

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGR /2022

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : science du sol

Présenté par :

ZIDANI Warda et REMILI Yasmine

Thème

Fertilisation du sol chez les cultures maraîchères: Cas de la commune d'El Asnam

Soutenu le :06-07-2022

Devant le jury

composé de :

Nom et Prénom

Grade

Mme. Rahmouni Amina

MAA

Univ. de Bouira

Président

Mme. LAMRI Naziha

MCB

Univ. de Bouira

Promotrice

Mme. Bachouche Nassima

MCB

Univ. de Bouira

Examinateur

Année Universitaire : 2021/2022



Remerciements

Tout d'abord, nous tiens à remercier le bon Dieu tout puissant qui nous avons donné le courage et la force pour réaliser ce travail et de m'avoir guidé sur le droit chemin tout au long du travail.

Nous tenons à exprimer nos sincères gratitudes et remerciement à :


Notre promotrice de mémoire, madame Lamri Nazîha , pour sa patience, ses conseils précieux qui m'ont permis de réaliser ce mémoire.

Aux membres du jury, pour l'honneur et le plaisir qu'ils m'accordent en acceptant de lire et de juger ce travail.

*Au service administratif la subdivision agricole au village
Thamar*

A monsieur Mardoud Rabah qui m'ont aidé et facilité la tâche au cours de notre pratique

À tous nos enseignants de spécialité science du sol qui nous avons apporté leur support moral et intellectuel tout au long de notre étude



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à la mémoire de mon grand-père

*Mes très chers parents Mohammed et Meriem Saadi source de
tendresse, amour, patience et surtout pour leurs grands soutiens tout
au long de mon cursus*

*A ma chère maman, qui s'est toujours sacrifiée pour ma réussite et qui
m'a énormément encouragé*

Que Dieu me les protège.

à ma moitié, ma sœur Donia

A mon cher frère Tarek

A mon cher oncle Abed el Karim

Pour toutes mes copine Nesrine, Ilham, Zahra

Aussi pour tata Linda et Feriel que j'aime

Mon partenaire Warda que j'ai gagné en tant que une sœur

Yasmine



Dédicaces

Je dédie ce travail

A mes chers parents

*A ma mère qui m'a éclairé le chemin de la vie par leur grand soutien
et leur encouragement et par les énormes sacrifices durant mes études
et qui est toujours aimée de me voir réussir, merci maman*

A mes sœur Meriem, Samira, Ikram,

A mes frères Amine, Zino

Pour mon mari Yazid Attaf qui m'a aidé et m'encourage et

ma fille Rofia Nourlin

A ma copine Asma

Sans oublier ma binôme Yasmine



Warda

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale..... 1

Chapitre I: synthèse bibliographique

1. Définition cultures maraîchères	2
1.1. Le maraichage ou cultures maraîchères.....	2
1.2. Horticultures	2
1.3. La culture potagère	2
1.4. Légumes.....	2
1.5. Classification des cultures maraîchères selon la nature du légume.....	3
1.6. la fertilité des sols et les exigences de culture	5
1.6.1. Les cultures exigeantes.....	5
1.6.2. Les cultures moyennement exigeantes	5
1.6.3. Les cultures les moins exigeantes	6
2. L'importance des cultures maraîchères	6
2.1. Dans le monde	6
2.2. Dans le bassin méditerranéen	9
3. Situation de l'agriculture en Algérie et importance des cultures maraîchères.....	10
3.1. Evolution des superficies et des productions des cultures maraîchères en Algérie.....	10
3.2. Evolution des superficies et des productions des cultures protégées	12
4. Le politique public soutien public et régulation par Syrpalac	12
5. Différentes zones agro-écologie en Algérie.....	13
6. Système de cultures	14
7. Evolution globale des indicateurs des cultures maraîchères	16
8. Les contrainte	17

Chapitre II: Matériel et méthode

1. Présentation de la commune.....	20
1.1. Situation dans le cadre régional.....	20

Sommaire

1.2. Les reliefs	20
1.3. Le climat	21
1.3.1. Les températures	22
1.3.2. La pluviométrie	22
1.4. Cadre géologique	22
1.4.1. Les alluvions	22
1.4.2. Argile quartzite ferrugineux	23
1.4.3. Argiles schisteuses avec quartzites	23
1.4.4. Marnes grès calcaires a calcaires nummulites.....	23
1.5. Hydrogéologie	23
2. Objectif de la sortie	26
3. Description de l'étude	26
4. Structures de questionnaires.....	26
5. Questionnaire destiné aux agriculteurs	26
6. La conduite de la culture	26
6.1. Préparation du sol	26
6.2. Plantation	27
6.3. Fertilisation.....	27
6.4. Irrigation	28
6.5. Autres travaux d'entretien.....	29
7. Culture sous serre	30
7.1. Préparation du terrain et montage des serres	30
7.2. Les cultures des serres	30
8. Plein champ	31
8.1. Les cultures des pleins champs.....	31
Conclusion.....	Erreur ! Signet non défini.

Chapitre III: Résultats et discussions

1. Les analyses du sol.....	36
1.1. Propriétés du sol qui changent au cours du temps :.....	36
1.2. Les méthodes d'analyses du sol.....	37
1.2.1. Echantillonnage du sol	37
1.2.2. Au laboratoire.....	37
1.3. Les critères des analyses du sol	39

Sommaire

1.3.1. Analyses physique.....	39
1.3.2. L'analyse chimique.....	40
1.4. Les intérêt des analyses du sol.....	40
1.5. Les éléments majeurs NPK.....	40
1.5.1. L'azote dans le sol.....	40
1.5.2. Le potassium dans le sol.....	41
1.5.3. Le phosphore : dans le sol, le phosphore est présent sous plusieurs formes:.....	41
2. Fertilisation raisonnée	43
2.1. Raisonnement de la fertilisation azotée	43
2.2. Raisonnement de la fertilisation potassique	44
2.3. Raisonnement de la fertilisation phosphorique	44
3. La fertigation ou ferti-irrigation	46
3.1. Système de fertigation (ferti-irrigation).....	46
3.2. Avantage de la fertigation.....	46
3.3. Les inconvénient de fertigation	47
4. La rotation	47
4.1. Les principes de rotation.....	47
4.2. Les objectifs de rotation	48
4.3. Facteurs considérés dans le choix d'une rotation :.....	48
4.4. Rotation des légumes.....	48
4.5. Modèle de rotation.....	49
Conclusion générale	51

Références bibliographiques

Annexes

Liste des abréviations

Liste des abréviations

DSA	Direction Des Services Agricole
EAC	Ensemble Agriculteurs Communs
FAO	Food And Agriculture Organizations
Har	Hectares
K	Potassium
MADR	Ministère De L'agriculture Et Du Développement Rural
N	Azote
P	Phosphore
PDAU	Plan De Développement D'aménagement Urbanisme
Qx	Quintaux
S.A. U	Superficie Agricole Utile
S.A. T	Superficie Agricole Totale
S. P	Secteur Privée

Liste des figures

Figure 1: Superficie mondiale (en milliers d'hectares) des cultures maraichères (FAO, 2015).	7
Figure 2: Production mondiale des cultures maraichères (million de tonnes) (FAO, 2015).	7
Figure 3: Superficie (milliers d'hectares) et production maraichère (milliers de tonnes) dans le bassin méditerranéen (FAO, 2015).	9
Figure 4: Evolution de la superficie des cultures maraichères (par milliers d'hectares) en Algérie entre 2000 et 2013 (FAO, 2015).	10
Figure 5: Evolution de la production (milliers de tonnes) des cultures maraichères en Algérie entre 2000 et 2015 (FAO, 2015).	11
Figure 6: Evolution du rendement des cultures maraichères (tonnes par hectare) en Algérie entre 2000 et 2013 (FAO, 2015).	11
Figure 7: Répartition des principales zones légumières en Algérie Green coop Algeria 2005.	14
Figure 8: Répartition de la production maraichère par espèce en 2019.	17
Figure 9: Cercle relativiste de la commune.	21
Figure 10: carte géographique d'el Asnam (PDAU el Asnam).	21
Figure 11: Evolution de la production des cultures maraichères a al-Asnam DSA Bouira 2021.	24
Figure 12: la production et la superficie de pomme de terre DSA Bouira 2021.	24
Figure 13: tubercule de pomme de terre.	27
Figure 14: pépinière de poivron.	27
Figure 15: engrais chimique NPK.	28
Figure 16: fraise rotative.	29
Figure 17: Poivron (variété : tonus).	31
Figure 18: La source d'eau : fourrage.	32
Figure 19: Choux-fleurs (eskimo variété).	33
Figure 20: choux vert Variété (bacala) : brassica oleracea.	33
Figure 21: Champ de laitue Variété sachesse.	34
Figure 22: exemple d'un échantillonnage du sol.	37
Figure 23: dans laboratoire (solution).	38
Figure 24: Démarche générale de l'analyse de sol (Alaoui et al 2005).	39

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau 1: classification des légumes.	3
Tableau 2: Liste de principales familles des cultures maraichères.	3
Tableau 3: les cultures exégantes NPK.	5
Tableau 4: Les cultures moyennement exigeantes.	6
Tableau 5: Les cultures les moins exigeantes.	6
Tableau 6: Superficie des cultures maraichères (hectares) des principaux pays du monde (FAO, 2015).	8
Tableau 7: Principaux pays producteurs de cultures maraichères dans le monde (tonnes) (FAO, 2015).	8
Tableau 8: Evolution des cultures maraichères en Algérie 2000-2019.	16
Tableau 9: répartition de la superficie agricole total de la commune Al-Asnam.	25
Tableau 10: culture maraichère a el Asnam.	25
Tableau 11: Propriétés du sol qui changent au cours du temps.	36
Tableau 12: bilan d'analyse fait par.	42
Tableau 13: Principaux engrais utilisés en agriculture avec leur teneur en matières fertilisantes.	45
Tableau 14: rotation des légumes.	49

Introduction générale

Introduction générale

Les légumes constituent un complément nutritionnel intéressant aux aliments de base tels que les produits carnés et les céréales. Depuis les années 70, les besoins en légumes ont augmenté suite à l'explosion démographique. Ces dernières années, nous constatons une nette évolution des superficies et des productions, les rendements restent relativement très faibles par rapport aux normes de production pour l'ensemble des cultures. Très peu de diversité variétale est utilisée en culture. **(Nouredine S et al ,2021)**

Le nombre d'espèces cultivées en Algérie varie entre 02 et 10. Les variétés locales sont souvent délaissées au profit de variétés introduites. Des importations de produits alimentaires sont réalisées chaque année. Ces approvisionnements montrent une dépendance importante vis-à-vis du marché extérieur.

Chaque pays a une stratégie et un moyen d'améliorer la productivité de l'horticulture sur le marché

L'Algérie est un pays riche, il a tous les moyens et les conditions pour améliorer la production maraîchère mais malheureusement, plusieurs contraintes limitent son l'expansion et son développement. La production des cultures maraichères en Algérie n'a pas bénéficié de soutien spécifique pour son développement.

La wilaya de Bouira est une région agricole par excellence. Nous avons choisi la commune El Asnam parce que il occupe le premier rang dans la production de légumes dans la wilaya

Quelles sont les méthodes utilisées pour la fertilisation des cultures maraichères à el Asnam ?

Quelles sont les contraintes qui limite le travail des agriculteurs dans la région ?

Notre travail présente trois chapitres.

- ✓ Premier chapitre qui consiste en un aspect théorique, on présentant les cultures maraichères.
- ✓ Deuxième chapitre qui se compose des matériels et méthodes utilisées dans la fertilisation des cultures maraichères par les agriculteurs dans la région d'El –Asnam
- ✓ Troisième chapitre qui consiste une discussion et de résultats posé tout en exposant des suggestions pour améliorer le sol et lui donner une meilleure fertilisation du sol.

***Chapitre I : Synthèse
bibliographique***

1. Définition cultures maraîchères

1.1. Le maraichage ou cultures maraîchères

Horticultures maraichères est défini comme la production intensive et extensive de légumes, de certains fruits, herbes et fleurs, à usage alimentaire, de manière professionnelle, La culture des légumes exige une quantité de travail et unité de travail très importante. C'est une activité qui demande l'utilisation d'une main d'œuvre abondante. Les insectes sont les principaux parasites des cultures maraichères, certaines étant plus sensibles que d'autres. Le risque hydrique (rupture des arrosages) est le plus important.

Son origine remonte au XVIIIe siècle où, à la lumière de la diffusion des expérimentations menées dans l'enceinte du Potager du Roy à Versailles par l'agronome La Quintaine, les cultures légumières se sont développées, dans un premier temps, à la périphérie des villes dans les zones de marais, aux sols riches en matière organique et dotés de bonne capacité de rétention en eau (Dhequir et al ,2020)

1.2. Horticultures

Est l'art agricole qui a pour but la création et la culture des fruits des légumes, des jardins, le jardin peut, jusqu'à un certain point être comparé à la ferme, puisqu'il destinée, comme celle-ci à produire des objets de consommation.

1.3. La culture potagère

Est la branche de l'horticulture qui a pour objet la production des légumes on peut le dire cultures légumières

Le potager est une culture de petite taille et une culture intensive visant à récolter partiellement ou totalement les légumes destinés à la consommation domestique et qui sont généralement obtenus directement pour la consommation familiale (légumes frais) , même à l'échelle domestique, de petite taille. C'est donc un petit jardin qui fournit, selon sa taille et d'autres caractéristiques, une proportion plus ou moins grande des besoins de la famille en termes d'aliments végétaux (**Vercier, J. 1913**).

1.4. Légumes

Plante cultivée dont on consomme, selon les espèces, les feuilles, les racines, les tubercules, les fruits, les graines ; partie consommée de cette plante. Familier. Personne réduite à une existence végétative.

1.5. Classification des cultures maraîchères selon la nature du légume

Ce classement est destiné aux marchands de légumes pour faire du bon travail montrer aux clients leurs marchandises et promouvoir de bonnes conditions conserve leurs produits périssables pendant quelques jours.

Classification agronomique des espèces légumières se fonde sur la nature de l'organe de la plante qui est consommée. On distingue les légumes racines, les légumes feuille, les bulbes et tubercules, fruits et graines et les graines dans la plupart des jardins potagers germées (voir le tableau 1).

Tableau 1: Classification des légumes.

Groupe de légume	Espèces
Légumes feuilles	Chou pomme, Chou de Bruxelles, Chou-fleur, Laitue, Chicorée, Epinard, Fenouil, Poireau, Céleri, Coriandre, Cardon
Légumes racines	Betterave, Carotte, Navet, radis
Légumes tubéreux	Pomme de terre, Topinambour, Patate douce
Légumineuses	Fève, Haricot, Petit pois
Légumes vivaces	Artichaut, Asperge, fraisier
Légumes fruits	Aubergine, Concombre et cornichon, Poivron, Tomate, Courge, melon

Source : Ministère de l'agriculture

Tableau 2: Liste de principales familles des cultures maraîchères.

