

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des sciences Agronomiques



Mémoire

De fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme

MASTER en Sciences Agronomiques

Spécialité : Science du sol »

Thème

*Contribution à l'analyse de l'utilisation des engrais minéraux
dans le secteur agricole de la wilaya de TIZI-OUZOU durant
les campagnes de 2015 à 2020.*

Présenté par :

M^{elle} BEN HADDADI Saida.

M^{elle} BEN MEDJBER Dyhia.

Devant le jury :

Président : M^r MOUHOUS.A M.C. A - UMMTO

Promoteur : M^r CHERFOUH. R M.C.B - UMMTO

Co-promoteur : M^r KACI. B Inspecteur phytosanitaire. DSA

Examineur : Mr MEROUKI. K M.C.B - UMMTO

Année universitaire: 2020 - 2021



Remerciements

En premier lieu, nous tenons à remercier notre DIEU, notre créateur pour nous avoir donné la force pour accomplir ce travail.

Tous nos infinis remerciements à notre promoteur Mr CHERFOUH pour son aide, ses conseils et ses remarques qui nous ont permis de présenter notre travail dans sa meilleure forme.

Nos sincères remerciements s'adressent, à tous le personnel de la Direction des Services Agricoles, particulièrement à notre Co-promoteur Mr KACI pour son accueil, son orientation et sa contribution au bon déroulement de notre travail.

Nous remercions également les membres de jury et tous les enseignants qui ont contribué à notre formation durant notre cursus universitaire.

Un grand merci à nos parents.

Enfin nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce modeste travail, trouvant ici l'expression de notre gratitude et profonds respect.

SAIDA ET DYHIA





Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mon père à ma chère mère que dieu nous les

Garde en bonne santé.

A mes frères : Kocila, Akfi

A mes sœurs : Thinhinane, Thifinagh

A mon fiancé Gaya

A la promotion 2020/2021

A ma meilleure amie Narimane

A mon binôme et amie BEN HADDAI Saïda.

A toutes les personnes qui me sont chères.

DYHIA





Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mon père à ma chère mère que dieu nous les

Garde en bonne santé.

A mes frères : Mhend, Syfax

A mes sœurs : Assia, Thilelli, Ania

A mes chers Iyad, Aya, Islem

A mes oncles et leurs enfants

A la promotion 2020/2021

A mes Collègues Amira, Yacine, Mouloud, Anes

A mes amies Souad, Houria, Mounira, Tassadit

A mon binôme et amie BEN MEDJBER Dyhia.

A toutes les personnes qui me sont chères.

SAIDA



SOMMAIRE

Introduction Générale	1
I. La fertilisation des sols.....	4
I.1 - Introduction	4
I.2 - Les amendements organiques.....	4
I.3 - La fertilisation	5
II - Les engrais.....	5
II.1- Notion de substances nutritives	5
II.2 -Définition d'un engrais.....	5
II.3 - Classification des engrais.....	6
II.3.1 - Selon le nombre d'éléments fertilisants	6
II.3.2 - Selon l'origine et la nature des éléments majeurs	7
III - Les principes de la fertilisation	11
➤ La loi de restitution	12
VI – La Gestion des engrais à la parcelle	13
VI. 1 - Les modes d'applications des engrais.....	13
* La distribution par enfouissement	13
VI. 2 – Les différentes fumures	14
*Fumure de couverture	15
VII- irrigation	15
Conclusion.....	16
II-Les engrais minéraux en Algérie : production et consommation.....	17
Introduction	17
II. 1- La consommation des engrais	17
II. 1.1- Dans le monde.....	17
II. 2- la consommation des engrais en Algérie	18
II. 2.3- Période (1988-2002).....	18
II. 3- les capacités de production des engrais en Algérie.....	19
II. 3.1 -Rôle d'ASMIDAL dans la production nationale	19
II. 3.2-Rôle de PROFERT dans la production	21
II. 3.2.2- Les principaux produits commercialisés par PROFERT	21
II. 3.3-Production nationale de FERPHOS à Jijel.....	21
II. 4 la distribution des engrais	22

Conclusion.....	24
III. Le cadre physique de la wilaya de Tizi-ouzou	25
III.1-Géographie	25
III.2-Géologie	25
III.2.1-Géologie régionale	25
III.3-Géomorphologie	26
III.3.1-Géomorphologie régionale.....	26
III.4-Hydrologie	27
IV.4.1-Hydrologie régionale	27
III.5-Eude du climat	27
III.5.1- Les températures	27
III.5.2-La pluviométrie.....	28
III.6-Présentation du bassin versant de Sébaou	29
III.7-Présentation de subdivisions étudiées	31
III.7.1-AZAZGA.....	31
III.7.2-DRAA BEN KHEDDA	31
III.7.3-FREHA	31
III.7.4-IRDJEN	32
III.7.5-TIZI OUZOU.....	32
III.7.6-MEKLA	32
Conclusion.....	33
IV- Utilisation des engrais dans la wilaya de Tizi-ouzou.....	34
IV.1- utilisation des engrais par campagne agricole.....	34
IV.1.1- Campagne 2015-2016.....	34
IV.1.2-Campagne 2016-2017	35
IV.1.3- Campagne 2017-2018.....	36
IV.1.4-CAMPAGNE 2018-2019.....	37
IV.1.4 Campagne 2019-2020	38
IV.1.4-Analyse des Cinq campagnes	39
IV.2- Utilisation par type engrais et de culture.....	40
IV.2.1- Par type d'engrais	41
IV.2.2- Par culture :.....	42
IV.2.3- Par subdivision.....	42
IV.2.3.2. Draa Ben Khedda.....	46

IV.3- la procédure d'acquisition des engrais par les agriculteurs.....	63
Conclusion.....	65
CONCLUSION GENERALE	66
Références bibliographiques	
Annexes	

Liste des figures

Figure 1:consommation d'engrais	18
Figure 2. Le réseau de disponibilité des engrais s'articule autour de quatre réseaux, tous liés à ASMIDAL:	23
Figure 3. Limites administrative de la wilaya de Tizi-Ouzou	25
Figure 4. Oued Sebaou	29
Figure 5. Oued Sébaou du coté d'Irdjen.....	30
Figure 6. Situation géographique des subdivisions étudiées.	32
Figure 7. Proportions d'engrais utilisés, campagne 2015-2016.	35
Figure 8. Proportions d'engrais utilisés, campagne 2016-2017.	36
Figure 9. Proportions des engrais utilisés pendant la campagne 2017-2018.	37
Figure 10. Proportions des engrais utilisés, campagne 2019-2020.	38
Figure11. Les quantités d'engrais utilisés pendant la campagne 2019-2020.....	39
Figure 12. Quantités d'engrais utilisés pendant les cinq campagnes.	40
Figure14.Les quantités d'engrais utilisés par les quatre culture pendant les cinq campagnes.	41
Figure 15. Quantités d'engrais utilisés par culture, campagnes 2015 à 2020.	42
Figure 16. Quantités (Q) d'engrais utilisés / culture durant les campagnes (2015-2020) au niveau de la subdivision de Tizi Ouzou.....	44
Figure 17. Proportions des modes d'irrigation appliqués durant les campagnes (2015-2020) au niveau de la subdivision de Tizi Ouzou.....	45
Figure 18.quantité d'engrais utilisé par culture	48
Figure 19. Quantité d'engrais utilisé par culture	50
Figure 20. Quantité d'engrais par culture	53
Figure 21.Quantité d'engrais utilisé par culture	56
Figure 22 . Quantité d'engrais utilisé par culture	59
Figure 23. Procédure d'acquisition des engrais.....	63

Liste des tableaux

Tableau 1. Les différents engrais azotés ammoniacaux (d'après Soltner, 2003)	8
Tableau 2. Les différentes nitriques sont les suivants	9
Tableau 3. les principaux engrais ammoniaco -nitrique.....	9
Tableau 4. les capacités de production de groupe ASMIDAL	21
Tableau 5. Les principaux produits commercialisés par PROFERT.....	21
Tableau 6. La production nationale de FERPHOS à Jijel	22
Tableau 7. Températures moyennes enregistrées au niveau la station de	28
BOUKHALFA (ONM), durant la période (2010-2020)	28
Tableau 8. Pluviométries moyennes mensuelles de la willaya de Tizi ousou pour la période (2001 -2011)	28
Tableau 9. Quantités d'engrais utilisées pour la campagne 2015 – 2016.....	34
Tableau 10. Quantités d'engrais utilisées, la campagne 2016-2017.....	35
Tableau 11. Quantités d'engrais utilisées, campagne 2017 – 2018.....	36
Tableau 12. Quantités d'engrais utilisées, campagne 2018– 2019.....	37
Tableau 13. Quantités d'engrais utilisées , campagne 2019– 2020.....	38
Tableau 14. Quantités d'engrais utilisées durant les cinq campagnes.....	39
Tableau 16. Quantités d'engrais utilisées durant les cinq campagnes (2015 – 2020).....	41
Tableau 17. Quantités (Q) d'engrais utilisés par culture, campagnes 2015 à 2020.	42
Tableau 18. Quantités d'engrais utilisés/culture dans la subdivision de Tizi Ouzou.....	43
Tableau 19. Quantités d'engrais utilisés/ culture sur les cinq campagnes 2015-2020.	44
Tableau 20. Superficies irriguées et leur mode d'irrigation des cultures.	45
Tableau 21. Superficies et les rendement cultures durant la campagne 2015-2020 à la subdivision de Tizi Ouzou.....	46
Tableau 21. Quantités d'engrais utilisés par culture au niveau de la subdivision de Draa ben khedda durant la campagne (2015-2020).	47
Tableau 22. Quantités d'engrais utilisés par culture à la wilaya de Tizi Ouzou durant la campagne (2015-2020).....	47
Tableau 23. Superficies irriguées et leur mode d'irrigation des cultures	48
Tableau 24. Superficies et rendements durant la campagne 2015-2020 à la subdivision de Draa ben khedda	49
Tableau 25. Quantités d'engrais utilisés par culture au niveau de la subdivision d'Azazga durant la campagne (2015-2020).....	50
Tableau 26. Quantité d'engrais par culture	50
Tableau 27. Superficies irriguées et leur mode d'irrigation	51
Tableau 28. Superficie et les rendements des cultures durant la campagne 2015-2020 à la subdivision de Azazga	52
Tableau 29. Quantités d'engrais utilisés par culture au niveau de la subdivision de Freha durant la campagne (2015-2020).....	53
Tableau 30. quantité d'engrais par culture	53
Tableau 31. superficies irriguées et leur mode d'irrigation.....	54
Tableau 32. Superficie et les rendements durant la campagne 2015-2020 à la subdivision de Freha	55

Tableau 33. Quantités d’engrais utilisés par culture au niveau de la subdivision de d’Irdjen durant la campagne (2015-2020).....	56
Tableau 34. quantité d’engrais par culture	56
Tableau 35. superficies irriguées et leur mode d’irrigation.....	57
Tableau 36. Superficie et les rendements durant la campagne 2015-2020 à la subdivision de Irdjen.....	58
Tableau 37. Quantités d’engrais utilisés par culture au niveau de la subdivision de de Mekla durant la campagne (2015-2020).	59
Tableau 38. Quantités d’engrais par culture.....	59
Tableau 39. superficies irriguées et leur mode d’irrigation.....	60
Tableau 40. Superficie et les rendements durant la campagne 2015-2020 à la subdivision de Mekla	60

Liste des abréviations

ARNH : L'Agence Nationale des Ressources Hydrique

ASMIDAL : Entreprise nationale des engrais

AGR : Agrume

CAW : chambre de l'agriculture de wilaya.

Ca : Calcium

Cu : Cuivre

CRL : Céréale

Da : Dinard algérien

DAP : Phosphore d'ammoniaque

Qx : Quintal

DBK : Draa ben khedda

DSA : direction des services agricoles

EAC :Exploitation agricole collective

EAI : Exploitation agricole individuelle

FAO : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

FERPHOS : entreprise nationale du fer et du phosphate

FNDA : Fonds Nationale de Développements Agricole

g : gramme

ha : hectare

K : potassium

Kg : kilogramme

MADR : Ministère de l'Agriculture et de Développement rural

Mg : magnésium

N : Azote

NPK : azote, phosphore, potassium

Na : Sodium

ONM : Office Nationale de la Météorologie de Tizi ousou

P : phosphore

P :précipitation

PDT : pomme de terre

pH : Potentiel hydrique

PNDA : Plan National de Développement Agricole

PNDAR : Plan National de Développement Agricole, Rural

PROFERT : société commercialisation des engrais

S : Soufre

T : température

T : tonne

TSP : triple super phosphate

UAN : urée ammonium nitrate

VGN : Vigne

Introduction Générale

En matière d'agriculture et d'alimentation, dans un pays en développement, l'intervention de l'état, de façon générale a pour but d'assurer la sécurité alimentaire du pays de façon permanente et de favoriser l'accroissement de la productivité.

Depuis l'indépendance, le secteur agricole a subi plusieurs réformes, commençant par l'autogestion juste après l'indépendance, la révolution agraire en 1971, la restructuration foncière en 1982, les réformes de 1987, la mise en œuvre du FNDA en 1988 et le PNDA en 2000. Il ressort aussi, que durant cette période, le système de subvention a été mis en application pour répondre à objectifs de l'état, qui entend organiser et réguler l'économie nationale en général et de concilier les intérêts des consommateurs et des producteurs.

Face à l'échec des réformes apportées et de toutes les politiques d'incitations suivies durant ces dernières périodes tant au niveau de la production, que sur les rendements, le gouvernement a de ce fait décidé de mettre en œuvre un nouveau plan.

L'année 2000, enregistre un évènement d'importance majeure pour son avenir, la conception et la mise en œuvre de la nouvelle politique agricole PNDA qui tranche de façon radicale avec les politiques précédentes. En 2002, le PNDA a été élargi à la dimension rurale et devient PNDAR dont les améliorations sont fixées vers une utilisation plus rationnelle des ressources naturelles dans le respect des modalités économiques et de développement durable. (MADR, 2002)

L'un des objectifs essentiel du PNDA est le développement des capacités de production des intrants agricoles et du matériel de reproduction à l'exploitation. Dans le domaine de production végétale, l'axe de la fertilisation des cultures a été notamment bien pris en charge dans l'objectif premier est l'amélioration des rendements.

Il existe en effet, si l'on observe l'évolution du rendement en fonction de la dose d'élément fertilisant apportée, un seuil technique au-delà duquel le rendement diminue par effet de toxicité (surdose) et un seuil économique, inférieur au précédent, au-delà duquel le gain supplémentaire ne couvre plus le coût additionnel (Gros, 1997). Ce seuil est délicat à évaluer car le rendement dépend d'autres facteurs moins bien maîtrisés, notamment en culture de plein champ, comme la pluviométrie.

Aussi L'importance des propriétés du sol telles que les teneurs en matières organiques dans les sols n'est plus à démontrer dans l'amélioration la structure, la rétention et l'économie d'eau d'irrigation, la stabilité structurale, l'infiltration et la fertilité chimique.

L'absence d'amendements organiques et/ou de restitution des résidus de cultures entraîneraient, à long terme, la réduction du taux en matière organique pourrait être s'accompagner par une dégradation de la structure du sol et une détérioration de sa fertilité physique, chimique et biologique mettant ainsi en cause la durabilité des systèmes de production et les potentialités productives des cultures.

Cependant, un niveau de fertilisation et de restitution des éléments nutritifs prélevés par les cultures est nécessaire pour obtenir le niveau de production adapté au potentiel génétique des espèces cultivées. Le développement de la fertilisation a été un des éléments clés de la révolution agricole. Si dans les pays occidentaux, on a probablement atteint un seuil de saturation, le niveau de fertilisation est encore nettement insuffisant dans la plupart des pays du tiers monde (abdelgarfi, 2005).

Les progrès dans ce domaine se situent surtout dans les méthodes de diagnostic (analyses des sols), analyses des plantes, par exemple (diagnostic foliaire), dans la compréhension des interactions entre les éléments minéraux, le sol et les plantes, et dans les techniques de fertilisation de manière à répondre le plus précisément possible, compte tenu des contraintes techniques et économiques, aux besoins des plantes en croissance tout en limitant les effets sur le milieu naturel.

La problématique de notre travail, se pose comme suit : si la wilaya de Tizi-Ozou arrive à utiliser différents types d'engrais, à différentes doses et sur une diversité de cultures. L'utilisation des engrais durant les différentes campagnes agricoles est une réalité variable en fonction des exploitations agricoles, des campagnes agricoles et des cultures mises en place. Notre objectif est de d'apporter des réponses aux questions essentielles telles que : La distribution des engrais en fonction des subdivisions et sa variabilité selon les campagnes.

Le plan du présent manuscrit est le suivant :

Chapitre I : la fertilisation minérale et les engrais. ;

Chapitre II : Les engrais minéraux en Algérie : production et utilisation ;

Introduction générale

Chapitre III : Le cadre physique de la wilaya ;

Chapitre IV : Matériel et Méthodes : Utilisation des engrais dans la wilaya durant les campagnes agricoles 2015 à 2020.

Une conclusion générale revient sur les points essentiels tirés de l'analyse des données obtenues des services agricoles de la wilaya de Tizi-Ouzou, ainsi que des perspectives pour combler l'amélioration la précision des données communiquées ainsi que leur acquisition.

I. La fertilisation des sols

I.1 - Introduction

Les plantes ont besoin d'au moins seize éléments nutritifs essentiels pour accomplir leur cycle de croissance. Ces éléments sont le carbone, l'hydrogène, l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium, le magnésium, le soufre, le fer, le manganèse, le zinc, le cuivre, le bore, et le molybdène.

Les plantes utilisent l'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K.) en quantités importantes, donc les réserves du sol en ces éléments doivent être périodiquement réapprovisionnées afin de maintenir une bonne productivité.

Des engrais synthétiques ont été développés pour fournir ces trois éléments majeurs, d'autres engrais ont été mis au point pour fournir les treize éléments nutritifs, en cas de besoin.

La Fertilisation est l'ensemble des techniques agricoles consistant à apporter à un milieu de culture, tel que le sol, les éléments minéraux nécessaires (matières fertilisantes) au développement de la plante (**Schvartz et al., 2005**). La fertilisation a pour objectif d'augmenter la fertilité des sols et leur activité biologique aussi améliorer la croissance, la qualité des cultures et leur rendement. Il s'agit de «nourrir le sol pour nourrir la plante» durant toute sa croissance, en privilégiant les matières organiques et minérales qui sont transformés par les êtres vivants du sol avant d'être progressivement absorbables par les plantes.

I.2 - Les amendements organiques

Les matières organiques constituent une source importante d'éléments minéraux non seulement en éléments majeurs, mais aussi en oligo-éléments (**Soltner, 2005**). Ces éléments sont utilisés par les plantes pour satisfaire leurs besoins au cours de leurs cycles de développement. Ainsi, elle favorise une bonne croissance des plantes et une forte résistance aux maladies (**Moughli, 2000**).

Les matières organiques sont le substrat énergétique des organismes hétérotrophes du sol (**Balesdent, 1996**), elles incluent tous les organismes vivants du sol (**Soco, 2009**). La matière organique est un élément et un produit majeur des processus biogéochimiques (**Labanowski, 2004**). Elle est un indicateur général de la qualité du sol (**Dat, 2001**).

I.3 - La fertilisation

Le recours aux engrais minéraux (ou chimiques) est nécessaire si les fournitures d'éléments nutritifs par le sol, les restitutions du bétail en pâture, les légumineuses (pour l'azote) et les engrais de ferme ne sont pas suffisantes pour couvrir les besoins de la prairie. La fertilisation minérale n'intervient qu'en complément de la fertilisation organique.

Il existe de nombreux types d'engrais minéraux. Ils sont classés en différentes catégories :

- Les engrais simples (N27 %, KCl 60 %) : ces engrais contiennent un élément majeur ;
- Les engrais composés cette catégorie renferme soit :
 - deux éléments majeurs :
 - engrais binaires : PK
 - engrais binaires : NP
 - engrais binaires : NK
 - trois éléments majeurs :
 - engrais tertiaires : NPK

II - Les engrais

II.1- Notion de substances nutritives

Les substances nutritives sont des éléments ou des composés, que les organismes utilisent pour vivre ou se multiplier. Les substances nutritives des plantes peuvent être partagées entre les substances nutritives principales et des substances nutritives à l'état de traces ; en fonction des quantités liées à leurs besoins

Lorsque l'un des 16 éléments essentiels manque aux plantes supérieures, des symptômes de malnutritions apparaissent. Certaines plantes ont besoins d'éléments

Supplémentaires, qui sont parfois comptés dans les éléments nutritifs, par exemple : Na, Cl, Co, Si (Bliefert et Perraud, 1997)

II.2 -Définition d'un engrais

On entend par engrais tous les composés minéraux et organiques qu'on ajoute au sol et qui sont destinés à être acheminés directement ou indirectement vers les plantes alimentaires (**Bliefert et Perraud, 1997**).

