



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
قسم العلوم الفلاحية
Département des Sciences Agronomiques



Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : aménagement hydro-agricole

Thème :

**Étude de l'effet de la matière organique sur certaines propriétés des
sols de la wilaya de Bordj Bou Arreridj**

Présenté par : DAHANE Amina

ABID Ibtissem

Devant le jury :

	Nom, Prénom	Grade	Affiliation
Président :	M ^r HERIZI Toufik	MAB	SNV-STU, Univ BBA
Encadrant :	M ^{me} LAOUFI Hadjer	MAA	SNV-STU, Univ BBA
Examineur:	M ^r TIAIBA Mohamed	MAB	SNV-STU, Univ BBA

Année universitaire : 2021/2022

Remerciement

Avant tout, nous remercions ALLAH le tout puissant, De nous avoir accordé la force, le courage, la volonté et la patience pour mettre terme à ce travail.

Nous remercions également :

***M^r HERIZI Toufik**, de nous avoir fait l'honneur de présider le jury de ce travail.*

*Nous voudrions remercier du fond du cœur **Mme LAOUFI H.** d'avoir bien voulu nous encadrer, de son implication personnelle, son aide, ses conseils afin de réaliser ce travail.*

***M^r TIAIBA Mohamed**, d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail.*

Nos gratitudes iront également à

***Mr LAABACHI** propriétaire de la ferme pilote qui a fait l'objet de notre travail, pour son accueil chaleureux, et ses conseils judicieux.*

Nous remercions également toutes les personnes qui nous ont aidées, de près ou de loin dans la réalisation de ce modeste travail.

Dédicace

Je dédie ce mémoire de master :

*À l'homme de ma vie, mon soutien moral celui qui s'est
toujours sacrifié pour moi*

*À mes parents, que Dieu les préserve, pour leur soutien,
leur encouragements au long de ma
période d'études.*

À mes frères Walid Belkacem Mohammed

*À mes sœurs Amel Tessnime et bien sûr à mon petite
princesse Célia.*

*Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour
que ce projet soit possible, je vous dis merci.*

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail A mes chers parents, pour
tous*

*leurs sacrifices, leur amour, leur soutien et leurs prières
tout*

au long de mes études

*Je le dédie également aux plus aimables au monde mon
cher*

*frère Salah Eddine et mes chères sœurs Amel Hadjer
Rahma*

*et Asama ,à A mes adorables Djoud, Ritel et Mozoon
je vous dis merci d'être toujours là pour moi.*

Table des matières

Liste des Tableaux

Liste des Figures

Liste d'abréviation

Introduction.....1

Chapitre I. Présentation de la zone d'étude

I. Localisation géographique du site expérimental.....4

I.1. Situation géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.....4

I.2. Situation géographique de la commune El Hammadia5

I.3. Présentation de la zone d'étude.....6

II. Le climat.....7

II.1. Précipitations et températures7

II.1.1. Diagramme Ombrothermique de l'Oued Lakhder.....8

II.2. Le vent.....9

II.3. Humidité relative.....9

Chapitre II. Matériel et Méthodes

I. Matériel.....11

1. L'échantillonnage.....11

2.1. Préparation des échantillons de sol.....13

1. Le séchage.....13

2. Le Broyage..... 13

3. Le tamisage.....13

II. Méthode de travail.....14

1. Analyse du phosphore assimilable.....14

2. Analyse de la Matière Organique du sol (Méthode de WALKLELY-BLACK).....15

3. Mesure de la réaction du sol (pH).....16

4. Dosage du calcaire.....16

5. Traitement des données.....	16
--------------------------------	----

Chapitre III : Résultats et discussion

1. Résultats.....	17
-------------------	----

1.1. Description des paramètres des résultats analytique Phosphore, Matière organique, Ph et Calcaire.....	19
--	----

1.1.1. Phosphore.....	19
-----------------------	----

1.1.2. La matière organique.....	19
----------------------------------	----

1.1.3. Le pH.....	19
-------------------	----

1.1.4. Le calcaire.....	20
-------------------------	----

1.2. Variation du phosphore en fonction du calcaire.....	20
--	----

1.3. Variation du phosphore en fonction du pH.....	22
--	----

1.4. Variation du phosphore en fonction de la matière organique.....	24
--	----

Conclusion	27
-------------------------	-----------

Références bibliographiques

Résumé

Liste des tableaux

Tableau 1. La pluviosité et la température moyenne durant la campagne 2016/2017.....	8
Tableau 2. Vitesse du vent (m/s) durant l'année 2019 de la station de BBA.....	9
Tableau 3. Humidité mensuelle (%) de l'année 2019 au niveau de la station de BBA.....	10
Tableau 4 Résultats analytiques obtenus de la parcelle contenant l'engrais vert.....	17
Tableau 5. Résultats analytiques obtenus de la parcelle contenant le fumier.....	18
Tableau 6. Analyses statistique de la parcelle contenant le fumier.....	18
Tableau 7. Analyses statistique de la parcelle contenant l'engrais vert.....	19

