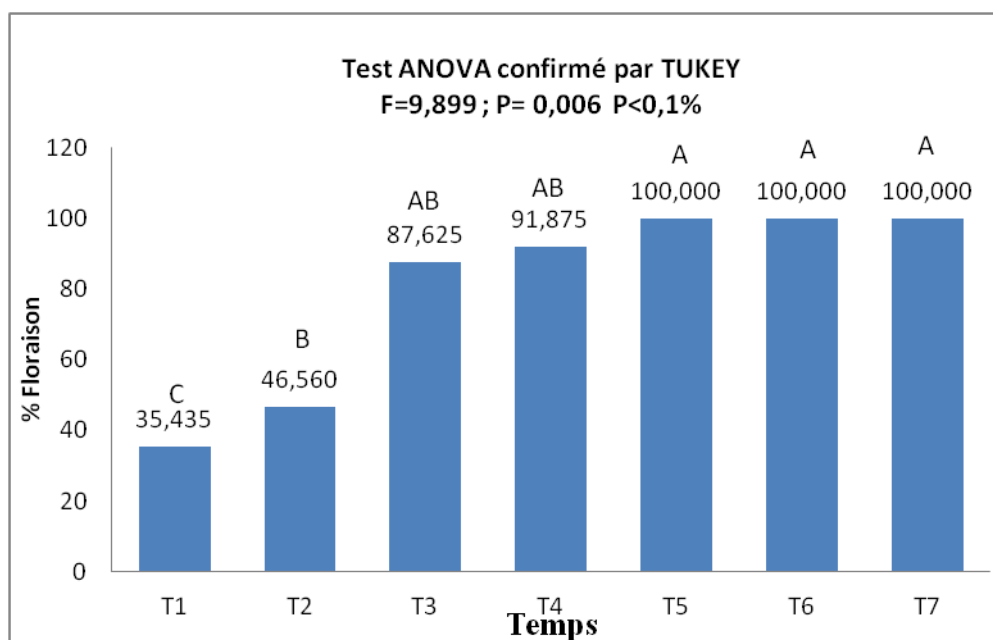


Figure 32: Effet des films plastiques sur la floraison globale du poivron.

2-1-3- Fluctuation temporelle de la nouaison sous l'effet des deux types de film plastique :

La variation temporelle de la nouaison du poivron a été examinée sous l'effet de deux types de film plastique, les résultats reportés sur la figure (33.a) montrent que la nouaison des plantes du film plastique thermique est très élevée et présente une précocité marquée comparée à celle des plantes du film plastique standard.

Les résultats de l'effet du film plastique sur la nouaison reporté sur la figure (33.b) signale que le film plastique thermique a un effet très remarquable par rapport le film plastique standard sur la nouaison du poivron.

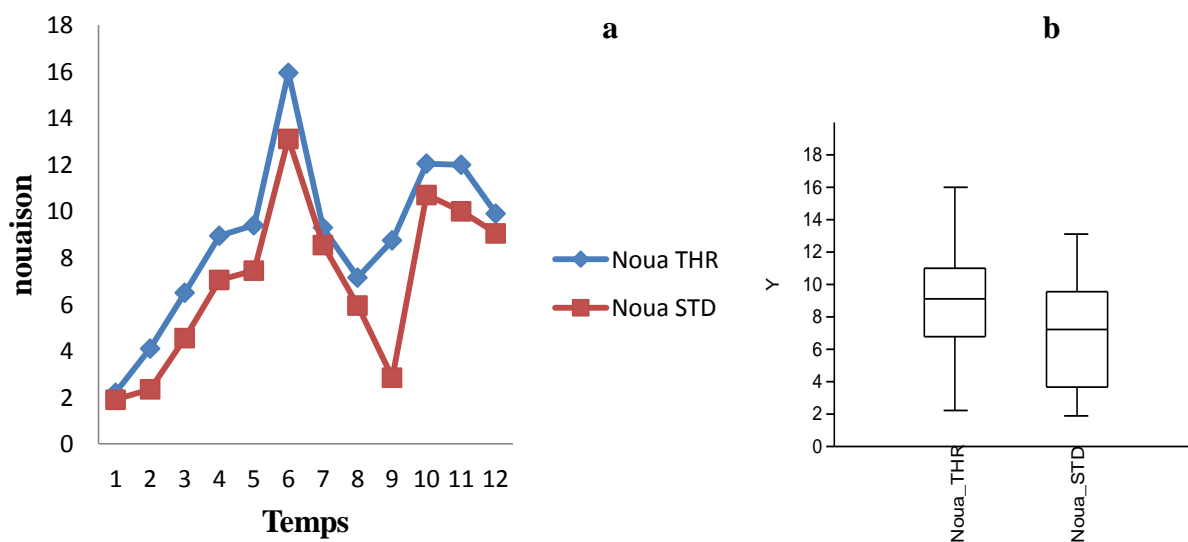


Figure 33: Effet comparé du film plastique sur la nouaison du poivron.

Les résultats confirmé par le test Tukey, reportés sur la figure 34 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P= 0,0001$; $P<0,01$) sur la nouaison du poivron.

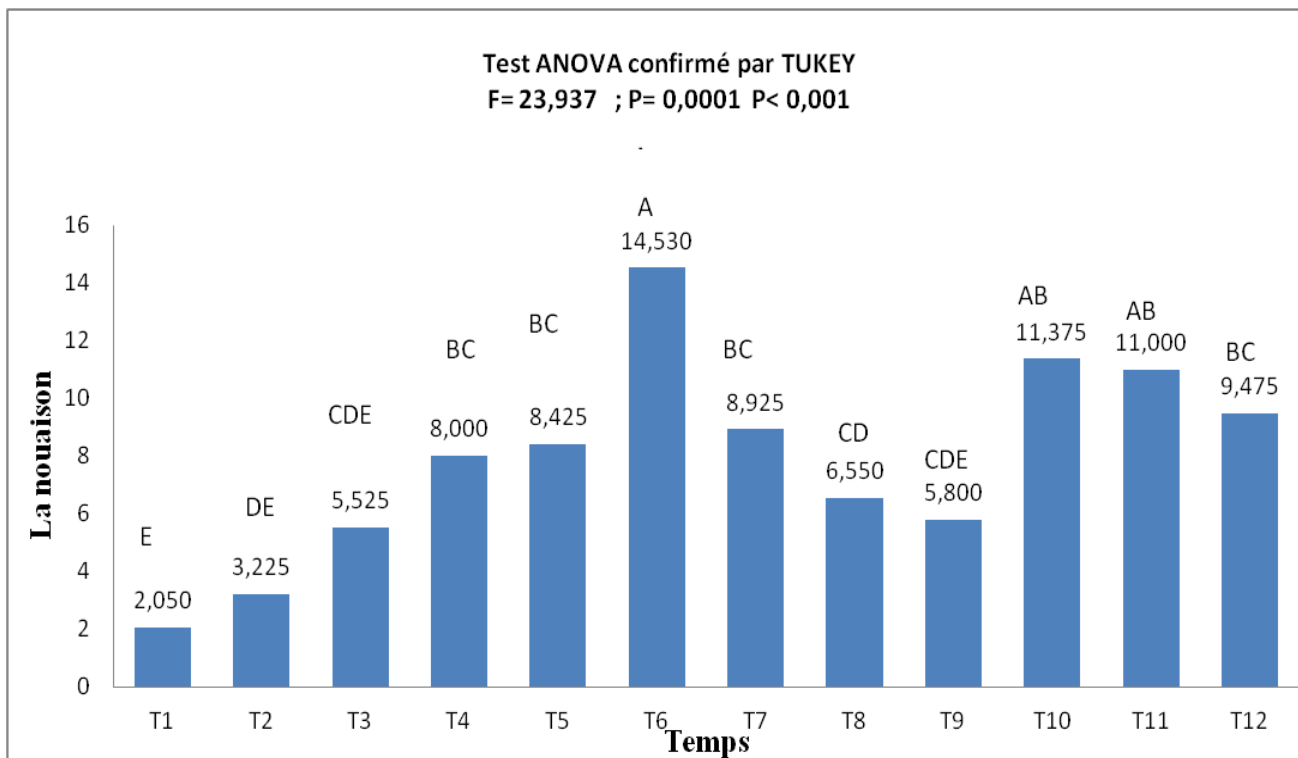


Figure 34: Effet des films plastiques sur la nouaison du poivron.

2-1-4- Fluctuation temporelle de la nouaison globale sous l'effet des deux types de film plastique :

D'après la figure (35.a) présentant l'effet de différents types du film plastique sur le taux de nouaison globale du poivron dans les deux serre affirmant que le film plastique thermique a un effet remarquable sur la nouaison du poivron par rapport au film plastique standard, cette effet est nettement plus remarquable entre la 2eme et la 6eme semaine.

Les résultats de l'analyse Box Plot (Figure 35.b) signale qu'en moyenne le film plastique thermique à un effet remarquable par rapport le film plastique standard sur la nouaison du poivron.

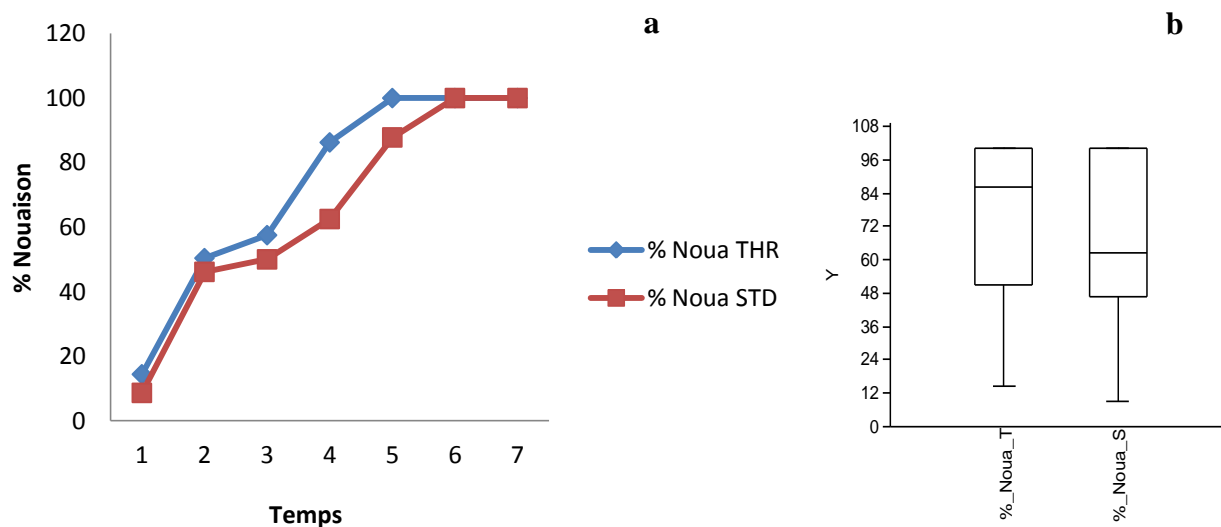


Figure 35: Effet comparé du film plastique sur la nouaison globale du poivron.

Les résultats reportés sur la figure 36 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P= 0,0001$; $P<0,001$) sur la nouaison globale du poivron cela a été testé et confirmé par l'analyse Anova.

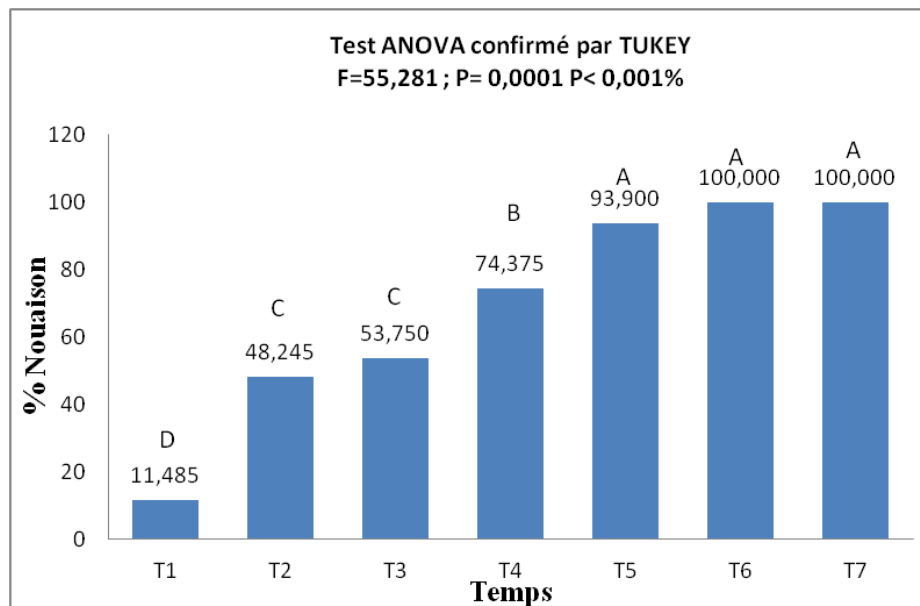


Figure 36: Effet des films plastiques sur la nouaison globale du poivron.

2-1-5- Fluctuation temporelle du nombre des fruits mûrés sous l'effet des deux types de film plastique :

La figure (37.a) présentant l'effet de différents types du film plastique sur le nombre des fruits mûrés du poivron. Les résultats confirment que le film plastique thermique a un effet légèrement favorable sur la maturité du poivron par rapport au film plastique standard.

Ces derniers résultats sont confirmés grâce à l'analyse du Box Plot illustrés dans la figure (37.b) où on signale que le film plastique thermique a un effet remarquable par rapport le film plastique standard sur la moyenne du nombre des fruits mûres par plant du poivron.

Les résultats reportés sur la figure 38 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P= 0,0001$; $P<0,001$) sur la moyenne du nombre des fruits mûrés du poivron.