Les engrais tout produit contenant au moins 05% ou plus de l'un ou plus des trois principaux éléments nutritifs des plantes (N, P₂O₅, K₂O), fabriqué ou d'origine naturelle. Les engrais issus de fabrication industrielle sont appelés les engrais minéraux (**Mazoyer, 2002**).

Toute matière fertilisante organique ou minérale incorporé au sol pour accroître ou en maintenir la fertilité, apportant notamment aux végétaux les éléments qui leur sont directement utile (**Mazoyer, 2002**).

On appelle en particulier engrais commerciaux ceux qui sont issus de fabriques ou de mines; dans le langage courant, on utilise la notion d'engrais artificiels pour la plupart des engrais commerciaux minéraux. Parmi eux on peut répertorier les engrais azotés, phosphaté, potassiques, ceux contenant du magnésium ou du calcium. Ils contiennent deux ou trois composés nutritifs et, en plus des éléments traces (oligo-éléments). On parle par exemple d'engrais NPK si les éléments N, P et K sont contenus sous la forme de composés directement utilisables par les plantes. Les composés comme les nitrates de calcium ou de sodium facilement solubles dans l'eau ont une action particulièrement rapide. (**Bliefert et Perraud, 1997**)

II.3 - Classification des engrais

Plusieurs classifications sont possibles, elles sont principalement basées sur les paramètres suivants :

- Le nombre d'éléments majeurs contenus en quantités appréciables
- L'origine et la nature des éléments. (**Soltner, 2003**)

II.3.1 - Selon le nombre d'éléments fertilisants

II.3.1.1 - Les engrais simples

Sont les engrais qui comportent un seul élément fertilisant dit majeur (N, P et K).

II.3.1.2 - Les engrais composés

Sont les engrais qui comportent deux ou trois éléments majeurs N-P-K peuvent apportés aussi d'autres éléments secondaires (Ca, Mg, S, N...) et des oligo-éléments (Fe, Mn, Cu, Mo). (**Soltner, 2003**)

II.3.2 - Selon l'origine et la nature des éléments majeurs

➤ Selon leur origine

a- Les engrais minéraux

Ces engrais ont des origines diverses, car on distingue des engrais minéraux d'origine de roches éruptives (poudre de basalte), d'origine sédimentaires (phosphates naturels), ou salines (sels de potassium K), soit des synthèses (ammoniac), soit des transformations industrielles (scories, phosphates issue de l'attaque des phosphates naturels). (Soltner, 2003)

b- Les engrais organiques

les engrais organiques sont issues de la transformation des déchets végétaux et animaux. Sont apportés sous des formes organiques, en addition à N-P-K il y'a aussi S, Mg, Ca, Na et la majorité des oligo-éléments; par définition on peut les définir comme des engrais composés. (Predescu, 1976)

➤ Selon la nature d'éléments majeurs

Cette classification se base sur la nature des éléments fertilisant et permet de distinguer les engrais azotés, les engrais phosphatés et les engrais potassiques. Le caractère "nature des éléments" est très utilisé par les agriculteurs, mais renferme aussi beaucoup de confusion car une grande panoplie d'engrais se trouve ranger sous une même enseigne.

- Les engrais azotés

L'Azote est l'un des éléments nutritifs majeurs utilisés pour les plantes. C'est le quatrième constituant des plantes incorporé dans l'élaboration de molécules importantes comme les protéines, les nucléotides, les acides nucléiques et la chlorophylle (Gros, 1969; Epstein, 1972).

Il favorise l'utilisation des hydrates de carbone, stimule le développement et l'activité racinaire, favorisant ainsi l'absorption des autres éléments minéraux et la croissance des plantes (Stevenson, 1984).

Il est aussi essentiel pour la synthèse des enzymes de la photosynthèse (Lamaze et al., 1990).

L'azote est un facteur limitant majeur de la production agricole. L'atmosphère terrestre est constituée de 79% d'azote (N₂) (Haynes, 1986 ; Foth, 1990).

- 1-Les engrais azotés ammoniacaux

Ils doivent, pour être absorbés, subir une nitrification préalable par la microflore du sol, plus au moins rapide selon les milieux et les conditions climatiques, ils sont bien retenue par le complexe absorbant du sol, leur action est plus progressive et plus soutenue que celle des Nitrates. (Delas, 2000)

Tableau 1. Les différents engrais azotés ammoniacaux (d'après Soltner, 2003)

Nature de l'engrais	Caractéristiques
La Cyanamide calcique CaCN_2	dose 18 à 22% d'azote ammoniacal, apporte 50% de CaO (chaux vive).
L'urée $\text{Co}(\text{NH}_2)_2$	dose de 45 à 46% d'azote ammoniacal(NH_4), très concentrée et très soluble. Elle convient aux pulvérisations foliaires, irrigations et fertilisantes.
Le sulfate d'ammoniac $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	dose 20 à 21% d'azote ammoniacal, acidifiant (car l'oxydation de NH_4^+ en NO_3^- produit des H^+) convient surtout aux sols à pH trop élevé ; apporte 23% de soufre.
L'ammoniac anhydre NH_3	plus de 80% d'azote ammoniacal c'est un engrais action progressive, comme tous les autres ammoniacaux.
Les phosphates d'ammoniac $(\text{NH}_4)(\text{H}_2\text{Po}_4)$ et $(\text{NH}_4)_2\text{Hpo}_4$	dosage très variable 10 à 30% de N plus 10 à 50% de P_2O_5 .
Le chlorhydrate d'ammoniaque	contient 22,5 à 23% d' NH_4

2 - Les engrais azotés nitriques

Ce sont des engrais très solubles, directement absorbables par la plantes, à action rapide. Non retenus par le complexe absorbant du sol. Ils risquent d'être rapidement entraînés par les pluies au-delà de la zone d'absorption racinaire. (Delas, 2000)

Tableau 2. Les différentes nitrates sont les suivants

Nature de l'engrais	Caractéristiques
Nitrates de sodium (Na NO₃)	apporte 16% d'NO ₃ et 25% de Na ⁺ , il risque de disperser l'argile, ce qui nuit aux sols battants.
Nitrates de calcium (Ca(NO₃)₂ 4H₂O)	dose 15 à 15,5% de NO ₃ et 25 % de CaO.
Nitrates de calcium et de magnésium Ca(NO₃)₂ Mg(NO₃)₂	Mg (No ₃) ₂ , apporte de 13 à 15% de NO ₃ , 8% de MgO, convient aux sols carencés en Mg.
Nitrates de potassium KNO₃	dose 13% de NO ₃ apporte 44% de K ₂ O (Soltner, 2003)

3-Les engrais ammoniac-nitriques : Ils réunissent les caractéristiques des ammoniacaux et des nitriques, ils associent l'action réguliers des ammoniacaux et l'action des nitriques.

Tableau 3. les principaux engrais ammoniac -nitrique

Nature de l'engrais	Caractéristiques
Les Ammonitrates	à faible dosage 22%, à dosage moyen 27,5% et à haut dosage 33 à 34,5%.
Le nitrate d'ammoniaque NH₄NO₃	dose 33%, il sert à la fabrication des engrais composés et des solutions azotées.

- Les engrais phosphatés

Le phosphore dans le sol se trouve sous la forme d'ions phosphoriques dont le plus courant est PO₄H₂ et qui est absorbé par la plante. L'acide phosphorique (P₂O₅) est un constituant essentiel des végétaux. Le noyau par exemple d'élément actif de la vie cellulaire est composé de substances riches en azote et en phosphore. On trouve le phosphore à l'état des sels minéraux (les phosphates) dans les tissus végétaux et animaux ou associé à des combinaisons organiques multiples, tels les acides nucléide, les protéines du noyau, le chloroplastes. Le phosphore est un élément génétique, énergétique et plastique de la matière vivante. Le phosphore favorise le développement des racines, la rigidité des tissus, la reproduction, la qualité des produits végétaux Une alimentation convenable en

phosphore permet un développement harmonieux des plantes. Il renforce la résistance des plantes et contribue au développement des racines. On trouve le phosphore dans la poudre d'os ou dans les fientes. Son excès est un facteur d'eutrophisation de l'eau. C'est un facteur de croissance, il s'y trouve combiné aux sucres pour assurer la photosynthèse. Les engrais phosphorés chimiques peuvent contenir des radionucléides et du cadmium résiduel. Les carences en P_2O_5 se manifestent par un ralentissement de la croissance, une mauvaise fécondation. Le feuillage, dans ce cas est vert plus foncé, et l'extrémité des feuilles jaunit et se dessèche. (Gros, 1967)

Les engrais phosphatés sont caractérisés, par leur teneur en anhydride phosphorique (P_2O_5). On peut les distinguer selon leur solubilité :

- les engrais phosphatés solubles.
- les engrais phosphatés hydrosolubles
- les engrais phosphatés insolubles.

1 - Les engrais phosphatés solubles

Superphosphate : Les superphosphates sont des produits issus du traitement des phosphates naturels par l'acide sulfurique ou l'acide phosphorique ou pour un mélange des deux.

(Phosphate naturel + acide sulfurique) \Rightarrow superphosphate normal qui est dosé de 16 à 24% de P_2O_5 , il est soluble dans le nitrate d'ammonium neutre dont 90% au moins soluble dans l'eau.

(Phosphate naturel + acide sulfurique + acide phosphaté) \Rightarrow superphosphate concentré qui est dosé de 25-37% de P_2O_5 soluble dans le citrate d'ammonium neutre, dont 90% au moins soluble dans l'eau. (Solthner ; 2005)

Le phosphate d'ammoniaque : La réaction entre l'ammoniac et sur l'acide phosphorique, conduit à l'obtention des phosphates d'ammoniac de teneur très variable de 10 à 50% de P_2O_5 .

2 - Les engrais phosphatés hydrosolubles : on trouve deux modèles :

Le phosphate calcique : Il est dosé en moyenne de 40% de P_2O_5 soluble dans du citrate d'ammoniaque. Ils apportent 15 à 18% de P_2O_5 et 45 à 50% de CaO, il est utilisé dans le domaine d'industrie des métaux (dans la fabrication de l'acier)

Le phosphal : Il est composé essentiellement des phosphates de calcium et d'aluminium, il dose 30% de P_2O_5 .

- 3 - Les engrais phosphatés insolubles

Le phosphate naturel est composé essentiellement du phosphate tricalcique ainsi du carbonate de calcium. Il dose 40 à 48% de CaO (chaux) et de 25 à 34% de P_2O_5 il est utilisé comme engrais de fond, son action est lente de longue durée.

(Soltner, 2003)

- Les engrais potassique

Le potassium provient de dépôts, souterrain ou marins, de mélange de KCl et de NaCl pour leur extraction, les minéraux sont soit dissous dans l'eau, soit extrait en tant que solides. Le chlorure de potassium sert pour la fabrication des autres engrais, tel que le sulfate de potassium, par l'action de l'acide sulfurique. (PNTTA, 2007), Le potassium est l'élément minéral le plus exporté par le sol et par la plante.(Brovey, 1979)

Les différent engrais potassiques sont :

1- le chlorure de potassium (KCl) : dose 60% de K_2O et 3% de NaCl

2- le sulfate de potassium (K_2SO_4) : dose 50% de K_2O et 45% de SO_3 .

3- le nitrate de potassium (KNO_3) : il apporte 44% de K_2O et 13% d'azote nitrique.

4- patent kali : dose 28% de K_2O , 45% de SO_3 et 8% d'oxyde de magnésium(MgO), 45% de SO_3 .

5 -sylvinite : se présente sous deux formes :

➤ **La sylvinite ordinaire :** elle est dosée de 25% de potasse sous forme de chlorure.

➤ **La sylvinite double :** elle est dosées de 40% de k_2O ne contient que 30% d' NaCl.

III - Les principes de la fertilisation

La plantes prélève ses éléments nutritifs en grande partie dans le sol sous forme d'éléments minéraux en solution dans le sol. Dans une parcelle cultivée, la richesse en éléments minéraux doit être renouvelée continuellement, les exportations des cultures étant élevées par rapport aux restitutions possibles.

La fertilisation consiste donc à apporter des éléments minéraux sous forme d'engrais afin de satisfaire les cultures.

La pratique de la fertilisation doit être raisonnée à partir de certaines lois.

➤ La loi de restitution

Il est nécessaire de restituer au sol ce qui a été prélevé lors de la culture précédents ; les pertes du sol en éléments minéraux sont toujours plus élevées que les exportations normales de la culture à cause de pertes :

-par lessivage des certains éléments.

-par blocage possible de certains minéraux (phosphores en sol calcaire, rétrogradation du potassium)

-par la consommation de luxe des plantes, en particulier d'azote ou de potassium ;

-l'excès d'azote ou de potassium dans le sol provoque chez certaines cultures une sur consommation en ces éléments, le plus souvent néfaste.

➤ La loi du minimum

L'insuffisance d'un élément assimilable dans le sol réduit l'efficacité des autres éléments et par la suite diminue le rendement de la culture (loi de Liebig).

Tous les éléments nutritifs doivent être présents selon un certain équilibre variable avec la culture.

Les éléments majeurs (N, P, K, Ca) doivent être nécessairement présents en plus grande quantité mais n'importe quel oligo-élément peut jouer le rôle de facteur limitant s'il y a carence en cet élément.

➤ La loi des rendements moins que proportionnels

Quand on apporte au sol des doses croissantes d'un élément fertilisant, les augmentations de rendement obtenues sont de plus en plus faibles au fur et à mesure que les quantités apportées s'élèvent.

Ainsi, il existe une dose optimale d'éléments à apporter, la dose maximale n'étant pas la plus économique. (Prevot, 1990)

➤ La loi des avances

Il faut faire des avances au sol pour que la plante ait toujours à sa disposition de quoi produire d'avantage, cette notion d'avance est liée à la fertilité.

(Gros, 1960).

VI – La Gestion des engrais à la parcelle

Quand un engrais est apporté au sol, il subit des transformations chimiques et biologiques qui finissent par libérer dans la solution du sol (une certaine humidité du sol est nécessaire) selon sa composition, l'azote sous forme de NO_3 ou NH_4^+ , le phosphore sous forme de H_2PO_4 ou HPO_4 et le potassium sous forme de K^+ .

Ces éléments nutritifs peuvent soit être absorbés par des racines des plantes, soit s'accumuler dans le sol sont perdus par différents processus. La compréhension de ces transformations permet de faire de choix judicieux de l'engrais à utiliser, les réactions que les engrais composés subissent dans le sol peuvent être déduites à partir de leur composition.

VI. 1 - Les modes d'applications des engrais*** La distribution par enfouissement**

L'application de l'engrais à une certaine profondeur du sol, cette méthode permet une meilleure utilisation des engrais par les plantes. Elle est spécifique des engrais phospho-potassiques.

Ils vont permettre de réduire leur immobilisation.

*** L'épandage à la volée**

Il est appelé aussi distribution superficielle. Les engrais doivent être appliqués uniformément à la surface du sol avant la mise en place de culture, ensuite ils peuvent être enfouis dans le sol par un labour de 10 à 20cm de profondeur. Il est indispensable pour tous les engrais azotés nitriques qui sont très mobiles et qui nécessitent un climat sec.

*** La distribution localisée**

L'engrais apporté est localisé auprès de la semence dans le but de faciliter l'absorption par le système racinaire, cette technique est conseillée pour des faibles apports d'engrais comme elle est conseillée pour les cultures pérennes.

*** L'association Irrigation – Fertilisation**

La ferti-irrigation ou fertigation est une technique qui contribue à une bonne répartition de l'engrais dans le sol. Elle limite les pertes par lixiviation, lorsqu'il y'a une bonne maîtrise des irrigations (dose et fréquence).

*** La pulvérisation foliaire**

Les solutions utilisées sont préparées à partir des produits solubles en solution, les concentrations sont faibles pour éviter des brûlures des feuilles. Cette technique présente peu d'intérêt pour les éléments essentiels. Elle est très utilisée pour l'amélioration de l'état nutritionnel des végétaux en oligoéléments (**Prevot, 1990**).

VI. 2 – Les différentes fumures

L'évaluation de l'état de fertilité chimique et physique des sols et le diagnostic foliaire d'une culture donnée nous permet de constater l'état nutritionnel de la culture et même de proposer un plan de fumure convenant à cette culture, pour calculer ce plan de fumure, il faut calculer la somme de la fumure de redressement et la fumure d'entretien.

(**Vilain ,1989**)

*** la fumure de redressement**

Par fois l'agriculteur fait recours à augmenter les doses d'engrais à celle qui composent les seules les exportations les pertes car après l'analyse les capacités nutritives sont insuffisantes .Les exportations et les pertes sont soit :

- Lessivage (azote)
- Rétrogradation (l'anhydre phosphorique)

La fixation de potasse sur les feuillets d'argile, la partie supplémentaire destinée à corriger la déficience du sol est donnée par la formule suivante :

$$\text{REDRESSEMENTS} = d * T * t * C$$

d: différence entre la teneur souhaitable ou le sol est considéré comme pourvue et la teneur actuelle relevée à l'analyse.

T : tonnage de terre à l'hectare, celui-ci varie suivant la profondeur du sol considéré comme exploré par les racines et sa densité.

t: coefficient de terre fine (100- cailloux%)/100

c: coefficient de majoration introduit pour tenir compte des phénomènes subis :

-La rétrogradation de l'anhydre phosphorique.

-Par la fixation de l'oxyde de potassium.

* fumure d'entretien

Son rôle est destiné à compenser les pertes des éléments assimilables par les exportations nettes, c'est-à-dire les prélèvements qui ne sont pas restituée au sol, par lessivage ou par fixation. (Gautier, 1993)

Elle est calculée par la formule suivante :

$$FE = [(exportation + lessivage + rétrogradation (fixation)) - (apport par fumures)].$$

* Fumure de fond

Les engrais de fond sont apportés avant le semis en place de la culture et sont enfouis par labour, ils concernent tous les engrais phosphoriques qui sont stockés dans le sol durant tout le cycle de la culture.

*Fumure de couverture

Elle est réalisée en cours de culture et concerne de premier ordre la fumure azotée : car F azote n'est pas retenu par le sol, il faut rapporter fur à mesure des besoins de la plante.

(Prevot ,1990)

* Fumure totale

Elle résume la fumure d'entretien et la fumure de redressement

$$\text{Fumure totale} = \text{fumure d'' entretien} + \text{fumure de redressement.}$$

VII- irrigation

C'est une opération qui consiste à apporter artificiellement de l'eau a des végétaux cultiver pour augmenter la production est permettre leur développement normale. Ce principe est utilisé en cas de manque d'eau d'origine naturelle dans région aride ou pour des cultures réclame l'eau.

Il existe plusieurs systèmes d'irrigation

- **A la main** : simple arrosage a la main ; il peut se faire avec tuyau d'arrosage.
- **Par écoulements** : ou irrigation gravitaire consiste à distribuer l'eau par le biais de canaux et rigole sou l'effet de la graviter.
- **Par aspersion** : ce système prend place dans le cadre d'un système d'arrosage intégré ou enterré.