Liste des figures

Figure 1. Situation géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.....	5
Figure 2. . Localisation de la commune d'El hammadia dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj.....	6
Figure 3. Aperçu sur le site expérimental.....	6
Figure 4. Présentation des données climatiques durant la période BBA (2019-2020).....	7
Figure 05 : Diagramme Ombrothermique de site expérimental « Oued Lakhdar »El-Hammadia.....	8
Figure 6. Aperçu sur le dispositif expérimental.....	12
Figure 7. Séchage des échantillons à l'aire libre	13
Figure 8. Les étapes du dosage du phosphore assimilable.....	14
Figure 9. Les étapes de dosage du carbone organique.....	15
Figure 10. Variations du phosphore en fonction du taux de calcaire dans la parcelle qui contient l'engrais vert.....	21
Figure 11. Variations du phosphore en fonction du taux de calcaire dans la parcelle qui contient le fumier.....	22
Figure 12. Variations du phosphore en fonction du pH dans la parcelle qui contient l'engrais vert.....	23
Figure 13. Variations du phosphore en fonction du pH dans la parcelle qui contient le fumier.....	24
Figure 14. Variations du phosphore en fonction de la matière organique dans la parcelle qui contient l'engrais vert.....	25
Figure 15. Variations du phosphore en fonction de la matière organique dans la parcelle qui contient le fumier.....	26

Liste d'abréviation

H_2PO_4^- : acide sulfurique

HPO_4^{2-} : acide phosphorique

pH : Potentiel d'Hydrogène

CaCO_3 : Calcaire

Ca^{2+} : Ion Calcium

Km : Kilomètre

M : mètre

$^\circ\text{C}$: Degré Celsius

mm : millimètre

U : unité

g: gramme

NaHCO_3 : bicarbonate de sodium

P : Précipitation

T : Température

nm : Nanomètre

H^+ : cation hydrogène

MO : matière organique

ppm : partie par million

Introduction

Un sol prend naissance dès que la moindre vie végétale et animale vient s'installer dans les premiers débris de décomposition d'une roche (**Soltner, 1992**). La quantité, la diversité et l'activité de la faune et des micro-organismes d'un sol sont en relation directe avec la présence de la matière organique. Cette activité biologique a une influence majeure sur les propriétés physico-chimiques des sols.

Baldock et Skjemstad, (1999) définissent les matières organiques du sol comme l'ensemble de tous les matériaux organiques dans les sols quelle que soit leur origine et quelle que soit leur état de décomposition.

Dans les systèmes de culture traditionnels, la matière organique est la principale source d'éléments nutritifs pour la production végétale même si, selon (**Hoefsloot et al., 1993**), il est difficile de déterminer dans quelle proportion, la minéralisation de la matière organique contribue à l'enrichissement en soufre, phosphate et potassium.

La présence de matières organiques dans un sol cultivé est l'un des indicateurs principaux de ses qualités aussi bien agronomiques (production de produits agricoles, rendement) que celles qui sont liées à ses fonctions environnementales (qualité de l'eau, de l'air, biodiversité).

D'autre part le phosphore comme les autres éléments majeurs constitue un moyen très efficace pour augmenter le rendement des cultures en aidant à augmenter la taille des graines, amélioration de la rigidité de la paille et rentabilisant au maximum la fumure azotée.

L'importance du phosphore dans la fertilisation des cultures peut être estimée à partir de son effet sur le rendement de la plante qui peut se manifester par le développement des organes de la plante (**Andrianjaka et al., 1986 ; Andriamaniraka et al., 2013 ; 2014 ; 2015**).

Dans le sol, la biodisponibilité du phosphore est influencée par différents facteurs, à savoir l'humidité du sol, le taux de matière organique, le taux d'argile, le pH de la solution du sol et le taux de calcaire ; ce dernier influe sur le pH du sol qui influe à son tour sur l'assimilation du phosphore (**Boukhalfa-Deraoui et al., 2015**).

Introduction

La plupart des sols algériens sont carencés en phosphore (**Benfreha et al., in Brahim**, 1991) ce qui contribue davantage à la matérialisation d'une production agricole insuffisante et des rendements en général bas.

La matière organique et ses produits de décomposition ont aussi leur influence sur la disponibilité et les formes du phosphore dans les sols. Par l'action de certains mécanismes, où les acides organiques jouent un rôle prépondérant, la matière organique peut augmenter la disponibilité du phosphore. Ce phénomène s'explique par différentes réactions ayant lieu dans le sol.

La plante absorbe le phosphore sous forme ionique ; cette forme est déterminée par le pH de la solution dans laquelle l'ion est fondu. Selon (**Gervy, 1970**), le pH optimum pour l'assimilation du phosphore se situe au voisinage de la neutralité.

Les formes dissoutes dans la solution du sol facilement utilisables par les plantes seraient H_2PO_4^- et HPO_4^{2-} . En dehors de la zone de pH (6.5– 7.5), la solubilité des ions phosphoriques diminue considérablement suite à la dynamique d'autres éléments comme le fer, l'aluminium en sol acide et le calcium en sol alcalin.

Ces éléments en se combinant au phosphore, donnent lieu à des composés peu solubles, difficilement accessibles aux plantes (**Brahimi, 1991**).

Dans les sols calcaires, l'ion calcium Ca^{2+} du CaCO_3 réagit avec l'ion phosphorique (HPO_4^-) et le fait précipiter sous une forme insoluble (tricalcique), Selon (**Diehl, 1975**).

Quand la teneur du calcaire augmente, les réactions du Ca^{++} et CaCO_3 avec le phosphore deviennent plus intenses et par conséquent le phosphore lié au Ca^{++} est très élevé dans les sols calcaires.

D'après **DUTIL (1970)**, les engrais phosphatés apportés au sol calcaire se dissolvent et libèrent des ions phosphoriques qui vont prendre diverses voies d'organisation dans le milieu.