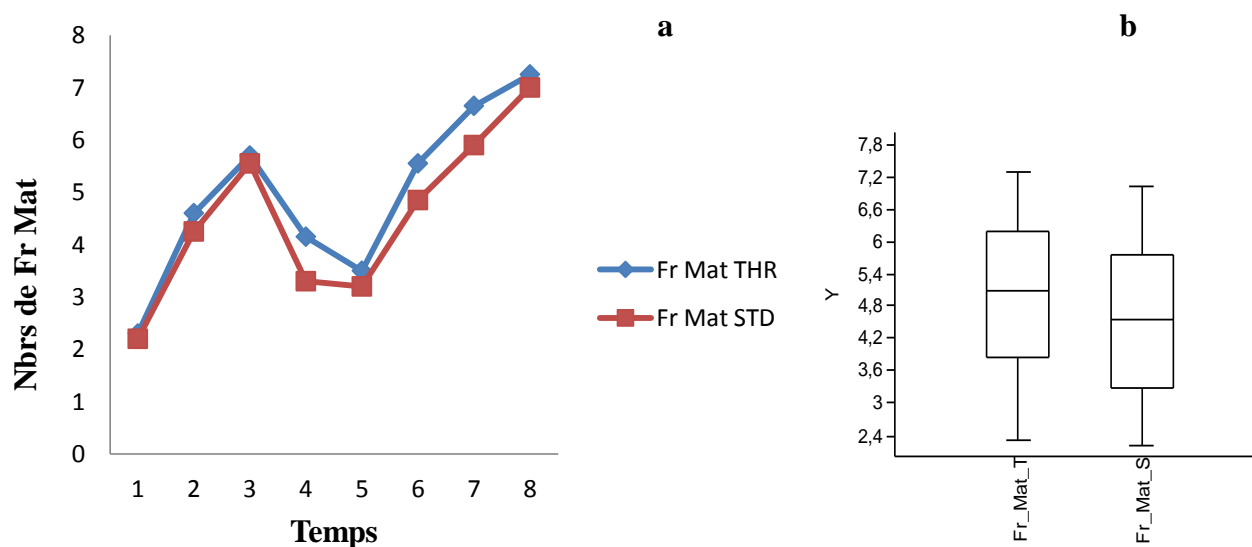


Figure 37 : Effet comparé du film plastique sur le nombre moyen des fruits mûrés du poivron.

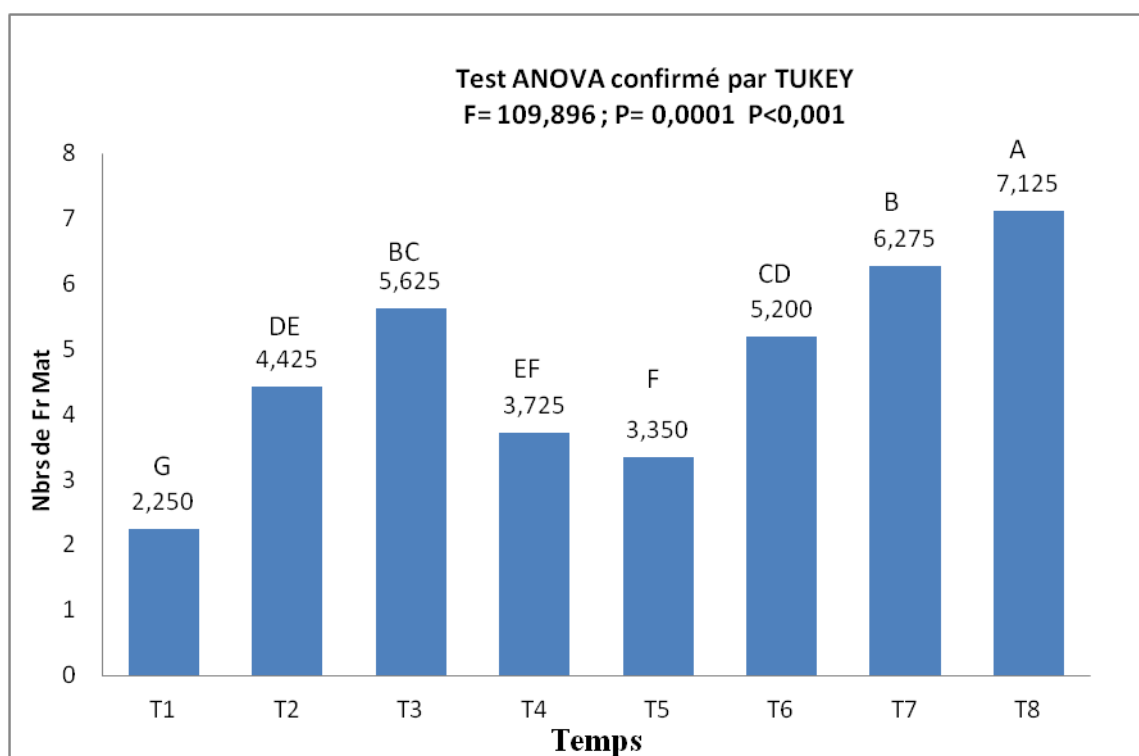


Figure 38: Effet des films plastiques sur le nombre moyen des fruits maturés du poivron.

2-1-6- Fluctuation temporelle de maturation globale sous l'effet des deux types de film plastique :

La variation temporelle de la maturation globale du poivron a été examinée sous l'effet de deux types de film plastique.

La figure (39.a) présentant l'effet de différents types du film plastique sur le taux de maturation globale du poivron confirme que le film plastique thermique a un effet favorable sur la maturité du poivron par rapport au film plastique standard notamment en ce qui concerne la précocité, où on remarque pendant la 1ère semaine le taux de maturation est doublé dans le film plastique thermique comparé au standard.

Les résultats de l'effet du film plastique sur la maturation globale reporté sur la figure (39.b) signale que le film plastique thermique a un effet remarquable par rapport le film plastique standard sur le nombre des fruits maturés du poivron.

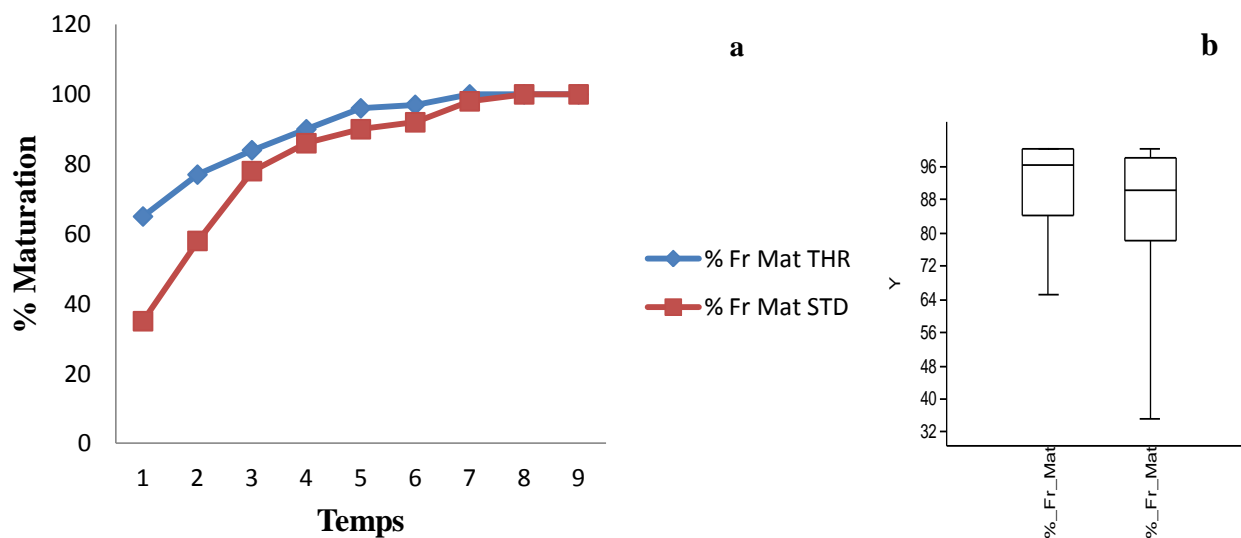


Figure 39: Effet comparé du film plastique sur la maturation globale du poivron.

Les résultats reportés sur la figure 40 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P=0,0001$; $P<0,01$) sur la maturation globale du poivron.

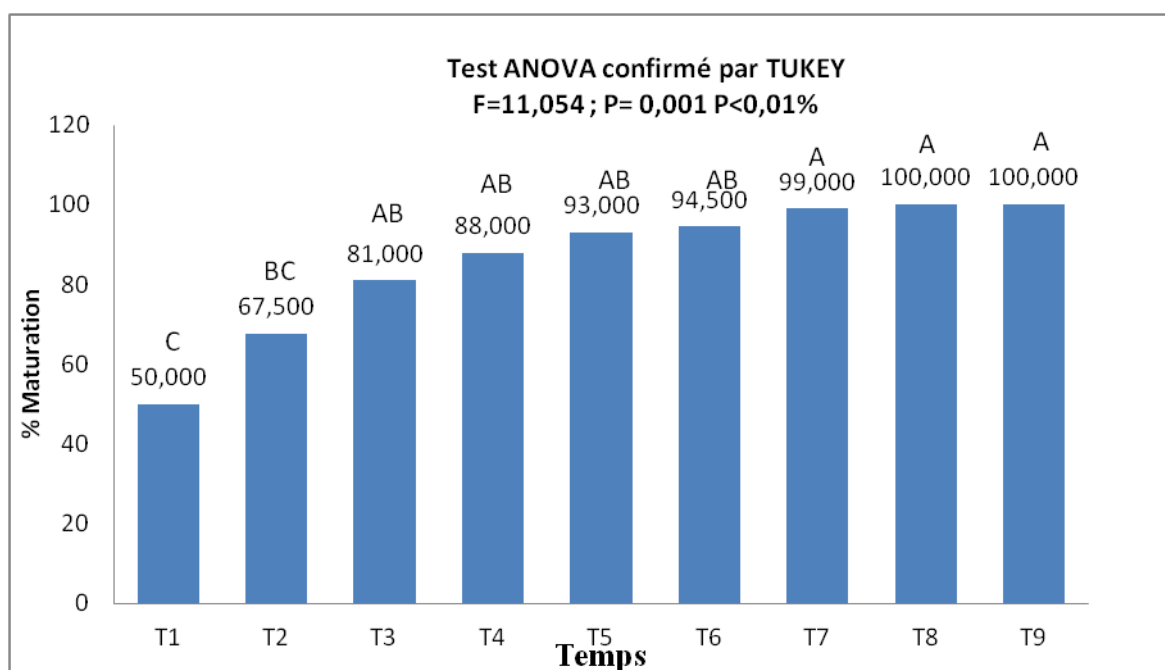


Figure 40: Effet des films plastiques sur la maturation globale du poivron.

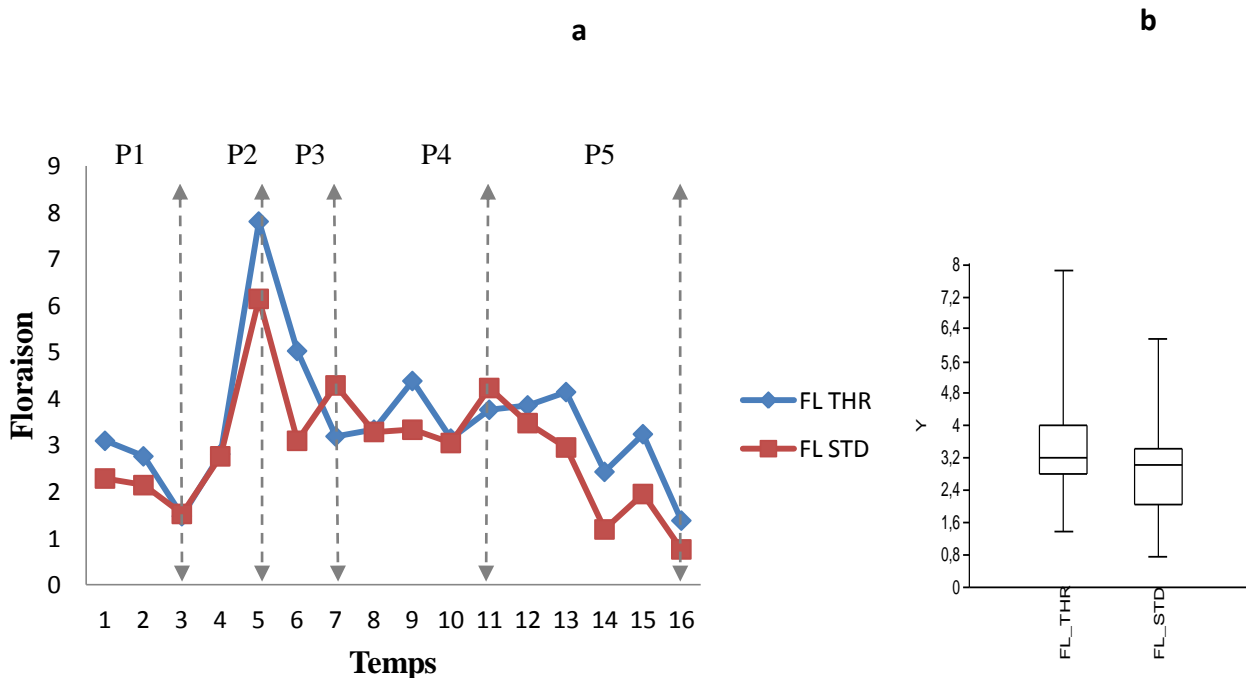
2-2- Evaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de développement du fraisier:

Dans cette partie nous proposons d'étudier l'effet des deux types de films plastique sur les paramètres de développement du fraisier à savoir la floraison, la nouaison et la maturation.

2-2-1- Fluctuation temporelle de la floraison sous l'effet des deux types de film plastique :

Les résultats de l'évolution hebdomadaire de la floraison des plants du fraisier sous l'effet des différents films plastiques reportés sur la figure (41.a) montrent que la floraison des plantes du film plastique thermique est plus importante que celle des plantes du film plastique standard (P1, P2, P3) notamment lors des deux premiers bouquets floraux.