- **Par micron aspersion** : à la différence du système d'irrigation par aspersion la micro aspersion permet de réaliser des économies d'eau importantes car elle arrose de manière localisée les plantations.
- **Par micro irrigation** : elle se fait uniquement par un système d'arrosage goutte à goutte c'est un système économique qui n'utilise que ce dont la plante a besoin il faut juste faire attention au réglage, qui doivent être très précis. **(Bergerant ; 2009)**

Parmi les systèmes de distribution d'engrais il y'en a un qui est directement relié à l'irrigation est qui est la fertigation c'est une technique agricole consistant à appliquer des éléments fertilisant soluble dans l'eau par l'intermédiaire d'un système d'irrigation cette technique est notamment rendu par le système d'irrigation du goutte à goutte enterré. **(Bergerant ; 2009).**

Conclusion

Les cultures ont besoins de plusieurs éléments nutritifs pour accomplir leur cycle de croissance. Les amendements et les engrais, sous leurs différentes formes, assurent convenablement le rôle de sources d'éléments majeurs et oligo-éléments. Les amendements organiques appliqués depuis longtemps, compensent les pertes en matière organique dues à la minéralisation de l'humus et étaient considérés comme seule source irremplaçable. Les matières fertilisantes. Ont des origines très variées et l'efficacité de leur utilisation dépend de plusieurs facteurs certains sont liés à leurs composition alors que d'autres sont en relation avec les conditions d'utilisation,. L'agriculteur doit savoir le type de son sol et les besoins de sa culture et aussi l'objectif à atteindre en termes de rendements des cultures et de l'entretien des réserves ou encore le choix le plus judicieux en matière d'irrigation en vue de minimiser les pertes d'eau ressource qui deviennent de plus en plus rare pour une demande de plus en plus forte.

II-Les engrais minéraux en Algérie : production et consommation

Introduction

L'Algérie, malgré ses richesses en terres agricoles, ses potentialités et ses capacités utilise peu d'engrais comparativement à d'autres pays. L'utilisation semble se stabiliser au tour de douze unités fertilisants (kilogramme) par hectare en 2010, elle reste au deçà des normes d'intensification des cultures et d'amélioration de la productivité. Au long des années, ce manque n'est expliqué que par la pluviosité, certes il reste un facteur prépondérant mais mal mis à profit par la faiblesse d'utilisation des engrais.

II. 1- La consommation des engrais

II. 1.1- Dans le monde

La situation de l'utilisation des engrais au niveau Magrébin, Africain, Européen et dans le monde est enregistré dans le tableau n°01 ci-dessous, on remarque que le Chili, Egypte et la Chine utilisent la plus grande quantité par rapport aux autre pays cité dans ce tableau, et qui représente respectivement les quantités 307,7 ,569,1 , 393,2 kg/ha. Comparativement à ces pays l'Algérie est un pays à faible consommation d'engrais ; avec seulement 20,7kg/ha d'unité fertilisantes

Selon l'estimation de la FAO, l'utilisation d'engrais devrait dépasser 200 million de tonne en 2020 soit 25 % de plus qu'en 2010. L'azote étant le facteur le plus déterminant des rendements des cultures son utilisation devrais augmenter de 1,4 % par ans jusqu'au 2020 au niveau mondiale. l'utilisation du phosphore progresserait de 2,2% et celle de la potasse de 2,6%. En parallèle disponibilités de ces trois éléments essentiels croitront de 3,7% , 2,7% et 4,2% par an, respectivement toujours selon les prévision de la FAO.

De 1961 à 2009 la consommation d'engrais a été multipliée par 5 ce qui a contribué pour environ 50 % à l'accroissement des rendements agricoles.. Elle n'a jamais cessé d'augmenter sauf de 1988 à 1994 quand certains pays (comme dans l'Union Européenne) ont mis en place une réglementation limitant leur utilisation.

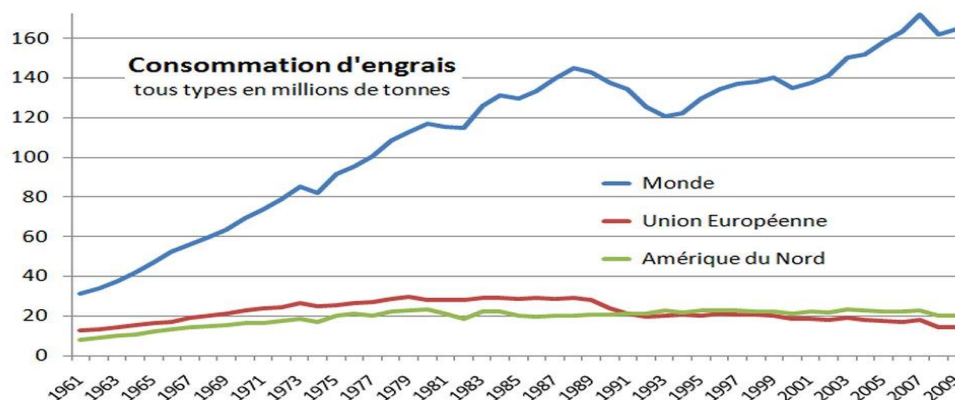


Figure 1. consommation d'engrais

II. 2- la consommation des engrais en Algérie

L'Algérie, malgré ses richesses, ses potentialités et ses capacités, Actuellement l'agriculture algérienne ne consomme que 100 000 tonnes d'éléments fertilisants environ par an alors que, selon la moyenne mondiale, la consommation devrait se situer à 850 000 tonnes par an (ASMIDAL, 2014b)

La consommation des engrais est irrégulière. Elle a été durant les quarante dernières années suites au différentes politiques agricoles et aux multiples étapes ayant marqué la restructuration du secteur agricole. L'utilisation des engrais a connu trois périodes principales.

II. 2.1-Période post indépendance (1961-1970)

Durant cette période, les engrais étaient méconnus et peu utilisés.

II. 2.2-Période d'utilisation marquée (1971-1986)

Au cours de cette période, on enregistre un développement au sein de l'industrie chimique et les hydrocarbures. Cette époque coïncide avec l'application de la réforme agraire et la nationalisation des terres. Les engrais, alors ont été subventionnés par l'état.

II. 2.3- Période (1988-2002)

Cette période est caractérisée par la restructuration du secteur agricole et de la libéralisation du marché ainsi que la restitution des terres nationalisées. On enregistre une disponibilité abondante des engrais sur le marché national. Cette période est aussi marquée la redistribution des terres et leur démembrement .On enregistre une augmentation des prix des engrais coïncidant avec la dévaluation de la monnaie locale.

Utilisation des engrais a très fortement chuté entre 1987-1997 à cause de l'abondance de la part de l'état dans sa politique de la subvention (Abdelguarfi et., al 2005). La chute brutale dans l'utilisation des engrais au cours de 1995-1998 à l'exemple de l'absence d'Ammonitrates sur le marché. Depuis 1999, on enregistre une reprise dans l'utilisation des engrais grâce au soutien apporté à la fertilisation des céréales.

II. 3- les capacités de production des engrais en Algérie

L'Algérie recèle des ressources phosphatées importantes, ce qui permet de satisfaire les besoins de l'agriculture en engrais et l'exportation d'une quantité appréciable. La structure d'exploitation minière, l'Entreprise nationale du fer et du phosphate, FERPHOS, est en mesure de fournir à ASMIDAL, l'entreprise de transformation et de production, des quantités de phosphate naturel couvrant ses besoins, avec un surplus pour l'exportation.

S'agissant de l'azote, les ressources en gaz de l'Algérie (cinquième rang mondial) permettent la couverture de la totalité de ses besoins et la possibilité d'exporter gaz et engrais azotés.

Avec l'ouverture économique et la libéralisation du marché, ASMIDAL n'est plus le seul pourvoyeur d'engrais; des sociétés privées ont investi le marché national (importation et reformulation d'engrais en fonction de la demande) mais leur impact est encore très limité.

II. 3.1 -Rôle d'ASMIDAL dans la production nationale

II. 3.1.1- Présentation de l'organisme

En Algérie, le groupe ASMIDAL est spécialisé dans la production, la commercialisation et le développement des engrais, de l'ammoniac et dérivés. Le groupe ASMIDAL dispose de capacités de production annuelles de:

- 1 million de tonnes d'ammoniac
- 825 000 tonnes d'ammonitrates
- 240 000 tonnes de UAN
- 800 000 tonnes d'engrais phosphatés (toutes formules confondues).

En 40 ans, le groupe ASMIDAL a développé une gamme d'engrais assez large et relativement adaptée aux besoins de l'agriculture. Le groupe apporte aux agriculteurs un conseil d'expert afin d'accompagner les performances des exploitations agricoles et préserver l'environnement, par l'utilisation rationnelle et au bon moment des engrais. La production globale d'engrais par ASMIDAL a connu une augmentation régulière, depuis sa création jusqu'à nos jours

II. 3.1.2- Les principaux produits d'ASMIDAL

- Engrais phosphatés simples.
- T.S.P (triple super phosphate) 0-46-0.
- S.S.P (simple super phosphate) 0-20-0
- Engrais phosphatés binaires
 - P.K : 0-20-25
 - N.P :26-10~0
- Engrais complexes
 - N.P.K : 15-15-15 à base de sulfate
- Sulfate d'ammoniac : 21 -0-0
- L'Acide Nitrique
- Le Calcium Ammonitrate (CAN) à 27% d'azote.
- Ammonitrates : 33,5%N
- UAN : 32% N c'est le nouveau produit d'ASMIDAL
- Le Sulfazot à 26% d'azote ; c'est le nouveau produit d'ASMIDAL

II .3.1.3- la capacité de la production de groupe ASMIDAL

Il dispose des capacités de productions annuelles comme le montre le tableau n° 02 suivant, La capacité totale de production des engrais d'ASMIDAL est d'ordre de Trois millions tonnes par an .L'ammoniac occupe la première place avec une capacité de production de 990 000 tonnes par an, représentant 38% de la production totale, Les engrais phosphatés avec 28%, L'acide nitrique représente 23%. En fin, UAN représente seulement 11% de la capacité totale de la production.

Tableau 4. les capacités de production de groupe ASMIDAL

Engrais	Capacité de production (Tonne /an)
Ammoniac	990 000.00
Acide nitrique	600 000.00
UAN	300 000.00
Engrais phosphate	714 000.00

Source : ASMIDAL, (2011)

II. 3.2-Rôle de PROFERT dans la production

II. 3.2.1-Présentation de l'organisme

La société PROFERT dont le siège à Bejaia. Elle est spécialisée dans la commercialisation des engrais et d'autres intrants d'importation ou de fabrication locale.

Cette société joue un rôle important dans le développement et l'amélioration de la production agricole. Elle distribue multiples familles d'engrais solubles pour la fertilisation en différents emballages.

II. 3.2.2- Les principaux produits commercialisés par PROFERT

Les principaux produits commercialisés par PROFERT sont montrés dans le tableau n°03 ci-dessous :

Tableau 5. Les principaux produits commercialisés par PROFERT

Engrais solides	Engrais solubles
P. K.S...20-25	N.P.K : 13-42-10+2.Mg+OE
Urée.....46%	N.P.K : 30-10-10(2MgO+OE)
N .P.K.S : 11-15-15	N.P.K : 12-12-34+2MgO+OE
Sulfates d'ammonium	N.P.K : 20-20-20+1MgO+OE
T.S.P.....46%	N.P.K : 13-2-44
Sulfate de potasse	Sulfate de potasse 50% Sulfate de Magnésie 16%

Source : PROFERT, (2010)

II. 3.3-Production nationale de FERPHOS à Jijel

La capacité totale de production de FERPHOS est de l'ordre de 3 132 000 tonnes par an. L'acide sulfurique occupe la première place avec 37% de la production totale puis l'ammoniac avec 23%, ensuite le phosphate d'ammoniac représentant 18%, enfin, viennent

l'acide phosphorique et les engrais composés occupant 11% de la production totale. Comme le montre tableau n° 04 :

Tableau 6. La production nationale de FERPHOS à Jijel

Engrais	Capacité de production (Tonne /an)
Acide phosphorique	393 000.00
Acide sulfurique	1 345 000.00
Ammoniac	840 000.00
Engrais composés et de phosphate	453 000.00
Phosphate d'ammoniaque (DAP)	562 000.00

Source : Ministère de l'agriculture, (2011)

II. 4 la distribution des engrais

En plus du réseau ASMIDAL, présent dans les grandes villes, la distribution pour les grandes cultures se fait à travers le réseau des Coopératives des céréales et légumes secs, (CCLS), présentes dans toutes les wilayate de l'Algérie. Le système de crédit, entre la CCLS et l'agriculteur, se fait au même titre que la semence et d'autres intrants. Ce réseau fonctionne bien et a permis de mettre à profit la proximité des CCLS et d'en faire un organisme stockeur - vendeur d'intrants. Ce type de fonctionnement ne s'opère que pour les engrais phosphatés (TSP 46 pour cent) et azotés (urée 46 pour cent).

La Coopérative agricole de services spécialisés et d'approvisionnement, la CASSAP, structure semi-privée, est un autre réseau de distribution d'engrais pour toutes les cultures et sous différentes formulations. Il couvre pratiquement l'ensemble du territoire nord du pays. Ce réseau est spécialisé dans la revente et l'importation les engrais, des produits phytosanitaires, des semences potagères, de la semence de pomme de terre ainsi que d'autres prestations de services relatives au domaine agricole. C'est au niveau de ce réseau que les engrais composés sont disponibles (15-15-15, 0-20-25, oligo-éléments, etc.).

En plus de ces circuits de distribution, il y a évidemment des entreprises privées spécialisées dans les produits phytosanitaires, les engrais composés et les semences potagères, qui généralement sont présentes dans tous les marchés hebdomadaires et dans les agglomérations. Ce réseau, de par son utilité dans le circuit de distribution et son contact

quotidien avec le monde de l'agriculture, pourrait servir de moyen de vulgarisation et d'information au service des petits agriculteurs et surtout du monde rural, s'il est exploité à bon escient.

L'ASMIDAL, est le principal et unique fabriquant de formulations d'engrais (figure 2)

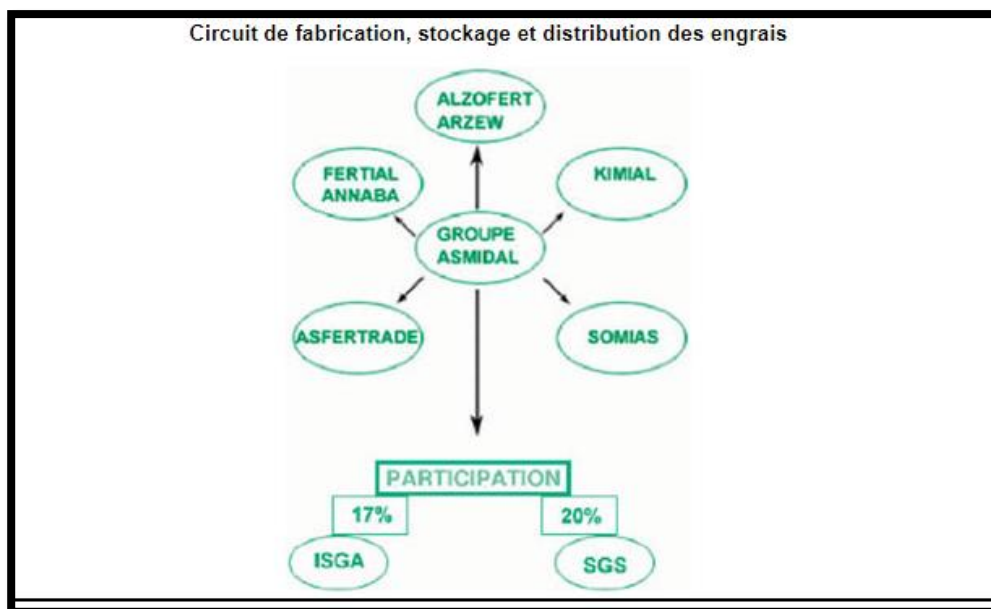


Figure 2. Le réseau de disponibilité des engrais s'articule autour de quatre réseaux, tous liés à ASMIDAL:

ASMIDAL (réseau 1)	Fabrication - importation/exportation - stockage - distribution.
CASSAP (réseau 2)	Importation - stockage - distribution.
CCLS (réseau 3)	Stockage - distribution.
Revendeurs (réseau 4)	(privés, représentants de firmes étrangères etc.)

L'importation, autorisée dans le cadre de la libéralisation du marché, ne touche généralement que les formulations non confectionnées par ASMIDAL et les oligo-éléments. Elle est ouverte à tous les opérateurs qu'ils soient étatiques ou privés.

Les clients d'ASMIDAL sont:

- Agriculteurs individuels
- Coopératives agricoles
- Fermes pilotes
- Stations de recherche et d'expérimentation
- Revendeurs ou distributeurs comme les CCLS et les CASSAP

Conclusion

L'Algérie comme tout pays utilise les engrais sous ces différents formes et quantités en agriculture. Les principaux organismes de production des engrais sont ASMIDAL qui est le 7^{ème} exportateur d'ammoniac au monde, comme on a PROFERT elle distribue multiple famille d'engrais soluble pour la fertilisation en différents emballage, on a aussi FERPHOS a JIJEL elle a une capacité de production d'ordre de 3 132 000 T /ans.

La consommation des engrais diffère d'un pays à un autre, elle est en très faible quantité en Algérie par rapport aux autres pays.

terres fertiles à forts potentielles de production se situent sur les terrasses alluviales ou la vallée de l'Oued Sébaou. Elle est limitée au Nord par la chaîne littorale constituée de flysch et de grès numidiens, à l'Est par le chaîne de Beni- Ghobri qui s'allonge de la chaîne de Djurdjura, et recoupe la chaîne Littorale au niveau de Tamgout (1278 m) ; à l'Ouest par les noyaux du socle représenté par le socle métamorphique et en arrière-plan la dépression de Draa- El Mizan et la chaîne calcaire du Djurdjura. Les formations miocènes post-nappe constituent le support des terrasses alluviales de l'oued Sébaou.

D'importantes failles se présentent particulièrement dans la partie Sud de *Djudjura*.

Cette tectonique cassant a affecté les différentes formations importantes des mouvements Orogénique alpins de la fin de l'ère tertiaire et du début du quaternaire.

(Alsa, 2002).

Cette région est constituée de quatre grands ensembles géologiques orientés sur un axe Est-Ouest :

➤ **La chaîne côtière**

C'est un vaste synclinal parallèle à la mer méditerranéenne.

➤ **La chaîne de Djurdjura**

Elle représente un relief important dominant toute la Kabylie, de nature calcaire reposant sur des terrains d'âge primaire, elle recoupe la chaîne côtière du massif de *TAMGOUT*.

➤ **Le socle métamorphique**

Les terrains sont cristallophyllienne de nature magmatique (granite, pegmatite) et métamorphiques (micaschiste, quartzites) d'âge paléozoïque.

➤ **Dépôts alluvionnaires**

Ce sont des formations alluvionnaire, quaternaire, ils sont caractérisées par six niveau de terrasses sous forme emboîtée ou étagée (Yakoub, 1996).

III.3-Géomorphologie

III.3.1-Géomorphologie régionale

La région de Tizi-Ouzou est constituée en principe de trois formes morphologiques

a- les djebels ;

b- les collines ;

c- les plaines alluviales.

III.3.1.1-Djebels (les massifs montagneux)

Ils couvrent une grande partie de la Grande Kabylie depuis la côte jusqu'au *DJURDJURA*. Des vallées et des dépressions les coupent en région bien distinctes.

(Saadi, 1970) *In* (Hamil et Semmad, 2000)

III.3.1.2-Collines

Formées en grande partie par les marnes, elles sont de relief arrondi avec des pentes très douces, et ce sont elles qui donnent la physionomie générale de la vallée du haut Sébaou. Ces collines occupent le quart de la superficie cultivable de la Kabylie (Kada, 2000)

III.3.1.3-Plaines alluviales

Ce sont de petites plaines, formées par des dépôts alluvionnaires du quaternaire à partir des matériaux arrachés aux Djebels et aux collines (Mesrouk, 1984) -

III.4-Hydrologie

IV.4.1-Hydrologie régionale

Le bassin versant de l'Oued Sébaou dispose d'un réseau hydrographique très dense constitué dans sa majeure partie d'Oueds à régime semi permanente à sec.

III.5-Eude du climat

L'étude de milieu revêt une importance particulière, il est l'un des éléments du milieu naturel d'un effet prépondérant dans l'évolution pédologique du sol, dans le choix et la conduite des cultures.

L'étude des différents paramètres climatiques s'avère primordiale avant tout projet de mise en valeur agricole afin de parer les périodes les plus préjudiciables pour le travail du sol et les cultures dont l'objectif est de garantir des productions et des rendements appréciables.

Le climat de notre zone d'étude est de type méditerranéen caractérisé par deux saisons contrastées, un hiver frais et pluvieux suivi d'un été sec et chaud.

On a utilisées des données climatiques de dix ans.

III.5.1- Les températures

L'examen des données thermiques révèle deux saisons contrastées du climat méditerranéen. Une saison chaude et une saison froide.