Le présent travail est basé sur l'étude de l'effet des apports de deux types de matière organique à savoir le fumier et l'engrais vert sur la disponibilité du phosphore dans le sol dans la ferme pilote LAABACHI El Hammadia (wilaya de Bordj Bou Arreridj).

Le travail est structuré de la manière suivante :

- Introduction.
- Chapitre I présentation de la zone d'étude.
- Chapitre II Matériel et méthodes.
- Chapitre III Résultats et discussions.
- Conclusion.

L'objectif du présent travail est de faire d'une part la caractérisation de certains paramètres physico-chimique et chimiques du sol (pH, matière organique et phosphore assimilable de la ferme pilote LAABACHI et d'une autre part l'étude de l'effet des apports de deux types de matière organique à savoir un engrais vert et un fumier sur la disponibilité du phosphore assimilable dans le sol.

I. Localisation géographique du site expérimental

I.1. Situation géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj

La région de Bordj Bou Arreridj s'étend sur une superficie de 3 920,42 Km² dans le haut plain central de l'Est Algérien. Géographiquement, la wilaya de Bordj Bou Arreridj est située entre les parallèles 35° et 37° de latitude Nord et entre les méridiens de longitude 4° et 5° à l'Est. La ville de Bordj Bou Arreridj est située au point géographique 36° de latitude Nord et 4°30' de longitude Est.

L'altitude de la région de Bordj Bou Arreridj varie entre le point culminant dans la commune de Taglait à 1 885 m sur Djebel Ech Chlendj de la chaîne des Maâdid et le point le plus bas sur l'Oued Bousselam à l'Est soit 302 m. Située sur les hauts plateaux Est du pays, elle est limitée au Nord par la Wilaya de Béjaïa, à l'Est par la wilaya de Sétif, à l'Ouest par la wilaya de Bouira et au Sud par la wilaya de M'Sila (Figure 1).

Chapitre I. Présentation de la zone d'étude

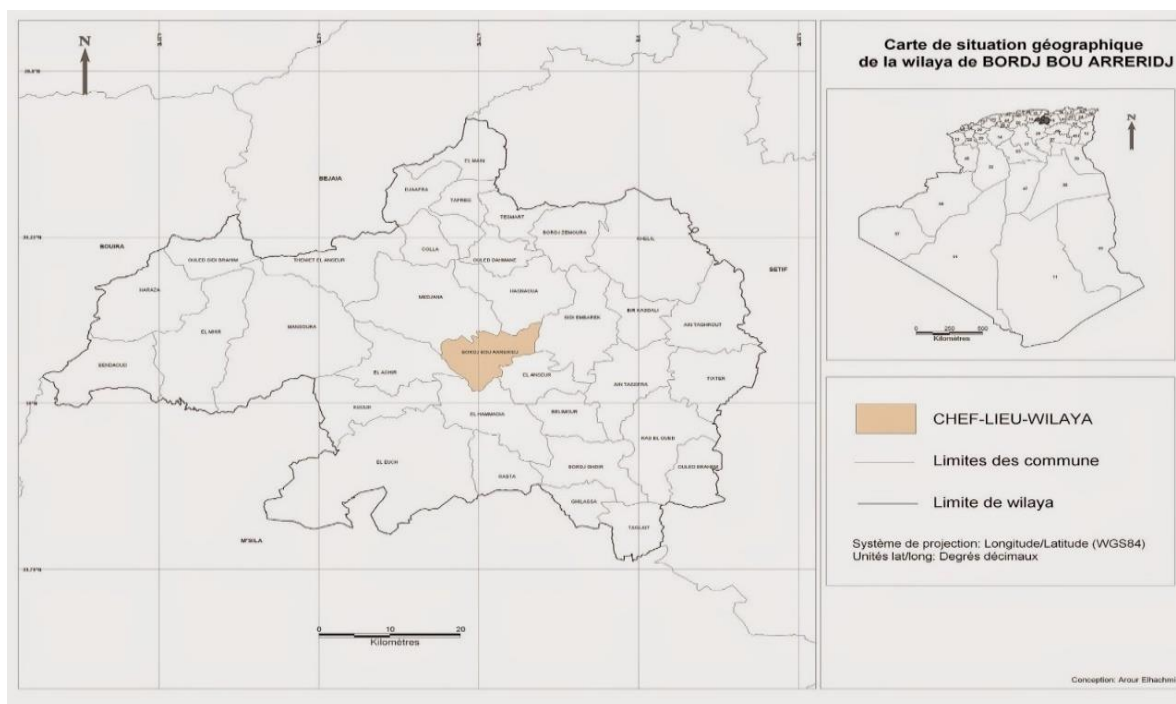


Figure 1. Situation géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj

<http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/2014/10/cartegeographiqueBORDJB OUARRERIDJ.html>

I.2. Situation géographique de la commune El Hammadia

El Hammadia est une commune de la wilaya de Bordj-Bou-Arreridj, Située au Sud du chef-lieu de la wilaya, elle constitue une zone " tampon " avec les régions steppiques du Hodna. Le commun est à vocation agricole par excellence, elle tient des cultures céréalières et de la pratique pastorale, notamment l'élevage des ovins.



Figure 2. Localisation de la commune d'El hammadia dans la wilaya de Bordj Bou Argeridj
(Google maps 2020)

I.3. Présentation de la zone d'étude

L'expérimentation a été effectuée dans l'Oued Lakhder commune d'El hammadia au niveau de la ferme pilote LAABACHI, cette dernière se situe à une altitude de 680 m par rapport au niveau de la mer, une latitude de $35^{\circ} 58' 47''$ Nord et la longitude $4^{\circ} 44' 51''$ Est.