Familie	Genre et espèce	Nom commun	
		Français	Partie comestible
Solanacées	Lycopersium esculentum	Tomate	Fruit
	Solanum melangena	Aubergine	Egg-plant
	Capsicum sp	Poivron	Fruit
	Solanum tuberosum	Pomme de terre	Tubercule

Cucurbitacées	Cucumis sativus	Concombre	Fruit
	Cucumis melo	Musk melon	Fruit
	Citrillus vulgaris	Pastèque	Fruit
	Cucurbita pepo	Courgette	Fruit
	Cucurbita maxima	Potiron	Fruit
Légumineuses	Phaseolus vulgaris	Haricot	Fruit
	Vicia fabae	Fève	Graine
	Pisum sativum	Petit pois	Graines
	Cicer arietinum	Pois chiche	Graines
Crucifères	Brassica oleracea	Choux	Feuilles
	Br.ole.var.capitata	Chou-pomme	Pomme de feuilles
	Br.ole.var.botrytis	Chou-fleur	Bourgeons
	Br.ole.var.gemmifera	Ch.de Bruxelles	Bourgeons
	Br.ole.var.sabauda	Ch. De milan	Bourgeons
	Brassica napus	Navet	Racines
	Raphnus sativus	Radis	Racines
Composées	Cynara scolymus	Artichaut	Capitule
	Cynara cardunculus	Carde	Feuilles
	Cichorium endiva	Laitue	Feuilles
	Helianth tuberosus	Chicorée	Feuilles
	Lactuca sativa	Topinambour	Tubercules
Ombellifères	Dacus carota	Carotte	Racines
	Apium graveoleus	Cèleri	Feuilles
	Petroselinum sativum	Persil	Feuilles
	Coriandium sativum	Coriandre	Feuilles
	Foeniculum vulgare	Fenouil	Bulbes
Chénopodiacée	Beta vulgaris	Betterave	Racines
	Spinacia oleracea	Epinard	Feuilles
Liliacées	Allium cepa	Oignon	Bulbes
	Allium sativum	Ail	Bulbes
	Allium porrum	Poireau	Base des feuilles

	Al. cepa var. aggregatum	Echalote	Bulbes
	Asparagus officinalis	Asperge	Turion
Rosacées	Fragaria sp	Fraisier	Fruit
Musacées	Musa paradisiaca	Bananier	Fruit

La source : Ministère de l'agriculture

1.6. La fertilité des sols et les exigences de culture

L'analyse du sol vous donne d'abord une idée des caractéristiques du sol.

Par conséquent, la fertilisation des cultures est justifiée selon les résultats de cette analyse.

Différents légumes ont des besoins différents, mais tous sont nécessaires en termes de nutriments.

1.6.1. Les cultures exigeantes

Elles seront à placer de préférence en tête de rotation.

- ✓ **Les cultures hautes** : concombre, aubergine, tomate, poivron, maïs doux
- ✓ **Les cultures basses** : chou inflorescence, céleri rave, cucurbitacées, poireau, blette, cardon
- ✓ **Les cultures à haute production** : courgette - L'artichaut en première année.

Ce sont pour la plupart des cultures de longue durée.

Tableau 3: les cultures exigeantes NPK.

Légumes	N	P	K
Fruits : courgette, tomate	150 à 200	30 à 80	150 à 250
Tiges : poireau, céleri branche	200	50 à 100	200 à 300
Fleur (chou)	200	60 à 100	150 à 250

Chambre d'Agriculture Auvergne Rhône -alpes

1.6.2. Les cultures moyennement exigeantes

Carotte, pomme de terre, légumineuses, épinard, fenouil. Les exigences dépendront du niveau de production de la structure surtout pour la pomme de terre.

Tableau 4: Les cultures moyennement exigeantes.

Légumes	N	P	K
Feuilles : salade, épinard	100 à 150	30 à 60	80 à 200
Racines : carotte, navet, radis japonais	100 à 120	30 à 50	80 à 200
Pomme (chou)	120 à 150	60 à 100	150 à 250

Chambre d'Agriculture Auvergne Rhône -alpes

1.6.3. Les cultures les moins exigeantes

Ce sont les cultures courtes : radis, mâche, ail.

Ces cultures peuvent se contenter des reliquats des cultures précédentes, avec un complément azoté

Tableau 5: Les cultures les moins exigeantes.

Légumes	N	P	K
Racines : radis	50 à 80	30 à 50	80 à 200
Bulbes	120 à 150	50 à 80	150
Légumineuses	0 à 20	30	50 à 100

Chambre d'Agriculture Auvergne Rhône -alpes

2. L'imprtance des cultures maraichères**2.1. Dans le monde**

Le maraîchage reste l'une des activités spéculatives les plus surveillées sur les différents continents. Ainsi, avec la figure 1, on observe une évolution progressive de la surface de réserve horticole du marché mondial dans le temps. Cette évolution a été particulièrement prononcée au cours de la dernière décennie. De plus, la production mondiale de ces cultures horticoles commerciales a connu une évolution progressive dans le temps, passant de 1,141 milliard de tonnes en 2000 à 1,719 milliard de tonnes en 2013, soit un taux de croissance annuel d'environ 4 %. la superficie des terres arables qui a largement dépassé les 11 millions d'hectares en 2013 . (Ghelamallah, A. 2016).

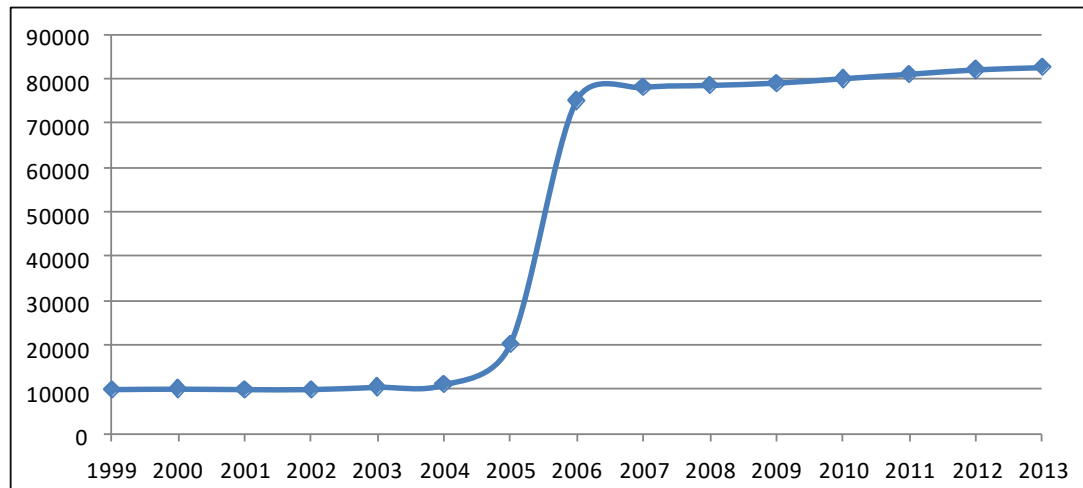


Figure 1: Superficie mondiale (en milliers d'hectares) des cultures maraîchères (FAO, 2015).

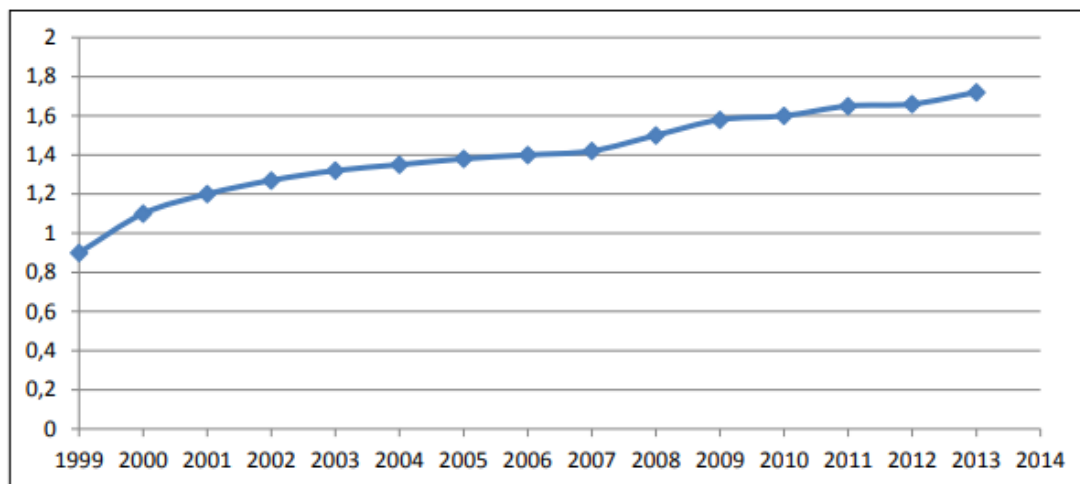


Figure 2: Production mondiale des cultures maraîchères (million de tonnes) (FAO, 2015).

Les produits maraîchers sont en forte demande, ce qui a incité divers Les pays consacrent de plus en plus de terres à cette culture, afin de répondre aux besoins de leur population. Le tableau 1 ci-dessous enregistre la superficie des terres cultivées quelques grands pays producteurs.

Tableau 6: Superficie des cultures maraîchères (hectares) des principaux pays du monde (FAO, 2015).

N°	Pays	Superficie	N°	Pays	Superficie
1	Chine	24 422 301	7	Vietnam	939 213
2	Inde	8 649 190	8	Iran	868 475
3	Nigéria	1 897 003	9	La Russie	791 516
4	Turque	1 117 618	10	Egypte	753 942
5	USA	1 050 648	24	Algérie	334 129
6	Indonésie	1 015 293			

Nous avons remarqué à travers ce tableau que la Chine se classe au premier rang mondial. Le monde a une superficie estimée à plus de 24 millions d'hectares. La troisième place est occupée par le pays africain Nigeria. Ce dernier représente un énorme potentiel à l'échelle du continent, près de 2 millions d'hectares.

Enfin, l'Algérie arrive en 24e position avec une superficie d'un peu moins d'un demi-million hectares, encore très faible par rapport à la superficie totale.

Cependant, le tableau 7 ci-dessous montre que le monde produit la production de légumes a atteint 1,72 milliard de tonnes en 2013 (FAO, 2015).

Tableau 7: Principaux pays producteurs de cultures maraîchères dans le monde (tonnes) (FAO, 2015).

N	Pays	Production (tonnes)	N	Pays	Production (tonnes)
1	Chine	583 321 399	7	Russie	15 485 353
2	Inde	121 015 200	8	Vietnam	14 975 501
3	USA	34 279 961	9	Mexique	13 238 236
4	Turque	28 280 809	10	Italie	13 049 171
5	Iran	23 651 582	17	Algérie	6 788 809

La Chine se classe au premier rang des producteurs horticoles de base, représentant un tiers de la production mondiale. Il a été suivi par l'Inde et les États-Unis. En quatrième position se trouve un des pays du bassin méditerranéen, la Turquie, qui représente 2 % de la production mondiale. De même, nous avons constaté que, malgré sa petite superficie d'horticulture commerciale, l'Algérie se classe au 17e rang parmi les 20 premiers producteurs mondiaux.

2.2. Dans le bassin méditerranéen

Selon **Abak (1992)**, l'importance de la production maraîchère dans le bassin La Méditerranée n'est pas un hasard. Conditions climatiques dans cette région facilite ce type de culture. Outre l'influence de la présence de la Méditerranée, ce bassin Il est situé dans un endroit entouré de hautes montagnes, qui est une région au climat très diversifié. Cela conduit à une grande variété de production. Aussi, il y a cette diversification du climat. A fait de cette zone l'un des points de diversification les plus importants au monde pour les plantes Jardinier (**Gherzi, 2002**).

En plus de la possibilité de culture en plein air en Méditerranée Il existe encore un potentiel considérable pour les plantes protégées en serre ou sous abris. Dans Les dépenses de climatisation sont minimales dans cette zone (**Abak, 1992 ; Gherzi, 2002**). Cette L'auteur souligne également que l'importance de l'agriculture horticole se situe en Méditerranée. Essentiellement lié à sa grande hétérogénéité et à la présence d'autant de départements horticoles Dans ces pays producteurs (**López et al., 2013**).

De plus, (**Abak 1992**) décrit la région méditerranéenne. Situation géographique exceptionnelle pour la vente de toute sa production maraîchère

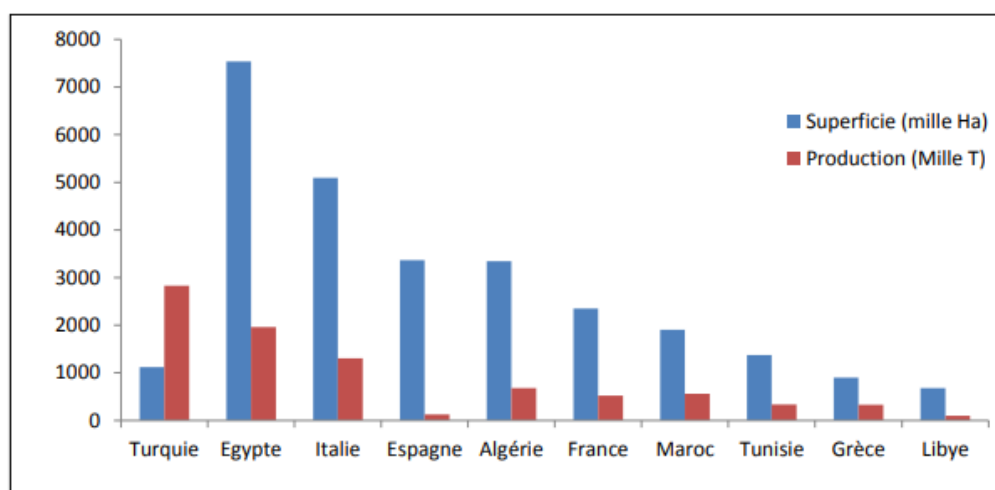


Figure 3: Superficie (milliers d'hectares) et production maraîchère (milliers de tonnes) dans le bassin méditerranéen (FAO, 2015).

Sur la base de ce chiffre représentant les 10 premiers pays producteurs de légumes, on ne peut que distinguer l'importance de la production de légumes en Turquie, qui se classe au premier rang des pays méditerranéens avec une production de près de 30 millions de tonnes. Elle est suivie par l'Egypte et l'Italie avec respectivement 200 et 13 millions de tonnes. Dans la région, l'Algérie occupe le cinquième rang avec près de 7 millions de tonnes.

3. Situation de l'agriculture en Algérie et importance des cultures maraîchères

L'importance de l'horticulture marchande en Algérie est essentiellement liée à son énorme hétérogénéité et à l'existence de nombreuses filières horticoles marchandes. De plus, l'Algérie bénéficierait d'une situation géographique privilégiée pour écouler l'ensemble de ses produits horticoles marchands.

Dans le sud l'espace maraîcher a montré clairement sa place primordiale en l'occurrence, la wilaya d'El Oued et la wilaya de Biskra dans la production nationale.