➤ Calcul des températures moyennes des minima (m) et des maxima (M) :

Il est évident que plus on monte en altitude, plus les températures ont tendance à s'abaisser.

Dans notre étude on procède aux calculs à partir de la station météorologique de BOUKHALFA, qui se situe à une altitude de 153, 40 m par rapport au niveau de la mer.

Selon (Bouteroue, 1992), pour une élévation de 100m d'altitude, on a réduction de 0,4°C pour la moyenne des minima (m) et de 0,7°C pour la moyenne des maxima (M).M montré dans le tableau n°05.

Nous remarquons à partir de (tableau n°08) que la température maximale est enregistrée durant le mois d'Aout (32,9°C), et la température minimale durant le mois de Février (4,4°C). La température moyenne annuelle est de (16.9°C).

Selon Saadi (1970), un mois chaud étant défini comme un mois ayant une température moyenne annuelle a 20°C. La période chaude s'étale du mois de Juillet (22.7°C) au mois de septembre (23°C) ; tandis que la période froide définie comme étant la période ayant des températures moyennes inférieures a 20°C, s'étale du mois d'Octobre (15,4°C) au mois de Mai (16,4°C).

Tableau 7. Températures moyennes enregistrées au niveau la station de BOUKHALFA (ONM), durant la période (2010-2020)

Source : Office National de la Météorologie, station de Tizi-Ouzou (ONM), (2021)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
M°C	13.8	14.1	17.1	19.7	23.2	28.4	31.6	32.9	28.7	25.1	18.1	14.8	22.9
m°C	4.5	4.4	6.7	9	12.3	16.4	20	20.6	17.8	14.3	9	5.8	11.7
S= (M+m)/2	8.8	9.1	11.9	14.5	18	22.7	26.5	26.7	23	19.4	13.2	9.9	16.9

T° mm : température moyenne mensuelle minimale en C°.

T°Mm : température moyenne mensuelle maximale en C°.

III.5.2-La pluviométrie

La wilaya de Tizi Ouzou est relativement bien arrosée, il y a un gradient pluviométrique qui évolue du littoral vers le massif de Djurdjura, et un autre qui augmente avec l'attitude. Les précipitations sont irrégulières et varient d'une année a une autre, Lors de la dernière décennie, la pluviométrie annuelle moyenne de la Wilaya a variée entre 500 et 900 mm.

Tableau 8. Pluviométries moyennes mensuelles de la willaya de Tizi ouzou pour la période (2001 -2011)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc	Total annuel
P (mm)	115	94	90	82	61	12	3	9	40	64	107	114	791

Source : Agence Nationale des Ressources Hydriques de Tizi-Ouzou (ARNH), (2021)

Pour la région de Tizi Ouzou pour la période allant de 2010 à 2020. La hauteur des pluies la plus élevée est observée au mois de Décembre, elle est de 115 mm. Alors que la hauteur des pluies la plus faible est enregistrée au mois de juillet elle est de 3 mm. La pluviométrie annuelle de cette période est de 791mm.

III.6-Présentation du bassin versant de Sébaou

Les sites choisis pour notre étude situés tous à la périphérie de oued sébaou tel que AZAZGA, TIZI OUZOU, FREHA MEKLA, BRAA BEN KHEDDA, IRDJEN.

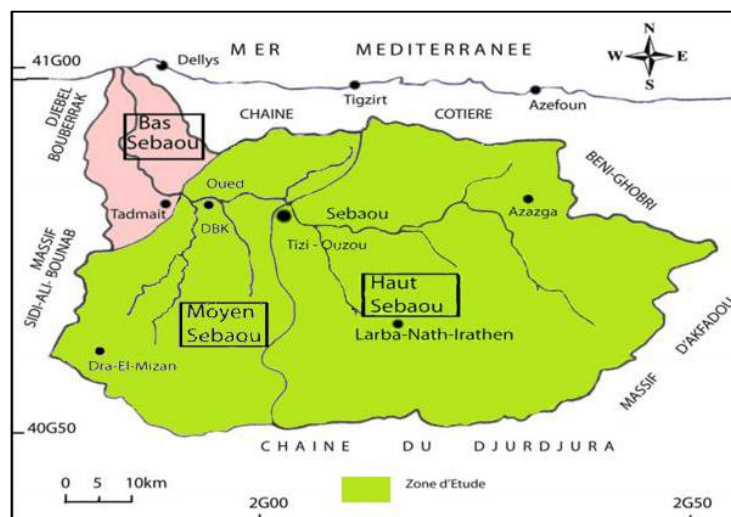


Figure 4. Oued Sebaou

Oued Sébaou est la principale rivière de la Kabylie de Djurdjura, qui se jette dans la Méditerranée près de la ville de Dellys (Tadellest) ville côtière de Kabylie, rattachée à la wilaya de Boumerdes. Sebaou c'est aussi l'appellation donnée à la vallée traversée par cette rivière qui va de Boubhir jusqu'à Dellys.

L'oued Sébaou est le principal oued de la région, traverse toute la plaine alluviale, et d'une centaine de kilomètres environ. Depuis sa source Djurdjura orientale jusqu'à l'embouchure en mer méditerranée, l'oued Sébaou change trois fois de direction :

- Haut Sébaou : S'étend de la source Acif n'Boubehir jusqu'à la cluse de Belloua ou l'oued prend direction NNW-SSE.
- Moyen Sébaou : Au niveau de la cluse de Belloua l'oued Sébaou forme son premier coude avec le haut Sébaou et prend une direction NE-SW,

- Bas Sébaou : L'oued marque son deuxième coude au niveau de Tadmaït et empreinte la direction NNW-SSE.



Figure 5. Oued Sébaou du côté d'Irdjen

La vallée du Sébaou est constituée, par des dépôts détritiques où sont incorporés des horizons argileux discontinus.

Cette formation détritique d'âge quaternaire représente l'aquifère de la vallée, constituant le remplissage d'un synclinal à cœur miocène, on retrouve dans cette dernière un matériau hétérogène, formé de sables, galets, graviers et limons.

La lithologie et la tectonique ont imposé une grande diversité de paysages et une surface d'extension de la vallée limitée où se côtoient des reliefs parallèles d'orientation Est-ouest et des dépressions renfermant des plaines étirées, plus étendues vers l'aval.

La vallée de l'oued Sébaou est une dépression comblée d'alluvions formant un complexe de terrasses. (ANRH, 2010).

Dans le haut Sébaou les terrasses sont étagées, cette structure a une incidence sur l'alimentation de la nappe alluviale, du fait qu'elles soient susceptibles de renfermer des nappes à entités hydrauliques bien individualisées.

Par ailleurs, le système des terrasses est emboîté dans le bas Sébaou, d'où l'existence de relation hydraulique entre elles favorisant ainsi une alimentation latérale.

Les bordures et le lit mineur de la vallée de l'oued sont formés par des marnes imperméables ou argiles de l'Oligocène au Pliocène.

A l'exception des formations perméables de la chaîne calcaire et des alluvions de l'oued Sébaou, les formations du bassin versant sont souvent "imperméables".

L'extension et la répartition spatiale des alluvions, en section longitudinale et transversale sont déterminées, par les recherches géophysiques (C.G.G.1964).

Dans le haut Sébaou la nappe s'étale sur une longueur de 50 km et sur une largeur de 0,8 à 3 km, d'amont vers l'aval, l'épaisseur du remplissage alluvial est en moyenne égale à 10 m, elle varie de 8 m dans la partie amont (Boubroune) et à 15 m dans la partie aval (Belloua), dans cette zone la nappe est libre.

Dans le moyen Sébaou, la nappe alluviale s'étend sur 13 km de long et 3 km de large. L'épaisseur du remplissage alluvial est de l'ordre de 30 m, les coupes géo électriques et hydrogéologiques montrent l'existence d'horizons argileux discontinus incorporés dans la masse détritiques résistante.

Dans le bas Sébaou, la puissance du remplissage alluvial est égal en moyenne à 40 m, la largeur de la nappe dépasse par endroit 2000 m (Sidi Daoud). Les coupes géo électriques et hydrogéologiques montrent l'existence de deux couches perméables de résistivité variant de 130 à 150 Ω ; m, séparées par un niveau conducteur de résistivité variant de 10 à 20 Ω ; m. Dans cette zone la nappe est captive à semi-captive. (ANRH, 2010).

III.7-Présentation de subdivisions étudiées

III.7.1-AZAZGA

La subdivision d'Azazga comporte les communes suivantes : azazga, akerou, zekri, yakouren. Les cultures les plus cultivées sont : cultures maraichères, PdT.

III.7.2-DRAA BEN KHEDDA

la subdivision de Draa Ben Khedda comporte les communes suivantes : DBK, Tadmaït, Sidi naaman. Ces communes cultivent les céréales, la PdT, le maraichage, les agrumes, l'arboriculture, la viticulture.

III.7.3-FREHA

La subdivision de Fréha comporte les communes suivantes : Freha, Timizart, Aghrib. Ils cultivent les Cultures Maraichères, Fourrage, Céréales, PdT.

III.7.4-IRDJEN

La subdivision d'Irdjen comporte les communes suivantes : Irdjen, Tizi rached, Beni aissi, Beni Douala, Ait Mahmoud.ils cultivent les Cultures Maraichères, les Céréales, PdT, les Agrumes.

III.7.5-TIZI OUZOU

La subdivision de chef lieu de la wilaya de Tizi ousou et elle comporte que la daïra de Tizi ousou. Les cultures qui se cultivent sont la PdT, Cultures maraichère, les agrumes.

III.7.6-MEKLA

La subdivision de Mekla comporte les communes suivantes : Melka, Ait khelili, Souamaa. Ils cultivent les cultures maraichère, les céréales, PdT...



Figure 6. Situation géographique des subdivisions étudiées.

Les objectifs :

Cette étude qui est réalisée à travers une collecte de données au niveau de la DSA et les subdivisions rattachées et aussi à travers une enquête qui ont concerné l'utilisation des engrais au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou, a pour objectifs principaux :

- L'acquisition de l'engrais (Procédure)
- Connaître les quantités d'engrais et leur type utilisées au niveau de la wilaya
- Les différentes cultures fertilisées et leurs rendements dans les différentes subdivisions échantillonnées.
- Questionnaire : ce questionnaire s'est fait avec les agriculteurs à fin d'auditer le volet fertilisation chimique au niveau de la wilaya.

Conclusion

Cette étude climatique, permet de caractériser le climat de notre région d'étude. Selon les données, les précipitations annuelles varient en deux saisons bien distinctes, une saison sèche et chaude et une autre humide et froide.

Le déficit hydrique et l'augmentation des températures apparaissent sur le long de la saison sèche et chaude, par contre la saison humide et froide, on remarque une présence des précipitations importante et une diminution remarquable des températures.

Comme on a défini les majeurs caractéristiques du bassin versant de Sébaou vu les sites choisis pour notre étude se situent sur la vallée d'oued Sébaou.

Comme on a choisi 6 subdivisions AZAZGA, FREHA, IRDJEN, TIZI OUZOU, DRAA BEN KHEDDA, MEKLA qui sont les plus productives dans la wilaya de Tizi ousou.

IV- Utilisation des engrais dans la wilaya de Tizi-ouzou

La fertilisation consiste à maintenir ou d'améliorer le pouvoir nutritionnel d'un sol en vue de satisfaire les exigences des cultures et d'atteindre les potentialités de production du milieu tout en protégeant l'environnement.

IV.1- utilisation des engrais par campagne agricole

Pour étudier le volet de fertilisation dans la wilaya de Tizi Ouzou, on a choisi les cinq (5) dernières campagnes agricoles.

IV.1.1- Campagne 2015-2016

Le tableau 9, montre les données relatives aux quantités d'engrais utilisées par les agriculteurs auprès des services agricoles durant la campagne 2015-2016.

Les agriculteurs utilisent plusieurs type d'engrais qui sont les engrais azotés, phosphatés et potassiques sous formes simple et composés. Les deux types d'engrais les plus utilisés sont les engrais azotés et les engrais composés.

Les engrais azotés sous les diverses formes chimiques, représentés par l'Urée (46%) et le Sulfazoté (26%), sont utilisés de façon importante à une quantité de 16 869,50T équivalente à 38.28 % de la quantité totale utilisée. Les engrais composés, représentés par NPK 15-15-15, NPK 10-05-12 et NPK 05-21-30, NPK 12-08-16, NPK 12-11-18 sont utilisés à hauteur de 19 020,00 T, qui représente 43.11 % de la quantité totale épandue. En revanche les engrais phosphatés (TSP 46% et SSP 20%) et potassique (K₂O) et binaires (PKS 04-20-25 et Sulfamo NP 23-05) représentent respectivement 2 919,50 T et 19,00 T et 5 287.50T comme le montre le figure 7.

Tableau 9. Quantités d'engrais utilisées pour la campagne 2015 – 2016.

Type d'engrais	Quantité (T)	Type d'engrais	Quantité (T)
Azotés simples	16 869.5	Composés Binaires	5 287.5
Phosphatés simples	2 919.5	composés Ternaires	19 020
Potassiques simples	19	Total	44 115.5

Source : DSA de Tizi Ouzou (2021)

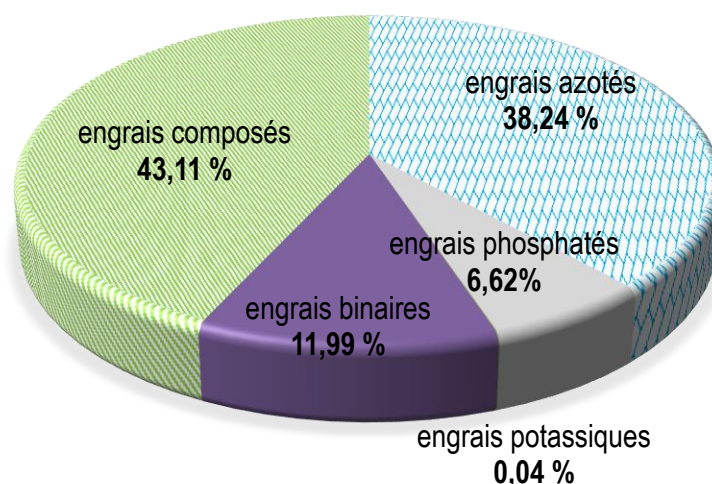


Figure 7. Proportions d'engrais utilisés, campagne 2015-2016.

IV.1.2-Campagne 2016-2017

Les engrais sollicités par les agriculteurs sont : azotés, phosphatés et potassiques sous formes simple et composés. Les deux types d'engrais les plus utilisés sont les engrais azotés et les engrais composés (tableau 10).

Les engrais azotés sous les diverses formes chimiques, représentés par l'Urée (46%) et le Sulfazoté (26%), sont utilisés de façon importante à une quantité de 16 371 T équivalente à 33.35 % de la quantité totale utilisée. Les engrais composés, représentés par NPK 15-15-15, NPK 10-05-12 et NPK 05-21-30, NPK 12-08-16, NPK 12-11-18 sont utilisés à hauteur de 17 882 T, qui représente 36.43 % de la quantité totale épandue. En revanche les engrais phosphatés (TSP 46% et SSP 20%) et Potassique (K₂O) et binaires (PKS 04-20-25 et Sulfamo NP 23-05) représentent respectivement 3 035 T et 09 T et 11 789 T comme le montre le figure 8.

Tableau 10. Quantités d'engrais utilisées, la campagne 2016-2017.

Type d'engrais	quantité (T)	Type d'engrais	quantité (T)
engrais azotés	16 371	engrais binaires	11 789
engrais phosphatés	3 035	engrais composés	17 882
engrais potassiques	9	Total	49 086

Source : DSA de Tizi Ouzou (2021)

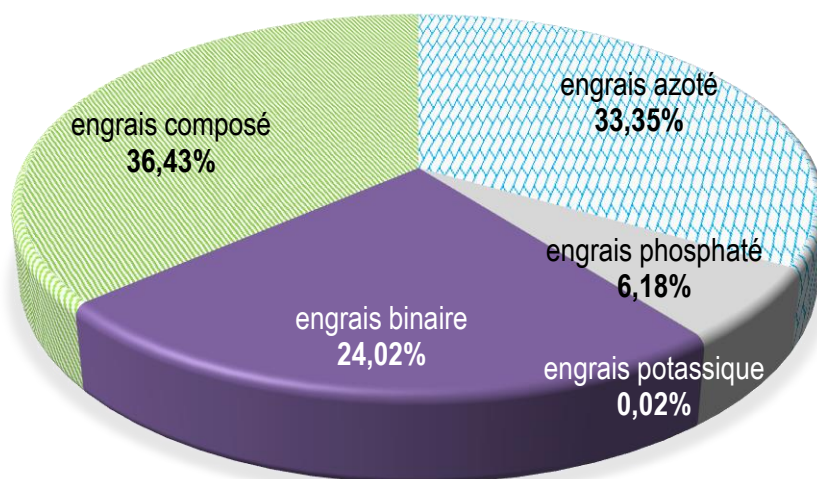


Figure 8. Proportions d'engrais utilisés, campagne 2016-2017.

IV.1.3- Campagne 2017-2018

Cette campagne se présente avec des modalités semblables aux deux campagnes précédentes. Les engrais azotés sous les diverses formes chimiques, représentés par l'Urée (46%) et le Sulfazoté (26%), sont utilisés de façon importante à une quantité de 19 636 T équivalente à 41.90 % de la quantité totale utilisée (tableau 11).

Les engrais composés, représentés par NPK 15-15-15, NPK 10-05-12 et NPK 05-21-30, NPK 12-08-16, NPK 12-11-18 sont utilisés à hauteur de 15 486,00 T, qui représente 33.04 % de la quantité totale épanchée. En revanche les engrais phosphatés (TSP 46% et SSP 20%) et binaires (PKS 04-20-25 et Sulfamo NP 23-05) représentent respectivement 1 558,50 T et 10 184 T comme le montre le figure 9.

Tableau 11. Quantités d'engrais utilisées, campagne 2017 – 2018.

Type d'engrais	quantité (T)	Type d'engrais	quantité (T)
engrais azotés	19 636,00	engrais composés	15 486,20
engrais phosphatés	1 558,50	Total	46 864,70
engrais binaires	10 184,00		

Source : DSA de Tizi Ouzou (2021)

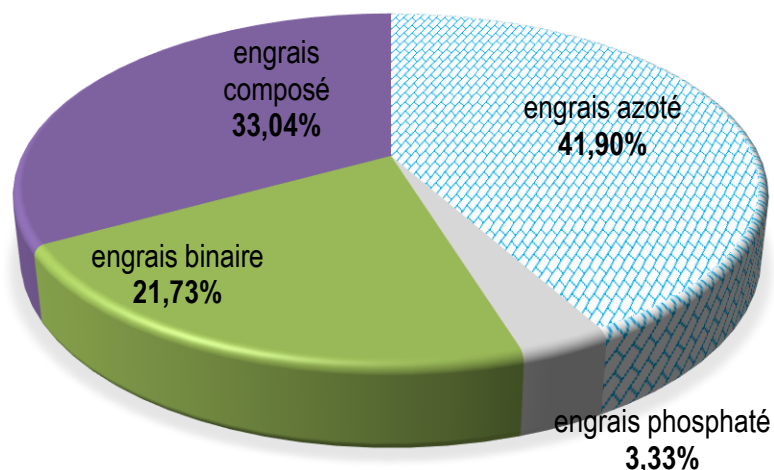


Figure 9. Proportions des engrais utilisés pendant la campagne 2017-2018.

IV.1.4-CAMPAGNE 2018-2019

Le tableau 12, montre les données relatives aux quantités d'engrais demandées par les agriculteurs auprès des services agricoles et les quantités attribuées durant la campagne 2018-2019. Les engrais sollicités par les agriculteurs sont : azotés, phosphatés et potassiques sous formes simple et composés. Les deux types d'engrais les plus utilisés sont les engrais azotés et les engrais composés.

Les engrais azotés sous les diverses formes chimiques, représentés par l'Urée (46%) et le Sulfazoté (26%), sont utilisés de façon importante à une quantité de 15 286,11T équivalente à 36.85 % de la quantité totale utilisée. Les engrais composés, représentés par NPK 15-15-15, NPK 10-05-12 et NPK 05-21-30, NPK 12-08-16, NPK 12-11-18 sont utilisés à hauteur de 14 390,55 T, qui représente 36.38 % de la quantité totale épanchée. En revanche les engrais binaires (PKS 04-20-25 et Sulfamo NP 23-05) représentent 9 876T comme le montre le figure 10.