Figure 3. Aperçu sur le site expérimental

2. Le climat

Le climat du site est de type méditerranéen, continental, semi-aride, caractérisé par un été très chaud avec vent dominant (Sirocco), et automne chaud avec averse, et un hiver très froid avec fortes gelées tardives et froides (Social, 2015).

II.1. Précipitations et températures

Les données climatiques enregistrées par la station météorologique de Boumergued BBA durant la période 2019/2020, montre que Janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 5.5°C. Juillet est le plus chaud avec une température de 26.1 C°.

Un cumul pluviométrique de 341.42 mm la répartition de la pluviométrie est irrégulier, Septembre est le mois le plus pluvieux avec 40.33 mm de précipitations, et Juillet est le mois le plus sec avec une pluviométrie de 8.4 mm.

Il apparait clairement que le climat dans la région d'étude est caractérisé par une grande variabilité intra et interannuelle.

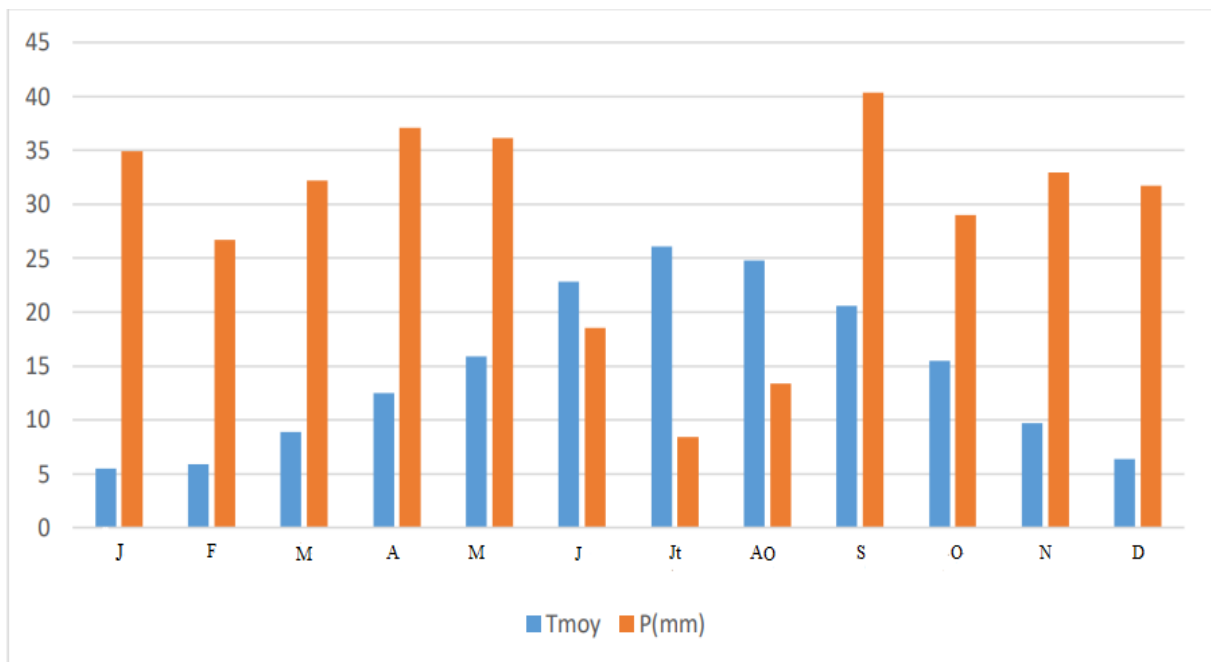


Figure 4. Présentation des données climatiques durant la période BBA (2019- 2020)

II.1.1. Diagramme Ombrothermique de l'Oued Lakhder

Tableau 1. La pluviosité et la température moyenne durant la campagne 2016/2017

Mois	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
P (mm)	45,7	38,9	6,7	2,6	2	10,7	18	33,2	6,7	50,6	15,4	2,2	9
T (C°)	15,4	18,8	24	27,6	26	21,4	19,3	11,3	8,3	4,4	9,2	12,4	14,3

Source : ONM BBA, 2017.