Le maraîchage occupe la seconde position après les grandes cultures (3 millions ha) avec une superficie estimée à plus de 350.000 ha (FAO, 2015). Cette culture est concentrée dans les zones du littoral, et sub-littoral mais aussi dans les plaines intérieures (Fao, 2015)

Les principales zones productrices de maraîchage sont : Alger, Ain Defla, Boumerdes, Biskra, Chlef, Mascara, Mostaganem, Skikda, Tipaza, El Taraf, El Oued, Tlemcen et Ain temouchent. Dans les régions sahariennes, les cultures légumières ont connu un développement remarquable.

3.1. Evolution des superficies et des productions des cultures maraîchères en Algérie

L'Algérie, comme d'autres producteurs horticoles marchands, attache une grande importance à cette culture. Au cours des dernières décennies, une politique agricole a été mise en place qui favorise l'utilisation de nouveaux moyens de production, notamment le développement de l'agriculture plastique, l'utilisation de semences à haut rendement, l'irrigation au goutte-à-goutte, etc.

Le but de cette politique est d'encourager les agriculteurs à cultiver et à produire et en réduisant les factures d'importation en devises pendant cette crise économique internationale. A titre indicatif, les figures 4, 5 et 6 montrent l'évolution des superficies, les productions et rendements du maraîchage de 2000 à 2013 grâce à la stratégie appliquée dans le cadre de FNRDA.

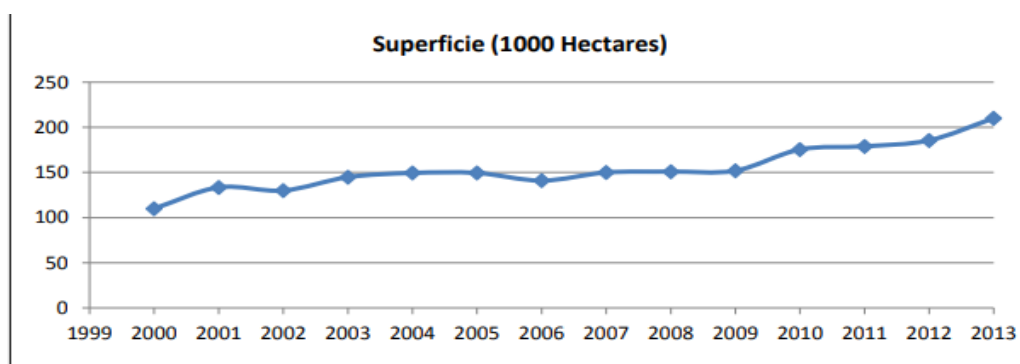


Figure 4: Evolution de la superficie des cultures maraîchères (par milliers d'hectares) en Algérie entre 2000 et 2013 (FAO, 2015).

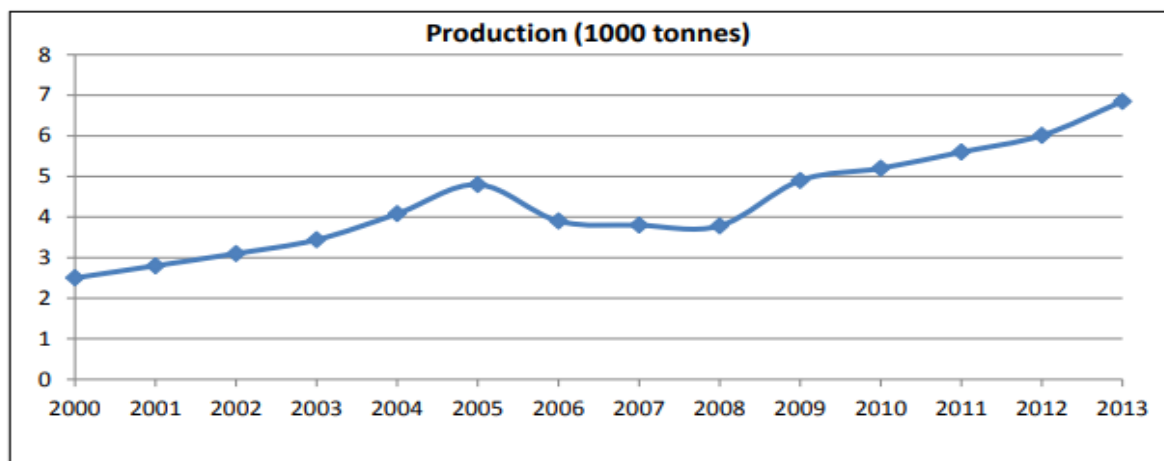


Figure 5: Evolution de la production (milliers de tonnes) des cultures maraichères en Algérie entre 2000 et 2013 (FAO, 2015).

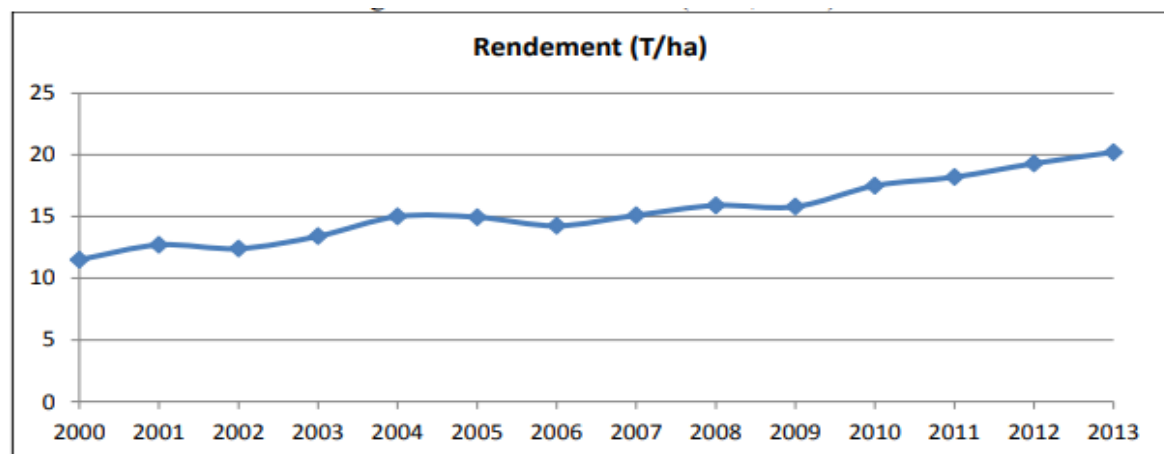


Figure 6: Evolution du rendement des cultures maraichères (tonnes par hectare) en Algérie entre 2000 et 2013 (FAO, 2015).

La lecture de ces 3 figures montre, avant tout, les superficies cultivées en cultures maraichères ont connu une progressive au cours de la dernière décennie pour atteindre milles ha en 2013 contre 283 milles ha en ceci représente environ 5% de la SAU .

L'augmentation de la superficie agricole utile en ces cultures plus particulièrement par l'augmentation des superficies défrichées dans les steppiques et désertiques en l'occurrence dans les wilayas de Ghardaïa et Adrar.

Cette augmentation en superficie a entraîné en corollaire une élévation importante de la production nationale en maraichage.

Cette production a été triplée par rapport à la cultivée en passant de 2,5 millions de tonnes à près de 7 millions de tonnes en 2013. (FAO, 2015). D'après Bouhraoua(1991), la production maraichère était de l'ordre de 697.000 tonnes pendant la campagne agricole 1974-1975 pour arriver à 3 millions tonnes en 1986-1987.

Nous remarquons donc une nette progression de la production nationale en maraichage durant ces trente dernières années.

Cette évolution régulière dans le temps de la superficie réservée aux cultures maraichères et de la production a marqué par contre un rendement irrégulier en ces cultures qui pourrait être expliquée par la présence d'un bon nombre de problèmes d'ordre phytosanitaire causant des réductions de la production voire des pertes totales. En effet, durant ces dernières années, le rendement est passé de 10.5 tonnes par hectare en 1986 pour double en atteignant 20 tonnes à l'hectare en 2013 (**Bouhraoua, 1991 ; FAO, 2015**).

3.2. Evolution des superficies et des productions des cultures protégées

L'Algérie a introduit, pour la première fois, de la sericulture durant les années 70 dans la région de Blida, Alger et Tipaza. Cette nouvelle technique de culture a montré un rendement amélioré de 2 à 3 mois, ainsi qu'une augmentation de 3 à 4 fois le plein champ. Avec ces caractéristiques, la culture de la résine a rendu le reste des régions, en particulier les zones côtières, caractérisées par un sol léger, de fortes précipitations et un climat favorable à la croissance précoce des arbres.

Ce type de culture sous serre a été étendu aux régions sahariennes privilégiées par une production extra primeur comme Biskra et El Oued.

4. Le politique public soutien public et régulation par Syrpalac

Dans le cadre de la politique agricole, l'horticulture commerciale ne bénéficie pas des avantages financiers liés à l'obtention d'intrants agricoles ou de semences sous forme de subventions publiques. Cependant, les aides publiques visant à encourager les investissements dans le développement des capacités de stockage, l'irrigation et la plasturgie ont largement contribué au cadre général d'amélioration de l'horticulture commerciale. A titre illustratif, on peut se référer aux opérations programmées dans le cadre du développement. (**Nouredine et al, 2021**)

- ✓ Des capacités de stockage sous froids (**Ministère de l'Agronomie et le Développement rural, 2014**) ;
- ✓ de l'irrigation agricole (réalisation de puits et de forage , réalisation de bassin d'accumulation, acquisition et installation des équipements d'irrigation économiseurs d'eau , acquisition et installation d'équipement de pompage d'irrigation) (**Ministère de l'Agronomie et le Développement Rural, 2014**)
- ✓ De l'acquisition des tunnels « plasticulture » (**Ministère de l'Agronomie et le Développement rural, 2014**)

Par ailleurs, les démarches liées à la commercialisation "en aval" sont appuyées par la mise en place d'un système de régulation dit "Sipalak" système de régulation des produits agricoles de grande consommation. La mise en œuvre du système vise à stabiliser l'offre de biens de consommation et à sauvegarder les revenus des agriculteurs et des consommateurs. Le système a été introduit en 2001 dans le cadre du PNDAR pour la gestion de la pomme de terre. Cependant, cette dernière s'est élargie à d'autres produits de base (ail, oignons, viande blanche, etc.) à partir de 2014. La nomenclature actuelle de réglementation des biens de consommation (Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, 2014) est basée sur l'octroi de subventions publiques comme suit

- ✓ Stockage sous froid de la pomme de terre : une période maximale de 6 mois
- ✓ Stockage sous froid de l'oignon : période maximale de 6 mois

La stabilité relative enregistrée depuis des années concernant les produits de large consommation, à leur tête la pomme de terre, a été d'un facteur de stabilité du marché, malgré la constatation de quelques pics de courte durée. Cependant, l'année en cours, 2021, a connu une période prolongée de plusieurs mois, de l'augmentation des prix, particulièrement de la pomme de terre.

Les objectifs stratégiques que se fixe le Renouveau de l'Economie Agricole pour assurer la sécurité alimentaire sont :

- ✓ L'augmentation de la production des produits de large consommation ;
- ✓ L'accroissement des rendements et la diminution de la dépendance extérieure.
- ✓ Le rapprochement des principaux acteurs du développement de l'économie agricole

5. Différentes zones agro-écologie en Algérie

La figure 7 délimite les zones d'exploitation agricole. La polyculture est concentrée dans la zone nord du pays. Les cultures dominantes sont les cultures annuelles et particulièrement les grandes cultures (céréales, fourrages et légumineuses alimentaires, pomme de terre). Les grands ensembles écologiques naturellement délimités orientent les activités agricoles et les systèmes de production pratiqués :

- ✓ La zone pluvieuse du nord reste le pourvoyeur de produits agricoles diversifiés : céréales, légumes et fruits ainsi que ceux de l'élevage semi intensif (surtout lait et viande).
- ✓ La zone intermédiaire sert de parc à ovins de par ses espaces étendus de parcours (steppe et pâturages extensifs).

- ✓ Le troisième ensemble écologique improductif représente le désert saharien où les seules activités agricoles reposent sur l'agriculture oasienne et l'exploitation du palmier dattier.

On distingue les zones agro écologiques suivantes :

- ✓ Le Sahel avec l'ensemble des zones littorales.
- ✓ Les plaines sublittorales.
- ✓ Les plaines intérieures, les hautes plaines et certains hauts plateaux.
- ✓ La région steppique.
- ✓ Le Sahara avec l'ensemble de ses oasis.



Figure 7: Répartition des principales zones légumières en Algérie Green coop Algeria 2005.

1. Plaine de Mitidja : tomate, piment, poivron, pomme de terre
2. Plaine de Jijel : culture tomate, aubergine, piment
3. Plaine de Annaba : culture de tomate, piment et poivron
4. Région de Biskra : culture de tomate et piment.
5. Vallée d'oued Chlef : culture de tomate, Melon et pastèque
6. Région de Mostaganem : culture de tomate, piment et poivron.
7. Plaine de Tafna : culture de tomate piment et poivron
8. Oasis saharienne : culture de tomate melon (Abdelguerfi et al ,2005)

6. Système de cultures

Le Sahel et les zones littorales, grâce à des conditions climatiques très favorables (hiver généralement doux), sont occupés par les cultures maraîchères et plus particulièrement par la plasticulture. A titre d'exemple, on peut citer la région de Tipaza, d'Alger et de Jijel. Au niveau de cette zone agro écologique, toutes les cultures maraîchères sont pratiquées. Le système de production est généralement intensif, l'assolement est triennal, quadriennal et parfois

quinquennal. L'utilisation des pesticides et des engrais est relativement importante pour les cultures menées sous serre.

❖ **Les plaines sublittorales**

Constituent des zones agroécologiques assez particulières, compte tenu du fait que les sols sont généralement lourds mais le climat reste relativement favorable. Les cultures maraîchères, les cultures fourragères, les céréales et l'arboriculture fruitière se côtoient en fonction des disponibilités en eau, des besoins de la région et de l'adaptation des cultures pratiquées. Dans ces plaines sublittorales, l'assolement est généralement triennal, parfois biennal et rarement quadriennal. L'eau d'irrigation provient des barrages mais surtout des puits (nappes phréatiques); cet important facteur de production conditionne l'intensification et le système de culture mis en place. A titre d'exemple, on peut citer la plaine de Annaba et la plaine de la Mitidja (Alger). L'ensemble des plaines sublittorales est menacé par l'urbanisme et par la mise en place d'infrastructures routières, ferroviaires, industrielles et autres.

❖ **Les plaines intérieures**

Certains hauts plateaux et les hautes plaines céréalières ont des microclimats généralement contraignants (hiver froid à très froid, été chaud à très chaud et sec). La pluviosité est généralement limitée et l'eau constitue l'élément clé des systèmes de culture mis en place. Au niveau des plaines où l'eau d'irrigation est disponible, on rencontre les cultures maraîchères de plein champ (saison et arrière-saison), les cultures fourragères, les céréales et l'arboriculture fruitière (en irrigué). Là où l'eau est absente, l'assolement est généralement biennal (céréale-jachère), rarement triennal avec une rotation céréale-fourrage-jachère. Les cultures maraîchères de saison peuvent occuper une place relativement réduite. L'arboriculture fruitière rustique est relativement importante dans ces régions.