Tableau 12. Quantités d'engrais utilisées, campagne 2018– 2019.

Type d'engrais	quantité (T)	Type d'engrais	quantité (T)
engrais azotés	15 286,11	engrais composés	14 390,55
engrais binaires	9 876,00	Total	39 552,66

Source : DSA de Tizi Ouzou (2021)

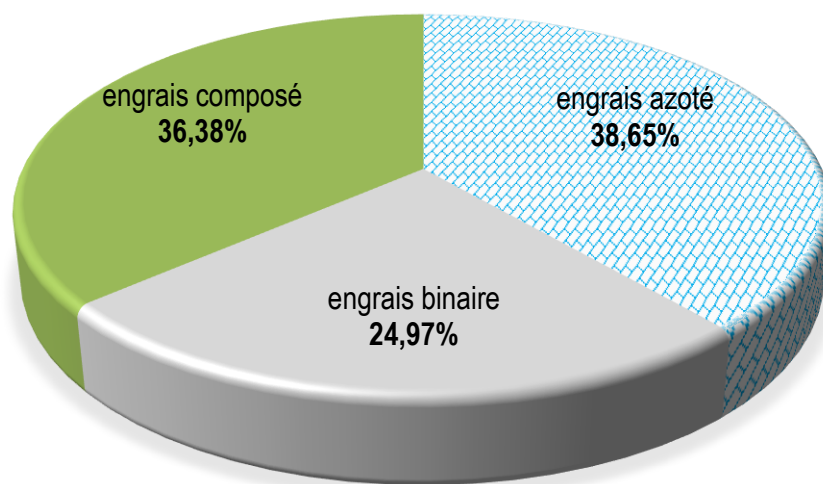


Figure 10. Proportions des engrais utilisés, campagne 2019-2020.

IV.1.4 Campagne 2019-2020

Durant cette campagne, les deux types d'engrais les plus utilisés sont les engrais azotés et les engrais composés (tableau 13).

Les engrais azotés sous les diverses formes chimiques, représentés par l'Urée (46%) et le Sulfazoté (26%), sont utilisés de façon importante à une quantité de 14 650,50 T équivalente à 36,84 % de la quantité totale utilisée.

Les engrais composés, représentés par NPK 15-15-15, NPK 10-05-12 et NPK 05-21-30, NPK 12-08-16, NPK 12-11-18 sont utilisés à hauteur de 14 672,10 T, qui représente 36,90 % de la quantité totale épanchée. En revanche les engrais phosphatés (TSP 46% et SSP 20%) et binaires (PKS 04-20-25 et Sulfamo NP 23-05) représentent respectivement 416 T et 10 025,50 T comme le montre le figure 11.

Tableau 13. Quantités d'engrais utilisées , campagne 2019– 2020.

Type d'engrais	quantité (T)	Type d'engrais	quantité (T)
engrais azotés	14 650,50	engrais binaires	10 026,50
engrais phosphatés	416,00	engrais composés	14 672,10
engrais binaires	10 026,50	Total	39 765,10

Source : DSA de Tizi Ouzou (2021)

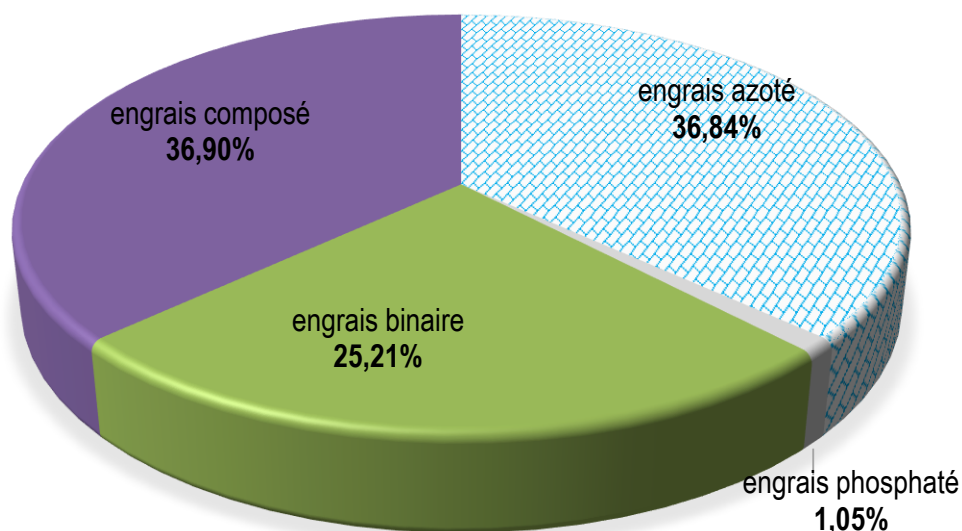


Figure 11. Les quantités d'engrais utilisés pendant la campagne 2019-2020.

IV.1.4-Analyse des Cinq campagnes

Le tableau n°14 montre les données relatives aux quantités d'engrais acquises par les agriculteurs auprès des services agricoles et les quantités attribuées durant les cinq campagnes. Les engrais sollicités par les agriculteurs sont : azotés, phosphatés et potassiques sous formes simple et composés.

Durant la campagne (2016-2017) on constate que la quantité utilisée la plus grande est de 49 086.00 T qui représente 22.37 % de la quantité totale épanchée.

Pendant les campagnes (2017-2018) et (2015-2016) ils ont utilisés les quantités respectivement 46 864.70 T et 44 115.50 T équivalente à 21.36 % et 20.11% de la quantité utilisée durant les cinq campagnes .

Pour les campagnes (2018-2019) et (2019-2020) la quantité utilisée représente respectivement 38 552.66T et 39 765.10T, équivalente à une proportion de 18.03 % et 18.13 de la quantité totale (figure 12).

Tableau 14 .Quantités d'engrais utilisées durant les cinq campagnes.

Compagne	Quantité utilisée (T)	Taux d'utilisation %
2015-2016	44 115,50	20,11
2016-2017	49 086,60	22,37
2017-2018	46 864,70	21,36
2018-2019	39 552,66	18,03
2019-2020	39 765,10	18,13
Total	219 384,56	100,00

Source : DSA de Tizi Ouzou (2021)

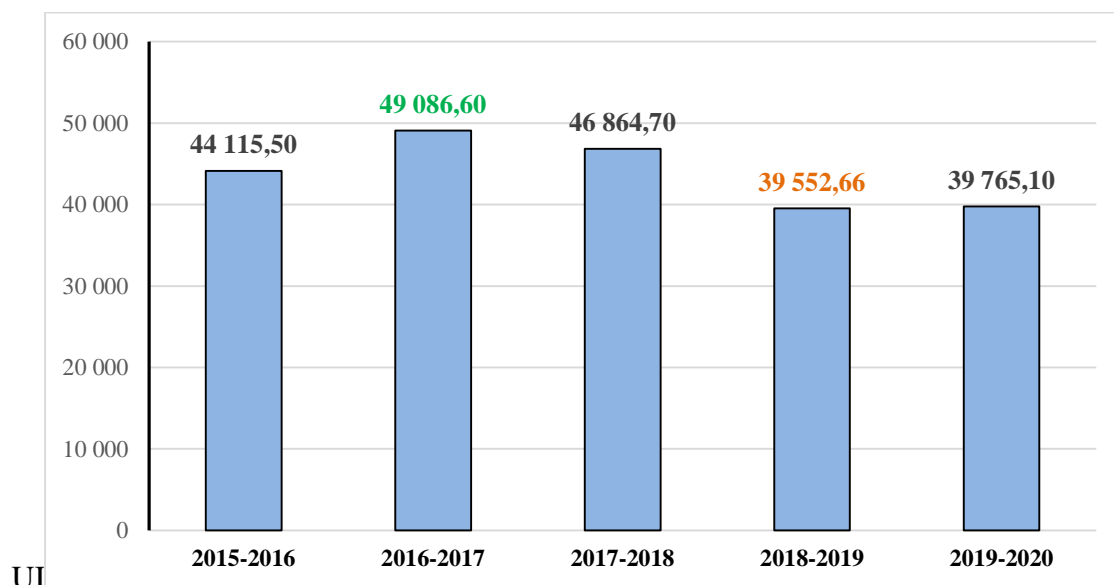


Figure 12. Quantités d’engrais utilisés pendant les cinq campagnes.

Les variations des quantités utilisées durant les cinq campagnes sont liées aux orientations du ministère de l’agriculture et à la crise économique que l’Algérie a connu durant cette période.

- Une hausse de l’utilisation des engrais durant la campagne 2016-2017 est dû au décret N°1096 du 15/12/2015 qui stipule l’augmentation de la subvention des semences fourragères pour la filière lait avec un taux de 50% par rapport au prix de référence. Cette décision a encouragé augmenter l’utilisation des engrais surtout les engrais azotés.

- Au deuxième lieu on a la décision concernant la subvention des engrais. Depuis septembre 2019 le ministère de l’agriculture a baissé les prix de soutien des engrais, et vu la cherté de ce dernier la demande d’engrais a connu une baisse aussi.

En outre on a des aléas généraux d’acquisition de l’engrais parmi les suivantes :

- Le problème de sécurité et de circulation car ce sont des produits à risques.
- Le cout élevé de ces intrants.
- Système de commercialisation des produits ; c’est-à-dire la difficulté d’accès des agriculteurs aux marchés de produits (transformateurs et producteurs).
- Absence du système d’information du marché.
- Contraintes liées à l’offre et la demandes.

IV.2- Utilisation par type engrais et de culture

Pour une meilleure fiabilité de l’analyse de fertilisation au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou, on a choisi quatre cultures les plus productives durant la campagne cité avant, qui sont : les céréales, la pomme de terre, les agrumes et la vigne.

IV.2.1- Par type d'engrais

Le tableau 16 montre les données relatives aux quantités d'engrais utilisées par les agriculteurs auprès des services agricoles et les quantités attribuées durant les cinq campagnes et pour les quatre cultures (vigne, agrumes, pomme de terre et céréales). Les engrais sollicités par les agriculteurs sont : azotés, phosphatés et potassiques sous formes simple et composés.

La figure 13 montre clairement l'utilisation des engrais azotés classé au premier avec un taux de 52.30% suivi par les engrais composés avec un taux de 44.20%, puis les engrais phosphaté avec un petit pourcentage d'utilisation de 3.50%.

Cette variation est liée directement aux besoins de culture, comme les céréales les agriculteurs utilisent les engrais azoté (Urée (46%)-Sulfazote (26%)) avec une quantité de 2Qx/ha. 3Qx/ha pour la pomme de terre et 3 à 4 Qx/ha pour les agrumes ce qui définit la proportion élevée des engrais azotés.

En outre on a les engrais composés (NPK(15,15,15- 20-25..) avec un taux de 44.20%. ces derniers sont utilisé dans la conduite des quatre cultures avec des quantités différentes exemple : les céréales 3 à 5 Qx /ha, les agrumes 6 à 8 Qx/ha, et la pomme de terre 8 à 12 Qx/ha.

Tableau 16. Quantités d'engrais utilisées durant les cinq campagnes (2015 – 2020).

Type d'engrais	Quantité utilisé	Taux d'utilisation
Engrais Azoté	50 732,40	52.30%
Engrais Phosphaté	3 307,61	3.50%
Engrais composé	43 008,25	44.20%
Total	97 333,26	100%

Source : DSA de Tizi Ouzou (2021)

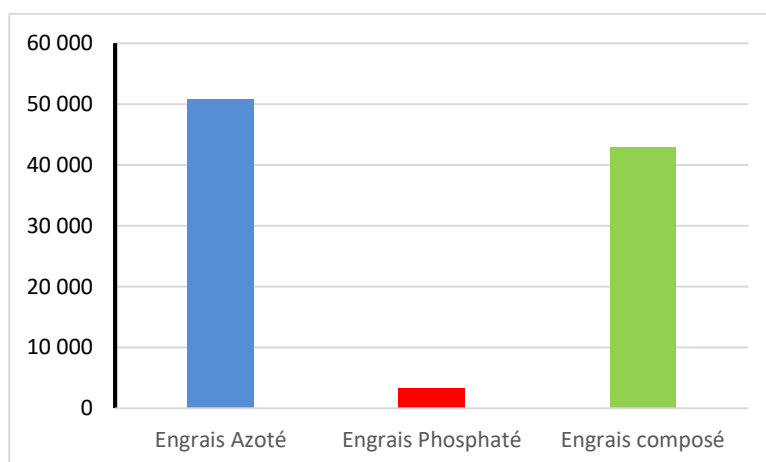


Figure 14: Les quantités d'engrais utilisés par les quatre culture pendant les cinq campagnes.

IV.2.2- Par culture :

Le tableau 17 nous donne les types d’engrais utilisé et leur quantité par culture. On déduit que les agriculteurs utilisent trois type d’engrais (Azoté –Phosphaté- Composé) dans les cultures suivantes : céréales- pomme de terre et Agrumes sauf pour la viticulture ils utilisent juste les engrais azotés et composés.

Tableau 17. Quantités (Q) d’engrais utilisés par culture, campagnes 2015 à 2020.

	CRL	PdT	AGR	VGN
Engrais Minérale simple Azotés N (1,2)*	16 696.90	872	29 321.9	5 546.6
Engrais Minérale simple Phosphaté P (1,2)**	3 244.61	35	169	0
Engrais composés (1,2et3)***	6 380.50	9 690	10 370.5	16 967.25

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

(*): 1-Urée (46%), 2-(Sulfazote (26%)

(**): 1(TSP (46%)), 2(SSP (20%))

(***): 1(PK 0- 20- 25), 2(Sulfammo 23- 5- 0)

(****):(NPK (1 (15-15-15), 2(11-12-18part), 3(6-8-18))

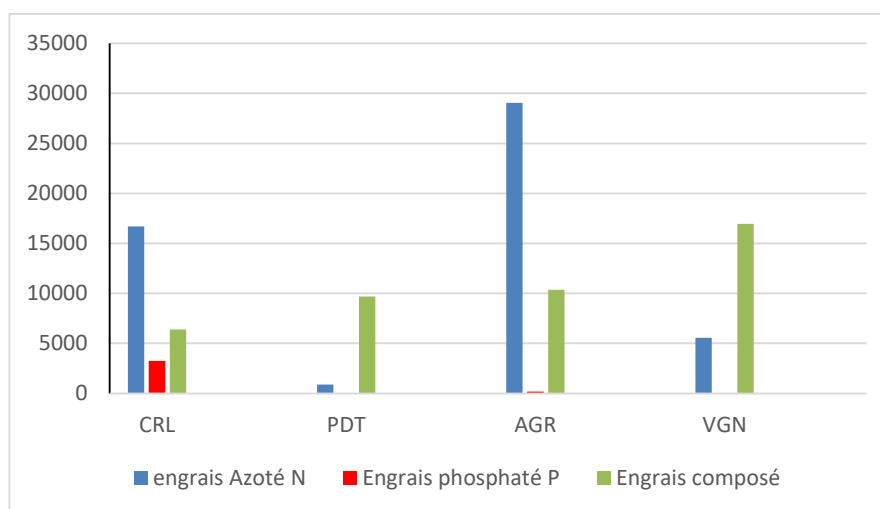


Figure 15. Quantités d’engrais utilisés par culture, campagnes 2015 à 2020.

IV.2.3- Par subdivision

Pour notre étude on a choisi avec les services de la direction des services agricoles 06 six subdivisions : Tizi Ouzou- Braa Ben Khedda- Azazga- Freha- Irdjen- Mekla. Le choix était basé sur l’activité agricole et leur localisation sur la vallée de oued Sebaou, ce sont les subdivision les plus actives au niveau de la wilaya.

IV.2.3.1. Subdivision de Tizi Ouzou

Dans les données (tableau 18) On remarque que les quatre cultures sont fertilisées avec trois engrais en quantité différente.

- **Les céréales** les agriculteurs apportent plus les engrais azotés tel qu'Urée 46% avec une quantité de 1 202 Qx, suivi par les engrais composé avec une quantité de 603.50Qx.
- **La pomme de terre** : contrairement aux céréales les agriculteurs mettent les engrais composés qui donne un bon rendement avec une quantité de 2 459.5 Qx.
- **La vigne** est tout comme la pomme de terre préfère pour un bon rendement les engrais composé mais en quantité moins, durant les cinq compagnes la quantité utilisée est de 584 Qx.
- **les agrumes** : ces dernières années la filière agrumiculture a connu une hausse production par rapport aux années précédentes et ça dû aux efforts fournis les agriculteurs et la direction des services agricoles pour développer cette filière.
- Les agriculteurs utilisent les engrais azoté 1 300.5 et composés 2 853.50 Qx avec les quantités , les premiers sont apportés après la période de dormance des arbres puis les engrais composés une fois les arbres sont rentée dans la période de production.

Tableau 18. Quantités d'engrais utilisés/culture dans la subdivision de Tizi Ouzou.

Compagne	Engrais	CRL	PDT	VGN	AGR
2015-2016	Azoté	94	36	7	219,5
	Composé	193	554	105	648
2016-2017	Azoté	348	8	3	246,5
	Phosphaté	11	#	#	#
	Composé	127	768,5	120	630
2017-2018	Azoté	239	#	#	#
	Phosphaté	5	#	#	#
	Composé	45	777	43	893,5
2018-2019	Azoté	214,5	130	#	320,5
	Phosphaté	20	#	#	#
	Composé	208,5	340	413,5	357,5
2019-2020	Azoté	306,5	15	12	229
	Phosphaté	271,5	#	#	169
	Composé	30	20	172,5	324,5

Tableau 19. Quantités d'engrais utilisés/ culture sur les cinq campagnes 2015-2020.

	CRL	PdT	AGR	VGN
Engrais Minérale simple Azotés N (1,2)*	1 202	189	22	1 300.50
Engrais Minérale simple Phosphaté P (1,2)**	307.50	0	0	0
Engrais composés (1,2et3)***	603.50	2 459.50	854	2 853.50

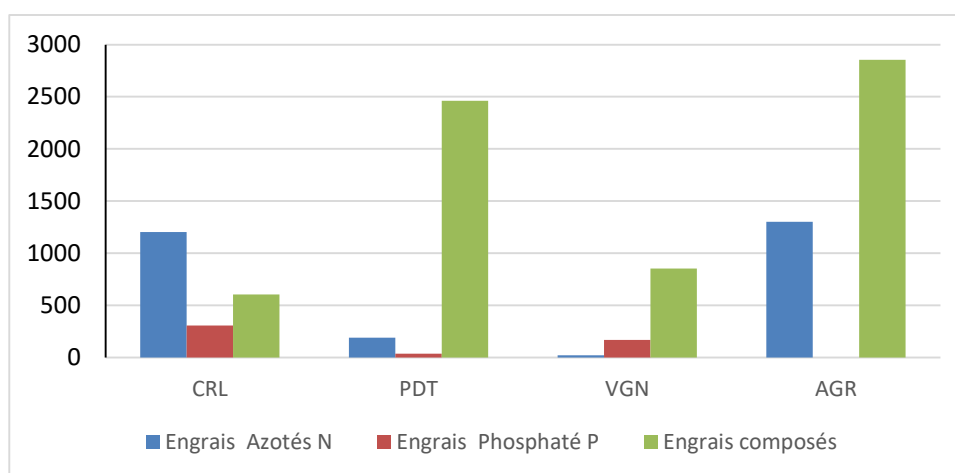
Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

(*) : 1(Urée (46%)), 2(Sulfazote (26%))

(**) : 1(TSP (46%)), 2(SSP (20%))

(***) : 1(PK 0- 20- 25), 2(Sulfammo 23- 5- 0)

(****) : (NPK (1 (15-15-15), 2(11-12-18part), 3(6-8-18))

**Figure 16. Quantités (Q) d'engrais utilisés / culture durant les campagnes (2015-2020) au niveau de la subdivision de Tizi Ouzou.**

➤ **Le mode d'irrigation appliqué :**

Pour un meilleur rendement on doit assurer les besoin en éléments nutritifs (engrais) et en besoins hydriques, dans notre étude on a cherché derrière les superficies irriguées et le mode d'irrigation. Au niveau de la subdivision de Tizi Ouzou les superficies irriguées et leur mode d'irrigation sont présentés dans le tableau 20.