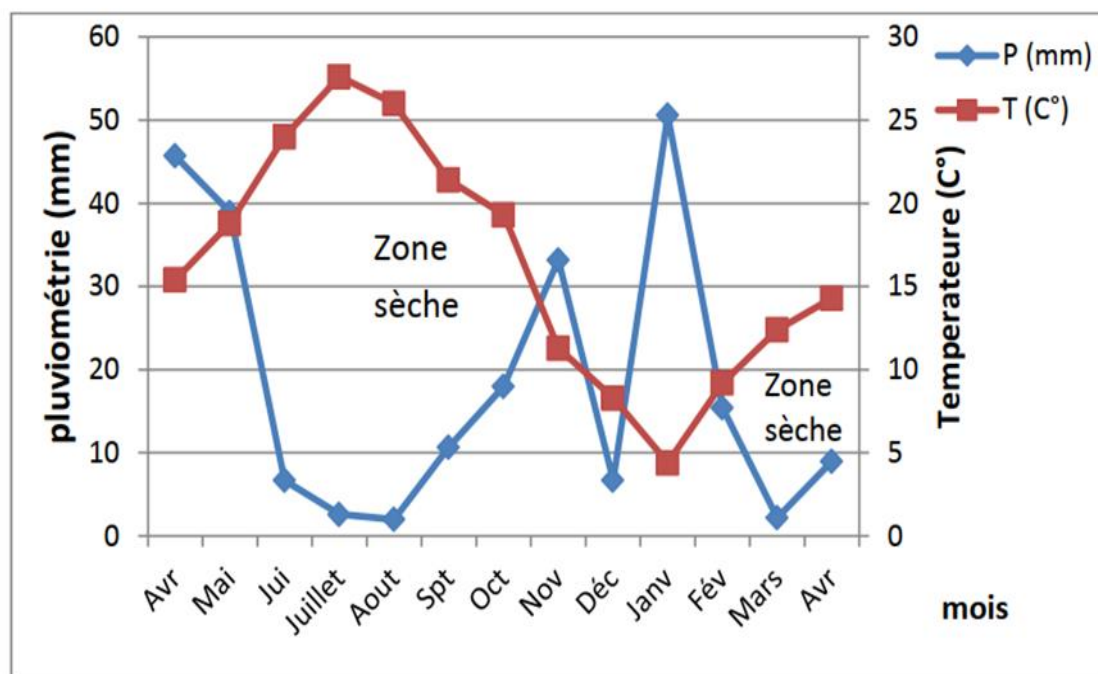


Figure 05 : Diagramme Ombrothermique de site expérimental « Oued Lakhdar »El-Hammadia 2016/2017 (ONM BBA, 2017)

D'après ce diagramme on peut ressortir deux périodes sèches qui s'étalent du mois de mai jusqu'au mois de novembre, et la seconde du mi-février jusqu'au mois d'avril (Figure 05). La quantité de pluie tombée durant la campagne 2016/2017 était très petite avec une précipitation annuelle de 241,7 mm.

Chapitre I. Présentation de la zone d'étude

La répartition des précipitations mensuelles est irrégulière (figure 05). Le taux pluviométrique le plus élevé est enregistré au mois de janvier avec une valeur de 50,6 mm, tandis que le taux le plus faible est marqué au mois d'août avec 2 mm de précipitation.

Les températures moyennes maximales et minimales sont signalées en juillet (27,6°C) et Janvier (4,4°C) respectivement.

II.2. Le vent

Le vent est caractérisé par sa fréquence, son intensité et sa dominante, c'est un facteur météorologique non négligeables (**Gonde et Jussiaux, 1980**).

Les données sur la vitesse moyenne du vent de la région d'étude au cours de l'année 2019 sont consignées dans le tableau suivant :

Tableau 2. Vitesse du vent (m/s) durant l'année 2019 de la station de BBA

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vent Moyen (m/s)	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Vent max (m /s)	16	15	25	15	17	19	19	15	14	14	12	13

Source : Office National de Météorologie (2019)

Il ressort du Tableau II que la vitesse de vent maximale est enregistrée au cours du mois de mars avec 25 m/s. Tandis que la vitesse du vent moyenne est en général entre 0,2 m/s et 0,3 m/s toute l'année.

II.3. Humidité relative

L'humidité relative est définie comme le rapport entre la quantité de vapeur d'eau d'un volume à une température donnée (humidité absolue) et la quantité maximale de vapeur d'eau que ce même volume peut contenir à la même température (humidité à saturation), l'humidité relative est exprimée en pourcentage (**Laffont, 2015**).

Chapitre I. Présentation de la zone d'étude

Les données caractérisant l'humidité relative de l'air de la région de BBA au cours de l'année 2019 sont reportées sur le Tableau III.

Tableau 3. Humidité mensuelle (%) de l'année 2019 au niveau de la station de BBA

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D
Humidité moyenne	76,3	77,1	65,5	55,5	63,9	39,9	41,2	50,0	58,6	61,0	69,6	85,5
Humidité minimale	53,6	53,4	42,1	32,6	37,9	21,2	21,5	24,2	33,3	28,5	44,9	55,0
Humidité maximale	94,5	94,2	58,8	52,4	88,7	62,6	64,5	77,2	81,6	71,9	88,7	58,0

Source : Office National de Météorologie (2019)

L'analyse des valeurs d'humidité de l'année 2019, montre que l'humidité minimale enregistrée était de 21,2 % pendant le mois de juin, tandis que l'humidité maximale est enregistrée au cours du mois de Janvier avec 94,5 %.

La lecture du Tableau III indique que le mois de décembre est le plus humide avec une humidité moyenne de 85,5% par contre le taux d'humidité moyenne le plus faible est noté au cours du mois juin avec 39,9 %.

I. Matériel

1. L'échantillonnage

Le travail a été réalisé sur deux (02) parcelles mitoyennes. Dans la première parcelle l'agriculteur a fait un apport de matière organique sous forme de fumier à la fin du mois de mars 2021, la quantité de cette matière était d'environ 17 remorques de tracteur, La superficie du terrain est estimée à un hectare et demi, et dans la seconde parcelle il a fait un apport d'engrais vert (désherbages) qui a consisté à un enfouissement de mauvaises herbes et des résidus de culture à la fin du mois de mars 2021.