❖ **La steppe**

Constitue une zone agro écologique particulière Elle constitue une zone intermédiaire entre le Nord du pays au climat humide, subhumide ou semi-aride et le sud du pays au climat aride (parcours présaharien) et saharien (présence d'oasis) actuellement, cette zone a connu un développement de l'arboriculture et de certaines cultures maraîchères grâce à la mise en place des puits

❖ **Le Sahara**

Le système de cultures oasisien est basé sur les cultures en étage. Il est très intensif (palmier, arboriculture fruitière, maraîchage, céréales, fourrages). Les surfaces sont réduites et l'eau et le sel (salinisation des sols) constituent les facteurs limitant de la production.

Pour toute la zone saharienne, depuis les années 1980, deux éléments importants se sont développés et ont pris de l'ampleur : la plasticulture (particulièrement dans la région de Biskra) et l'irrigation sous pivot.

La plasticulture a pris une importance particulière grâce au type de sols (sableux) et à la disponibilité en eau. Les agriculteurs cultivent principalement des solanacées (poivron, tomate) pendant plusieurs années. Quand les problèmes de nématodes, de maladies et de salinisation deviennent contraignants, il suffit d'aplanir le sol à côté et de déplacer carrément les chapelles de la serre.

7. Evolution globale des indicateurs des cultures maraichères

Les cultures maraichères en Algérie sont très diversifiées et occupent une place de choix dans la production agricole nationale. La lecture du **tableau 5**, montrent l'évolution des superficies, les productions et rendements du maraichage de 2000 à 2019. Les indicateurs d'analyse prises en considération confirment l'évolution positive d'une manière continue des cultures maraichères durant toute la période. La superficie plantée est passée de 274 mille ha en 2000 à 429 mille ha en 2010 et à 533 mille ha en 2019. Les rendements ont évolué positivement passant de 120,3 Qx/ha en 2000 à 201,2 Qx/ha en 2010 et à 275,1 Qx/ha en 2019. Enfin, la production est multipliée par 4,4 fois entre 2000 et 2019, passant successivement de 33,08 millions de Qx à 146,70 millions de Qx. Cette augmentation très importante de la production trouve son explication dans l'amélioration à la fois des rendements et de la superficie. Par ailleurs, nous pouvons avancer que la culture des produits maraichers est caractérisée par l'utilisation des engrais, le choix des semences, l'utilisation des produits phytosanitaires et surtout l'utilisation de l'irrigation agricole. En effet, la superficie irriguée en Algérie a connu une extension très importante passant de 512,7 mille ha en 2001 à 1,38 million ha en 20019. En parallèle, la superficie irriguée des cultures maraichères a suivi la même tendance que l'irrigation en générale, passant de 198 mille ha en 2001 à 406 mille ha en 2019

Tableau 8: Evolution des cultures maraichères en Algérie 2000-2019.

Année	Sup planté	Production	Rendement
	(ha)	(Qx)	Qx / ha
2000	274 930	33 081 560	120,3
2001	277 400	33 622 030	121.2
2002	290 690	38 374 160	132.0
2003	320 100	49 088 610	153.4
2004	345 558	54 800 000	158.6

2005	363 030	59 265 500	163.3
2006	372 096	59 291 430	159.3
2007	353 992	55 242 790	156.1
2008	363 459	60 681 320	166.9
2009	393 594	72 912 950	185.2
2010	429 417	86 407 430	201.2
2011	449 258	95 692 325	213.0
2012	468 262	104 023 180	222.1
2013	505 615	118 664 440	234.7
2015	511 018	124 693 277	244.0
2016	511 174	130 826 802	255.9
2017	501 869	130 202 950	259.4
2018	509 370	136 570 863	268,1
2019	533 191	146 700 413	275,1

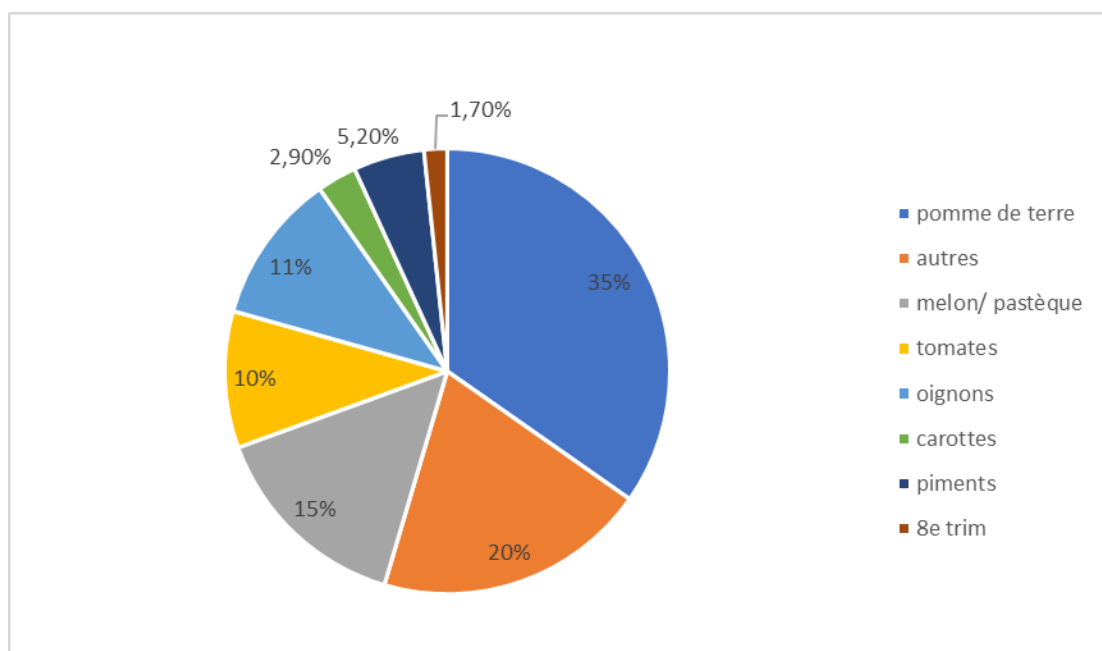


Figure 8: Répartition de la production maraîchère par espèce en 2019.

8. Les contraintes

Malgré la relative amélioration de la production due en partie à l'extension des surfaces et non à l'accroissement des rendements qui malgré la progression sensible enregistrée par les rendements de certaines espèces demeurent encore faibles, le secteur des légumes reste confronté à certaines contraintes qui limitent son expansion, parmi lesquelles on peut citer :

8.1. Les contraintes naturelles

- ✓ L'eau constitue une contrainte majeure et un facteur limitant de la production agricole. Les cultures légumières et arboricoles sont grandes consommatrices d'eau. Malgré les efforts consentis en matière d'investissements hydrauliques, un manque d'eau est toujours enregistré. Ce déficit provient essentiellement :
 - ✓ De l'envasement des barrages, ce qui limite leurs capacités.
 - ✓ De la sécheresse persistante de ces dernières années qui a obligé les producteurs à surexploiter les nappes souterraines et donc leur épuisement ;
 - ✓ Du détournement de l'eau réservée à l'agriculture au profit de l'industrie et des villes. Plus du tiers des cultures légumières ne reçoivent qu'une irrigation d'appoint.
 - ✓ Salinité des eaux : dans certaines régions du pays, et plus particulièrement dans le sud et l'ouest algérien, les eaux d'irrigation présentent une forte teneur en sel. (**Baci.L, 1995**)

8-2 Contraintes techniques

L'une des raisons de la faiblesse des rendements est due essentiellement à une faible maîtrise des techniques culturales (faible niveau technique des agriculteurs), au non-respect du calendrier cultural et à une utilisation inappropriée et insuffisante de certains facteurs de production tels que :

- ✓ La fertilisation
- ✓ Les traitements phytosanitaires (semences et cultures)
- ✓ Le faible taux de mécanisation et l'absence d'automatisation
- ✓ Le choix variétal
- ✓ La faible diversification des variétés utilisées (**Baci. L ,1995**).
- ✓ D'autres contraintes liées au marché des légumes ont limité l'expansion de ce secteur :
 - ✓ Absence d'une réglementation commerciale (conditionnement et fardage)
 - ✓ Absence d'étiquetage ;
 - ✓ Absence d'organe de régulation ;
 - ✓ Absence de produits labellisés.

Chapitre II : Matériels et méthodes

L'objectif de notre étude est de connaître les méthodes de fertilisation de la culture maraichère dans la commune d'el Asnam sachant que cette commune est connue dans la wilaya de Bouira par la qualité et la quantité des cultures maraichères

1. Présentation de la commune

1.1. Situation dans le cadre régional

La commune de El Asnam se situe à l'Est du chef-lieu de wilaya, son chef-lieu de commune est l'agglomération El Asnam qui se positionne au Sud de la commune, et qui constitue le point de convergence de la plupart des localités à travers le territoire communal ce dernier couvre une superficie de 11435 Ha avec une population de 13193 habitants selon le RGPH 2008

La commune se trouve limitée comme suit :

Au Nord : Par la wilaya de Tizi Ouzou

A l'Est : Par la commune de Bechloul

Au Sud : Par les communes de Ahl El Ksar et Oued El Berdi.

A l'Ouest : Par les communes de Bouira et Haizer.

1.2. Les reliefs

Le territoire de la commune ayant une superficie de 11435 Ha, est composé de 28.98% de montagne ,11.55 % de collines et piedmonts et 59.47% de plaines et plateaux. La partie NORD de son territoire, qui couvre une zone fortement accidentée, est marquée par le massif du Djurdjura qui descend jusqu'au Oued-Edous ; tandis que la partie centrale et Sud est formée par un vaste plateau agricole avec des pentes faibles et des ressources en eau de surface et souterraine importantes. Ce contraste se reflète sur la répartition humaine sur le plateau au Sud d'Oued-Edous où l'infrastructure de communication est plus au moins satisfaisante avec une densité est de 1.97 pers/Ha par rapport à la zone nord montagneuses (au Nord d'Oued-Eddous) dont la densité, très faible, de l'ordre de 0.37pers/Ha **PDAU el Asnam**

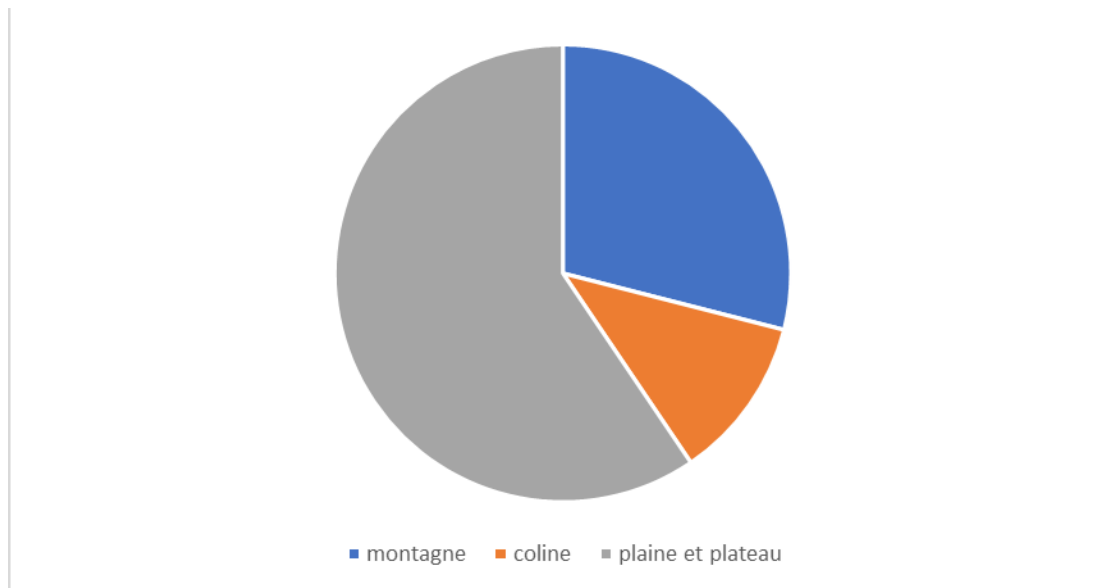


Figure 9: Le relief de la commune d'El Asnam

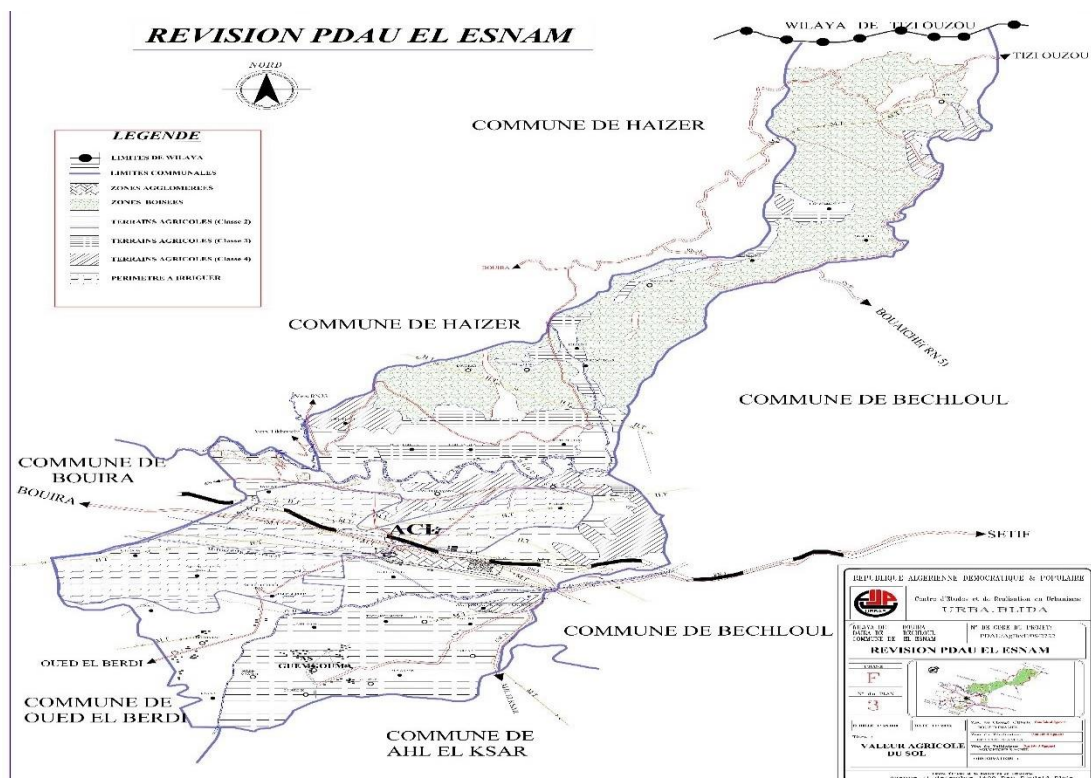


Figure 10: carte géographique d'el Asnam (PDAU el Asnam).

1.3. Le climat

Le climat de la commune se caractérise par la succession de trois (03) étages du Nord au Sud humide tempéré ; Subi- humide tempéré et ; Semi-aride avec une pluviométrie annuelle

moyenne de 800 mm/an ; et par une période d'enneigement et de gel fréquentes dans la partie Nord.