Les résultats de l'effet du film plastique sur la floraison reporté sur la figure (41.b) signale que le film plastique thermique a un effet remarquable par rapport le film plastique standard sur la floraison du fraisier.



P1= Phase 1, P2= Phase 2, P3= Phase 3, P4= Phase 4

Figure 41: Effet comparé du film plastique sur la floraison du fraisier.

Les résultats reportés sur la figure 42 montrent que les films plastiques ont un effet significatif ($P=0,0001$; $P<0,001$) sur la floraison du fraisier confirmé par les test Tukey de Anova.

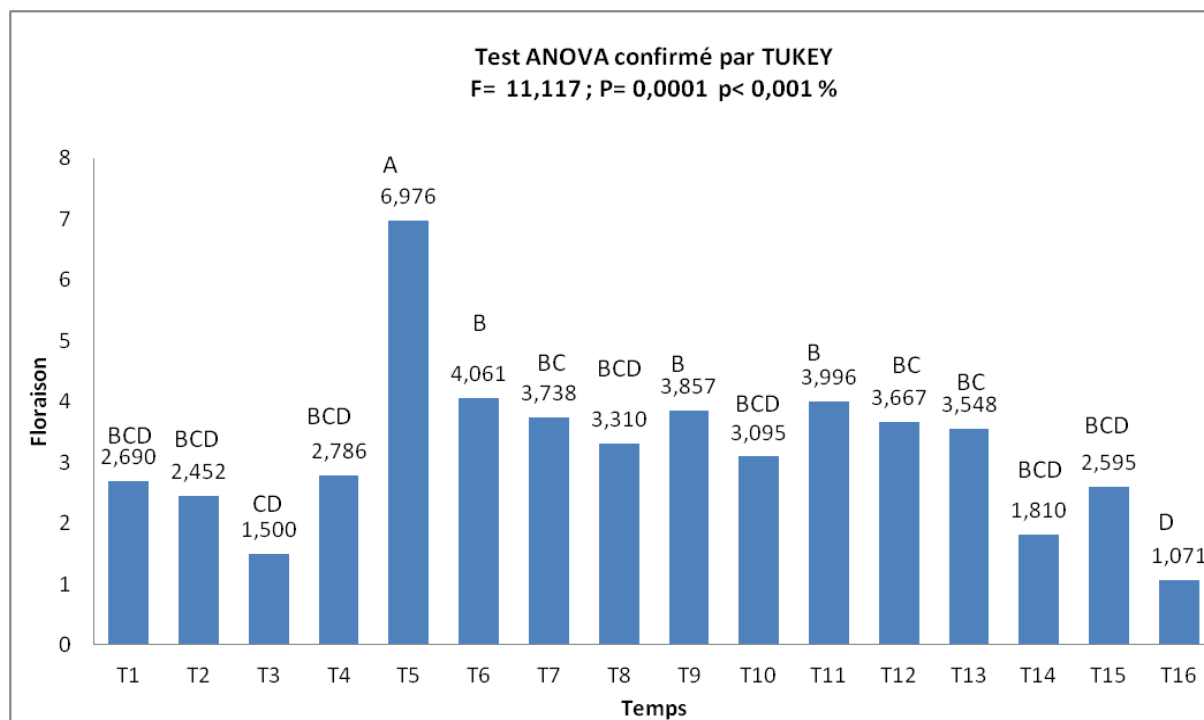


Figure 42: Effet des films plastiques sur la floraison du fraisier.

2-2-2- Fluctuation temporelle de la floraison globale sous l'effet des deux types de film plastique :

La figure (43.a) présentant l'effet de différents types du film plastique sur la floraison globale du fraisier. Les résultats confirment que le film plastique thermique a un effet favorable sur la maturité du poivron par rapport au film plastique standard tout au long du cycle de la plante notamment lors des deux premières semaines.

Les résultats de l'effet du film plastique sur la floraison globale reporté sur la figure (43.b) signalent que le film plastique thermique a un effet remarquable par rapport au film plastique standard sur la floraison globale du fraisier.

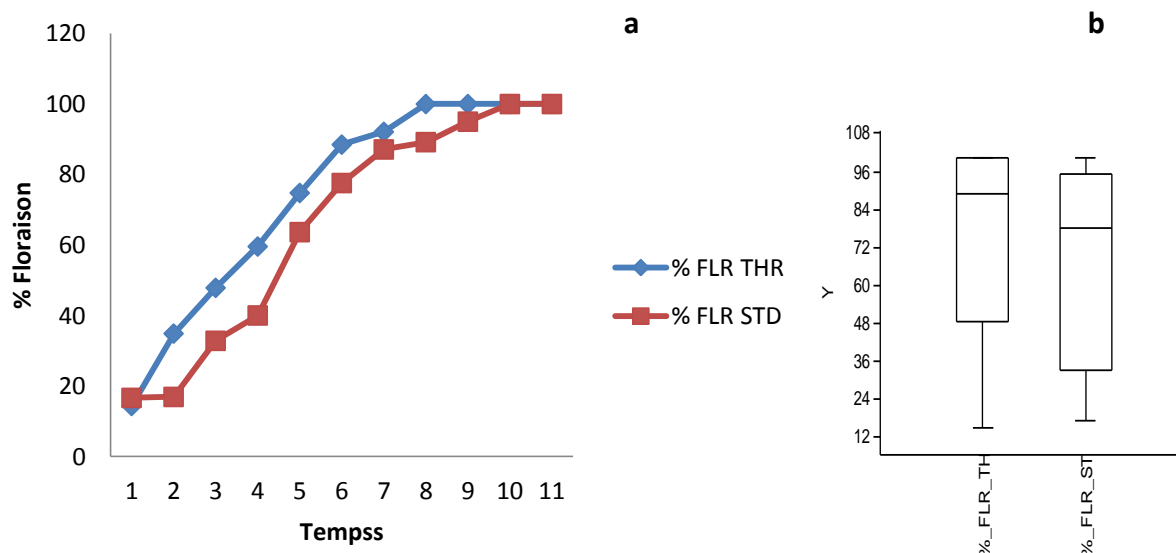


Figure 43: Effet comparé du film plastique sur la floraison globale du fraisier.

Les résultats reportés sur la figure 44 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P= 0,0001$; $P<0,001$) sur la floraison globale du fraisier.

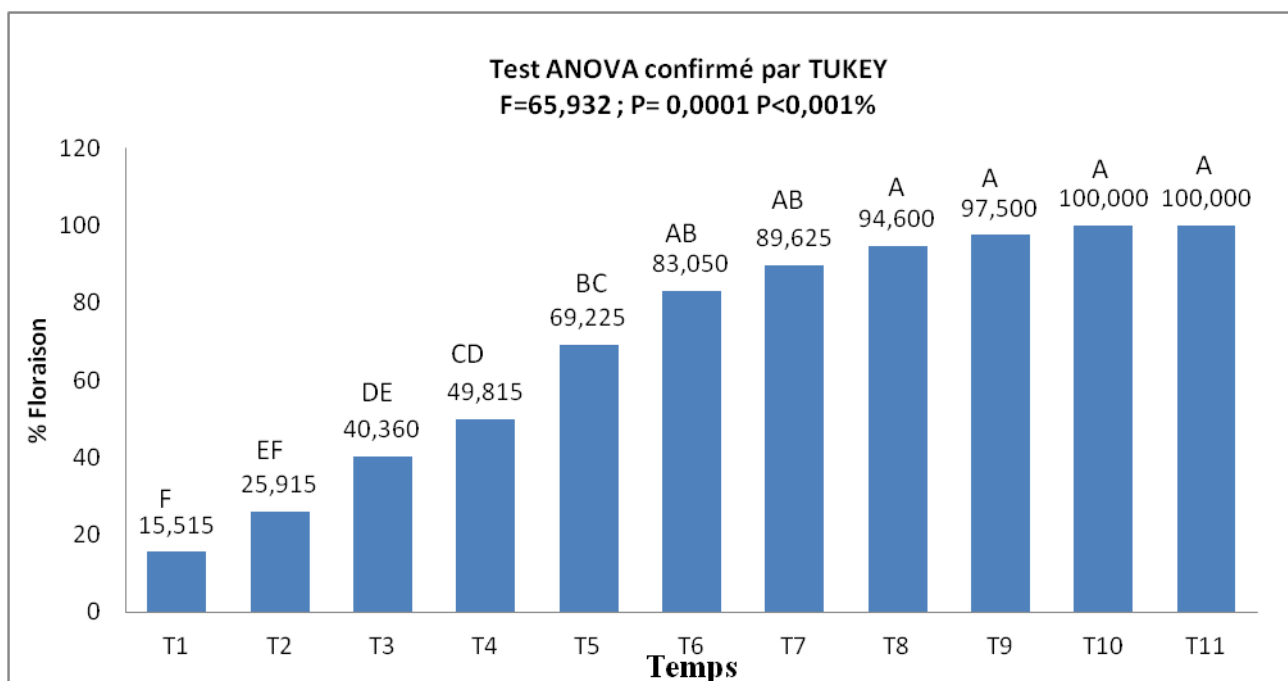


Figure 44: Effet des films plastiques sur la floraison globale du fraisier.

2-2-3- Fluctuation temporelle de la nouaison sous l'effet des deux types de film plastique :

Les résultats de l'évolution hebdomadaire de la nouaison des plants du fraisier sous l'effet des différents films plastiques reportés sur la figure (45.a) montrent que le film plastique thermique a un effet plus important que le film plastique standard (P1). Les résultats signalent aussi que le film plastique thermique et le film plastique standard ont presque le même effet à la phase (P2).

Les résultats de l'effet du film plastique sur la nouaison reporté sur la figure (45.b) confirment que le film plastique thermique a un effet favorable par rapport au film plastique standard sur nouaison du fraisier.

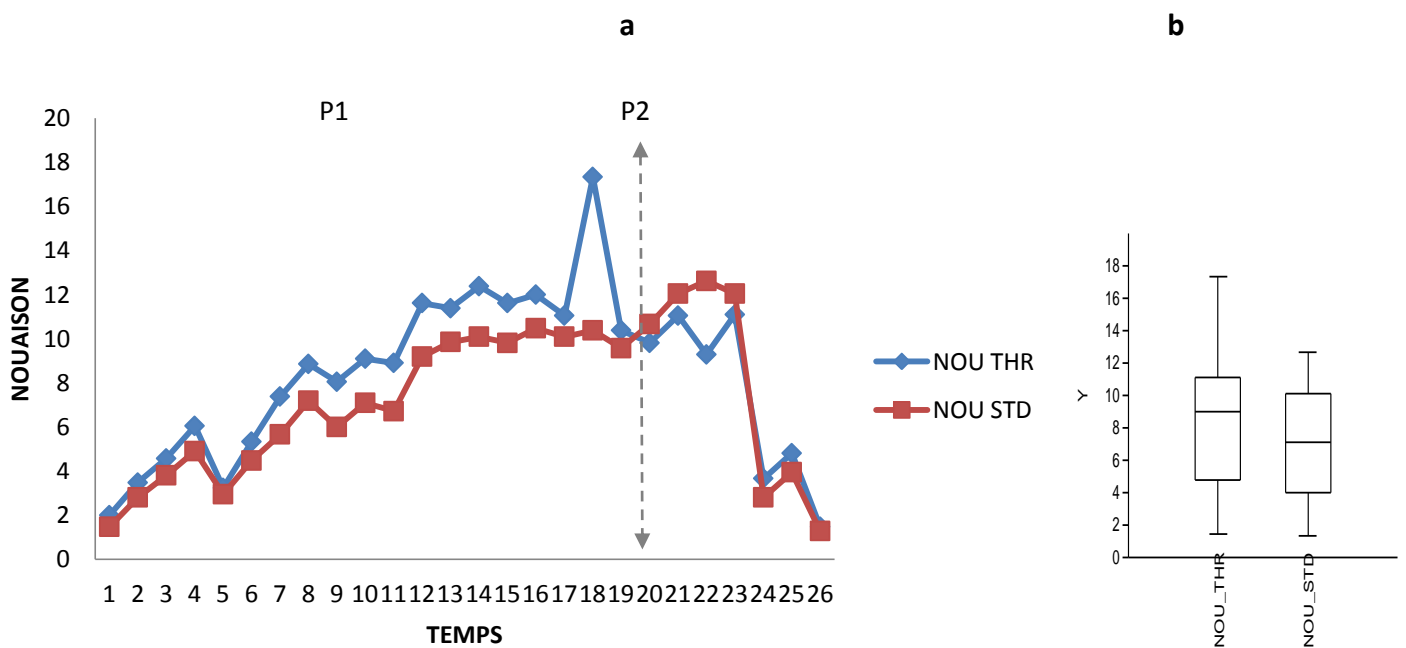


Figure 45: Effet comparé du film plastique sur la nouaison du fraisier.

Les résultats reportés sur la figure 46 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P= 0,0001$; $P<0,001$) sur la nouaison du fraisier.