Sur la base de la figure 17 on déduit que au niveau de la subdivision agricole, l'eau est apporté à 47% sur les exploitations par la gravité par exemple les rigoles qui sont utilisées surtout dans les cultures maraichères et l'arboriculture, suivi par le mode aspersion avec

un taux de 46% ce mode est utilisé dans les cultures maraichères et la céréaliculture surtout après la semence des grains.

Tableau 20. Superficies irriguées et leur mode d'irrigation des cultures.

Aspersion (ha)	Gravitaire (ha)	Goute à Goute (ha)	TOTAL
517,38	521,63	78,49	1 117,49
46%	47%	7%	100%

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

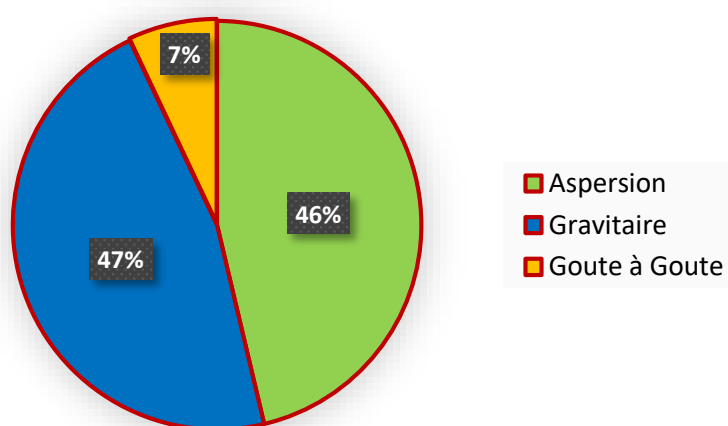


Figure 17. Proportions des modes d'irrigation appliqués durant les campagnes (2015-2020) au niveau de la subdivision de Tizi Ouzou.

➤ **Les superficies et les rendements :**

Selon les données de la DSA la subdivision de Tizi Ouzou enregistre toujours de bon rendement par rapport à ceux de la pomme de terre et les agrumes et la vigne, reste les céréales il est considéré acceptable.

Tableau 21. Superficies et les rendement cultures durant la campagne 2015-2020 à la subdivision de Tizi Ouzou

Compagne	CULTURE	PDT	VGN	AGR	CRL
2015-2016	Superficie	83,5	136,5	400	83
	Rendement (Qx)	20505	26720	100220	1857
	Rendement (Qx/ha)	245,57	195,75	250,55	22,37
2016-2017	Superficie	37,5	68	450	152
	Rendement (Qx)	11460	17860	157500	4325,92
	Rendement (Qx/ha)	305,60	262,65	350,00	28,46
2017-2018	Superficie	53	68,5	450	128
	Rendement (Qx)	14210	17947	153000	3708,16
	Rendement (Qx/ha)	268,11	262	340	28,97
2018-2019	Superficie	26	67,5	472,5	190
	Rendement (Qx)	6390	14800	158287,5	5152,8
	Rendement (Qx/ha)	245,77	219,26	335,00	27,12
2019-2020	Superficie	92,5	130	395	89
	Rendement (Qx)	22662,5	25350	134300	2523,15
	Rendement (Qx/ha)	245,00	195,00	340,00	28,35
Moyenne		262,01	174,53	323.11	27,05

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

Sur la lumière du tableau n° 21 les superficies comme les rendements variant d'une année à une autre. L'agrumiculture occupe la plus grande superficie suivi par les céréales avec un rendement moyen représenté respectivement de 323.11 Qx/ha , 27.05 Qx.

IV.2.3.2. Draa Ben Khedda

Dans la subdivision de Draa Ben Khedda (tableau 22), les quatre cultures sont fertilisées essentiellement avec trois engrais.

- **Les céréales** les agriculteurs apportent plus les engrais azotés tel qu'Urée 46% avec une quantité de 2 489.5 Qx, suivi par les engrais phosphaté avec une quantité de 424 Qx.
- **La pomme de terre** : contrairement aux céréales les agriculteurs mettent les engrais composés qui donne un bon rendement avec une quantité de 455 Qx.
- **La vigne** est tout comme la pomme de terre préfère pour un bon rendement les engrais composé mais en quantité moins, durant les cinq campagnes la quantité utilisé est de 8279 Qx.
- **les agrumes** : Les agriculteurs utilisent les engrais azoté 5 170 Qx et composés 11 650.75 Qx avec les quantités , les premiers sont apportés après la période de dormance des arbres puis les engrais composés une fois les arbres sont rentée dans la période de production.

Tableau 21. Quantités d'engrais utilisés par culture au niveau de la subdivision de Draa ben khedda durant la campagne (2015-2020).

Compagne	Engrais	CRL	PDT	VGN	AGR
2015-2016	Azoté	374	/	1900	3031
	Phosphaté	152	/	/	/
	Composé	157	260	3624	4760
2016-2017	Azoté	358,5	/	2627,5	22731
	Phosphaté	256,5	/	/	/
	Composé	24,5	/	1228	2304,25
2017-2018	Azoté	409,5	10	70	944
	Composé	88	33	594	1886
2018-2019	Azoté	596,5	/	604,1	102
	Phosphaté	20	/	/	/
	Composé	14,5	95	1789	1264
2019-2020	Azoté	751	/	77	380
	Phosphaté	16	/	/	/
	Composé	30	67	1044	1436,5

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

Tableau 22. Quantités d'engrais utilisés par culture à la wilaya de Tizi Ouzou durant la campagne (2015-2020).

	CRL	PdT	AGR	VGN
Engrais Minérale simple Azotés N (1,2)*	2489.5	10	5278.6	5170
Engrais Minérale simple Phosphaté P (1,2)**	424.5	0	0	0
Engrais composés (1,2et3)***	313	455	8279	11650.75

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021) (*): 1(Urée (46%)), 2(Sulfazote (26%))
(**): 1(TSP (46%)), 2(SSP (20%)) (***):(NPK (1 (15-15-15), 2(11-12-18part), 3(6-8-18))

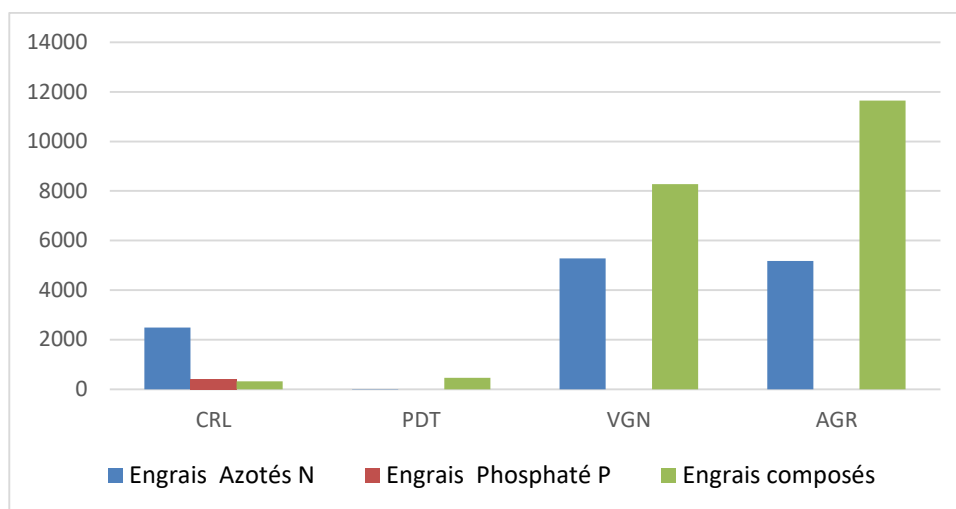


Figure n° 18 : quantité d’engrais utilisé par culture

➤ **Le mode d’irrigation appliqué :**

Pour un meilleur rendement on doit assurer les besoin en éléments nutritifs (engrais) et en besoins hydriques, dans notre étude on a cherché derrière les superficies irriguées et le mode d’irrigation. Au niveau de la subdivision de Draa ben khedda les superficies irriguées et leur mode d’irrigation sont présentés dans le tableau qui suit :

Sur la base des données du tableau 23, on déduit que l’eau est apporté à 77% sur les exploitations par la gravité, ce mode est appliqué surtout dans les cultures maraichères et l’arboriculture, suivi par le mode aspersion avec un taux de 20% ce mode est utilisé dans les cultures maraichères et la céréaliculture surtout après la semence des grains.

Tableau 23. Superficies irriguées et leur mode d’irrigation des cultures

Aspersion	Gravitaire	Goute à Goute	TOTAL
379.32	1 587.76	68.25	1 117.49
19%	77%	3%	100%

➤ **Les superficies et les rendements :**

Selon les données de la DSA la subdivision de Draa ben khedda enregistre toujours de bon rendement par apport à ceux les agrumes et la vigne, reste les céréales il est considéré acceptable.

Le tableau n° 24 montre que les superficies comme les rendements variant d'une année à une autre. L'agrumiculture occupe la plus grande superficie suivi par la vigne avec un rendement moyen représenté respectivement de 308.96 Qx/ha , 252.72 Qx.

Tableau 24. Superficies et rendements durant la campagne 2015-2020 à la subdivision de Draa ben khedda

Année	CULTURE	PDT	VGN	AGR	CRL
2015-2016	Superficie	34	440	609,21	297
	Rendement (Qx)	8010	137450	151000	6727,05
	Rendement (Qx/ha)	235,59	312,39	247,86	22,65
2016-2017	Superficie	33	540	656	322,5
	Rendement (Qx)	10750	165800	196800	6672,53
	Rendement (Qx/ha)	325,76	307,04	300,00	20,69
2017-2018	Superficie	35	520	639	325
	Rendement (Qx)	11100	119672,8	211023,36	8524,75
	Rendement (Qx/ha)	317,14	230,14	330,24	26,23
2018-2019	Superficie	36	605	648,25	292
	Rendement (Qx)	11450	126325	216515,5	6225,44
	Rendement (Qx/ha)	318,06	208,80	334,00	21,32
2019-2020	Superficie	43	247,2	863	245
	Rendement (Qx)	13655,94	50732,86	287128,73	5953,50
	Rendement (Qx/ha)	317,58	205,23	332,71	24,30
Moyenne		302,82	252,72	308,96	23,04

IV.2.3.3. AZAZGA

On remarque que les quatre cultures sont fertilisées avec trois engrais en quantité différente.

- **Les céréales** les agriculteurs apportent plus les engrais azotés tel qu'Urée 46% avec une quantité de 1 263.4 Qx, suivi par les engrais composé d'une quantité de 748 Qx puis par les engrais phosphaté avec une quantité de 445 Qx.
- **La pomme de terre** : contrairement aux céréales les agriculteurs mettent les engrais composés qui donne un bon rendement avec une quantité de 2 186 Qx.
- **La vigne** la quantité d'engrais composé utilisée durant les cinq campagnes la quantité utilisé est de 318 Qx.
- **les agrumes** : Les agriculteurs utilisent les engrais azoté 102.4 Qx et composés
- 147 Qx avec les quantités, les premiers sont apportés après la période de dormance des arbres puis les engrais composés une fois les arbres sont rentées dans la période de production.

Tableau 25. Quantités d’engrais utilisés par culture au niveau de la subdivision d’Azazga durant la campagne (2015-2020).

Compagne	Engrais	CRL	PDT	VGN	AGR
2015-2016	Azoté	152	20	/	4
	Phosphaté	130	15	/	/
	Composé	57	260,5	/	38
2016-2017	Azoté	198,5	/	/	20
	Phosphaté	110	/	/	/
	Composé	228,5	/	/	10
2017-2018	Azoté	393,5	151	/	3,4
	Phosphaté	/	20	/	5
	Composé	285	749	/	/
2018-2019	Azoté	271,4	47	/	67
	Phosphaté	5	/	/	/
	Composé	130,5	665	/	109
2019-2020	Azoté	248	10	/	8
	Composé	47	511	318	/

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

Tableau 26. Quantité d’engrais par culture

	Céréale	PdT	Vigne	Agrume
Engrais Azotés N	1 263,4	228	0	102,4
Engrais Phosphaté P	245	35	0	5
Engrais composés	748	2 186	318	147

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

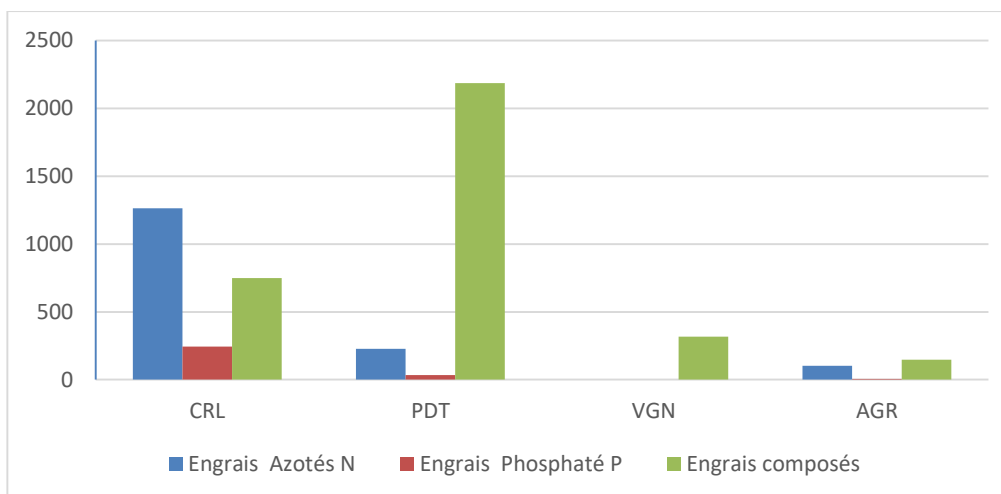


Figure 19 : Quantité d’engrais utilisé par culture

➤ **Le mode d'irrigation appliqué :**

On doit assurer les besoins en éléments nutritifs (engrais) et en besoins hydriques, dans notre étude on a cherché derrière les superficies irriguées et le mode d'irrigation. Au niveau de la subdivision de Azazga les superficies irriguées et leur mode d'irrigation sont présentés dans le tableau qui suit :

A partir des données du tableau 27, on déduit que au niveau de la subdivision agricole, l'eau est apporté à 74% sur les exploitations par aspersion, ce mode est appliqué surtout dans les cultures céréalière, suivi par le mode gravitaire avec un taux de 18% ce mode est utilisé dans les cultures arboricoles.

Tableau 27. Superficies irriguées et leur mode d'irrigation

Aspersion	Gravitaire	Goute à Goute	TOTAL
379.32	1 587.76	68.25	1 117.49
19%	77%	3%	100%

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

➤ **Les superficies et les rendements**

Selon les données de la DSA la subdivision d'Azazga enregistre toujours des rendements moyens dans la céréaliculture et la pomme de terre.

Le tableau 28 montre que les superficies comme les rendements variant d'une année à une autre. Les céréales occupe la plus grande superficie suivi par pomme de terre avec un rendement moyen représenté respectivement de 26.81 Qx/ha , 391.04 Qx.

Tableau 28. Superficie et les rendements des cultures durant la campagne 2015-2020 à la subdivision de Azazga

Année	CULTURE	PDT	VGN	AGR	CRL
2015-2016	Superficie	76,5	20,5	20,93	133,5
	Rendement (Qx)	21890	3600	5241	3756,69
	Rendement (Qx/ha)	286,14	175.61	250.41	28,14
2016-2017	Superficie	45	9	23,75	170,5
	Rendement (Qx)	22205	1500	5845	4127,81
	Rendement (Qx/ha)	493,44	166.67	254.11	24,21
2017-2018	Superficie	62	21	31,5	224
	Rendement (Qx)	21700	3775.38	8355.06	6298,88
	Rendement (Qx/ha)	350	179.78	250.54	28,12
2018-2019	Superficie	75	22	32,75	148
	Rendement (Qx)	32055	3723.06	7637.62	3933,84
	Rendement (Qx/ha)	427,4	169.23	215.89	26,58
2019-2020	Superficie	32,25	23	34,5	139
	Rendement (Qx)	12842,9175	4103.43	7602.42	3750,22
	Rendement (Qx/ha)	398,23	178.41	230.25	26,98
Moyenne		391,04	173.94	240.30	26,81

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

IV.2.3.4. FREHA

Dans la subdivision de Freha, la fertilisation des cultures se présente comme suit :

- **Les céréales** les agriculteurs apportent plus les engrais azotés tel qu'Urée 46% avec une quantité de 6 224.5 Qx, suivi par les engrais phosphaté avec une quantité de 2 096.11 Qx , et par les engrais composé d'une quantité de 2027 Qx puis par.
- **La pomme de terre** : l'utilisation d'engrais composés dans la pomme de terre donne un bon rendement, la quantité utilisé durant la campagne 2015-2020 par la subdivision agricole de Freha est de 922 Qx.
- **La vigne** la quantité d'engrais composé utilisée durant les cinq campagnes la quantité utilisé est de 122.5 Qx.
- **les agrumes** : Les agriculteurs utilisent les engrais composés dans l'arboriculture en générale, la quantité d'engrais composé utilisé par les agriculteurs durant la campagne 2015-2020 est de 342.5Qx et celle des engrais azoté est de 77 Qx.

Tableau 29. Quantités d’engrais utilisés par culture au niveau de la subdivision de Freha durant la campagne (2015-2020).

Compagne	Engrais	CRL	PDT	VGN	AGR
2015-2016	Azoté	1020,5	/	/	13
	Phosphaté	205,11	/	/	/
	Composé	302,5	52	38	41,5
2016-2017	Azoté	1253,5	6	2	11
	Phosphaté	193,5	/	/	/
	Composé	143,5	519	37	42
2017-2018	Azoté	1927,5	4	/	6
	Phosphaté	1098	/	/	/
	Composé	569	104	30	76
2018-2019	Azoté	1221,5	/	/	15
	Phosphaté	398	/	/	/
	Composé	533,5	143	19,5	113
2019-2020	Azoté	1101,5	40	5	32
	Phosphaté	201,5	/	/	/
	Composé	878,5	174	3	70

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

Tableau 30. quantité d’engrais par culture

	Céréale	PdT	Vigne	Agrume
Engrais Azotés N	6224,5	50	7	77
Engrais Phosphaté P	2096,11	0	0	0
Engrais composés	2027	992	122,5	342,5

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

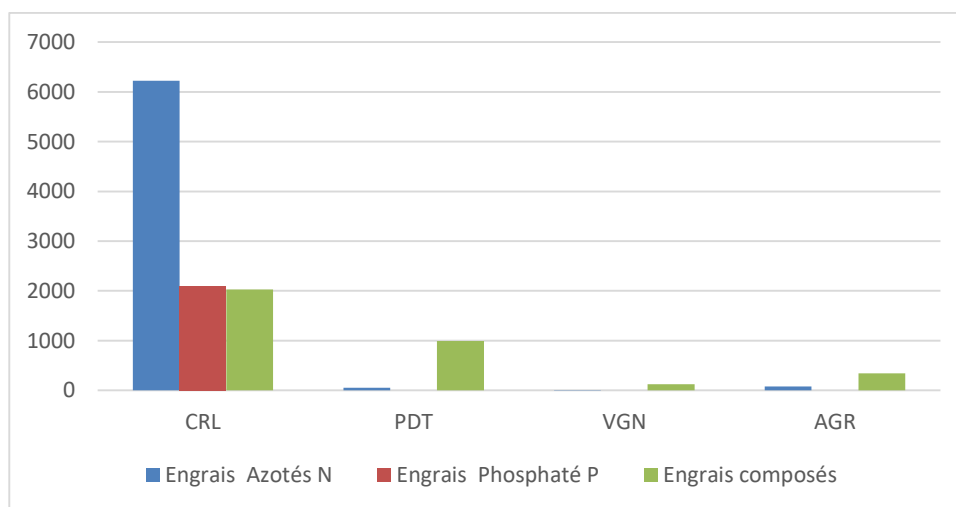


Figure 20. Quantité d’engrais par culture

➤ **Le mode d'irrigation appliqué :**

On doit assurer les besoins en éléments nutritifs (engrais) et en besoins hydriques, dans notre étude on a cherché derrière les superficies irriguées et le mode d'irrigation.