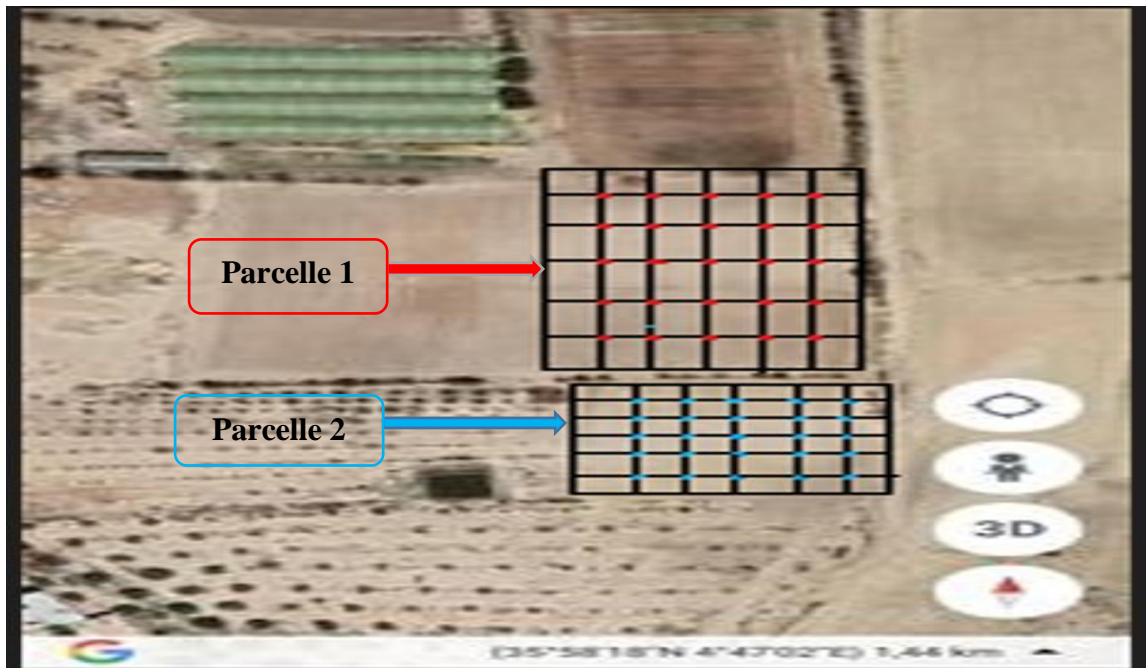
En plus de la matière organique l'agriculteur a apporté l'année dernière l'engrais phosphactyl qui se compose de : 23 unités de Souffre, 3 unités d'Azote et 32 unités de Phosphore, puis il a également ajouté l'Urée qui contient 46 Unités d'azote.

Et pour la parcelle 2, c'était une terre abandonnée, L'agriculteur a labouré cette terre et a planté des tomates.

Chaque parcelle a fait l'objet d'un prélèvement de vingt-cinq (25) échantillons, soit au total cinquante (50) échantillons. Le plan d'échantillonnage est illustré dans la figure 06.

En 2020, la parcelle 1 était occupé par du Blé. Ensuite la Pastèque et le melon au mois d'Août 2021, à l'automne, l'agriculteur a planté du Colza. Les échantillons de sol ont été prélevés en janvier 2022.

Le prélèvement des échantillons a été réalisé sur les 20 premiers centimètres du sol correspondant à l'horizon de surface ou la couche arable. Chaque échantillon correspond à un prélèvement élémentaire d'environ 500 g de sol. Les échantillons ont été conservés dans des sacs d'échantillonnage, numérotés et transportés au laboratoire. Les échantillons ont subis une préparation au laboratoire avant d'être analysé.



					←
↻	5	4	3	2	1
	6	7	8	9	10
	15	14	13	12	11
	16	17	18	19	20
	25	24	23	22	21

Parcelle 1 avec matière organique (Fumier)

						↻
	25	16	15	6	5	
	24	17	14	7	4	
	23	18	13	8	3	
	22	19	12	9	2	
	21	20	11	10	1	↑

parcelle 2 avec enfouissement des mauvaises herbes

Figure 6. Aperçu sur le dispositif expérimental

2. Préparation des échantillons de sol

L'objectif de la préparation des échantillons avant les analyses est d'obtenir des échantillons représentatifs. Elle comprend :

2.1. Le séchage

Les échantillons destinés à l'analyse sont séchés à l'air libre et à l'ombre. Le séchage a duré deux semaines, car les échantillons sont argileux et retiennent beaucoup d'eau.



Figure 7. Séchage des échantillons à l'air libre

2.2. Le Broyage

Le broyage s'effectue à l'aide d'un pilon en bois. Cette opération est effectuée légèrement, juste pour écraser les mottes mais et obtenir la terre fine.

2.3. Le tamisage

Pour éventuellement éliminer les gros fragments solides qui ne sont habituellement pas considérés comme faisant partie de la terre fine. La fraction conservée pour analyse est généralement celle inférieure à 2 mm. On utilise pour cela un tamis de 2 mm de diamètre pour séparer la terre fine des éléments grossiers. Après élimination des débris végétaux et des cailloux, l'échantillon est conservé dans des boîtes qui se ferment hermétiquement.

II. Méthode de travail

Pour réaliser l'objectif de notre travail nous avons effectué les analyses suivantes :

1. Analyse du phosphore assimilable

Le phosphore assimilable est extrait par une solution de NaHCO_3 0,5 M à pH 8,5, l'absorbance est mesurée au colorimètre à une longueur d'onde de 882 nm.