Du point de vue hydrographique, la commune est traversée, au niveau du plateau, par deux (02) Oueds ZAINE et « EDDOUS » sur lequel le barrage de TILESSEDDIT est réalisé, ces deux Oueds se relient à proximité de l'agglomération d'El- ADJIBA. Ainsi, on note la présence de la nappe d'eau du plateau El - ASSNAM, les sources au Nord et le barrage de TILESSEDDIT, qu'est destiné à l'irrigation

1.3.1. Les températures

Les températures moyennes mensuelles observées dans la région permettent de définir deux saisons :

- ✓ **Une saison chaude** comprise entre les mois de juin et le mois de septembre avec un maximum en Août (26.7° en moyenne).
- ✓ **Une saison froide** comprise entre les mois d'octobre et Mai avec un minimum en janvier (8.5° en moyenne)

1.3.2. La pluviométrie

Les précipitations sont irrégulières d'une à l'autre mais généralement fortes, pouvant dépasser 600mm/ an. Les mois les plus pluvieux sont les mois de décembre et janvier (73.3 et 50.46mm).

Les sondages carottés, réalisés à la fin septembre, n'ont traversé aucune nappe et ce jusqu'à la profondeur de 10m. La nappe alluviale doit donc être plus profonde, celle-ci peut se recharger en période pluvieuse pour remonter probablement à moins de 10 mètres de profondeur. (PDAU EL ASSNAM)

1.4. Cadre géologique

De point de vue géologie régionale, EL ASSNAM fait partie du bassin post-nappes qui se situe entre la chaîne des Bibans au Sud et la dorsale kabyle (Djurdjura) au Nord. (PDAU EL Assnam)

1.4.1. Les alluvions

- ✓ Les alluvions actuelles (A) :
- ✓ Les alluvions récentes des vallées (a2) :
- ✓ Les alluvions anciennes des vallées (q1)
- ✓ Les poudingues et argiles de l'Aquitaniens (m1)

1.4.2. Argile quartzite ferrugineux

Localisés au nord de la commune formant les Crêtes des zones de forêts.

1.4.3. Argiles schisteuses avec quartzites

Cette formation occupe une Partie Sud Est et une autre partie au sud-ouest du territoire.

1.4.4. Marnes grès calcaires a calcaires nummulites

Au Nord- Est et Sud l'Ouest.

1.5. Hydrogéologie

Les possibilités hydrogéologiques de la commune d'El Asnam sont plus au moins importantes car la plupart des formations qui la constituent sont perméable à semi perméable. L'étude hydrogéologie n'est basée que sur une campagne de relevés de puits. Les résultats de cette étude s'avèrent insuffisants, tout de même nous donnons quelques idées sur l'hydrogéologie de cette région.

Le site peut être découpé en 03 zones différentes :

- ✓ **Une Zone des calcaires liasiques** : Qui constituent de puissants réservoirs d'où s'écoulent en toute saison qui alimentent les rivières torrentielles.
- ✓ **Une zone dans le crétacé** : Les sources sont irrégulièrement réparties ou elles se trouvent en rapport avec les zones calcaires de cénomanien, plus rarement avec le cénomanien, les argiles schisteuses et quartzites sont peu favorables à la formation des nappes aquifères. Les conglomérats aquitaniens sont généralement perméables et alimentent les sources qui se trouvent à la bordure des affleurements au contact de crétacé.
- ✓ **Une zone d'alluvions récentes et anciennes**

Renferment plusieurs nappes libres. La campagne des puits effectué en relevés des niveaux variables. La nappe dans ce secteur est comprise entre 3.20m et 14.65m (PDAU El- Asnam)

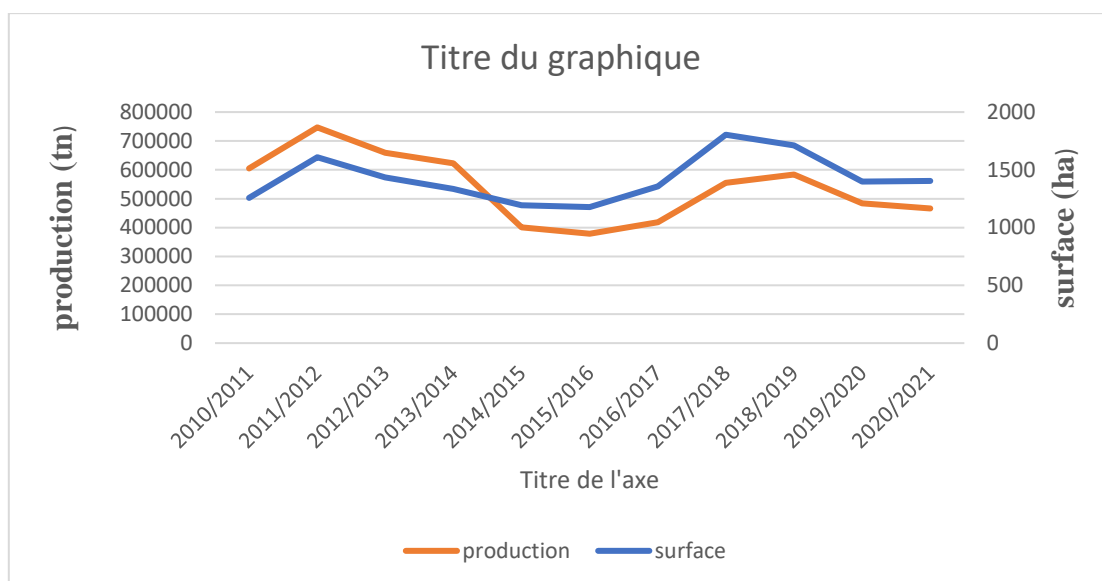


Figure 11: Evolution de la production des cultures maraichères a al-Asnam DSA Bouira 2021.

Proportion directe, plus la surface allouée à l'agriculture augmente, plus la production augmente. Cette évolution passe par quatre stades :

De 2011 à 2012 évolution croissante

De 2012 à 2015 évolution décroissante

De 2015 à 2019 croissante

A noter que la pomme de terre est la culture la plus répandue dans la région. La courbe représente la quantité de rendement en termes d'années

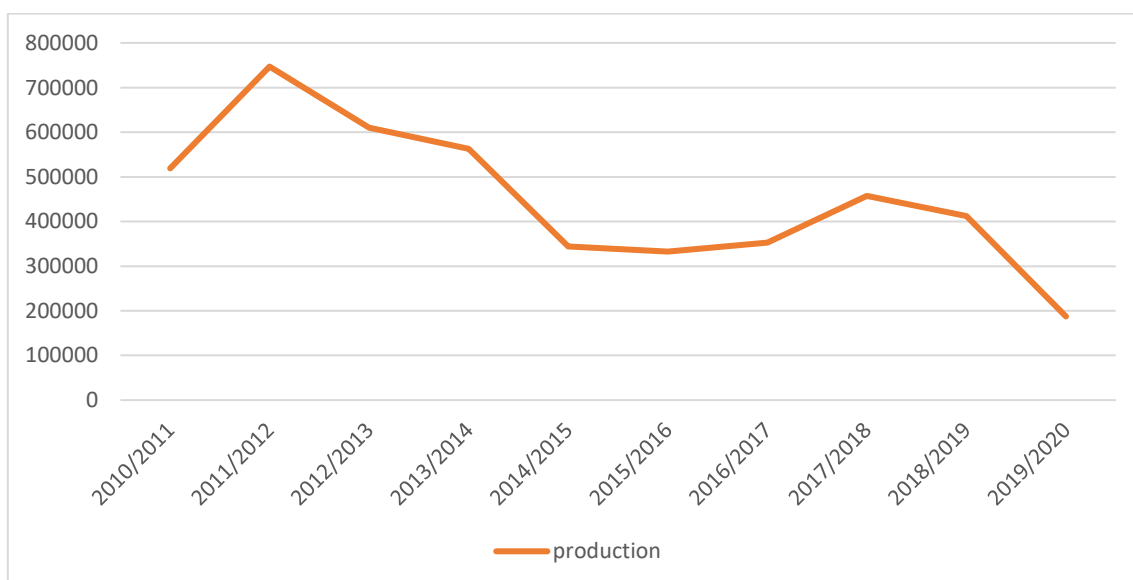


Figure 12: La production et la superficie de pomme de terre DSA Bouira 2021.

Tableau 9: répartition de la superficie agricole total de la commune Al-Asnam.

Désignation	Superficie (ha)		Total (ha)
	S. P	EAC	
S.A. U	5741	717	6458
Parcours	1141	07	1148
S.A. T	6882	724	7606

Source : Subdivision d'agriculture el Asnam 2021

Tableau 10: culture maraichère a el Asnam.

Secteur	S.P (Ha)	E.A.C (Ha)	Total (Ha)
Spéculation			
Pomme de terre saison	280	20	300
Pomme de Terre arrière-saison	280	20	300
Oignons secs	10	2	12
Oignons verts	2	2	4
Ail	1	-	1
Piment	13	2	15
Poivron	13	2	15
Tomate	30	10	40
Carottes	6	4	10
Navettes	2	-	2
Haricot vert	3	-	3
Cardes	6	-	6
Salade	400	200	600
Fève -vert	4	4	8
Courgettes	6	2	8
Petit -pois	2	1	3
Chou-fleur	50	10	60
Milon	40	20	60
Pastèque	150	20	150

Fenouil	30	10	40
Betterave	3	-	3
Tomate industriel	20	10	30
Total	1331	339	1670

Source : Subdivision d'agriculture el Asnam 2021

2. Objectif de la sortie

Notre sortie a été effectuée pour connaître les méthodes employées pour l'amélioration de la fertilisation de notre sol pour un bon rendement. Nous n'avons choisi que la superficie agricole sur la base d'un questionnaire réalisé par les agriculteurs et les vendeurs de produits fertilisants.

3. Description de l'étude

Nous avons interviewé des agriculteurs et des vendeurs de la région de l'Asnam, notre sondage est réalisé sur le terrain en contact avec les agriculteurs et les vendeurs pour bien comprendre et recevoir l'information qui nous intéresse. Des agriculteurs ont été sélectionnés de façon aléatoire et pour chaque interview, une durée de 20 à 30 minutes était allouée , cela dépendait de la collaboration des paysans et de leur niveau intellectuel.

L'enquête a été fait dans 5 fermes en plein champ, dans chaque ferme il y a 10 à 15 agriculteurs et 2 fermes dans les sous serres contient 4 jusqu'à 10 ouvriers dans la saison de récolte

4. Structures de questionnaires

Nous avons préparé les questions d'étude pour les agriculteurs avant d'aller et pour faciliter la communication avec les agriculteurs, nous avons choisi la langue arabe. (Voir l'Annex)

5. Questionnaire destiné aux agriculteurs

Le questionnaire à l'intention des agriculteurs était fondé sur le savoir des agriculteurs des méthodes utilisées pour fertiliser le sol soit de façon chimique par les engrais soit par façon organique tel que le fumier

6. La conduite de la culture

Pour une bonne fertilisation du sol il faut passer par plusieurs étapes

6.1. Préparation du sol

C'est la fumure de fond et le travail du sol. La préparation du sol a pour but de créer une structure favorable à la levée et à l'enracinement pour le bon développement de la plante, on fait le labour pour favoriser l'infiltration de l'eau

6.2. Plantation

Les agriculture semis par des grain, les pépinières, tubercules



Figure 13: tubercule de pomme de terre.



Figure 14: pépinière de poivron.

6.3. Fertilisation

- ✓ Fumure organique (fumier) : en général le fumier composé par composition de matière animal et végétal. Dans ce cas de al Asnam les agricultures utilise le fumier des déjections volailles riche en azote, matières carbonées et autres éléments, Fumure minérale de fond NPK
- ✓ Fumure minéral NPK : la fumure minérale est constituée par les apports d'azote, de potassium et de phosphore via des fertilisants naturels ou chimiques.

On distingue :

La fumure de fond : réalisée juste avant la plantation, elle garantit un apport de matières nutritives sur du long terme.

La fumure d'entretien: se fait tous les ans pour aider aux besoins nutritifs des plantes.

Une bonne période de fertilisation dépend du type de fertilisation apporté (naturel/chimique, organique/minéral) et du besoin en engrais de base ou d'entretien



Figure 15: engrais chimique NPK.

6.4. Irrigation

Il y a deux types utilisés dans la région pour alimenter les cultures par l'eau sont irrigation :

❖ Par aspersion

❖ Avantage

- ✓ Investissement modéré
- ✓ Convient à tout type de sol
- ✓ Consomme moins d'Énergie

❖ Inconvénient

- ✓ Exigeant des mains d'œuvre (installation et déplacement)

❖ Goute à goutte

❖ Avantage

- ✓ Utilisation facile
- ✓ Économique de l'eau
- ✓ Avancement automatique

❖ Inconvénient

- ✓ Investissement lourd

La source d'eau est déférente à chaque agriculture soit puit ; oued ou le barrage, fourrage

6.5. Autres travaux d'entretien

- ✓ **Désherbage** : élimination de toutes les mauvaises herbes qui peuvent détruit la culture et peuvent constituer un abri pour certains ennemis. Il se le fait soit manuellement soit par. Les risques de développement de mauvaises herbes est faible à cause de la présence de paillage (exemple de pastèque et salade). Mais pour les cultures de plein champ (carottes ; choux-fleur cela constitue un problème majeur
- ✓ **Le sarclage** : éliminer les herbes indésirables de la culture
- ✓ **Le binage** : se fait par un piochon permet de :
 - Une bonne infiltration de l'eau à l'irrigation,
 - Une bonne circulation de l'air pour la respiration des racines,
 - Une bonne pénétration des radicelles
- ✓ **Paillage** : c'est de couvrir notre sol avec plastique qui maintien une humidité optimal et garde le sol a la bon température, à l'aide d'un fraise- rotative
Pour éviter les mauvaises herbes



Figure 16: fraise rotative.

- ✓ **Aération des serres** : La pratique de l'aération est un élément essentiel de la gestion du climat intérieur. Des abri-serres. Son but est d'atténuer les amplitudes thermiques et d'éliminer la chaleur et l'humidité excédentaires accumulées à l'intérieur des serres.