Au niveau de la subdivision de Freha les superficies irriguées et leur mode d'irrigation sont présentés dans le tableau qui suit :

Tableau 31. superficies irriguées et leur mode d'irrigation

Aspersion	Gravitaire	Goute à Goute	TOTAL
1516,13	47,11	16,62	1579,86
96%	3%	1%	100%

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

A partir du tableau 31, on déduit que au niveau de la subdivision agricole, l'eau est apporté à 96% sur les exploitations par aspersion, ce mode est appliqué surtout dans les cultures céréalière, suivi par le mode gravitaire avec un taux de 3% ce mode est utilisé dans les cultures arboricoles.

➤ **Les superficies et les rendements**

Selon les données de la DSA la subdivision de Freha enregistre toujours de bon

rendements en céréaliculture et de rendement en la pomme de terre.

Le tableau n° 32 montre que les superficies comme les rendements variant d'une année à une autre. Les céréales occupe la plus grande superficie suivi par pomme de terre avec un rendement moyen représenté respectivement de 32.87 Qx/ha , 379.59 Qx.

Tableau 32. Superficie et les rendements durant la campagne 2015-2020 à la subdivision de Freha

Année	CULTURE	PDT	VGN	AGR	CRL
2015-2016	Superficie	31	46,78	20,45	313
	Rendement (Qx)	9640	5761	5894	6873.48
	Rendement (Qx/ha)	310.97	123.15	288.22	21.96
2016-2017	Superficie	48,5	18	20,25	525
	Rendement (Qx)	12054	2785	6282.15	11156.25
	Rendement (Qx/ha)	248.54	154.72	310.23	21.25
2017-2018	Superficie	43,8	17,3	18	837
	Rendement (Qx)	9646.95	2086.03	5761.98	27997.65
	Rendement (Qx/ha)	220.25	120.58	320.11	33.45
2018-2019	Superficie	49,5	37,25	29	760
	Rendement (Qx)	16925	4658	8468	19440.8
	Rendement (Qx/ha)	341.92	125.05	292	25.58
2019-2020	Superficie	41,5	45	31,25	322
	Rendement (Qx)	12501.87	5473.35	75648.79	7116.2
	Rendement (Qx/ha)	301.25	121.63	289.75	22.1
Moyenne		300.06	129.02	284.58	24.87

IV.2.3.5. IRDJEN

Les données et des figures cidessous montre que la fertilisation des cultures dans la subdivision d'Irdjen se fait comme suit :

- **Les céréales** les agriculteurs apportent plus les engrais azotés tel qu'Urée 46% avec une quantité de 248.5 Qx, suivi par les engrais composé d'une quantité de 24 Qx.
- **La pomme de terre** : l'utilisation d'engrais composés dans la pomme de terre donne un bon rendement, la quantité utilisé durant la campagne 2015-2020 par la subdivision agricole d'Irdjen est de 1356 Qx suivi par les engrais azoté avec une quantité de 224 Qx.
- **La vigne** la quantité d'engrais composé utilisée durant les cinq campagnes la quantité utilisé est de 792 Qx suivi par les engrais azoté avec une quantité de 127 Qx. .
- **les agrumes** : Les agriculteurs utilisent les engrais composés dans l'arboriculture en générale, la quantité d'engrais composé utilisé par les agriculteurs durant la campagne 2015-2020 est de 1440 Qx et celle des engrais azoté est de 491 Qx.

Tableau 33. Quantités d’engrais utilisés par culture au niveau de la subdivision de d’Irdjen durant la campagne (2015-2020).

Compagne	Engrais	CEREALES	PDT	VGN	AGR
2015-2016	Azoté	248,5	45	/	174
	Phosphaté	9	/	/	/
	Composé	14	182	31	411
2016-2017	Azoté	/	119	62	133
	Composé	/	329	234	204
Compagne	Engrais	CEREALES	PDT	VIGNE	AGRUME
2017-2018	Azoté	400	/	/	20
	Composé	10	151,5	211	268
Compagne	Engrais	CEREALES	PDT	VIGNE	AGRUME
2018-2019	Azoté	/	54	65	82
	Composé	/	312	234	204
Compagne	Engrais	CEREALES	PDT	VIGNE	AGRUME
2019-2020	Azoté	/	6	112	82
	Composé	/	381	82	353

Tableau 34. quantité d’engrais par culture

	Céréale	PdT	Vigne	Agrume
Engrais Azotés N	248,5	224	127	491
Engrais Phosphaté P	2	0	0	0
Engrais composés	24	1 356	792	1440

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

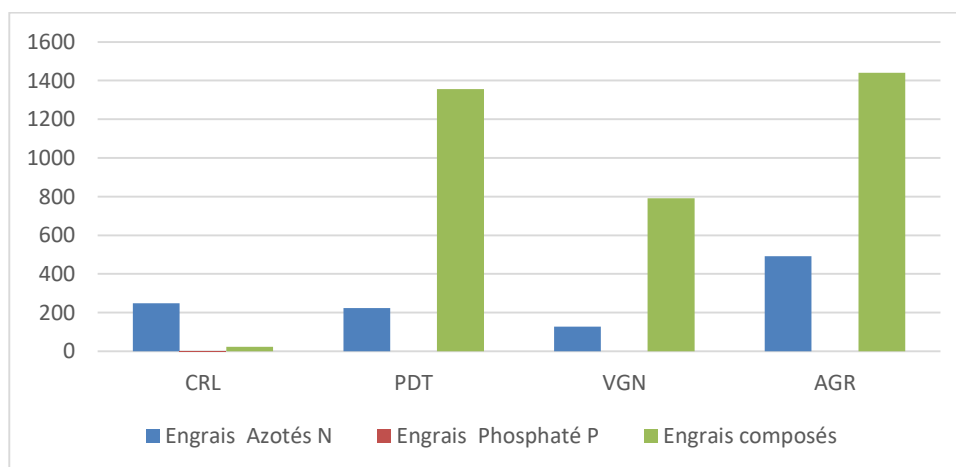


Figure 21 : Quantité d’engrais utilisé par culture

➤ **Le mode d'irrigation appliqué :**

On doit assurer les besoins en éléments nutritifs (engrais) et en besoins hydriques, dans notre étude on a cherché derrière les superficies irriguées et le mode d'irrigation.

Au niveau de la subdivision d'Irdjen les superficies irriguées et leur mode d'irrigation sont présentés dans le tableau 35.

A la lumière de ces données on déduit que au niveau d'Irdjen, l'eau est apporté à 38% sur les exploitations par gravité, ce mode est appliqué surtout dans les cultures arboricoles, suivi par le mode d'irrigation goutte à goutte de 35% qui est utilisé dans les cultures maraichères, et en suite on trouve le mode aspersion avec un taux de 27% il est utilisé surtout dans l'irrigation des céréales et culture maraichères.

Tableau 35. superficies irriguées et leur mode d'irrigation

Aspersion	Gravitaire	Goutte à Goutte	TOTAL
55.55	76.54	71.45	203.54
27%	38%	35%	100%

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

➤ **Les superficies et les rendements :**

Selon les données de la DSA la subdivision de Irdjen enregistre toujours de bon rendements en viticulture et agrumes .

Le tableau 36. montre que les superficies comme les rendements variant d'une année à une autre. Les agrumes occupe la plus grande superficie suivi par la vigne avec un rendement moyen représenté respectivement de 292.43 Qx/ha , 148.52 Qx.

Tableau 36. Superficie et les rendements durant la campagne 2015-2020 à la subdivision de Irdjen

Année	CULTURE	PDT	VGN	AGR	CRL
2015-2016	Superficie	51,5	64	260,65	192,5
	Rendement (Qx)	12240	11890	54275,15	10519.85
	Rendement (Qx/ha)	237,67	185,78	208,23	30.85
2016-2017	Superficie	19	28	247,5	237
	Rendement (Qx)	4660	4450	77029,425	15106.81
	Rendement (Qx/ha)	245,26	158,93	311,23	25.89
2017-2018	Superficie	15	32	248	252
	Rendement (Qx)	3000	5160,32	76200,48	18921.6
	Rendement (Qx/ha)	200	161,26	307,26	23.36
2018-2019	Superficie	33	64	248,25	212
	Rendement (Qx)	9650	8136	82667,25	16116.8
	Rendement (Qx/ha)	292,42	127,13	333,00	27.78
2019-2020	Superficie	23	62	250,12	192
	Rendement (Qx)	5071,73	6789	75648,794	9597.5
	Rendement (Qx/ha)	220,51	109,50	302,45	27.50
Moyenne		239,17	148,52	292,43	27.28

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

IV.3.3.6. MEKLA

On remarque que les quatre cultures sont fertilisées avec trois engrais en quantité différente.

- **Les céréales** les agriculteurs apportent plus les engrais azotés tel qu'Urée 46% avec une quantité de 3817 Qx, suivi par les engrais composé d'une quantité de 2264 Qx.
- **La pomme de terre** : l'utilisation d'engrais composés dans la pomme de terre donne un bon rendement, la quantité utilisé durant la campagne 2015-2020 par la subdivision agricole de Mekla est de 1843 Qx suivi par les engrais azoté avec une quantité de 182 Qx.
- **La vigne** elle n'est pas cultivé a Mekla. .
- **les agrumes** : Les agriculteurs utilisent les engrais composés dans l'arboriculture en générale, la quantité d'engrais composé utilisé par les agriculteurs durant la campagne 2015-2020 est de 523.5 Qx et celle des engrais azoté est de 171 Qx.

Tableau 37. Quantités d’engrais utilisés par culture au niveau de la subdivision de de Mekla durant la campagne (2015-2020).

Compagne	Engrais	CEREALES	PDT	AGRUME
2015-2016	Azoté	281	49	46
	Phosphaté	37		/
	Composé	203	891,5	85
2016-2017	Azoté	686	47	36
	Phosphaté	36	/	/
	Composé	286	179	131,5
2017-2018	Azoté	1339	10	20
	Phosphaté	41	/	/
	Composé	601	136	85
2018-2019	Azoté	768	25	39
	Composé	499,5	321	118
2019-2020	Azoté	743	50	30
	Phosphaté	28,5	/	/
	Composé	674,5	315	104

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

Tableau 38. Quantités d’engrais par culture

	Céréale	PdT	Vigne	Agrume
Engrais Azotés N	3817	182	0	171
Engrais Phosphaté P	142,5	0	0	0
Engrais composés	2264	1 843	0	523,5

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

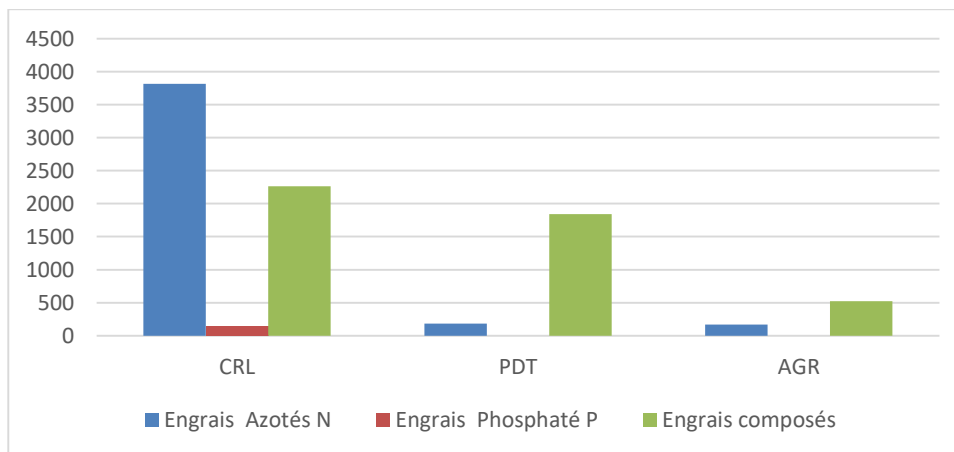


Figure 22 . Quantité d’engrais utilisé par culture

➤ **Le mode d'irrigation appliqué :**

On doit assurer les besoins en éléments nutritifs (engrais) et en besoins hydriques, dans notre étude on a cherché derrière les superficies irriguées et le mode d'irrigation.

Au niveau de la subdivision de Mekla les superficies irriguées et leur mode d'irrigation sont présentés dans le tableau qui suit :

Tableau 39. superficies irriguées et leur mode d'irrigation

Aspersion	Gravitaire	Goute à Goute	TOTAL
529.27	43.84	48.90	685.01
86%	6%	7%	100%

Source : DSA de tizi-ouzou ; (2021)

A la lumière du tableau n°39 on déduit que au niveau de la subdivision agricole, l'eau est apporté à 87% sur les exploitations par le aspersion suivi par le goutte à goutte avec 7%, puis par gravité en taux de 6%.

Les types d'irrigation sont influencés directement par les types de culture, par exemple la subdivision de Mekla à vocation céréalière donc le mode d'irrigation répondu est l'aspersion.

➤ **Les superficies et les rendements :**

Le tableau40 montre que les superficies comme les rendements variant d'une année à une autre. Les céréales occupe la plus grande superficie suivi par la pomme de terre avec un rendement moyen représenté respectivement de 33.28 Qx/ha , 272.95 Qx.

Tableau 40. Superficie et les rendements durant la campagne 2015-2020 à la subdivision de Mekla

Annee	Culture	Pdt	Vigne	Agr	Cereale
2015-2016	Superficie	93,5	11	61,2	341
	Rendement (Qx)	28025	1005	9810	11201,85
	Rendement (Qx/ha)	299,73	91,36	160,29	32,85
2016-2017	Superficie	130	11	66	583,5
	Rendement (Qx)	39755	1200	11064,9	19774,815
	Rendement (Qx/ha)	305,81	109,09	167,65	33,89
2017-2018	Superficie	121	13	73	810
	Rendement (Qx)	38128,31	1435,85	14796,37	26211,6
	Rendement (Qx/ha)	315,11	110,45	202,69	32,36
2018-2019	Superficie	49,5	15	70	560
	Rendement (Qx)	12020	1763,23	12896,25	18916,8
	Rendement (Qx/ha)	242,83	117,55	184,23	33,78
2019-2020	Superficie	59,55	9	72	349
	Rendement (Qx)	11984,4375	921,24	12273,63	11691,5
	Rendement (Qx/ha)	201,25	102,36	170,47	33,50
Moyenne		272,95	106,16	177,07	33,28

PARTIE ENQUETE :

Pour une meilleure compréhension de la notion de la fertilisation au niveau de la wilaya de Tizi Ouzou, on a opté pour une enquête sur terrain auprès des agriculteurs, les but de notre questionnaire sont :

- les engrais utilisé pour chaque culture
- les quantités d'engrais utilisé pour cheque culture
- le degré de mécanisation dans l'application des engrais.
- taux d'irrigation
- type d'irrigation utilisée
- taux de fertilisation biologique

La Méthodologie du travail dans cette enquête était tout d'abord commencé par expliquer pour les cadres de la DSA et la chambre de l'agriculture le but de notre enquête pour savoir quels sont les agriculteurs à cibler, une fois définir la liste des agriculteurs, on a commencé notre enquête.

LE QUESTIONNAIRE (en annexe)**Étapes a suivre :**

- Définir les critères d'évaluations
- Choisir les mécanisme d'enquête
- Choisir les types de questions
- Choisir les types de questions
- Réaliser l'enquête
- Codifier et saisir les données
- Traiter les données

Présentation des résultats : (en annexe)

Les résultats de note enquêtes sont comme suit :

***Cultures fertilisées** : les agrumes, la PDT, céréales, la vigne, sorgho, la pastèque ...

***Type d'engrais utilisés** : Urée 46%, TSP, NPK, PK

***Les quantités d'engrais** : elles sont normalisées et subventionnées par l'état, les résultats de notre enquête montrent que les agriculteurs respectent les doses exigées par la loi pour chaque culture.

70% des agriculteurs ont considéré cette quantité normalisée est suffisante pour avoir les bons rendements, mais sont tous d'accord à la cherté.

***Les agriculteurs préfèrent acheter les engrais avec la subvention** de l'état pour avoir la réduction de 20% et pour aussi avoir l'accès de le transporter.

***Taux de mécanisation durant l'application des engrais** : est de 78% des agriculteurs utilisent les machines pour l'épandage des engrais exemple urée 46%. Et 12% préfèrent le faire manuellement à l'aide de plusieurs ouvriers.

***Moyen de protection** durant l'application des engrais : 80% des agriculteurs ne portent pas les moyens de protection contre les nuisances des engrais, ils considèrent que ces derniers ne constituent pas un danger pour leur santé, et 20% considèrent que c'est indispensable de se protéger le moment d'application des engrais surtout les engrais foliaires.

***autres types de fertilisation** : les résultats de notre enquête montre que 37% des agriculteurs font les rotations biologiques, la plus répandue et celle des céréales et la pastèque,

Seulement 13% des agriculteurs apportent du fumier à leurs parcelles ce taux faible est expliqué par le prix élevé de son transport et des fois le fumier n'est pas disponible car il est directement vendu aux agriculteurs du sud.

***Irrigation** : 90% des agriculteurs irriguent leur parcelle durant les périodes sèches pour couvrir les besoins hydriques, le mode d'irrigation est lié au type de cultures. 44% aspersion, 28% goutte à goutte et 28% gravitaire.

***équipements d'irrigation :** notre enquête à faire sortir une marque qui est très répondu dans l'équipement d'irrigation qui est ANNABIB il est considéré comme un réseau d'irrigation de qualité , 50% des agriculteurs enquêtés l'utilisent, et 50% utilisent d'autre différentes marques

***Analyse du sol :** 99% des agriculteurs ne font pas les analyses pour leur sols, au temps enquêteurs on a cherché les raison pour les quels les agriculteurs ne sont pas intéressée pour savoir la composition chimique de leur sol, ils considèrent que les frais des analyses sont chers et au temps que son sol produits donc y a pas une raison pour les faire.

IV.3- la procédure d'acquisition des engrais par les agriculteurs

L'acquisition des engrais dans la wilaya de tizi-Ouzou est soumise à une procédure administrative (voir figure n°21) contrôlée par : la chambre d'agriculture, la subdivision d'agriculture et l'assemblée populaire communale. Après accomplissement de ces étapes l'agriculteur demandeur d'engrais s'adresse à un fournisseur conventionné avec la direction des services agricoles l'enlèvement des engrais. Pour le paiement des factures la procédure associe la direction des services agricoles et la banque de développement rural. La procédure est basée sur un dossier administratif composé des pièces suivantes :

- ✓ demande d'acquisition en matière et produits chimiques à la chambre d'agriculture au niveau de la wilaya ;
- ✓ La demande d'acquisition en matière et produits chimiques au niveau de la subdivision ;
- ✓ Photocopie de la carte d'agriculture.

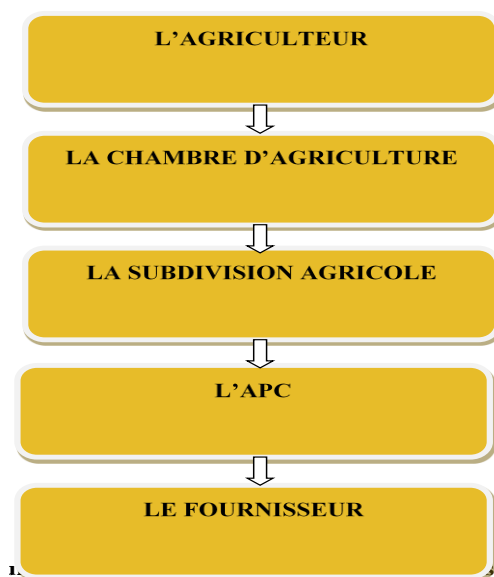


Figure 23. Procédure d'acquisition des engrais.

Informations demandées au niveau du dossier

a- Photocopie de la carte d'agriculture qui contienne la superficie de sa terre et l'état de propriété.

b- Dossier de la chambre d'agriculture :

L'agriculteur doit remplir la fiche signalétique de l'exploitation au niveau de la chambre de l'agriculture, contient un numéro de dossier et les informations suivantes :

1. L'exploitation	2. L'exploitant	activités
-Dénomination (nom de la parcelle) ; -Localisation ; -Le statut juridique (titres et actes) ; -Superficie totale ; S.A.U -Superficie irriguée ; -Source d'irrigation.	Nom et prénom ; -Date et lieu de naissance ; -Adresse personnelle ; -N° de carte professionnelle.	Activités dominante ; -plantation ; -élevage (type de production-importance du troupeau-effectifs...) ; -Autres activités

c- Dossier subdivision d'agriculture :

La demande d'acquisition en matière et produits chimiques à la subdivision d'agriculture, doit contenir certaines informations :

1. identification l'agriculteur (Nom, Prénom, Matriculassions N° national carte de fellah, l'adresse...)
2. Raison sociale (adresse de l'exploitation)
3. Référence du permis de travail ou du contrat (pour les étrangères)
4. Informations sur le produit utilisé
 - la nature de la culture (PdT, carottes, arboriculture...)
 - la superficie agricole et la nature de l'exploitation (ha) ;
 - la nature de produit (TSP, Urée, Sulfamo...)
 - sa quantité de produit (Qx) ;
 - La période d'utilisation.
5. Mesures obligatoire à prendre par l'agriculture (déclaration sur l'honneur).