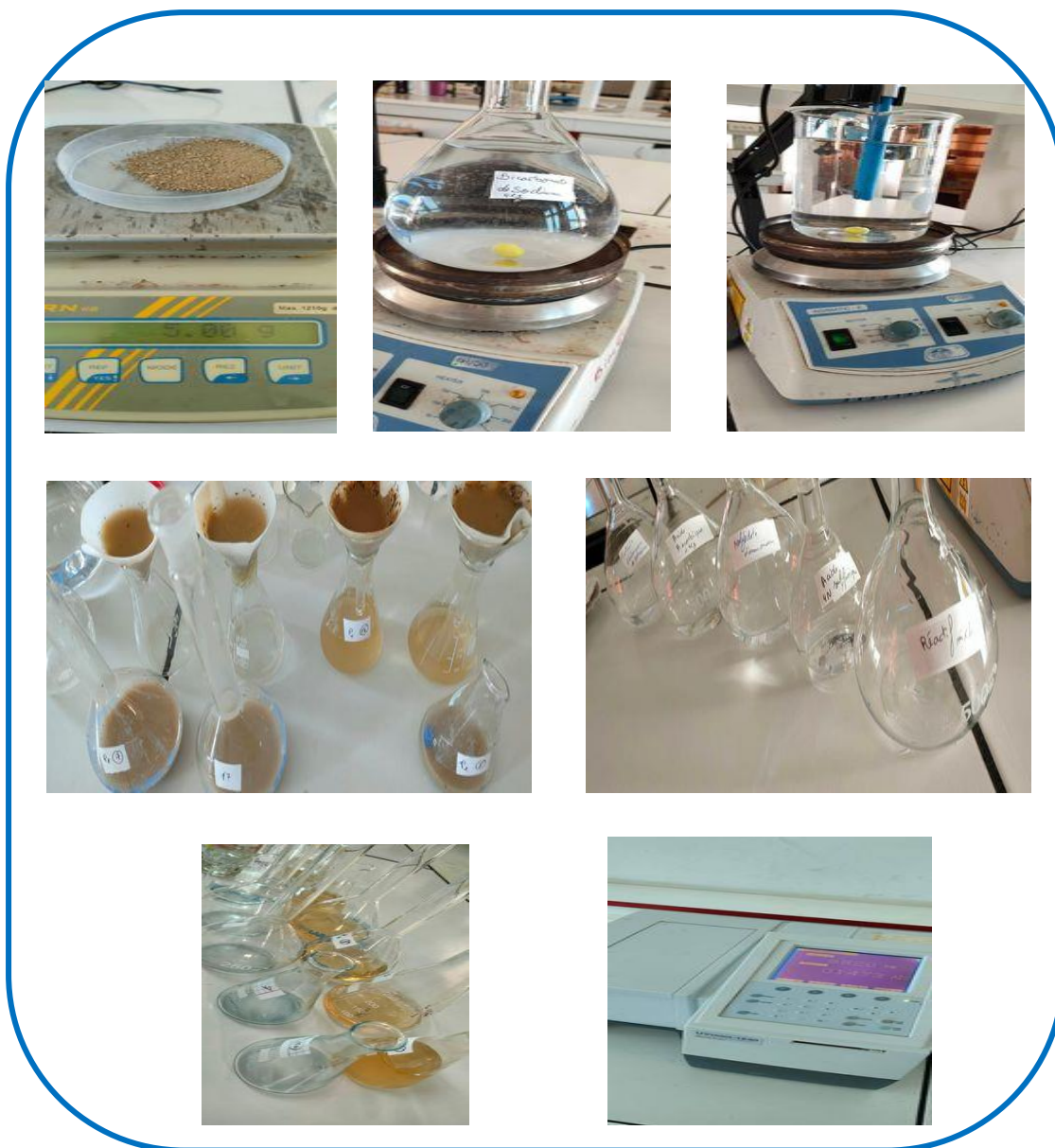


Figure 8. Les étapes du dosage du phosphore assimilable

2. Analyse de la Matière Organique du sol (Méthode de WALKLELY-BLACK)

Le carbone organique est oxydé par une solution de bichromate de potassium en présence d'acide sulfurique. La coloration développée est mesurée par un colorimètre à une longueur d'onde de 595nm. Le pourcentage de matière organique est ensuite calculé en multipliant le pourcentage de carbone par un coefficient de 1,72.