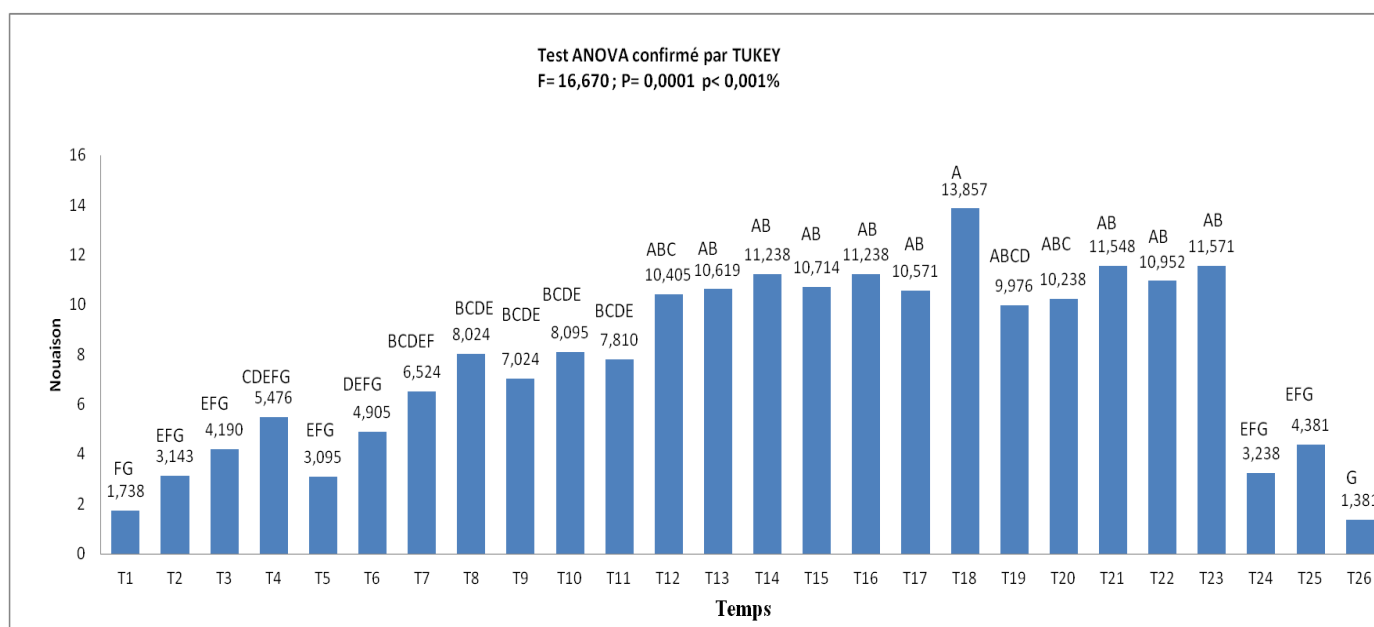


Figure 46: Effet des films plastiques sur la nouaison du fraisier.

2-2-4- Fluctuation temporelle de la nouaison globale sous l'effet des deux types de film plastique :

La figure (47.a) présentant l'effet de différents types du film plastique sur la nouaison globale du fraisier. Les résultats confirment que le film plastique thermique a un effet favorable sur le taux de nouaison globale par rapport au film plastique standard.

Les résultats de l'effet du film plastique sur la nouaison globale reporté sur la figure (47.b) signalent que le film plastique thermique a un effet favorable par rapport au film plastique standard sur nouaison globale du fraisier.

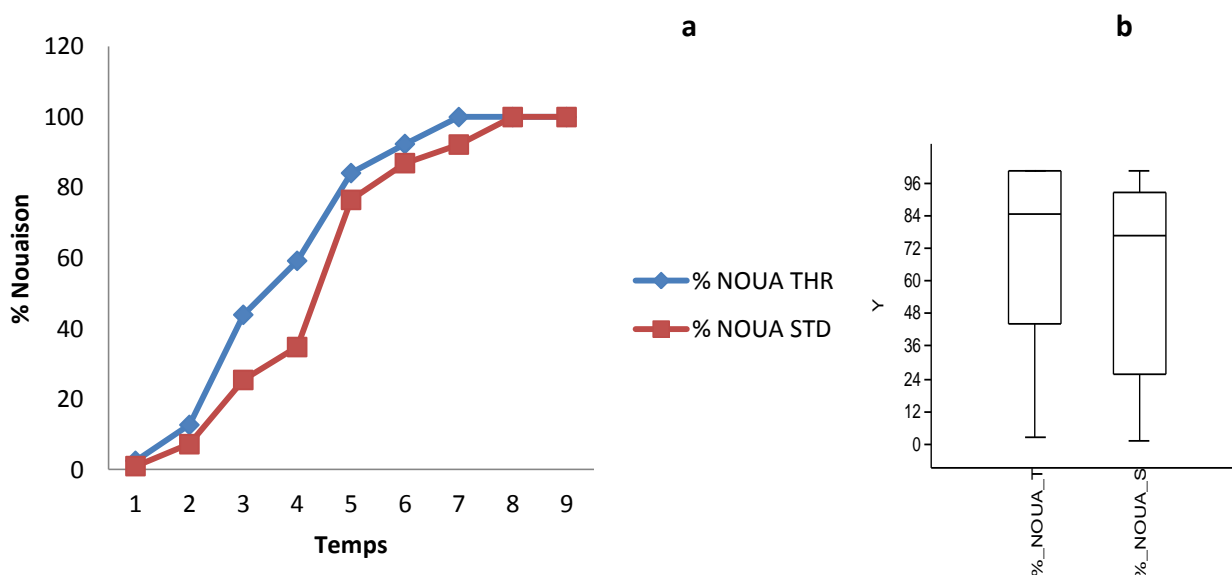


Figure 47: Effet comparé du film plastique sur la nouaison globale du fraisier.

Les résultats reportés sur la figure 48 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P= 0,0001$; $P<0,001$) sur la nouaison globale du fraisier.

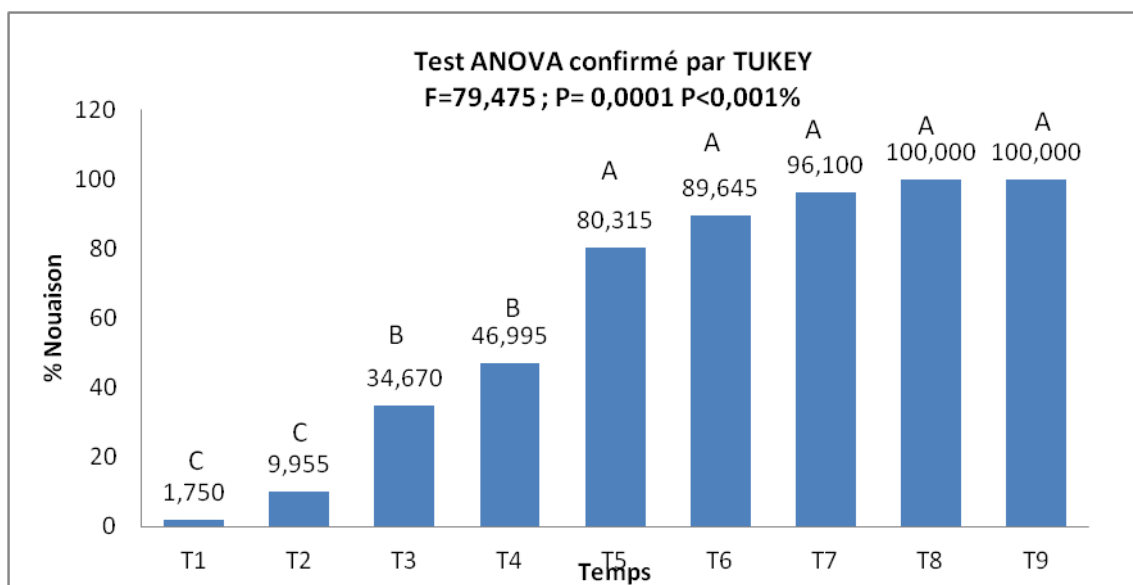


Figure 48: Effet des films plastiques sur la nouaison globale du fraisier.

2-2-5- Fluctuation temporelle du nombre des fruits mûrés sous l'effet des deux types de film plastique :

Les résultats de l'évolution hebdomadaire du nombre des fruits mûrés des plants du fraisier sous l'effet des différents films plastiques (Figure 49.a) montrent que l'effet des différents films plastiques sur le nombre de fruit mûres est presque identique.

Les résultats de l'effet du film plastique sur le nombre des fruits mûrés reporté sur la figure (49.b) signale que le film plastique thermique et film plastique standard ont un même effet sur le nombre des fruits mûrés.

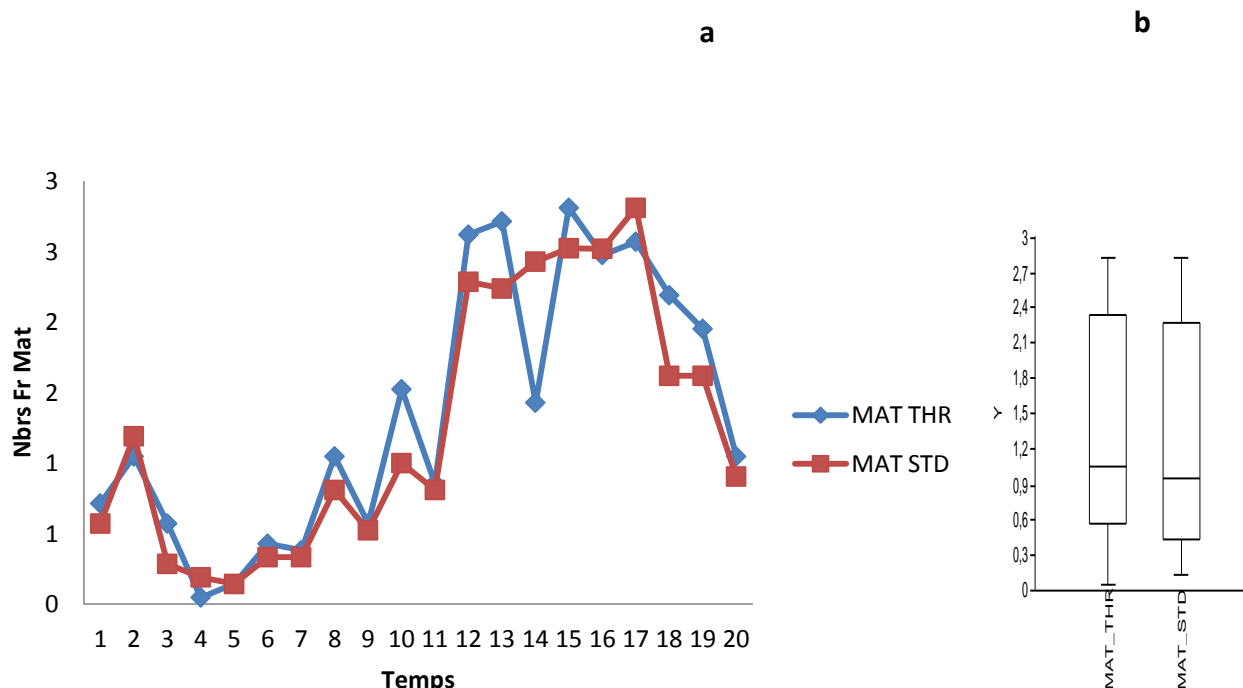


Figure 49: Effet comparé du film plastique sur le nombre des fruits mûrés du fraisier.

Les résultats reportés sur la figure 50 montrent que les films plastiques ont un effet significatif

($P= 0,0001$; $P<0,001$) sur le nombre des fruits mûrés du fraisier.

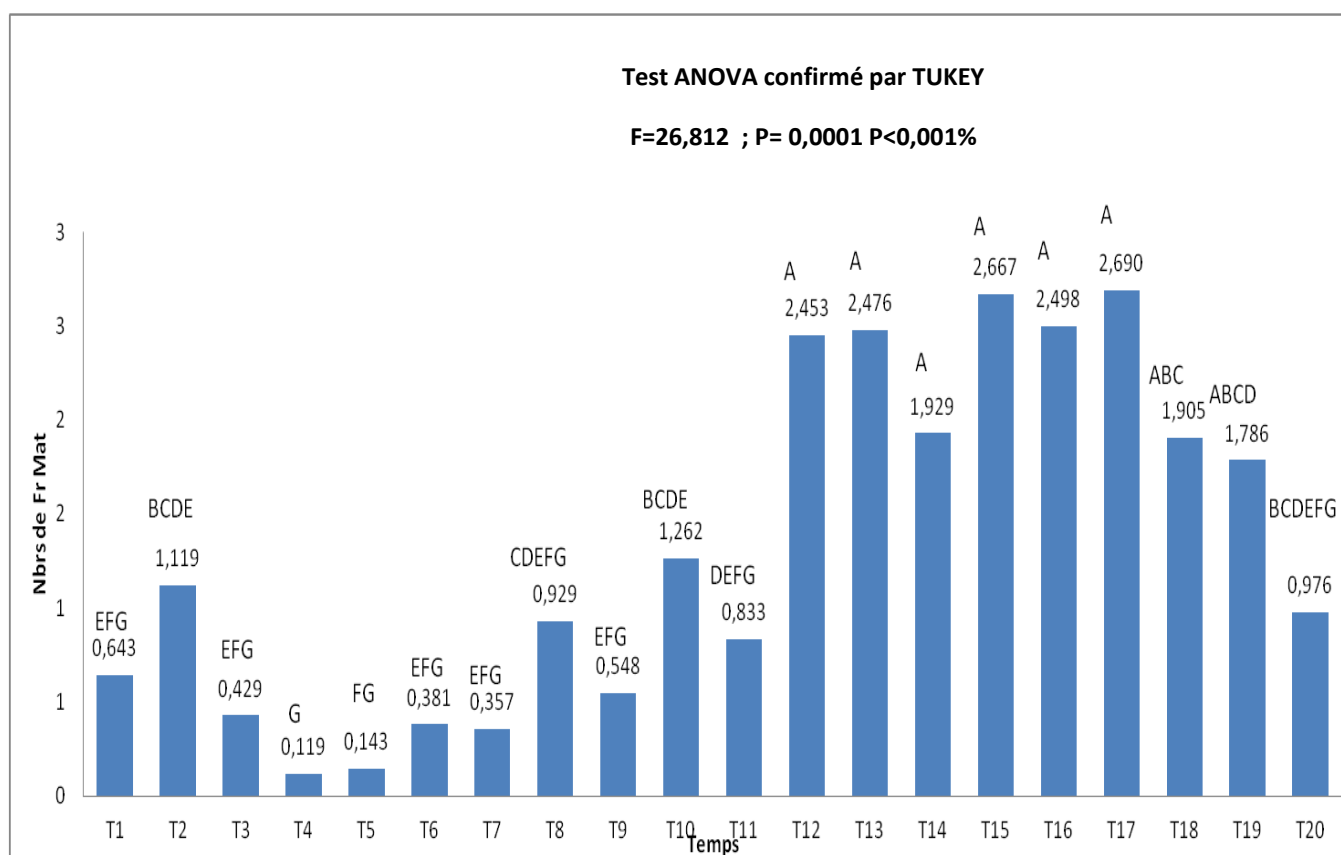


Figure 50: Effet des films plastiques sur le nombre des fruits maturés du fraisier.