➤ Après avoir l'égaliser tout les papiers, l'agriculteur aura l'autorisation de livrer ces engrais et bénéficie des 20% d'aide par l'état d'après:

- Décision n°227 du 07 avril 2009 modifiant et complétant la décision n° 2023 du 15 décembre 2008, fixant les conditions d'éligibilité au soutien sur le compte d'affectation spécial n° 302-067 intitulé « fonds national de

développement de l'investissement agricole (FNDIA) » ainsi que les modalités de paiement des subventions.

- L'agriculteur ne paye que 80% du prix de l'engrais pour les fournisseurs conventionnés avec la DSA et cette dernière va rembourser ces 20% au fournisseur.
- Si le fournisseur n'est pas conventionné avec la DSA dans ce cas-là l'agriculture doit payer 100% du prix de l'engrais, quand il ramène la facture à la DSA elle lui remboursera les 20%.

Conclusion

Les données recueillies montrent les agriculteurs utilisent les divers types d'engrais en quantités différentes selon le type de culture et ce qui résulte une différence de production d'une région à une autre où on a des régions elles dépassent la moyenne de la wilaya et c'est dû au choix des cultures, choix de type d'engrais et le but recherché.

CONCLUSION GENERALE

L'utilisation des engrais est un des éléments clés de de l'amélioration et la maîtrise des rendements des cultures. Dans la wilaya de Tizi-Ouzou les agriculteurs appliquent différents types d'engrais, mais ils sont essentiellement les directives des pouvoirs publics. Les données statistiques des campagnes 2015 à 2020 permettent d'avoir une illustration de l'utilisation des engrais dans les différentes subdivisions la révolution agricole.

La surface agricole utile étant limitée (par rapport à l'accroissement des besoins alimentaires en constante progression) l'augmentation des productions agricoles ne pourra se faire que par un accroissement des rendements, tout en tenant compte de l'aspect environnemental, et des gains à tirer en exploitant rationnellement tous les espaces agricoles.

Les conclusions relevées dans l'analyses des données sur le volet de la fertilisation dans la wilaya de tizi ouzou à travers les cinq subdivisions : Azazge, Draa Ben Khedda, Fréha, Irdjen, Tizi ouzou ; et quatre cultures : céréales, Pomme de terre, Agrumes, vigne.

-Les quantités d'engrais utilisées par les agriculteurs sont déterminées par un ensemble d'habitudes qui consiste à apporter des quantités déterminées, qui lui assure un meilleur rendement et plus de bénéfice.

-les subdivisions qui utilisent souvent les engrais sont :

- Draa ben khedda : les engrais composés sont les plus utilisés avec une quantité de 11 650 T pour les agrumes, 8279 T pour la vigne et les engrais Azotés avec une quantité de 2459 T pour les Céréales.
- Tizi Ouzou : les engrais composés sont les plus utilisés avec une quantité de 2459 T pour la PDT
- Freha : les céréales sont fertilisées avec les engrais azotés et phosphaté avec des quantités respectivement de 6 224 T et 2096 T.

-Les prix élevés des engrais servent souvent le prétexte pour justifier la faible utilisation de quantité d'engrais.

L'agriculteur n'arrive pas à satisfaire les besoins des cultures en élément fertilisant et la quantité demandée est différente de celle utiliser cela est due à plusieurs contraintes, on cite principalement :

- Le problème de sécurité et de circulation car ce sont des produits à risques ;
- Les moyens financiers ;
- Système de commercialisation des produits ; c'est-à-dire la difficulté d'accès des agriculteurs aux marchés de produits (transformateurs et producteurs) ;

- Absence du système d'information du marché ;
- L'impossibilité d'acquisition de l'engrais pour la fertilisation des cultures réalisées sur des terres sans statut ;
- La procédure d'acquisition est compliquée et lente ;
- Les normes fixées par les services concernés.

Afin d'arriver à évoluer le monde agricole, et dans le but d'augmenter l'utilisation des engrais par les agriculteurs, on décrit les solutions qui remédieront les différentes contraintes citées précédemment, et qui sont :

- L'intensification de système de vulgarisation, mais aussi l'état doit subventionner d'avantage ;
- L'installation des équipements de recherche (laboratoire);
- Réalisation de cartes actualisées des sols de wilaya et leurs caractéristiques ;
- Prendre en considération cultural le précédent cultural dans l'installation des cultures ;
- L'octroi des engrais sur la base d'analyse du sol qui devra être soutenant ;
- Révision de la procédure d'acquisition à l'engrais qui est pratiquement lente elle n'arrange pas les agricultures.
- Avantager la création de nouvelle entreprise de fabrication d'engrais via (L' ENSEJ, CNACext) afin de baissé les prix de c'est dernier .

À travers cette modeste étude, nous avons essayés d'énumérer les principales contraintes du volet de fertilisation au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou, mais plusieurs aspects restent à étudier pour une connaissance plus approfondie du ce volet tel que :

- L'impact de la fertilisation sur l'environnement au niveau de la wilaya (Nappe, sol)
- Le rapport entre les apports et la production (qualité et quantité)
- Étude de comportement de l'agriculteur vis-à-vis de ces produits.

Dans les années à venir, la production agricole devra faire face à un double défi, celui de répondre aux besoins croissants de la population tout en préservant l'environnement et les ressources naturelles.

La production agricole devra alors être significativement plus élevée.

Les besoins des cultures en matière d'engrais sont différents d'une culture à une autre.

Références bibliographiques

- Agence Nationale des Ressources Hydrique (A.N.R.H.)**, 2010-2015 :
Rapports de données pluviométriques, hydrogéologie, la géomorphologie et la piézométrie du bassin versant de Sébaou, les résultats des analyses physico-chimiques des eaux souterraine et superficielle, 20p.
- Balesdent** , **1996** ; INR unité des science du sol etude et gestion des sol , versailles.
- BENHASSAINE, M.**, 1980: Recherche sur les modèles de relief et les formations superficielles dans la vallée de l'oued Sébaou. Thèse 3ème cycle, Université. Paris VI, 282p
- Bliefert , C**, **1997** ; chimi du sol de l'envirement air, eau ,sols, déchets 478 page 2eme édition
- Brovey**, **1979** : La défense de plantes cultivée. Tom 1, traité pratique des phytopathologies et zoologies agricoles .Ed PYOT.Lausanne 863p.
- Dat**, **2001** ; gestion de la fertilité des sol, publié à l'Université wagningen .
- Delas**, **2000** ; guide fertilisation institu Rhodewen .
- DJEMAI, M.**, **1985** : Hydrologie du bassin versant du haut Sébaou- Hydrogéologie des formations alluviales (Algérie). Thèse doct.Ing.géol. Appl. (Hydrogéologie.), U.S.M. Grenoble (France) ,261p.
- Epsteine E** ; **1972** – Minerale nutrition of plants plants principe and perspective –john wiley New york
- Gros A .**, **1967** – Engrais – guide pratique de la fertilisation Ed. la maison Rustique – Pris France 430 p.
- Hamil et Semmad**, **2000** : Contribution à l'étude de la répartition de la pédofaune dans la région de Fréha Mémoire de fin d'étude, université Mouloud Memmeri 34-61p
- Haynes R .J**, **1986** – origine, distribution and cycling of nitogine in tercial ecosystes . in mineral nitrogen in the plant – soil system R.J Haynes (ed 1-15) Acad , press Orlando.

Haynes R.J., Mokolobate M.S., 2001. Amelioration of Al toxicity and P deficiency in acid soils by additions of organic residues: a critical review of the phenomenon and the mechanisms involved. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 59(1) : 47-63.

Lamaze .t ; 1990 effet d'une limitation en sur la photosynthèse chez le maïs in : physiologie et production du maïs INTRA , Paris 113-121 p .

MADR. 2002 ; Ministère de l'agriculture et le Développement Rural

Mazoyer ,M ;2002 ; pourquoi est-il vitale pour les agriculteur d'ici d'ailleurs de comprendre les agriculture du monde ,grès

Mesrouk, A. 1984 : Caractérisation des sols de la wilaya de Tizi ousou.

Prevote , 1990 ;les bases de l'agriculture moderne . Edi Lavoisier : 8-249p

Predescu , 1976 ; fertilisation rationnelle des engrais p103 .

Saadi. 1970. Etude agr-pédologique des plantes alluviales de la vallée de Sebaou (Grande kabylie).Ed.A.N.R.H : 196p

Soltner, D 2003 : Les bases de la production végétale

Schvartz , 2005. Les outil de la fertilization azote.

Schvartz C., Muller J-C., Decroux J., 2005. Guide de la fertilisation raisonnée : grandes cultures et prairies. Editions France Agricole. 412 p.

N°	Nom de l'agriculteur	localisation	Date D-A	type de culture	superficie (ha)	type d'engrais	Quantité (Qx/ha)	prix (DA/Qx)	Quantité S / NS	Prix E/A/TA	Modalité d'achat AS/SS	type d'apport EMe/Ema/Fer	Moyen de Protection P/A	autre type de fert AmOrg/Com/Fum/RotCul	Rdt(Qx/ha)	Irrigation O/N	Mod Irrig As/ Grv/GàG	Type Equi	Analyse du sol O/N	
1	SALAH	DRAA BEN KHEDDA	2001	AGRUME	2	NPK15.15.15	6	8500	S	E	AS	Eme	A	Fum	200	O	Grv	incunnu	N	
2	SAADOU DI KARIM	AZAZGA	2019	SORGHO	5	UREE 46%	10	9500	S	E	AS	Eme	A	RotCul	/	O	Grv	ANNABIB	N	
3	SAADOU DI KARIM	MEKLA	1990	PDT	3	NPK15.15.15	30	8320	S	E	AS	Eme	A	RotCul	250	O	As	ANNABIB	N	
4	AZZOUG	DRAA BEN KHEDDA	2007	VIGNE	5	PK20-25	5	9250	S	E	AS	Ema + Fer	A	Fum + Rotcul		O	Grv + GàG	OTIB	N	
5	MERMOUCHI ABDENOUR	MEKLA	1980	AGRUME+VIGNE	10	PK20-25	6	9500	S	E	AS	Eme+fer	A	Fum+RotCul		O	Grv + GàG	PEHD/SETIF	N	
6	MERMOUCHI ABDENOUR	MEKLA	1980	CEREALES	5	NPK15.15.15	3	8500	S	E	AS	Eme	A	Fum + Rotcul	25	O	Grv + GàG	PEHD/SETIF	N	
7	BARKOUK	DRAA BEN KHEDDA	1988	AGRUME	16	PK20-25	6	9500	S	E	AS	Eme	A	RotCul	500	O	AS+Grv	ANNABIB	N	
8	BARKOUK	DRAA BEN KHEDDA	1988	CEREALES	20	TSP	3	8000	S	E	AS	Eme	A	RotCul	25	O	/	incunnu	N	
9	REZKI	DRAA BEN KHEDDA	1987	AGRUME	5	UREE 46%	3	9000	S	E	AS	Eme	A	Fum+RotCul						
						NPK15.15.15	8	11000	S	E	AS	Eme	A	Fum+RotCul	400	O	Grv	ANNABIB	N	
						PK20-25	8	12000	S	E	AS	Eme	A	Fum+RotCul						
10	REZKI	DRAA BEN KHEDDA	1987	VIGNE	3	NPK15.15.15	8	11000	S	E	AS	Eme	A	Fum+RotCul	150	O	Grv	ANNABIB	N	
11	NAIT SLIMANE RAMDANE	FREHA	1974	PDT	5	NPK15.15.15	12	5000	S	E	AS	Ema+fer	A	Fum+RotCul	350	O	GàG	ANNABIB	N	
12	NAIT SLIMANE RAMDANE	FREHA	1974	CEREALES	12	MAP	2	10500	S	E	AS	Ema+fer	A	Fum+RotCul	35	N	/	incunnu	N	
13	AIT YOUCEF MHAND	FREHA	1980	CEREALES	11	MAP	1,5	10000		NS	E	AS	Eme	A	Fum+RotCul	30	O	AS	ANNABIB	N
						UREE 46%	1,5	5800												
14	AIT YOUCEF MHAND	MEKLA	1980	CEREALES	11	MAP	1,5	10000		NS	E	AS	Eme	A	Fum+RotCul	30	O	AS	ANNABIB	N
						UREE 46%	1,5	5800												
15	HANNOUCHE RACHID	FREHA	1983	CEREALES	15	MAP	2	7600	S	E	AS	Ema+fer	A	Fum+RotCul	35	O	AS+GàG	ANNABIB	N	
		FREHA	1983	MARAICHAGE	2	NPK15.15.15	10	7600	S	E	AS	Ema+fer	A	Fum+RotCul	230	O	AS+GàG	ANNABIB	N	
	HANNOUCHE RACHID	MEKLA	2020	PASTEQUE	11	NPK15.15.15	12	7600	NS	E	AS	Eme	A	RotCul	350	O	AS	ANNABIB	N	
16	SBAIHI RACHID	TIZI OUZOU	1996	PDT	12	NPK15.15.15 + POTASSE	8	20320	NS	E	AS	Eme	A	RotCul	300	O	AS	ANNABIB	N	
				CEREALES	6	UREE 46%	2	8000	NS	E	AS	Eme	A	RotCul	40	O	AS	ANNABIB	N	
		TIZI OUZOU	1980	AGRUME	6	NPK 15.15.15 + PK 20.25	6	24000	S	E	AS	Eme	A	RIEN	500	O	Grv	PEHD/TURC	N	
17	OUILIL BELKACEM	TIZI OUZOU	1985	AGRUME + MARAICHAGE	10,5	PK20-25	8	11000	S	E	AS	Eme	A	RIEN	250	O	Grv	PEHD/TURC	N	
18	AZOUER	TIZI OUZOU	2006	PASTEQUE	7	NPK 15.15.15	6	11500	S	E	AS	Eme	A	Fum+RotCul	400	O	AS	PEHD/ELHARRACHE	O	
19	SALMI SALEM	FREHA	1964	CEREALES	14	TSP	2	8500	NS	M	AS	Fer	A	Fum+RotCul	35	O	AS	ANNABIB	N	
				PASTEQUE	4	NPK 15.15.15	12	8500	NS	E	AS	Fer	A	Fum+RotCul	550	O	AS	ANNABIB	N	
				AGRUME	3		8	8500	NS	E	AS	Fer	A	Fum+RotCul	400	O	AS	ANNABIB	N	
20	ACHOUR ABDELKARIM	FREHA	1993	CEREALES	15	MAP	2	8500	NS	E	AS	Eme	A	Fum+RotCul	25	O	AS	ANNABIB	N	
21	AIT RAMDANE AHMED	FREHA	2005	CEREALES	10	TSP	3	11000	S	E	AS	Eme	A	RotCul	15	N	/	incunnu	N	
22	AZOUNI RABAH	TIZI OUZOU	2002	CEREALES	5	UREE 46%	2	8500	S	E	AS	Eme	A	RotCul	25	O	/	incunnu	N	
23	MOKLI	TIZI RACHED	2018	CEREALES	15	MAP	2	11000	S	E	AS	Ema	p	RIEN	25	N	/	incunnu	N	
24	AKROUCHE	IRDJEN	2012	CEREALES	12	UREE 46%	2	8000	NS	E	AS	Eme	A	Fum	25	O	Grv	PEHD/ELHARRACHE	N	
25	MOKLI	TAMDA	2001	CEREALES	11	UREE 46%	2	8200	S	E	AS	Eme	A	Fum+RotCul	25	N	/	incunnu	N	
26	BOUAZIZ MHEND	IRDJEN	1981	AGRUME	30	UREE 46% + NPK 15.15.15 +PK 20.25	2	26000	S	E	AS	Ema + Ema	p	Fum	350	O	Grv+GàG	ANNABIB	N	
27	KOULALI	IRDJEN	1990	AGRUME	11	PK20-25	6	8500	S	E	AS	Ema	p	Fum	350	O	GàG	PVC/BEGHLIA	N	
28	ACHOUR	IRDJEN	2000	AGRUME	15	UREE 46% + PK 20.25	15	28000	S	E	AS	Fer + Ema	p	Fum	400	O	GàG	IRITEC	N	
29	DAHOU MENE	MEKLA	1990	MARAICHAGE	0,5	NPK 15.15.15	8	7800	S	E	AS	Ema	A	RotCul	200	O	GàG	PVC/BEGHLIA	N	
				PASTEQUE	3	NPK 15.15.15	5	7800	S	E	AS	Ema	A	RotCul	350	O	GàG	PVC/BEGHLIA	N	
				AGRUME	2	NPK 15.15.15 + PK 20.25	6	16700	S	E	AS	Ema	a	RotCul	29	O	GàG	PVC/BEGHLIA	N	
				CEREALES	12	UREE 46%+MAP	2	27500	NS	E	AS	Ema	A	RotCul	30	O	GàG	PVC/ELHARRACHE	N	
30	DJABELLAH MOURAD	FREHA	1999	CEREALE	13	UREE 46%	2	8200	NS	E	AS	Eme	P	RotCul	27	O	AS	ANNABIB	N	

Masque de saisie	
Date début d'activité	Date D-A
quantité suffisante ou non suffisante	Qt S / NS
Prix élevé/abordable/Très abordable	Prix E/A/TA
Modalité d'achat avec subvention/sans subvention	modalité d'achat AS/SS
type d'apport: epandage mécanisé/epandage manuel/fertigation	type d'apport EMe/Ema/Fer
Moyen de Protection Présent/absent	Moyen de Protection P/A
autre type de fertilisation amendement organique/compost/fumier/rotation culturelle	autre type de fert AmOrg/Com/Fum/RotCul
Irrigation oui/non	Irrigation O/N
mode d'irrigation aspersion/gravitaire/goute à goute	Mod Irrig As/ Grv/GàG
Type d'équipement utilisé dans l'irrigation	Type Equi

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'AGRICULTURE DU DEVELOPPEMENT RURAL
وزارة الفلاحة والتنمية الريفية

N° /2021

Direction des Services Agricoles de : TIZI-OUZOU
Subdivision de l'Agriculture de : AZAZGA

DEMANDE D'ACQUISITION EN MATIERES ET PRODUITS CHIMIQUES
CLASSES A USAGE AGRICOLE PAR LES AGRICULTEURS
(Liste du MEN)

1-Identification de l'agriculteur :

Nom : Prénom :
Date de Naissance : ... Lieu de naissance :
Immatriculation N° national carte de fellah : délivrée le :
Adresse : Commune :
Daïra : Wilaya : TIZI-OUZOU Tel : Fax :

Adresse de l'exploitation : /
Commune : Daïra : Wilaya : ... TIZI-OUZOU
Tel : Fax :

3-Références du Permis de travail ou du contrat (pour les étrangers) :

N° /
Date et lieu de délivrance : /

4-Informations sur les produits utilisés :

Cultures	Superficie	Nature du produit	Quantités demandées en Kgs ou en litre	Période d'utilisation
Pastèque	02 Ha	NPK	16 QX	
		uree	06 QX	
Maraichages	2 ha	Urée	02 QX	
		NPK	08 QX	

5-Mesures obligatoires à prendre par l'Agriculteur :

- 1-Conservé en lieu sûr (sécurisé) les produits achetés.
- 2-Déclarer périodiquement les produits détenus et leur niveau de consommation.
- 3-Disposer de pièces commerciales réglementaires (Facture, bon de livraison, etc....) justifiant cette acquisition.

Je soussigné :

Nom : Prénom :

Certifie sur l'honneur que les informations portées sur la présente demande sont exactes et que les quantités seront utilisées totalement pour les besoins des cultures déclarées.

Visa du Subdivisionnaire

Fait à Azazga le :... ..
Signature de l'agriculteur