7. Culture sous serre

Le but de culture sous-serre :

- ✓ Le tonnage : 1ha de culture sous-serre plus de 4 à 5 fois de culture plein champ selon l'expérience de fellah
- ✓ Maturation précoce avant sa saison naturelle
- ✓ Les plante est protégé contre les vents.
- ✓ La chaleur de jour est emmagasinée par le film plastique pour la nuit

7.1. Préparation du terrain et montage des serres

Avant l'installation des serres, il faut procéder aux opérations suivantes :

- ✓ Epierrage s'il est nécessaire.
- ✓ Labour profond sur au moins 30 cm.
- ✓ Deux passages de cover-crop afin d'avoir un sol meuble et bien aéré.
- ✓ Nivellement : le terrain ne devant pas avoir une pente qui dépasse 1%.
- ✓ Montage des serres

7.2. Les cultures des serres

La culture : Le concombre

Famille : Cucurbitacées

Espèce : Cucumis sativus

Variété : sochi

Culture précédente : il déplace les serres chaque année

Le concombre est une culture qui aime la chaleur, ils ont des exigences élevées concernant la température, il est préférable d'éviter les endroit sombre

Avant de semer fellah chaux le sol avec du fumure bio (composé de matière animal le fumier et de composé végétal engrais vert), le 15 mars il semis 1000 grain dans 4 serres. Le besoin nutritionnel est élevé en concombres que ceux-ci doivent être satisfaits.il a utilisé 120sac de 50 de fumure, entre 2 mètres il met un sac de 50 kg de fumure organique. Il positionne les fils en hauteur tout au long de la serre pour gagner d'espace. Sa méthode d'irrigation c'est goutte à goutte. L'eau doit être tiède pour ne pas ralentie la croissance de concombre. La récolte se fait après deux mois de semence. Le concombre grandit très assez vite. En saison de récolte produit des concombres chaque trois jours.

La culture : le piment**La famille :** Solanacées**L'espèce :** Capsicum sp**Variété :** tonus

Le piment est un légume thermophile .il nécessite beaucoup de lumière donc la méthode de culture sous serre est la plus efficaces. D'abord il prépare le sol par 60 sacs de fumure organique pour chauffer la terre. Ensuite il semis 1000 graine pour 4 serres puis il a ajouté 60 sacs de fumure dans la plantation. Le piment dans les serres n'est pas besoin beaucoup d'eau parce que l'humidité très élevée. Il a irrigué avec goutte à goutte une seule fois. En arrosant attention à ne pas mouiller les feuilles

Le rendement de piment est de grande quantité et de bonne qualité .il récolte 11 fois pendant l'année



Figure 17: Poivron (variété : tonus).

8. Plein champ**8.1. Les cultures des pleins champs**

Le premier champ : Les cultures de cette ferme sont pastèque et pomme de terre
Culture : pastèque

Famille : Cucurbitacées

Espèce : Citrillus vulgaris

La culture précédente : jachère

La pastèque a besoin de la chaleur est un fruit thermophile. Premièrement le fellah labourer la terre à l'aide de la fraise-rotative qu'elle place un film plastique noir et le trouer pour mettre les grains avec l'engrais. Puis il semis 2 ha de surface par 7quintaux de NPK de type 15/15/15 avec 5 quintaux de fumure biologique et à la fin de plantation il met l'urée 46. La source d'eau de ce fellah c'est le fourrage sachant que ce fellah dépose les engrais à la source d'eau



Figure 18: La source d'eau : fourrage.

Le deuxième champ : Les pleins champs :

Culture	Type	Famille	Variété
Choux-vert	Légume	Crucifères	Brassica oleracia
Choux-fleur	Légume	Crucifères	Br.ole.var.botrytis

Le chou et le chou-fleur : ils sont semés toute l'année, dans la période pluvieuse pour avoir le meilleur résultat et pendant la saison sèche dans les parcelles irriguées et dans cette région l'agriculture a semé 2 ha pour chacune au mois d'octobre de 2har de superficie .il met 6 jusqu'à 10q de NPK de type 15.15.15 dans la plantation et 5q d'urée 46 après le binage (sans calculer les besoins d'engrais). Il a utilisé l'engrais chimique local et l'importation les deux ont

les mêmes effets sachant que le prix de l'importation plus cher c'est pour ça il préfère local. Il met les vitamines pendant l'irrigation. Avant mettre les grains il a aéré le sol par labour qu'il se fait profondément.

La semence fait en ligne espacée par 20 cm. L'agriculture est irriguée par aspersion chaque jour. Le sarclage fait au début de culture la récolte commence 3 à 4 mois après la semence. Les deux choux sont coupés au niveau de collet avec un couteau. Les maladies qu'ils les touchent c'est la pourriture et traiter par des insecticides



Figure 19: Choux-fleurs (eskimo variété).



Figure 20: choux vert Variété (bacala) : brassica oleracea.

La culture : Carotte

La famille : Ombellifères

Espèce : *Dacus carota*

Variété : pemascane

La culture précédente : les céréales

La carotte est cultivée toute l'année en marais. Le fellah a semé de mois novembre $\frac{1}{2}$ ha de superficie. Il le semis de façons aléatoire sans laisser un espace entre eux. Il utilise le fumier organique et l'engrais chimique comme fertilisant, cinq quintaux entre les deux fertilisant. Il irrigué par aspersion (source puit de la famille) . Il élimine les mauvaises herbes par la main ou la machette

La culture : Laitue

La famille : Composées

Variété : sachesse

La culture précédente : blé

Le fellah a planté de mois mars 2 ha de superficie. Il a utilisé la laitue en pépinière pour assurer la bonne germination. Il laisse l'espace entre deux pépinières 8 quintaux de NPK pendant la plantation



Figure 21: Champ de laitue Variété sachesse.

Culture : Pommes de terre :

Famille : Solanacées

Espèce : *Solanum tuberosum*

Culture précédente : céréale

Le fellah creuse des trous de 15 cm de profondeur pour chaque pomme de terre germée. Il le germe vers le haut de fond de trou .il travaille sur 15 ha de superficie et met 18 quintaux de NPK 15/15/15 et 8 quintaux de fumure organique et après 20jours de plantation l'urée 46 .il n'a pas fait l'irrigation a cause de la pluie

Remarque :

Bien que la commune d'el- Asnam occupent la première place dans la production de cultures maraîchères dans la wilaya de Bouira, ils ont de nombreux problèmes qui affectent la qualité et la quantité du rendement on cite :

- ✓ L'absence des analyses de sol.
- ✓ Fertilisation pratique de manière hétérogène (date dose type d'engrais).
- ✓ La fertilisation organique est pratique juste dans les cultures sous serre et absente dans les cultures plein champ.
- ✓ La fertigation est très négligeable.
- ✓ L'absence de La pratiques des assolements et des rotations des cultures.
- ✓ La fertilisation ne tient pas compte des réserves du sol

Chapitre III : Résultats et discussions

Suite aux problèmes cités dans le chapitre précédent et qui englobent les résultats de notre thème de recherche, on a opté dans ce chapitre des solutions pratiques qui rendent le sol de la région d'étude plus fertile et les productions maraichères augmentent surement

Parmi ces solutions proposées :

1. Les analyses du sol

Le sol est un capital à préserver impérativement. Depuis plusieurs décennies, de nombreux outils ont été mis en place pour aider l'agriculteur dans son mode de gestion du sol (aide au prélèvement, analyse de terre, amélioration des conseils de fertilisation, dispositifs pour limiter l'érosion,

L'analyse du sol consiste en une série d'opérations physiques et chimiques séquentielles. L'analyse du sol joue un rôle important dans la production agricole et la gestion des éléments nutritifs. En fait, pour les fermes qui utilisent des engrais commerciaux comme principale source de nutriments, ils constituent le meilleur moyen d'obtenir de bons engrais. Connaître la teneur initiale en éléments nutritifs du sol est particulièrement important pour les élevages. Enfin, nous pouvons élaborer un plan de gestion des éléments nutritifs pour gérer adéquatement les éléments nutritifs produits à la ferme et obtenus sous forme de bio solides et d'engrais. Tout simplement c'est de mesurer la quantité d'azote (N), de phosphore (P) et de potassium (K) dans les différents profils de sol.

1.1. Propriétés du sol :

Tableau 11: Propriétés du sol qui changent au cours du temps.

Propriétés qui varient en minutes ou heures	Propriétés qui varient plusieurs mois ou années	Propriétés qui varient milliers d'années
Température Humidité Composition de l'air	PH Couleur Structure Densité de cailloux Matière organique Fertilité Micro-organismes, Animaux Végétaux	Minéraux Distribution particulière Horizons Densité particulière

(Etude du Sol ,2005)

1.2. Les méthodes d'analyses du sol

1.2.1. Echantillonnage du sol

La première étape des analyses du sol se fait par une équipe des techniciens pour cette opération il suffit d'avoir une tarière, une pelle, des seaux pour mélanger les prélèvements, des sachets en plastique pour conserver Il faut prendre au moins 20 échantillons à 15-20 cm de profondeur par champ ou par superficie de 5 hectares au moins. Pour les superficies supérieures à 5 hectares, on doit augmenter proportionnellement le nombre d'échantillons. Plus on prélève d'échantillons, plus l'analyse sera précise, chaque échantillon prélevé doit être clairement identifiée. Il doit porter une étiquette comprenant les informations suivantes : la date de prélèvement, nom de l'agriculteur, téléphone, nom de la parcelle et surface approximative, la profondeur de prélèvement, le type de sol (texture ou nom vernaculaire), présence de gravier ou cailloux, état de la structure du sol, pratique ou non de l'irrigation, signe de salinité, le précédent cultural, la nature de l'assolement pratiqué, la culture mettre en place, le rendement moyen et rendement objectif. **(Etude du Sol 2005)**



Figure 22: Exemple d'un échantillonnage du sol.

1.2.2. Au laboratoire

Le protocole de fertilité du sol mesure l'abondance de 3 nutriments : le nitrate (l'azote), le phosphate (phosphore) et le potassium dans chaque couche d'un profil de sol pour déterminer si le sol est propice à la croissance d'une plante La méthode de base pour mesurer la fertilité du sol, consiste à mélanger un échantillon de sol avec de l'eau afin d'en retirer chimiquement le nitrate, le phosphate et le potassium. Les quantités de N, P et K seront déterminées en comparant la solution avec une échelle de couleur (extraction),

Après l'extraction des 3 nutriments il faut faire 3 teste spécifique

Pour déterminer les quantités de ces nutriments il faut utiliser des réactifs spécifiques

- ✓ **Test de nitrate** : on met une pastille de Nitrate dans la solution extraite (tube à essai) et après le mélange de solution on doit attendre 5 minutes jusqu'à 10 minutes quand la couleur apparaît puis, on compare la couleur rose obtenue avec l'échelle de couleur pour l'azote du kit de test.
- ✓ **Tester le phosphate** : la même expérience de test de nitrate mais on doit poser la pastille de phosphore et comparer la solution bleue obtenue avec l'échelle de couleur pour le phosphore du kit de test.
- ✓ **Tester le potassium** : avec une pastille de potassium



Figure 23: dans laboratoire (solution).

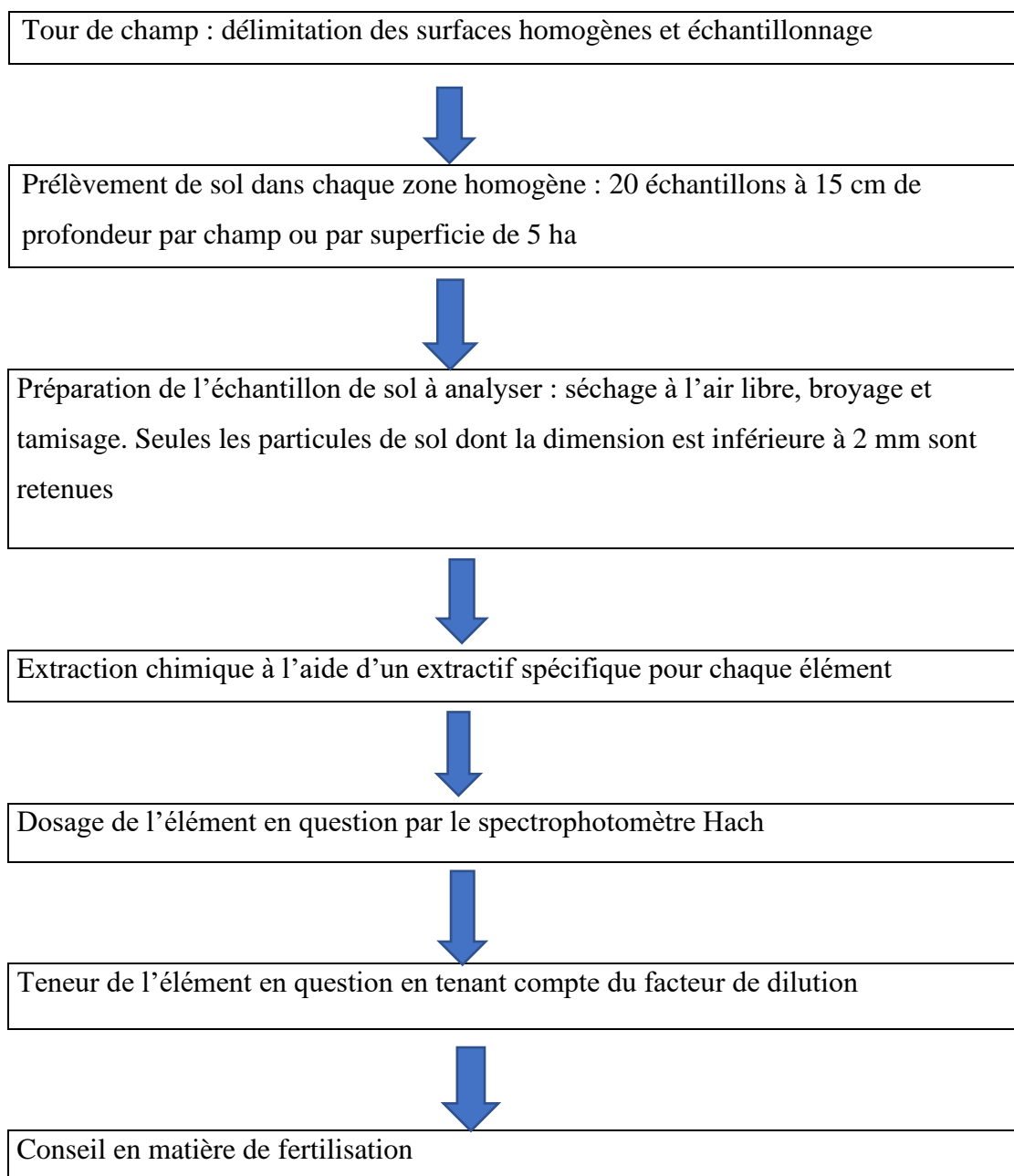


Figure 24: Démarche générale de l'analyse de sol (Alaoui et al 2005).

1.3. Les critères des analyses du sol

1.3.1. Analyses physique

Elle représente la constitution du sol. Les critères physiques en % Argile, % Limon, % Sable et % de Matières Organiques pour connaître la capacité du sol à mobiliser et fournir des éléments minéraux pour le développement de la plante. Elle est intéressante lorsqu'on va travailler le sol pour semer une culture .

L'analyse chimique de base (avec la CEC) est suffisante pour analyser le pouvoir fertilisant d'une prairie.

1.3.2. L'analyse chimique

Représente la capacité à retenir les éléments fertilisants et la quantité d'éléments minéraux fertilisants présents.

- ✓ Conditions physico-chimiques : valeurs de Capacité d'Echanges en Cations (CEC), pH, Calcaire
- ✓ Minéraux présents : Cations échangeables (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , Na^{+}), Phosphore assimilable, Soufre et Oligo-éléments (Fer, Manganèse, Cuivre, Zinc, Bore, Molybdène.)