2-2-6- Fluctuation temporelle de maturation globale sous l'effet des deux types de film plastique :

Les résultats de l'évolution hebdomadaire du taux de maturation globale des plants du fraisier sous l'effet des différents films plastiques reportés sur la figure (51.a) montrent que le film plastique thermique n'a pas un effet sur ce paramètre, nous remarquons que les deux courbes sont juxtaposés l'une sur l'autre.

Les résultats de l'effet du film plastique sur la maturation globale reporté sur la figure (51.b) signalent que le film plastique thermique et film plastique standard ont un même effet sur le taux de maturation globale des fruits de fraise.

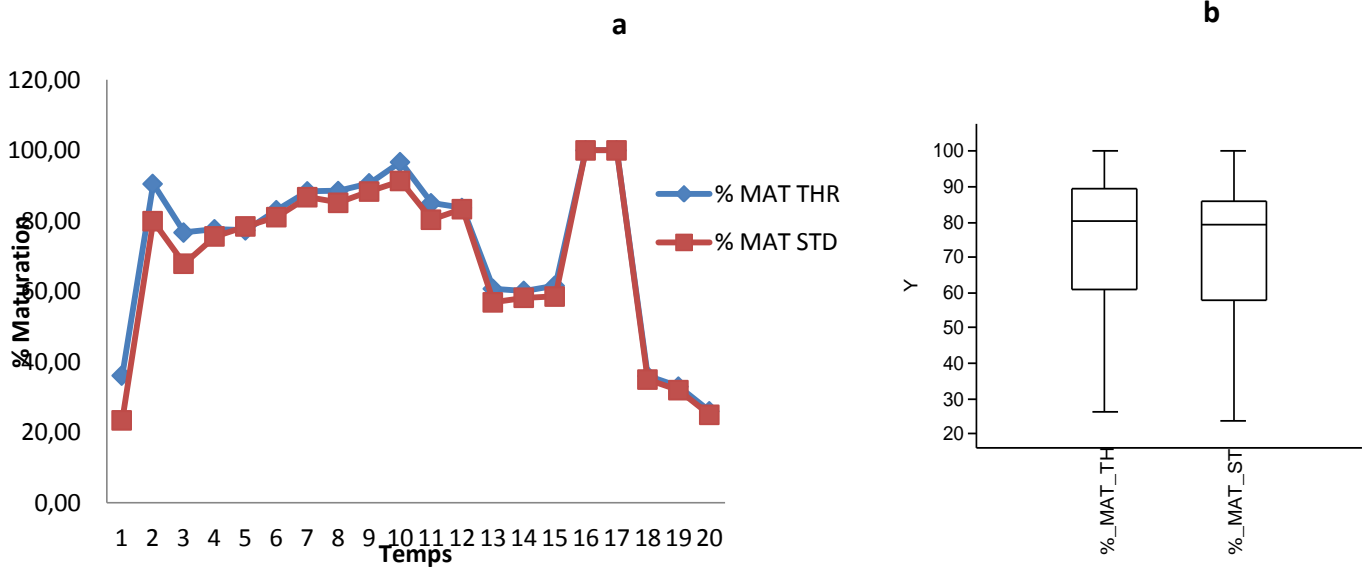


Figure 51: Effet comparé du film plastique sur la maturation globale du fraisier.

Les résultats reportés sur la figure 52 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P= 0,0001$; $P<0,001$) sur maturation globale du fraisier.

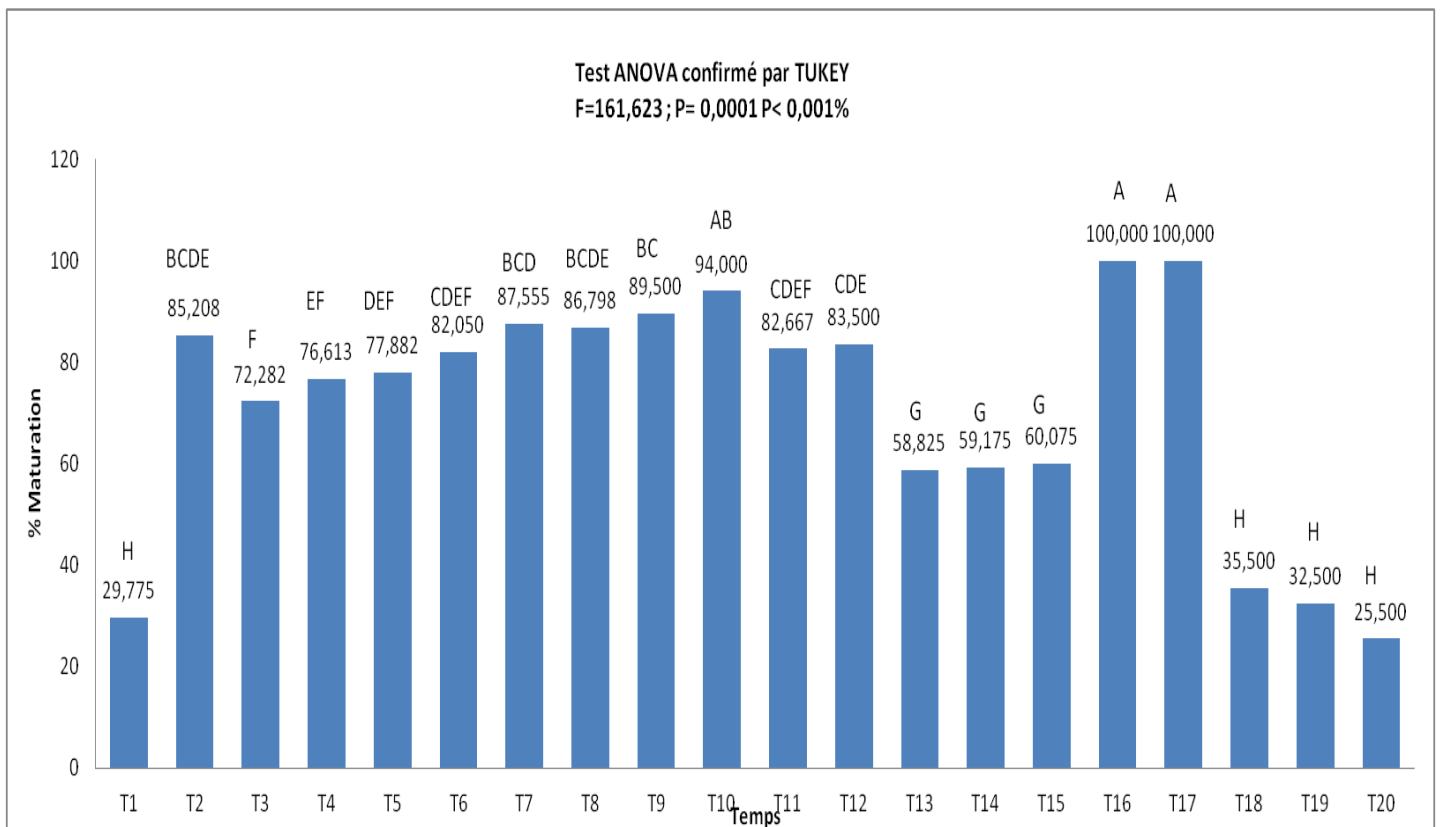


Figure 52 : Effet des films plastiques sur la maturation globale du fraisier.

3- Evaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de rendement:

Dans cette partie on s'intéresse plus spécialement à l'effet de ces deux types de film plastique sur deux paramètres concernant les récoltes ; nous allons d'abord estimer la moyenne du poids moyen de fruits récolté par plant, puis nous évaluerons la fluctuation du tonnage lors des différentes récoltes pour les deux cultures.

3-1- Evaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de rendement du poivron:

3-1-1- Fluctuation temporelle du poids moyen récolté par plant sous l'effet des deux types de film plastique :

Les résultats de l'évolution hebdomadaire du poids moyen récolté par plant de poivron sous l'effet des différents films plastiques reportés sur la figure (53.a) montrent que le film plastique thermique a un effet remarquable sur le poids moyen récolté par plant par rapport au film plastique standard, cette différence est généralement de 200g et a pu atteindre 400g/plant lors de la 7eme semaine.

Les résultats de l'effet du film plastique sur le poids moyen récolté par plant du poivron reporté sur la figure (53.b) signalent que le film plastique thermique a un effet très favorable par rapport au film plastique standard sur le poids moyen récolté par plant.

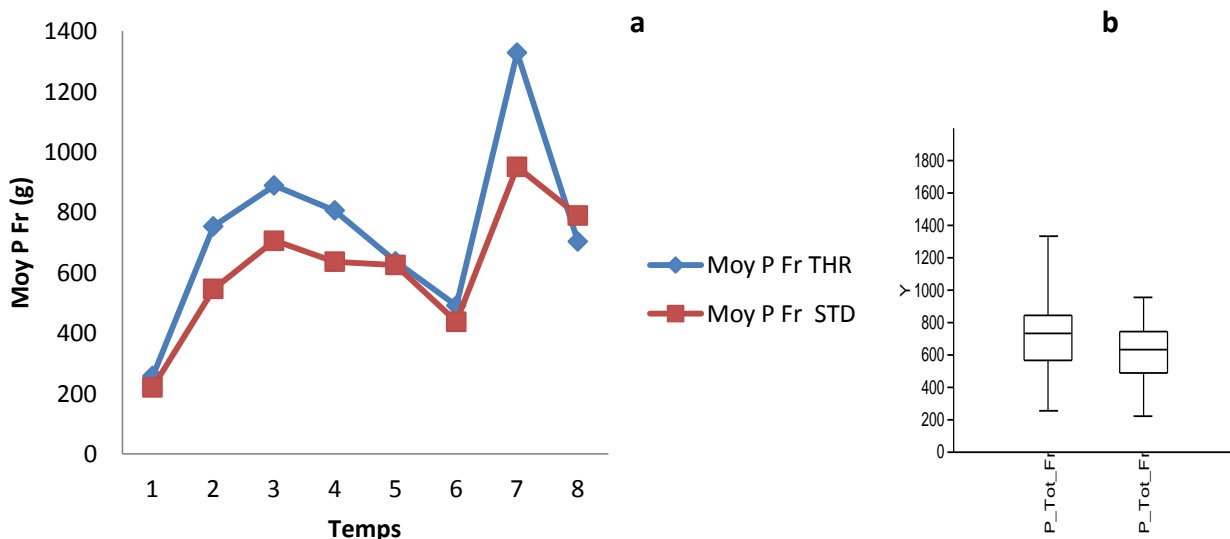


Figure 53: Effet comparé du film plastique sur le poids moyen récolté par plant du poivron.

Les résultats reportés sur la figure 54 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P= 0,002$; $P<0,001$) sur le poids moyen récolté par plant du poivron.

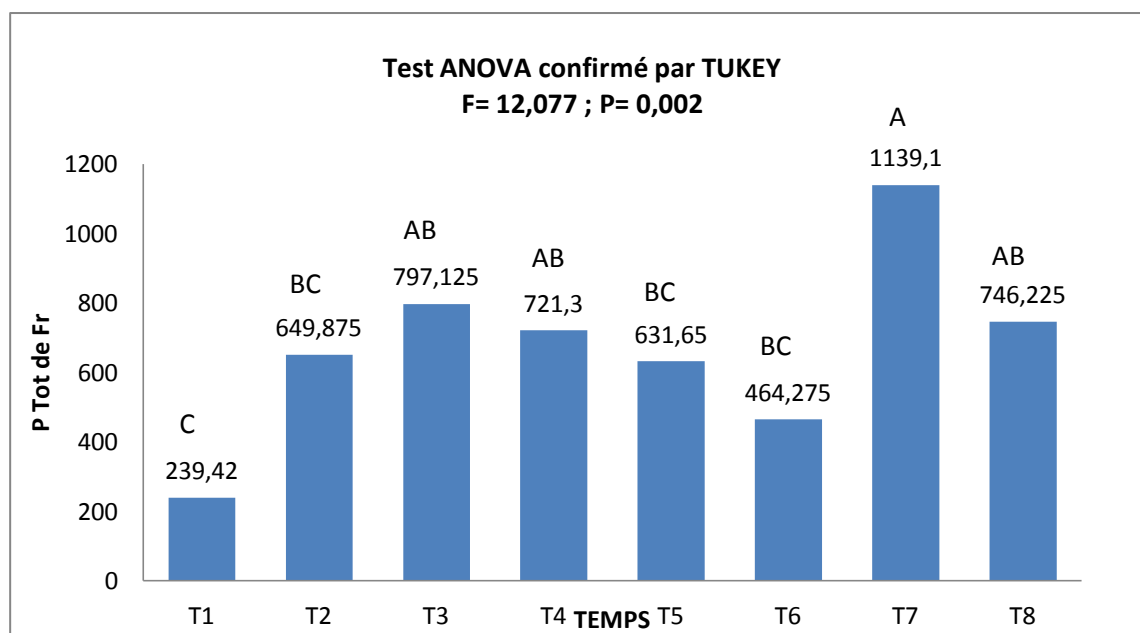


Figure 54 : Effet des films plastiques sur le poids moyen récolté par plant du poivron.

. 3-1-2- Fluctuation temporelle du rendement globale sous l'effet des deux types de film plastique :

Les résultats de l'évolution hebdomadaire du rendement globale du poivron sous l'effet des différents films plastiques reportés sur la figure (55.a) montrent que le film plastique thermique a un effet favorable sur le rendement global des plantes de poivron par rapport au film plastique standard.

Les résultats de l'effet du film plastique sur le rendement global du poivron reporté sur la figure (55.b) signalent que le film plastique thermique a un effet remarquable par rapport au film plastique standard sur le rendement global des plantes du poivron.