1.4. Les intérêts des analyses du sol

- ✓ Pour mieux connaître le sol d'une parcelle (granulométrie, statut organique),
- ✓ Pour prévoir la fertilisation des cultures (en P, en K...) Et les amendements minéraux (chaulage),
- ✓ Pour surveiller les teneurs en éléments indésirables,
- ✓ L'analyse de sol, correctement réalisée et bien exploitée, est un outil qui permet de mieux valoriser l'argent consacré à la fertilisation et aux amendements.
- ✓ D'arrêter les fertilisations excédentaires et leurs impacts négatifs (budgétaires et environnementaux)
- ✓ Suivre l'évolution de paramètres tels que le pH et le taux d'humus
- ✓ De raisonner sa fertilisation et de réaliser des plans de fumure. (**Fertisols, Avril 2020**)

1.5. Les éléments majeurs NPK

1.5.1. L'azote dans le sol

Dans le sol, l'azote se trouve essentiellement sous trois formes : organique, ammoniacale et nitrrique. L'azote est assimilé par la plante sous forme nitrate (NO_3^-) ou ammonium (NH_4^+). Les plantes peuvent utiliser ces deux formes à la fois dans leur processus de croissance.

Cependant, la partie la plus importante de l'azote absorbée par la plante l'est sous forme de nitrate. Cet ion est mobile et circule avec la solution du sol vers les racines de la plante. Sous certaines conditions de température, d'aération, d'humidité et de pH, les micro-organismes du sol changent toutes formes d'azote en nitrate. La forme organique représente presque 95% de l'azote total du sol.

❖ Carence de l'azote dans le sol

En situation de carence azotée, les plantes restent faible , les feuilles deviennent plus rigide et tournent au vert-clair, le pétiole et les nervures sont plus prononcées à cause du retard de développement des parties succulentes. La déficience en azote chez les graminées se caractérise par un tallage défectueux et une extension anormale du système racinaire par rapport au système aérien. La teneur en protéines est souvent élevée.

❖ **Abondance de l'azote dans le sol**

Les feuilles sont vert-foncées, les plantes sont succulentes et très digestibles et il y a réduction des parties ligneuses. La maturité et par conséquent la récolte sont retardées car l'azote stimule la croissance végétative au détriment des organes de reproduction. En cas d'excès d'azote, les céréales sont sujettes à la verse.

1.5.2. Le potassium dans le sol

Est absorbé par la plante sous sa forme ionique K^+ . Il est essentiel pour la translocation des sucres et pour la formation de l'amidon. Il intervient dans la régulation osmotique et ionique, ainsi que dans le processus d'ouverture et de fermeture des stomates. Le potassium est nécessaire pour plusieurs fonctions enzymatiques et pour le métabolisme des protéines et des carbohydrates.

❖ **Carence et abondance de potassium**

Les symptômes visuels de déficience se caractérisent par des nécroses sur les feuilles les plus âgées. Une carence en potassium se montre clairement par une couleur vert foncé et des troubles d'évaporation dus à un fonctionnement défectueux de la régulation stomatique. Sur pomme de terre, les folioles se courbent vers le dessous avec coloration vert bleue autour des nervures, puis brune au bord des feuilles

Les apports massifs de potassium ainsi que des teneurs du sol en potassium trop élevées peuvent induire des carences en magnésium et en calcium.

1.5.3. Le phosphore : dans le sol, le phosphore est présent sous plusieurs formes:

- ✓ Le phosphore de la roche mère (non assimilable par les plantes) .
- ✓ Le phosphore de la phase solide (disponible aux plantes au cours d'un cycle de culture).
Cette forme a une plus grande solubilité que le phosphore de la roche mère
- ✓ Le phosphore de la solution du sol qui peut être utilisé immédiatement par les plantes.

Symptômes de carence et d'abondance du phosphore dans la plante

❖ **Carence**

Une carence en phosphore provoque un ralentissement tisser la croissance des plantes et Les feuilles commencent à virer au violet

Cela est particulièrement vrai dans les feuilles plus âgées. Carences en Le phosphore peut apparaître dans un état bénin ou une maladie aiguë. Une affection bénigne se manifeste par

La croissance a généralement diminué ; plante plus élancer, pétiole allongé, nervures Les feuilles sont plus visibles, les feuilles sont mince et debout. A l'état aigu, les feuilles jaunissement et brunissement et nécrose , Cheveux roux (ne bronzant pas comme une carence en potassium) . Dans les grains, les défauts se manifestent

Parfois, le pus est violet ou Violet sur les bords des feuilles et les pétioles, sur toute la feuille ou la tige. (Chafai Elalaoui ,2007)

❖ **Exemple d’une analyse du sol**

La ferme Kermali Abdelmadjid : on a visité cette ferme pour faire un questionnaire aux agriculteurs des méthodes utilisé pour faire améliorer la fertilisation de son sol , et on a trouvé ces analyses en ci -dessous :

Tableau 12: bilan d’analyse fait par.

Caractéristique physico-chimique	Résultat
PH	8.7
C.E (ds/m)	142.4
Calcaire (%)	8
Matière organique	2.1
C.E.C(meq/100g)	202
Argile(%)	44.1
Limon F (%)	12.4
Limon G (%)	
Sable F(%)	
Sable G(%)	10.2

❖ **Interprétation des résultats et valeur agronomique**

❖ **Texture**

D’après l’application de tringle texturale de U.S.D.A la texture de cet échantillon de ces sols, est argileuse- et cette composition granulométrique à l’avantage pour la rétention d'eau ; un bon drainage interne, d'une part, un faible pouvoir de rétention en eau et en éléments

fertilisants, d'autre part, l'irrigation est donc obligatoire avec des quantités d'eau plus importantes, après l'amélioration des propriétés physiques de ces sols.

❖ **Structure**

La structure de ces sols est polyédrique moyen sur le plan chimique, les principales propriétés qui caractérisent ces sols sont :

❖ **La conductivité électrique**

Ce paramètre qui permet d'estimer la teneur globale des sels dissous se présente un niveau très faible ($CE < 0.15 \text{ mmhos au } 1/5$) qui exprime que ce sol est non salin.

❖ **La fertilité chimique**

Ce sol se caractérise par une moyenne capacité d'échange cationique $CEC=7.97 \text{ meq/ } 100\text{g}$ indique que le sol est faible en fertilité chimique et sol pauvre en matière organique qui est de valeur 1.03%.

❖ **Solution du sol**

Dans le profil analysé, le pH est de 8.61 ce qui indique que le sol est moyennement alcalin, qui est revient à l'aridité du climat. Le calcaire total : ces sols sont faiblement calcaires dans l'horizon de surface est ne présente aucun risque sur les cultures. Le calcaire actif : Pour ce profil, ce paramètre se présente en des teneurs faibles environ 3 %, est ne présente aucun risque sur les cultures.

2. Fertilisation raisonnée

Est un type de fertilisation dépend des analyses du sol, Le raisonnement de la fertilisation est nécessaire incontournable pour répondre aux objectifs et contraintes de la production agricole, liées à ces enjeux. La fertilisation raisonnée consiste à ajuster les apports d'éléments nutritifs aux besoins des cultures en complément des fournitures du sol soit azote soit phosphore soit potassium

2.1. Raisonnement de la fertilisation azotée

Le premier enjeu de la fertilisation est d'assurer la production agricole, aussi bien en quantité qu'en qualité. C'est particulièrement vrai pour l'azote, qui est très souvent le premier facteur limitant de production : un manque d'azote empêche d'atteindre l'objectif de rendement. Mais un excès d'azote n'est pas meilleur car il peut provoquer également des pertes de rendements (cas de la verse sur céréales par exemple). Il en va de même pour la qualité des productions, l'azote étant le principal constituant des protéines.

Le deuxième enjeu du raisonnement de la fertilisation azotée, qui n'est pas des moindres, est l'optimisation de l'efficacité énergétique et économique des exploitations

agricoles. Dans un contexte de hausse du prix des engrais, il est nécessaire de raisonner la fertilisation pour atteindre l'optimum économique. Limiter les atteintes à l'environnement constitue le troisième enjeu de la fertilisation azotée.

La plante assimile l'azote sous forme minérale dans la solution du sol, principalement l'ion nitrate (NO₃⁻). Ce nitrate provient de différentes sources :

- ✓ Minéralisation de l'azote organique du sol, des résidus de récolte, des cultures intermédiaires (CIPAN), des produits résiduels organiques (PRO), des retournements de prairies
- ✓ Apports atmosphériques, irrigation
- ✓ Fertilisants azotés

Citons également le cas particulier de la fixation symbiotique d'azote atmosphérique par les légumineuses. Le prélèvement par les plantes n'est pas le seul processus responsable de la sortie d'azote du système sol. Des pertes sont possibles par entraînement dans les eaux de drainage (lixiviation), lorsque le niveau des précipitations est supérieur à la réserve utile du sol et à l'évapotranspiration, ainsi que les pertes gazeuses dans certaines conditions (dénitrification / volatilisation). Pour équilibrer la fertilisation azotée, il faut donc être capable d'estimer les différents flux d'azote à l'échelle du cycle cultural. C'est un des sujets de prédilection de la recherche agronomique, passée et actuelle. Les résultats des travaux ont permis de mieux comprendre ces phénomènes dynamiques, pour les intégrer dans une méthode de calcul opérationnelle : le bilan azoté prévisionnel. (**Cours Bournin 2022**)

2.2. Raisonnement de la fertilisation potassique

Le rôle du potassium dans la plante est souvent difficile à cerner. Cependant, on lui attribue un effet sur la concentration du fruit en vitamines, en anti oxydants, en sucres et même dans la couleur, et le goût des fruits (**Perkins-Veazie, 2006**). **Snoussi (1984)**, rapporte dans ses travaux que le rendement en fruit telle que la tomate se trouve améliorer sous l'effet des doses croissantes en potassium.

2.3. Raisonnement de la fertilisation phosphorique

La fertilisation phosphatée a toujours posé des problèmes importants. S'il est facile de connaître les besoins réels des plantes cultivées, le maintien d'une teneur suffisante dans le sol pour satisfaire les besoins de la plante est difficile à apprécier. En effet le phosphore est soumis à diverses contraintes physiques et chimiques, et il convient de définir leur importance dans le milieu calcaire et les méthodes nécessaires pour parvenir à une utilisation rationnelle des engrais phosphatés (**DUTIL, sd**).

L'utilisation rationnelle des engrais phosphatés doit être basée sur la connaissance de la richesse initiale du sol en éléments fertilisants,

- ✓ Le type de sol qui influence la disponibilité de ces éléments aux plantes,
- ✓ Le niveau de rendement souhaité,
- ✓ La compatibilité avec les conditions du milieu,
- ✓ Les exigences des espèces cultivées.

Compte tenu du fait que le phosphore est relativement peu mobile dans le sol, la fourniture des ions nutritifs doit être localisée à proximité immédiate des racines actives. Ainsi, dans certains cas, la localisation d'engrais phosphatés solubles à proximité immédiate des jeunes plantes peut s'avérer intéressante (**Falisse et Lambert, 1994**).

❖ **Les engrais phosphatés**

Les sources d'engrais phosphatés sont essentiellement constituées par les gisements de phosphates localisés en différents régions du globe (**Falisse et Lambert, 1994**). Ainsi, la valeur d'un engrais phosphaté minéral sera fonction :

- ✓ De son titre en phosphore, exprimé par sa teneur en P₂O₅,
- ✓ De sa solubilité, donc la forme sous laquelle le P est contenu dans l'engrais,
- ✓ De sa présentation physique (qualité des granules, leur calibre et résistance à la fiabilité, engrais liquide...)

Tableau 13: Principaux engrais utilisés en agriculture avec leur teneur en matières fertilisantes.

Nom d'engrais	Formule	Remarques
Azote		
Nitrate d'ammonium (nom commun : nitrate)	34-0-0	Action rapide. Forme d'azote à la fois très assimilable par les plantes, mais très mobile dans le sol donc très lessivable. Fractionnement des apports importants.
Urée		Risque de toxicité ammoniacale : risque de volatilisation par temps chaud et sec (à la volée) ; léger enfouissement souhaitable dans ces cas. Engrais acidifiant.
Nitrate d'ammonium calcique (CAN)	27-0-0	Nitrate d'ammonium granulé avec de la chaux.
Phosphore		

Phosphate d'ammonium (MAP)	11-52-0	Action plus douce que le DAP. Engrais acidifiant.
Phosphate d'ammonium (DAP).	18-46-0	Risque de toxicité ammoniacale Engrais acidifiant
Super phosphate simple (SSP)	0-17-0	Engrais simple + 12% SO ₃
Potassium		
Sulfate de potassium et de magnésium	0-0-22	
Muriate de potassium	0-0-60	

Source : MOUGHLI (2000) ; FAO (2003) ; MICHEL (2005)

3. La fertigation ou ferti-irrigation

Est une technique utilisée pour distribuer l'engrais aux cultures, dans l'eau d'irrigation (pesticide ou engrais) (Cherkaoui et al, 2004).

3.1. Système de fertigation (ferti-irrigation)

Le réseau d'irrigation localisé peut être utilisé pour distribuer l'engrais aux cultures, grâce à un injecteur d'engrais, le matériel d'injection utilisé est la pompe doseuse hydraulique, la pompe doseuse électrique ou l'injecteur de type venturi permettant l'injection de l'engrais par différentiel de pression (Paul-Émile YELLE, 2006) (Pr. Ahmed Skiredj, 2019)

Chaque technique et méthode a des avantages et des inconvénients, pour la technique de fertigation les avantages couvrent les inconvénients.

3.2. Avantage de la fertigation

- ✓ Un bon contrôle de la forme et de l'équilibre ionique la rhizosphère et des fumures apportées.
- ✓ La flexibilité des moments d'apport des fumures en relation avec les besoins de la plante (stades de développement).
- ✓ Un maintien d'un faible niveau de salinité du sol.
- ✓ Une économie de la main d'œuvre nécessaire pour l'irrigation et la fertilisation.
- ✓ Augmentation du rendement
- ✓ Amélioration de la qualité de production par l'utilisation des engrais par les cultures.
- ✓ Amélioration de l'efficacité de l'irrigation (diminution du volume d'eau utilisée)
- ✓ Application précise des engrais au sol

- ✓ Correction d'une déficience en phosphore au cours du cycle de la culture ce qui n'était pas possible en fertilisation traditionnelle.
- ✓ Préservation de la qualité des eaux souterraines en limitant le lessivage des sels et des nitrates.
- ✓ Possibilité d'utiliser les terres marginales qui présentent une pente forte, une texture grossière
- ✓ (cherkaouiet al , 2004). (paul-émile yelle,2006).

3.3. Les inconvénients de fertigation

- ✓ La fertigation exige également un régime de maintenance exacte comprenant le nettoyage des filtres et la purification des goutteurs.
- ✓ Difficulté d'apporter des engrais en cas de sol saturé en eau (pluie, arrêt de l'irrigation). Ce cas est rencontré avec les tunnels nantais (fraisier ou melon) et avec les serres canariennes peu étanches et sans gouttières d'évacuation des excès d'eau.
- ✓ Bouchage des orifices des distributeurs. Il est recommandé de les nettoyer et d'utiliser une solution acide (0,5 % d'HNO₃) afin d'enlever le colmatage.