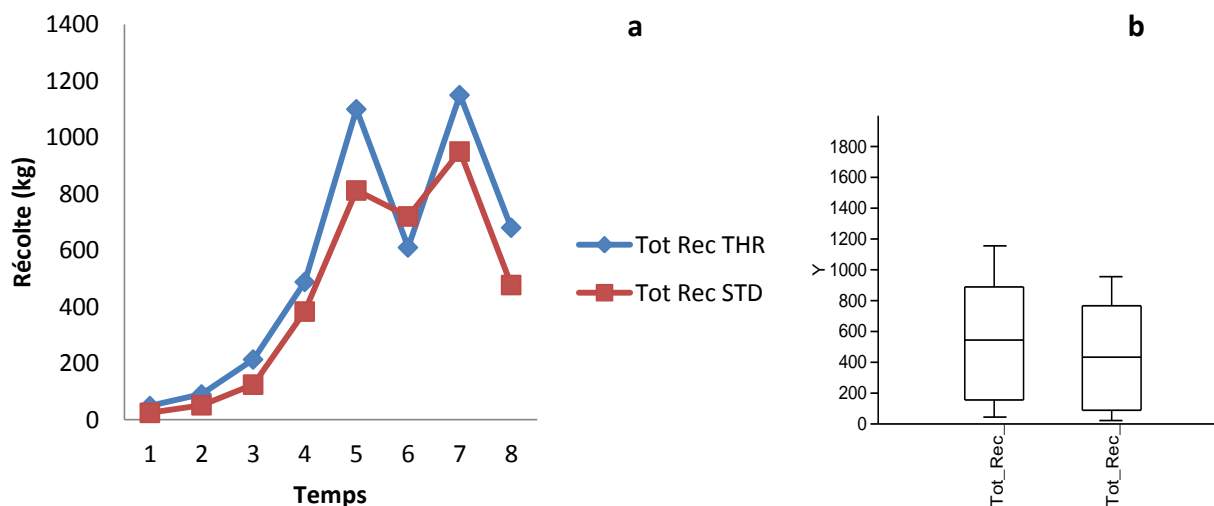


Figure 55: Effet comparé du film plastique sur le rendement global des plantes du poivron.

Les résultats reportés sur la figure 56 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P= 0,0001$; $P<0,001$) sur le rendement globale des plantes du poivron.

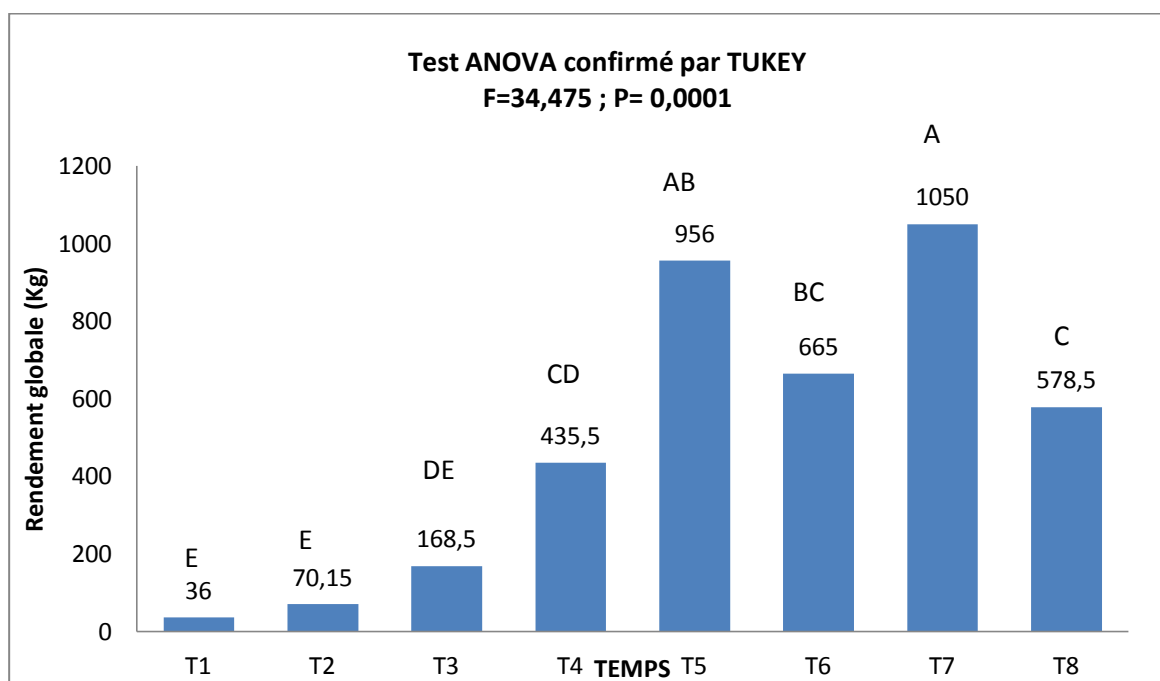


Figure 56 : Effet des films plastiques sur le rendement globale des plantes du poivron.

3-2- Evaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de rendement du fraisier:

3-2-1- Fluctuation temporelle du poids moyen récolté par plant sous l'effet des deux types de film plastique :

Les résultats de l'évolution hebdomadaire du poids moyen récolté par plant du fraisier sous l'effet des différents films plastiques reportés sur la figure (57.a) montrent que le film plastique thermique a un effet légèrement plus favorable sur le rendement global des plantes de fraisier par rapport au film plastique standard avec des pics au 10ème, 13ème, et 15ème semaine, où nous remarquons que la fraise donne plus de fruits dans le film plastique thermique que dans la standard, cependant deux grosse chute sont remarqué dans le graphique, dû sans doutes au fait que les récoltes sont très regroupées sous le film thermique.

Les résultats de l'effet du film plastique sur le poids moyen récolté par plant du fraisier reporté sur la figure (57.b) signalent que le film plastique thermique a un effet remarquable par rapport au film plastique standard sur le rendement global des plantes du fraisier.

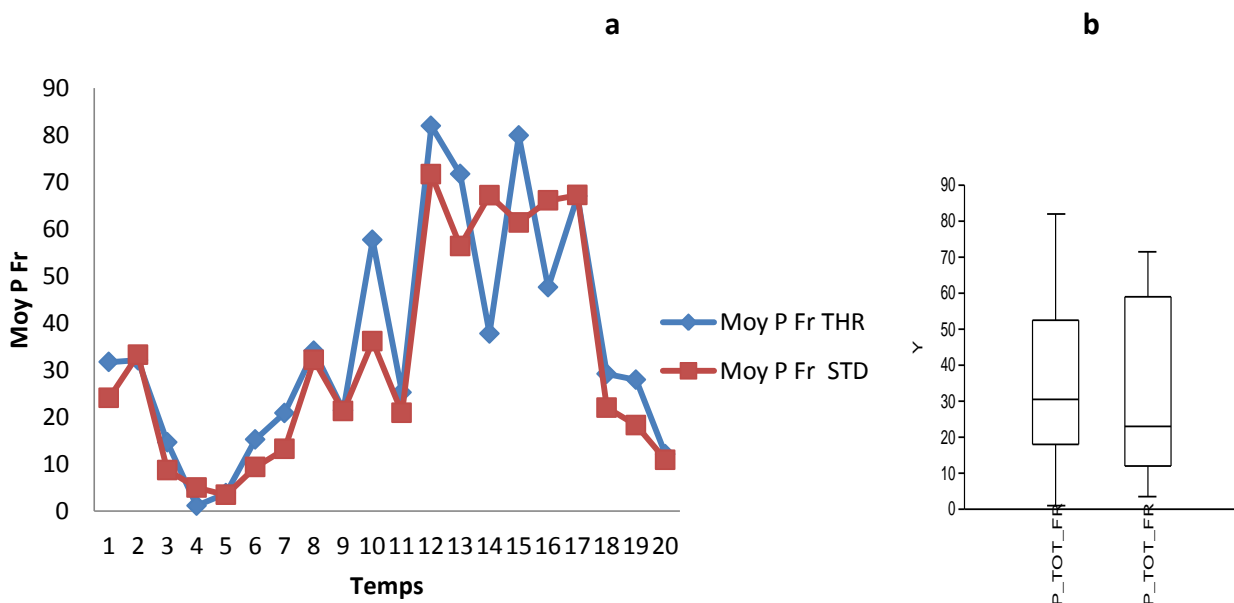


Figure 57 : Effet comparé du film plastique sur le poids moyen récolté par plant du fraisier.

Les résultats reportés sur la figure 58 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P=0,0001$; $P<0,001$) sur le poids moyen récolté par plant du fraisier.

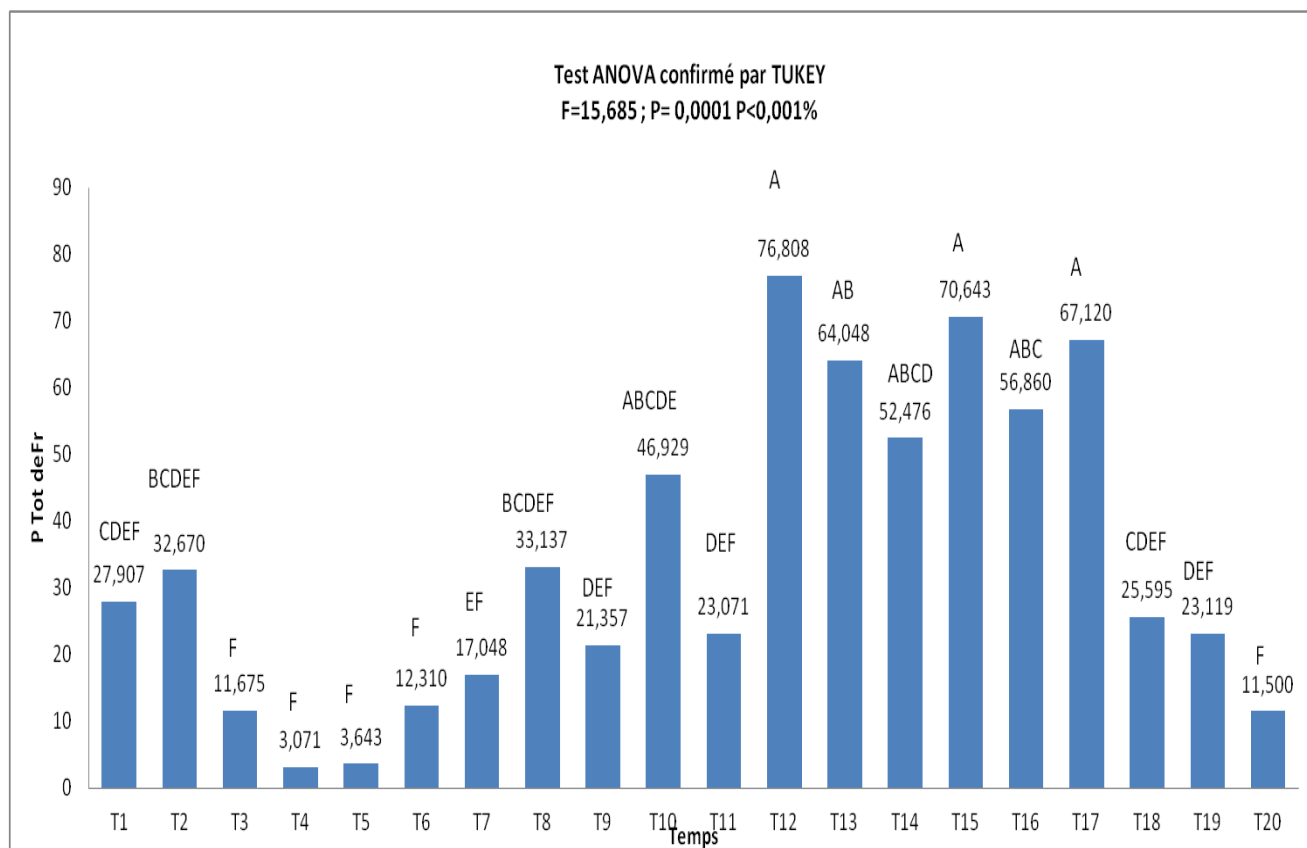


Figure 58 : Effet des films plastiques sur le poids moyen récolté par plant du fraisier.

. 3-2-2- Fluctuation temporelle du rendement globale sous l'effet des deux types de film plastique :

Les résultats de l'évolution hebdomadaire du poids moyen récolté par plant du fraisier sous l'effet des différents films plastiques reportés sur la figure (59.a) montrent que le film plastique thermique a un effet favorable sur le rendement global des plantes de fraisier par rapport au film plastique standard, nous signalons aussi deux pics très remarquable dans le tonnage, où le rendement dépasse le double de celui du film standard.

Les résultats de l'effet du film plastique sur le rendement global du fraisier reporté sur la figure (59.b) signalent que le film plastique thermique a un effet remarquable par rapport au film plastique standard sur le rendement global des plantes du fraisier.