4. La rotation

Est la succession des cultures dans le temps sur une même parcelle. Ses intérêts sont multiples en maraîchage biologique notamment la maîtrise des adventices, et la gestion de la fertilisation. Différentes règles existent pour sa gestion

Chambre d'Agriculture d'Aquitaine, 2016

4.1. Les principes de rotation

- ✓ Éviter de cultiver deux fois de suite une plante de la même famille afin de limiter la propagation des ravageurs et des maladies souvent spécifiques à une famille.
- ✓ Éviter de cultiver deux fois de suite une plante pour le même organe (fruit, feuille, racine) afin d'exporter des éléments minéraux différents.
- ✓ Les légumes fruits ont des besoins importants en éléments phosphorés, les légumes feuilles en éléments azotés et les légumes racines, tubercules et bulbes en éléments potassiques.
- ✓ Planter en tête de succession les cultures gourmandes (apports en matière organique de plus de 2 kg/m²) telles que l'aubergine, le chou, le concombre, la courge, le melon, la pomme de terre, la tomate afin de valoriser les apports de matières organiques.
ASSOFWI, 2012.

4.2. Les objectifs de rotation

- ✓ Limiter la profusion des mauvaises herbes
- ✓ Réduire l'incidence des maladies et ravageurs
- ✓ Amélioration la fertilité du sol.
- ✓ Minimiser les populations de mauvaise herbe.
- ✓ Minimiser l'érosion en ayant toujours une culture en place.
- ✓ Limiter la concentration des parasites et pathogènes sur la parcelle en coupant leurs cycles de reproduction
- ✓ Travailler le sol à des profondeurs différentes
- ✓ Maintenir le niveau de l'humus dans le sol et le renouveler
- ✓ Maximiser les rendements.
- ✓ Permettre de gérer les épandages de matières fertilisantes.
- ✓ Planifiant les opérations nécessaires (sarclage, binages ...sous-solage) pour améliorer l'état du sol
- ✓ Prospecter le sol à différentes profondeurs, en alternant des plantes ayant des systèmes racinaires différents exemple : - Fasciculé- Pivotant
- ✓ Placer en fin de rotation les cultures n'exigeant aucun apport de matière organique.
- ✓ Augmentation du ph du sol
- ✓ Amélioration de la structure du sol (**Anne Weill et al,2009**)

4.3. Facteurs considérés dans le choix d'une rotation :

- ✓ Les contraintes de la ferme que sont les types de sol, la disponibilité de l'irrigation
- ✓ La superficie disponible qui nous donne la possibilité et la fréquence de mise en place d'un engrais verts (idéal : 3 ans de cultures 2 ans d'engrais verts mais rarement possible sur les petites structures)
- ✓ La gestion de l'herbe : après une culture salissante prévoir un semis de légumes tardif afin de faire des faux semis entre les deux pour bien épurer la parcelle en semence dégraines d'adventices
- ✓ Les risques de maladies et ravageurs : voir le temps de retour d'une même famille de culture. **Chambre d'Agriculture d'Aquitain 2016**

4.4. Rotation des légumes

Les légumes n'ont pas tous les mêmes besoins nutritifs, d'où l'intérêt de pratiquer une rotation des cultures et le tableau en dessous présente les besoins et les apports

Tableau 14: Rotation des légumes.

Type de légumes	Légumes feuille	Légumes grain	Légumes fruit	Légumes racines
Exemples espèces	Salade, épinard	Haricot, maïs, pois	Tomate, poivron, aubergine, melon, concombre	Navet, carotte, oignon, ail,
Action sur le sol	Consommateur d'azote en surface	Structuration et/ou enrichissement du sol	forts prélèvements d'éléments	Aération du sol
Apports nécessaires en élément fertilisant	Apporter de l'azote	Aucun apport à réaliser en général	Apporter du fumier ou du compost frais, de l'engrais complet	Apport de compost mûr et/ou d'engrais

APAPAG 2014

4.5. Modèle de rotation

Pour appliquer cette méthode de culture, séparer le sol en quatre parcelles sur lesquelles s'appliquera la rotation :

Parcelle 1 : planter les légumes feuilles comme la laitue, les épinards, la mâche ou le chou, mais aussi les solanacées comme les pommes de terre ou les tomates. Ces légumes ont besoin d'un sol riche en éléments nutritifs et notamment en azote.

Parcelle 2 : disposer les légumes bulbes comme les oignons et l'ail en compagnie des légumes racines comme les radis, les carottes, la betterave ou les navets qui sont capable d'aller chercher l'azote en profondeur.

Parcelle 3 : Sur cette parcelle, planter les légumes graines comme les haricots ou les fèves qui ont la particularité d'enrichir le sol en azote, ainsi que les légumes fruits comme les melons ou les potirons.

Parcelle 4 : laisser cette parcelle au repos en y plantant des engrais verts comme le trèfle, la luzerne ou la moutarde qui viendront enrichir votre sol.

Ainsi la deuxième année, placer les cultures de la parcelle 1 sur la parcelle 2, les cultures de la parcelle 2 sur la parcelle 3, les cultures de la parcelle 3 sur la parcelle 4 et les cultures de la parcelle 4 sur la parcelle 1. L'important étant de ne pas planter deux années de suite un même légume.

Conclusion générale

Conclusion générale

Suite à l'enquête réalisée sur la pratique de la fertilisation dans la région. Nous avons rencontré des difficultés rencontrées par l'agriculteur. L'agriculteur travailler le sol par expérience il utilise les engrais sans compte. Selon son avis, plus il y a d'engrais, plus le rendement est élevé. Il y a aussi le problème d'eau

On peut citer les solutions

- ✓ L'amélioration du raisonnement des pratiques de fertilisation en élaborant des outils d'ajustement de la fertilisation à l'échelle parcellaire mais également des outils visant à évaluer objectivement les impacts environnementaux sur les sols, l'eau et l'air des pratiques de fertilisation, à l'échelle du système de culture, afin d'en dégager des stratégies intégrées de gestion des éléments fertilisants conciliant des objectifs de production, de réduction des coûts, de qualité des produits et de minimisation des impacts sur l'environnement ;
- ✓ Développer une approche participative par des essais de démonstration chez l'agriculteur afin qu'il puisse voir les résultats et soit convaincu de son intérêt à apporter les corrections nécessaires pour une meilleure prise en charge de la fertilisation ;
- ✓ Encourager des actions de formation pour une meilleure prise en charge de la fertilisation.

***Références
bibliographiques***

Références bibliographiques

1. Abdelguerfi, A., A. Zeghida, K. Sherwood, J. Poulisse, T. Van Den Berger, and D. Montagne. "Utilisation des engrais par culture en Algérie." Food and Agriculture Organization, Rome. Italy. Édition. 56p <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y5953f/y5953f00.pdf> (2005).
2. Abak K., 1992. Production, qualité et marché des légumes dans les pays méditerranéens. in Lauret F. (ed.). Les fruits et légumes dans les économies méditerranéennes : actes du colloque de Chania Montpellier : CIHEAM Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 19 1992 pages 103109.
3. Ahmed Skiredj, 2019, Fertigation des cultures maraichères, Généralités et calcul des solutions nutritives
4. Alaoui, S. B, Yasuehi, A. J. I. R. O., & JICA-DERD, I. H. I. (2005). Guide Pratique pour la Fertilisation Raisonnée des Principales Cultures au Maroc
5. Anne Weill et jean Duvall 2009, rotation et engrais vert, manuscrit du guide de gestion globale de la ferme maraichères biologique et diversifiée
6. APAPAG, 2014, Fiche technique Recommandé pour la formation et le conseil agricole
7. Baci, L. (1995). "Les contraintes au développement du secteur des fruits et légumes en Algérie: faiblesse des rendements et." Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches(14): 265-277.
8. Bouhroua R.T., 1991. Contribution à l'étude bio écologique des insectes et des acariens nuisibles en cultures protégées dans la région de Tlemcen et mise au point d'une stratégie de lutte. Mémoire de Magister, option : Phytotechnie. Institut National d'Agronomie El-Harrech, Algérie, 418 pages.
9. Chafai Elalaoui ,2007 Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime Royaume du Maroc
10. Chambre d'Agriculture d'Aquitaine, 2016
11. Cherkaoui, F. Z., El Iamani, A., & El Mansouri, L. (2004). Développement et pratique de la fertigation dans le périmètre irrigué du Tadla. In IPI regional workshop on Potassium and Fertigation development in West Asia and North Africa.
12. Cours Bournin 2022 fertilisation et amendement
13. DHEQUIR, A. C. M. L. and M. L. CHOUCHANI (2020). "Evaluation des impacts environnementaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers de la région d'El Oued."

Références bibliographiques

14. DUTIL P., sd. La fertilité phosphatée des sols calcaires. Ed. INRA France, 6p (Format PDF).
15. Etude du Sol, 2005 p
16. FALISSE A., LAMBERT J, 1994. La fertilisation minérale et organique in *Agronomie moderne*, pp 379 à 398.
17. Ghelamallah, A. (2016). "Études des pucerons des cultures maraîchères et leurs complexes parasitaires dans la région de Mostaganem (Nord-Ouest Algérien)." Université Abou Bekr Belkaid Mostaganem.
18. Gheri G., 2002. L'agriculture des pays méditerranéens du Sud, entre conquête des marchés européens et réponse aux besoins de subsistance. Organisé par la Communauté de Communes de Bastides & Vallons du Gers et la Mission Agrobiosciences, France, Octobre 2002.
19. MOUGHLI L., 2000. Les engrais minéraux : caractéristiques et utilisations. Ed. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Maroc (Bulletin mensuel d'information et de liaison du Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture PNTTA, N° 72), 4p (Format PDF).
20. Nouredine, S., D. Brahim and S. Adel (2021). "Analyse de l'évolution récente des cultures maraichères en Algérie Analysis of recent trends in market gardening in Algeria." *Revue Cahiers Economiques* 12(02): 487-496
21. Paul-Émile YELLE, 2006. C SUR L'IRRIGATION L'EAU, SOURCE DE QUALITÉ ET DE RENDEMENT, Essais et pratiques de fertigation au Québec)
22. PDAU el Asnam
23. Subdivision d'agriculture el Asnam
24. Vercier, J. (1913). *Culture potagère*, Hachette.

Annexes

Annexes

Région : El-Asnam

1. Conduite de la sortie
 - ✓ Plein champ.....
 - ✓ Serre
1. Type de culture.....Variété
2. Superficie
3. La culture précédente
4. Les fertilisant utilisée
5. Période de semence
6. Les maladies des plantes
7. Les produits phytosanitaires
8. Type d'irrigation
9. Matériel utilisée

Annexes

Espèces	Dose de NPK (qx /ha)	Fumure d'entretien
Pomme de terre		
Arrière-saison	10-12	2 d'urée +2 potasses
Primeur	10-12	2 d'urée +2 potasses
Saison	10-12	2 d'urée +2 potasses
Tomate Maraichères		
Arrière-saison	12	3 d'urées +3 potasses
Primeur	12	3 d'urées+3 potasses
Saison	12	3 d'urées+3 potasses
Sou-serre	12	6 d'urées+3 potasses
Piment , poivron		
Plein champ	10	6 urées + 6 potasses
Sou serre	10	6 urées + 6 potasses
Courgettes	8	2 urées
Haricot	8	0
Oignon	8	2 urées
Aubergine	4	2 urées + 2 potasses
Concombre		
Plein champ	10	2 urées +2 potasses
Sous serre	10	2 urées + 6 potasses
Choux	10	2 urées +2 potasses
Chou -fleur	10	2 urées +2 potasses

Ces quantité spécifiques quintaux /ha pour chaque culture , ont été calculer et préparées par :
l' institut national des cultures maraichères ITCM

Engrais	Cultures	Doses (QX)
Azofert 21%	Tomate	6
	Pomme de terre	6
	Pastèque/ melon	14
	Oignon /ail	4-5qx / ha
	Toutes les cultures	Fertigation : 10-20 kg /100L

Annexes

Répartition de la superficie agricole totale de la commune el Asnam 2021

Désignation	Superficie		Total (ha)
	S.P	EAC	
S.A. U	5741	717	6458
Parcours	1141	7	1148
S.a.t	6882	724	7606

Annexes

Répartition de la S.A.U de la commune el Asnam

Spécifications	Répartition de la S.A. U				Total
	Sec		Irriguée		
	SP	EAC	SP	EAC	
Cereales d'hiver	2724	300			3024
Fourrages	135	12			147
Légumes sec	10	8			18
Cultures maraichères	1331	339			1670
Arboricultures	53.5	35.5			89
Oleicultures	1050.5	19			1065.5
Jachères	647	3.5			650

Résumé :

L'objectif de notre enquête c'est de connaître les méthodes utilisées dans la commune d'El-Asnam pour améliorer la fertilisation des cultures maraichères. Sachant que El-Asnam le premier producteur de culture maraichères dans la wilaya de Bouira. Une enquête réalisée sur terrain pris de 40 agriculteurs dans la région d'étude pendant les mars avril l'aide d'un questionnaire très précis, les agriculteurs utiliser les engrais chimique NPK plus de l'urée 46. Les résultats de notre travail montrent que les agriculteurs utiliser beaucoup des produits chimiques et sans étudier les dosages. On peut aider les agriculteurs par création des laboratoires des analyses pour faire raisonner les doses d'azotes, de phosphore, potassium, sans gaspillage et sans perte et pour un maraichage bio et sain

Mot clés : culture maraichère, les agriculteurs, fertilisation, El-Asnam,

الملخص:

الهدف من تحقيقنا هو معرفة الطرق المستخدمة في بلدية الأصنام لتحسين تسميد محاصيل الخضر. علما أن الأصنام أول منتج لسوق البستنة بولاية البويرة. مسح ميداني مأخوذ من 40 مزارعًا في منطقة الدراسة خلال شهر مارس باستخدام استبيان محدد للغاية، استخدم المزارعون الأسمدة الكيماوية NPK والبوريا 46. النتيجة التي حصلنا عليها في عملنا هي ان الفلاحين يستعملون المنتوجات الكيمائية بكثرة ودون دراسة الجرعات المطلوبة. يمكننا مساعدة المزارعين من خلال إنشاء معامل تحليل لتحديد جرعات النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم لتفادي التبذير ولمنتوجات طبيعية وصحية أكثر. الكلمات المفتاحية: محاصيل الخضر. الفلاحين. تسميد. الاصنام

Summary :

The objective of our investigation is to know the methods used in the municipality of El-Asnam to improve the fertilization of vegetable crops. Knowing that El-Asnam the first producer of market gardening in the wilaya of Bouira. A field survey taken from 40 Farmers in the study area during March April using a very specific questionnaire, farmers use NPK chemical fertilizers more than urea 46

The results of our work show that farmers use a lot of chemicals and without studying the dosages. We can help farmers by creating analysis laboratories to reason the doses of nitrogen, phosphorus, potassium, without waste and without loss and for organic and healthy market gardening

Keywords : vegetable crops , Farmers , fertilization , El-Asnam