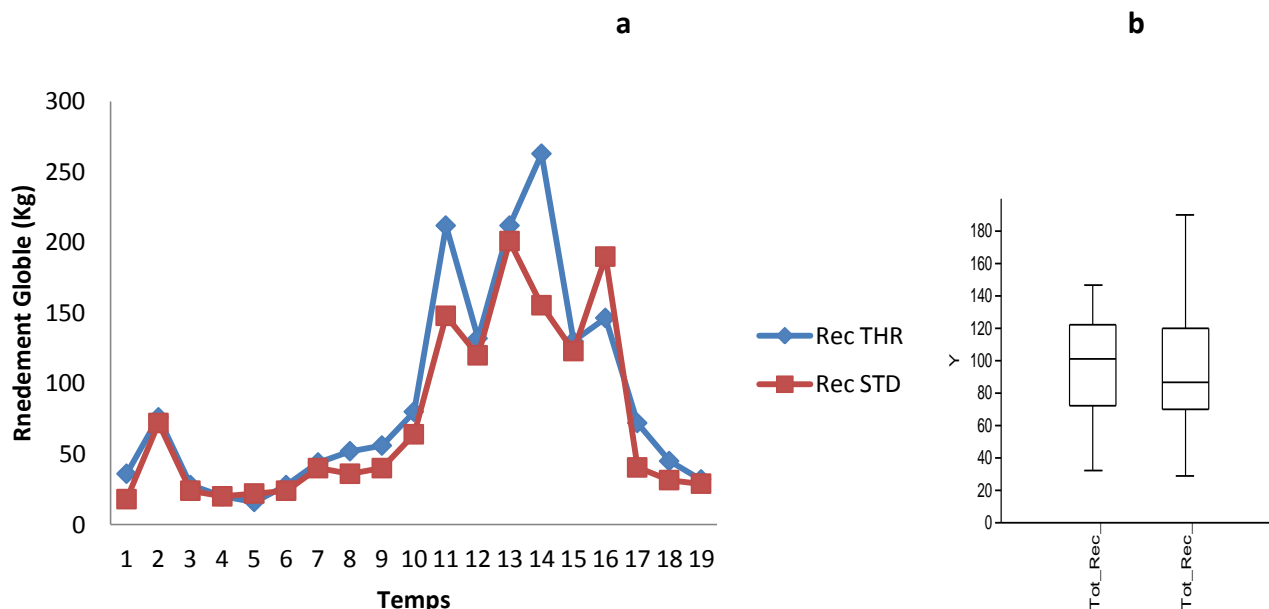


Figure 59: Effet comparé du film plastique sur le rendement global des plantes du fraisier.

Les résultats reportés sur la figure 60 montrent que les films plastiques ont un effet hautement significatif ($P= 0,0001$; $P<0,001$) sur le rendement globale des plantes du fraisier.

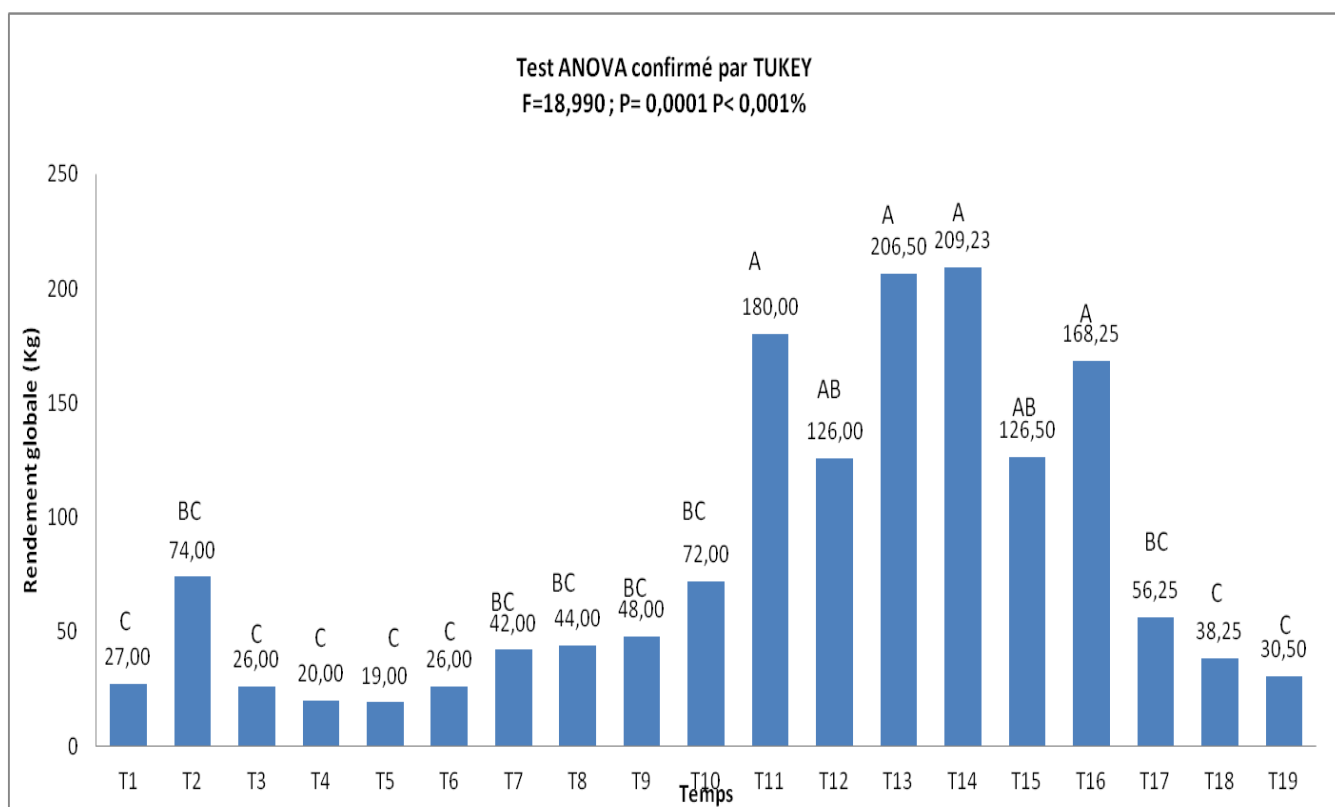


Figure 60 : Effet des films plastiques sur le rendement global des plantes du fraisier.

4- Etude économique comparative entre les deux types de film plastique:

Dans cette partie, nous voulions mettre en évidence l'impact économique suite à l'utilisation de ce type de film plastique (thermique) auprès de nos agriculteurs, et nous avons posé la question si vraiment en optant pour ce changement, l'agriculteur pourra dire qu'il a fait un bon investissement.

Pour répondre à cette hypothèse, nous avons, en contactant des vendeurs de fruits et légumes au marché de gros de Htatba, noté le prix de ces produits le jour même de chaque récolte, nous avons donc pu obtenir le tableau (05) qui résume toutes ces données.

a				b			
POIVRON		RECOLTES		FRAISIER		RECOLTE	
		Poids (Kg)	Prix (DA)			Poids (Kg)	Prix (DA)
				03/03/2017	THR	65	550
					STD	33	
14/03/2017	THR	48	150	01/04/2017	THR	96	500
	STD	24			STD	74	
20/03/2017	THR	92	130	05/04/2017	THR	120	500
	STD	62			STD	89	
27/03/2017	THR	213	150	10/04/2017	THR	168	450
	STD	124			STD	144	
05/04/2017	THR	325	150	14/04/2017	THR	140	450
	STD	217			STD	140	
14/04/2017	THR	581	120	19/04/2017	THR	192	400/350
	STD	383			STD	172	
05/05/2017	THR	610	100	24/04/2017	THR	216	350
	STD	720			STD	180	
04/06/2017	THR	612	100	28/04/2017	THR	157	300
	STD	522			STD	145	
				10/05/2017	THR	214	300
					STD	173	
				16/05/2017	THR	120	250
					STD	92	
				20/05/2017	THR	181,5	200
					STD	137,5	
				29/05/2017	THR	40	200/150
					STD	49,5	
				11/06/2017	THR	30	150/100
					STD	26	

Tableau 05: Rendement et prix du poivron (a) et fraisier (b).

Chez le poivron, nous remarquons que la différence de rendement est de 429 Kg, ce qui a fait une différence de 58 810,00 DA, donc en retirant la différence dans le prix d'achat, l'agriculteur a pu avoir un bénéfice plus important (+34 810,00 DA)

Pour ce qui est de la Fraise, la différence est plus significatif, ou nous remarquons que l'agriculteur a pu récolter 284,5 Kg de plus dans le film thermique que dans le film standard, ce qui nous a fait un gain de 105 337,50 DA de plus ; donc 81 337,50 DA de différence nette par serre.

Tableau 06 : Etude financière comparé entre les deux types de film plastique.

	Prix de revient / serre	Production poivron		Production fraise	
		Tonnage (Kg)	Vente (DA)	Tonnage (Kg)	Vente (DA)
Film thermique	54 000,00 DA	2481 Kg	291 780,00	1739,5 Kg	618 300,00
Film standard	30 000,00 DA	2052 Kg	232 970,00	1455 Kg	512 762,50
Différence	24 000,00 DA	429 Kg	58 810,00	284.5 Kg	105 337,50
Gain			+34 810,00 DA		+81337,50 DA

Selon ce bilan présenté, nous avons pu prouver que le film thermique à un effet très important sur le rendement, et qui malgré son coût légèrement plus cher, permet aux agriculteurs de faire beaucoup plus de bénéfices grâce à ce nouveau type de couverture de serre.

Chapitre III: Discussion

L'Algérie se trouve dans la difficulté d'accroître sa production alimentaire au même rythme que celle de l'accroissement de la population. Face à ces circonstances, notre pays a intérêt à augmenter sa production agricole et sa qualité afin de limiter au maximum les importations des produits agricoles qui coûtent au trésor public une enveloppe assez conséquente en devises. Cette augmentation ne peut se faire que par l'intégration de nouvelles techniques de production, mettant ainsi à la disposition de l'agriculteur les moyens nécessaires à cette innovation en lui faisant connaître les techniques nouvelles. Dans ce cadre, nous avons voulu à travers notre étude, évaluer l'effet d'un film plastique thermique sur les traits morphologiques de croissance et de développements ainsi que sur les paramètres de rendement de deux cultures maraichères clés dans la région de Mouzaia, à savoir le poivron et le fraisier.

Selon, Quelles que soient les espèces une précocité de IO à 15) dans le démarrage de la végétation est observée sous la modalité film plastique thermique + par rapport au film plastique normal, Le film plastique thermique conserve mieux la chaleur et les températures descendent un peu moins la nuit que sous le film normal, En revanche, si les conditions climatiques de l'été sont peu favorables (temps pluvieux, couvert et frais), les plantes présenteront un meilleur développement sous le film thermique, car elles ont besoin de plus de chaleur pour se développer (TTERESA D. S, 2003).

1-Effet de la température sur la croissance :

Les résultats concernant la croissance en longueur de la partie aérienne et le nombre des feuilles des plants du poivron et fraisier affichent nettement une gradation temporelle positive sous le film plastique thermique par rapport au film plastique standard. Ce constat conduit à l'hypothèse suivante : la thermicité stimule la croissance des végétaux. Selon (JOANN. P 2017), Le taux de croissance est dicté par la température quotidienne moyenne. Cette moyenne est déterminée en prenant la température moyenne pendant le jour multipliée par le nombre d'heures de lumière plus la température moyenne pendant la nuit multipliée par le nombre d'heures de noirceur et en divisant ensuite par 24. Chaque culture a une température minimum de base à laquelle elle croîtra à la vitesse maximale pour sa température optimale.

La température optimale produit des cultures dans le plus court laps de temps, mais produit rarement les plantes les plus désirables. **BATTEY, 2000 ; WELLING *et al.*, (2004)**, signalent que Chez de nombreuses espèces, la température est un facteur déterminant de la levée de dormance.

Par contre, une température inférieure à 15°C serait défavorable à une bonne capacité de germination des grains de pollen de fraisier (**ZEBROWSKA 1997**) et selon (**DEMOTES.M *et al.*, 1996**) une température 8/1.5°C engendrerait une baisse de viabilité des grains de pollen.

2- Effet du photopériodisme sur le développement:

Les résultats obtenus de l'effet du film plastique sur le développement du poivron et fraisier, nous ont permis de constater que la floraison, la nouaison et la maturation des plantes sont supérieurs dans le film plastique thermique par rapport à ceux obtenus dans le film plastique standard. Alors que **W. W. GARNER ET H. A. ALLARD (1920)**, montrent que la floraison des plantes est conditionnée par la durée de l'éclairage journalier (photopériode) et introduisent le terme de photopériodisme.

Si les rayonnements solaires fournissent, par la photosynthèse, la biomasse nécessaire pour la croissance, ils interviennent également sur d'autres phénomènes de régulation du développement de la plante dont les plus importants sont :

- ✓ le photopériodisme, qui peut provoquer un passage à l'état reproducteur en fonction du rythme diurne jour/nuit.
- ✓ la photomorphogénèse qui est une modification de la structure de la plante en réponse à des stimuli lumineux non directionnels et non périodiques (**ZEBROWSKA 1997**) .
- ✓

3- Effet de la lumière sur la croissance et le développement :

Le film plastique thermique a un effet diffusant qui permet une répartition homogène de la lumière sous l'abri, la lumière peut ainsi atteindre les feuilles basses et conduit à une photosynthèse optimale. Les résultats montrent qu'il y a une bonne croissance et développement due à cet effet diffusion de la lumière. Selon, (**JOSE C.L 2017**), Les plantes ont besoin de lumière pour croître et se développer de façon optimale, mais les trois différents aspects de la lumière, soit la quantité, la qualité et la durée, ont également un impact majeur

sur la croissance. **BROWN ET KLEIN, 1971 ; ESKINS, 1992**, signalent que l'initiation de la floraison est influencée autant par la qualité de la lumière (longueur d'onde) que la photopériode. En générale, la floraison des plantes, associée aux jours longues, est retardée par la lumière rouge et accélérée par la lumière bleue. **EVERS *et al.*,(2006)**, mentionnent que Chez les plantes, la lumière a une influence importante sur le développement architectural des plantes, au point que certains auteurs l'ont considéré comme étant l'un des principaux facteurs environnementaux capables de moduler la capacité de débourrement des plantes

4- Effet d'Ultra-Violet sur le rendement :

Le film plastique thermique a un effet anti UV qui influe sur le rendement des plants. Cet effet s'exprime dans les résultats obtenus. **JOSE. C.L (2017)**, montre que la lumière ultraviolette cause des dommages à l'ADN, réduit le taux de photosynthèse, réduit la floraison et la pollinisation, et affecte le rendement des plants. La lumière ultraviolette A (une sous-catégorie) peut causer l'allongement des plantes. Selon, **KRUPA ET KICKERT, (1993)**, le rayonnement ultraviolet (UV)-B au niveau de la surface de la terre (280-320 nm) et l'ozone (O₃) sont des composantes du climat global et toute augmentation de leurs niveaux peut conduire à des effets néfastes sur la croissance et la productivité des cultures à une grande échelle géographique.

Seule une partie des rayonnements solaires peut être absorbée par les feuilles et, de plus, la photosynthèse est mieux corrélée au nombre de photons qu'à l'énergie contenue dans un rayonnement. **MCCREE (1972)** a démontré que la meilleure unité pour caractériser le rayonnement pour des études de photosynthèse est donc la densité de flux de photons dans la bande spectrale 400-700 nm (les rayonnements contenus dans cette bande spectrale sont appelés "*Photosynthetically Active Radiation*", PAR). Cette densité de flux de photons ("*Photosynthetic Photon Flux Density*", PPF) est le nombre de photons incidents par unité de surface durant 1 s.

CONCLUSION

Cette étude nous a permis de faire un suivi des paramètres de croissance, et développement et de rendement de deux cultures : poivron et fraise dans la région de Mouzaia. Les fluctuations ont été étudiées durant la totalité du cycle des plantes, de façon à couvrir ses principaux stades phénologiques.

Ce travail s'intègre dans le cadre de l'étude de l'influence de l'utilisation d'un film plastique thermique sur la croissance végétale, la floraison, la nouaison, la maturation ainsi que le rendement moyen et global de ces deux cultures, comparés à celle conduites sous serre couverte d'un film plastique standard.

Notre étude a bien montré que le film plastique thermique a un effet très remarquable sur la croissance et la vigueur des plantes comparée au film plastique standard, cet effet a aussi pu être signalé sur les taux de floraison, de nouaison et de maturation, mais aussi sur la précocité qui est estimé dépasser les 7 jours comparée au témoin.

Les résultats ont prouvé aussi qu'il existe un effet très significatif sur le rendement moyen par plant, où la différence a dépassé dans certain cas les 400g par plant, ainsi que sur le rendement global où une différence qui avoisine les 300Kg et les 450Kg a été reportée sur la fraise et le poivron successivement.

Du point de vue économique, ce produit a eu un impact très positif auprès des agriculteurs qui ont constaté cette importante différence en tonnage et aussi en précocité en sachant que plus un produit est précoce plus son prix est plus cher. Notre suivie des prix dans les marchés de gros, nous a permis d'évaluer le gain réel suite à l'utilisation de ce type de film plastique, et qui s'est levé pour une seule serre à plus de 80 000,00 DA pour la fraise et presque 35 000,00 DA pour le poivron.

Il serait intéressant par ailleurs d'étudier, d'une part, plus d'effets biostimulants qui peuvent être apporté par ce type de film plastique de façon à déterminer d'une façon plus détaillée la valeur ajoutée d'un tel produit; d'autre part, d'autres travaux pourraient être orientés vers l'étude de l'influence d'autre régies culturales qui peuvent être apportées afin d'améliorer la qualité et la quantité de nos produits agricoles.

Table de matières

Remerciement	
Sommaire	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
resume	
Introduction	

Synthèse bibliographique

Généralité sur les plantes cultivées

I-1-1- Définition et origine du poivron	01
I-1-2- Importance de la culture	01
I-1-3- Classification botanique du poivron	02
I-1-4- Description botanique	03
I-1-5- Plantation du poivron	04
I-1-6- Stades physiologiques du poivron	05
I-2-1- Définition et origine du fraisier	06
I-2-2- Importance de la culture	06
I-2-3- Classification botanique du fraisier	08
I-2-4- Description botanique	08
I-2-5- Plantation du fraisier	09
I-2-6- Stade physiologique du fraisier	10

La culture sous serre

II-1- La plasticulture	11
II-2- Définition d'une serre agricole	11
II-3- Les différents types de serres	12
II-4- Intérêt de la serre	12
II-5- Historique et importance de la plasticulture	13
II-6- Types de serres utilisées en Algérie	14
II-7- Mise en place des serres	16
II-8- Choix de la serre et de sa couverture	16
II-9- Caractéristique du film plastique	16
II-10- Caractéristique climatique sous serre	19
II-10-1- Lumière	19
II-10-2- Température	19
II-10-3- Humidité	20

La croissance et le développement des plantes

III-1- la croissance et le développement des plantes	21
III-2- Croissance	22
III-2-1- Définition	22
III-2-2- Croissance cellulaire et différenciation des tissus	22
III-3- Développement	22
III-4- Croissance, Développement Et Rendement	22
III-4-1- Interdépendance de la croissance et du développement	22

Table de matières

Partie expérimentale

Matériel et Méthodes

I-1- Objectif	24
I-2- Présentation de la région d'étude	24
I-2-1- Présentation de la région de Mitidja	24
I-2-1-1- Relief de la Mitidja	24
I-2-1-2- Caractéristique climatique	25
I-2-1-2-1- La pluviométrie	25
I-2-1-2-2- La température	26
I-2-1-2-3- Les vents	26
I-2-1-2-4- L'hygrométrie	26
I-2-2- Présentation du site d'étude	26
I-2-3- Présentation de la station d'étude et les conditions expérimentales	27
I-3-Description du dispositif expérimental	28
I- 4- Période d'expérimentation	30
I-5- Dispositif expérimental	30
I-6- Analyses statistique des données	33

Résultats

1- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de croissance	35
1-1- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de croissance du poivron	35
1-1-1- Fluctuation temporelle de la longueur de la partie aérienne sous l'effet des deux types de film plastique	35
1-1-2-Fluctuation temporelle du nombre des feuilles sous l'effet des deux types de film plastique	36
1-2- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de croissance du fraisier	38
1-2-1- Fluctuation temporelle du nombre des ramifications sous l'effet des deux types de film plastique	38
2- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de développement	39
2-1- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de développement du poivron	39
2-1-1- Fluctuation temporelle de la floraison sous l'effet des deux types de film plastique.....	39
2-1-2- Fluctuation temporelle de la floraison globale sous l'effet des deux types de film plastique	41
2-1-3- Fluctuation temporelle de la nouaison sous l'effet des deux types de film plastique	43
2-1-4- Fluctuation temporelle de la nouaison globale sous l'effet des deux types de film plastique	44
2-1-5- Fluctuation temporelle du nombre des fruits mûrs sous l'effet des deux types de film plastique	46
2-1-6- Fluctuation temporelle de maturation globale sous l'effet des deux types de	47

Table de matières

film plastique	
2-2- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de développement du fraisier	49
2-2-1- Fluctuation temporelle de la floraison sous l'effet des deux types de film plastique	49
2-2-2- Fluctuation temporelle de la floraison globale sous l'effet des deux types de film plastique	50
2-2-3- Fluctuation temporelle de la nouaison sous l'effet des deux types de film plastique	52
2-2-4- Fluctuation temporelle de la nouaison globale sous l'effet des deux types de film plastique	53
2-2-5- Fluctuation temporelle du nombre des fruits mûrés sous l'effet des deux types de film plastique	55
2-2-6- Fluctuation temporelle de maturation globale sous l'effet des deux types de film plastique	56
3- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de rendement	58
3-1- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de rendement du poivron	58
3-1-1- Fluctuation temporelle du poids moyen récolté par plant sous l'effet des deux types de film plastique	58
3-1-2- Fluctuation temporelle du rendement globale sous l'effet des deux types de film plastique	59
3-2- Évaluation de l'effet des différents types de film plastique sur les paramètres de rendement du fraisier	61
3-2-1- Fluctuation temporelle du poids moyen récolté par plant sous l'effet des deux types de film plastique	61
3-2-2- Fluctuation temporelle du rendement globale sous l'effet des deux types de film plastique	62
4- Étude économique comparative entre les deux types de film plastique	64

Chapitre III: Discussion

1-Effet de la température sur la croissance	66
2- Effet du photopériodisme sur le développement	67
3- Effet de la lumière sur la croissance et le développement	67
4- Effet d'Ultra-Violet sur le rendement	68
Conclusion	69
Références bibliographiques	

Références bibliographique

- AMEZIANE T.E. (1986)**, *Growth studies in Lolium multiflorum in a Mediterranean.*
- ANONYME, 2006-** Relevés climatologiques (2005-2006). Manuscrit I.T.A.F.V., Boufarik, 18p
- ANONYME, 2007** - couverture plastique des serres et tunnels, Juin 2007.
- ANONYME, 2016- Dridah**, DSA skikda.
- ANONYME, 2017-**Shutterstock, Inc. All rights reserved ©2003-2017. Made in NYC
- BATTEY NH (2000)**. Aspects of seasonality. *Journal of Experimental Botany* 51: 1769-1780
- BERNINGER E., 1993**. Vitesse d'évolution des rosiers de serre en fonction des conditions climatiques. *PHM Revue horticole*, 338,31-36.
- Biologie théorique, coll. "Actualités scientifiques et agronomiques de
- BORDES P., 1992**. Les plastiques et la maîtrise du climat en productions végétales. *Revue les plastiques en agriculture. Cereals as agronomic and plant breeding criteria*", *Advances in Agronomy*, 28 :
- BROWN, J. A. M., AND KLEIN, W. H. (1971)**. Photomorphogenesis in *Arabidopsis thaliana* (L) Heynh - threshold intensities and blue-far-red synergism in floral induction. *Plant Physiol.* 47, 393–399. doi: 10.1104/pp.47.3.393
- CHELHA M.F., 2004**. Les infrastructures des serres. ITCMI, Staaouéli, 39 p.
- CIPA, 2017:** Comite International Des Plastiques En Agriculture, Plasticulture 2017, N°136.
- DEMOTES-MAINARD S, DOUSSINAULT G, MEYNARD JM 1996**. Abnormalities in male developmental programme of winter wheat induced by climatic stress at meiosis. *Agronomie* 16, 505-515
- DONALD, CM. AND J. HAMBLIN (1976)**, "The biological yield and harvest index of
- DOVILLIERS, S., (1991)**. Etude de la dormance du fraisier "*Fragaria x ananassa* Duch." during overwintering of birch (*Betula pubescens* Ehrh.). *Journal of Experimental Botany* 55: *environnement*, PhD thesis, University of Reading, England.
- ESKINS, 1992**. Light-quality effects on *Arabidopsis* development. Red, blue and far-red .regulation of flowering and morphology
- EVERS, K.E., PROCHASKA, J.O., JOHNSON, J.L., MAURIELLO, L.M., PADULA, J.A., & PROCHASKA, J.M. (2006)**. A randomized clinical trial of a population- and

Références bibliographique

transtheoretical model-based stress management intervention. *Health Psychology*, 25, 521-529

FOWDEN L., MANSFIELD T. AND STODDART J. (1993), Plant adaptation to environmental

GERARD GUYOT : Climatologie de l'environnement (1999), 103-107.

JACQUES LAGIER ET SYLVIE MONTAHUT ; « de la précocité à la régularité » Histoire de la plasticulture 18-19, (2000)

JACQUES VECUEIL, Directeur ESA- FAO Rome « Détermination et mise en place d'un Système d'information pour la sécurité alimentaire et l'alerte rapide (SISAAR) » Série FAO ; politiques agricoles et développement économique, (2000). 361-404, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.

JEAN-LUC DANNEYROLLES, 2000, Le piment et le poivron; illustré par Fabien Seignobos. - Arles : Actes Sud, 2000. Cote : 583.952 DAN.

JOANN PEERY, 2017. L'impact de la température sur la finition des cultures. against leaf photosynthesis data". *Agrie. Meteorol.*, 10 : 443-453

JOHNSON, C.B. (1981), Physiological processes limiting plant productivity, Butterworths,

JOSE CHEN LOPEZ, 2017. L'influence de la lumière sur la croissance.

KRUPA ET KICKERT, (1993). Greenhouse warming and agriculture. Paper No. 90-151.2 presented at the 83rd Annual Meeting of the Air and Waste Management Association, Pittsburgh, PA, June 24–29. Lavoisier. 306p.

LE GUYADER H. (1987), Le développement des végétaux. Aspects théoriques et synthétiques.

l'INRA", Paris, 440 p.London, RU, 395 p. Mémoire de DEA, Université Blaise Pascal, Clermont Ferrand (FRA), 30p.

MCCREE K.J. (1972), "Test of current definitions of photosynthetically active radiation. 72, 2, 213-219

MUTIN, 1969 – L'Algerie et ses agrumes. Extrait de la revue de geo., Lyon, Vol 4441, 36p.

MUTIN, 1977- La Mitidja decolonisation et espèce géographiques. Ed. OPU, Alger, 607p.

Photoperiod and temperature differentially regulate the expression of two dehydrin genes

POCHARD, E., 1987: Histoire du piment et recherche, INRA Mensuel, FR, no. 29; 5-8.

Références bibliographique

SAUNIER C., 2004. Rapport sur « les nouveaux apports de la science et de la technologie à la qualité et à la sûreté des aliments ». Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, 69p.

STAUDT G, Notes on Asiatic *Fragaria* species: IV. *Fragaria inumane*. Bot Jahrb Syst 126(2): 163-175.

STAUDT G., DIMEGLIO L.M., DAVIS T.M., GERSTBERGER P. (2003): *Fragaria × bifera* Duch.: Origin and taxonomy. Botanis. Jahr. Syst. Pflanz. Pflanzengeo. 125: 53-72. Stress, Chapman and Hall, London, RU.

TERESA DIAZ SERANO, (2003) , « Couvertures plastiques pour serre : un large éventail de possibilités » Revue internationale de plasticulture vol 4 N°122 ,59-60.

URBAN, L., 1997. Introduction à la production sous serre. Tome II. La gestion de climat. Edt.

W. W. GARNER ET H. A. ALLARD, 1920. " Further Studies in Photoperiodism, the Response of the Plant to Relative Length of Day and Night," (Journ. Agric. Res., vol. xviii. No. 11, p. 553).

WELLING A, RINNE P, VIHARA-AARNIO A, KONTUNEN-SOPPELA S, HEINO P, PALVA ET (2004).

ZEBROWSKA J 1997. Factors affecting pollen grain viability in the strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.). Journal of horticultural science. 507–516