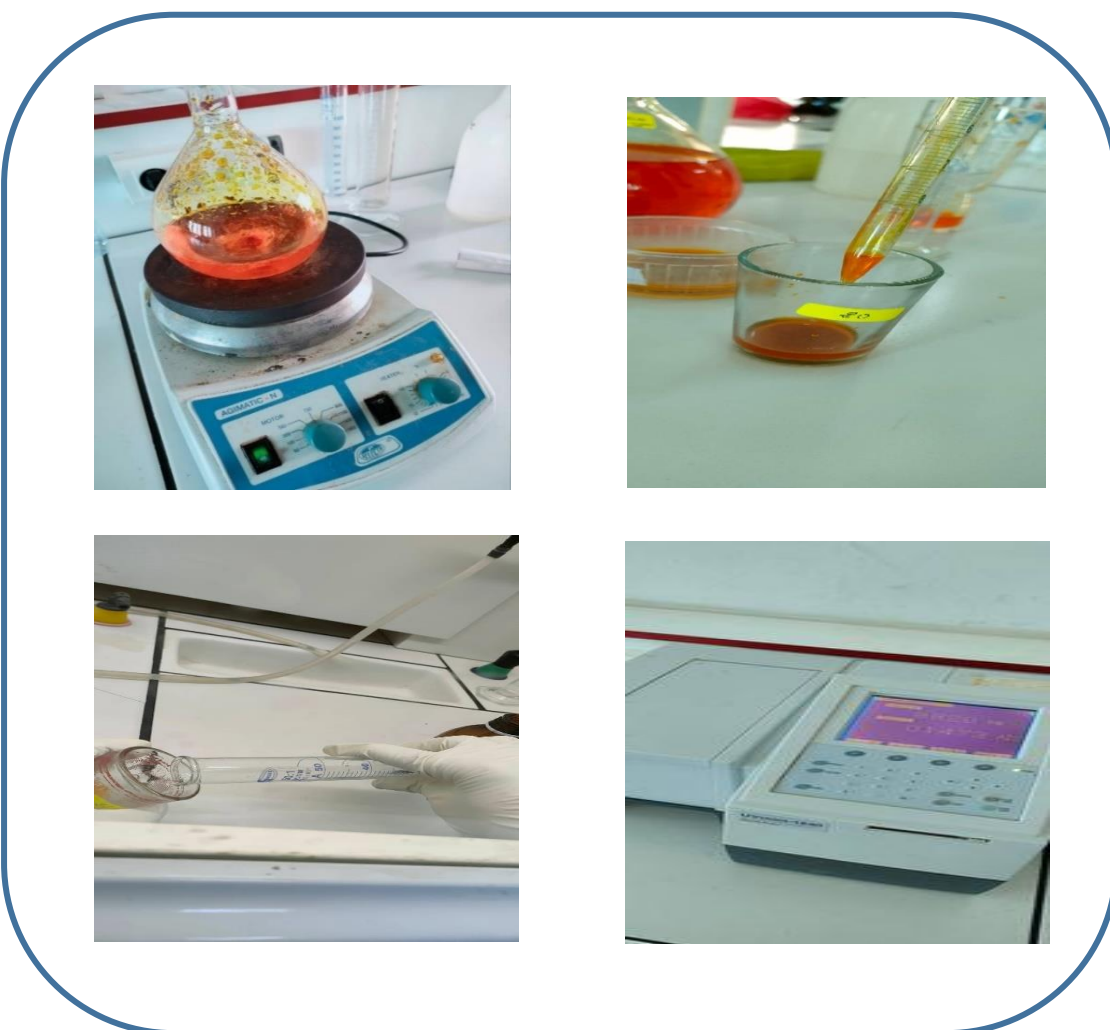


Figure 9. Les étapes de dosage du carbone organique

3. Mesure de la réaction du sol (pH)

Le pH exprime la concentration en ions H^+ libérés dans la solution du sol, c'est l'acidité active ou réelle d'un sol (**Aubert, 1976**). La mesure du pH s'accomplit par lecture directe sur pH mètre, d'une suspension formée de 20 g de sol dissous à l'aide d'un agitateur pendant quelques minutes dans 50 ml d'eau distillée (le rapport sol/eau = 1/2,5). Après l'agitation et avant la lecture du résultat, il faut laisser la solution au repos durant 2 h (**Buckman et al. 1965 in Baci., 1982**).

4. Dosage du calcaire

Le dosage du calcaire a été réalisé par (**Benhamimid et Boudchicha, 2022**).

5. Traitement des données

Les calculs et les graphes ont été réalisés par Excel.

Chapitre III. Résultats et discussion

L'objectif du présent travail consiste d'une part à une caractérisation de certains paramètres du sol à savoir le phosphore assimilable, le pH, la matière organique et le calcaire du sol et d'une autre part de connaître l'effet de deux types de matière organique à savoir le fumier et l'engrais vert sur la disponibilité du phosphore dans le sol dans la ferme pilote LAABACHI (El Hammadia).

1. Résultats

Les résultats des analyses de sol effectués sur les parcelles expérimentales dans la ferme pilote LAABACHI (Oued Lakhdar) sont regroupés dans les tableaux suivants :

Tableau III.1 Résultats analytiques obtenus sur la parcelle contenant l'engrais vert

Parcelle avec engrais vert	P (ppm)	MO	pH	Calcaire
1	228	2,10	8,1	53,70
2	1652,39	2,57	8,6	37,05
3	671,9	2,20	7,8	52,95
4	1296,3	2,25	8,4	59,70
5	250	2,24	8,1	53,62
6	369,47	2,29	8,1	50,55
7	1273,81	2,30	7,7	59,70
8	1393,86	1,24	8,3	41,85
9	310,93	2,00	8,5	35,25
10	784,1	2,63	8,4	59,40
11	1579,22	2,60	8,6	34,50
12	754,83	2,86	8,1	58,05
13	467,03	1,96	8,1	52,05
14	271,9	3,15	8,5	48,30
15	96,3	3,17	7,7	28,95
16	618,25	1,99	8,4	57,45
17	345,24	2,29	8,3	47,70
18	242,64	2,19	8,3	31,50
19	1183,33	1,88	8,1	36,45
20	550	2,29	8,4	42,30
21	159,71	2,60	8,4	35,10
22	450	2,15	8,2	42,45
23	208,49	1,90	8,4	38,85
24	1691,42	2,64	8,3	36,30
25	1286,54	2,28	8,6	44,40

Chapitre III. Résultats et discussion

Tableau III.2 Résultats analytiques obtenus sur la parcelle contenant le fumier

Parcelle avec fumier	P (ppm)	MO	pH	Calcaire
26	81,66	2,44	8,1	46,50
27	1354,83	2,47	8	45,15
28	1345,24	2,34	8,1	36,45
29	873,81	2,34	7,5	31,50
30	384,1	2,36	8,3	46,35
31	1979,22	2,57	8,5	33,60
32	1416,67	2,70	7,9	58,65
33	1130,95	2,60	8,1	53,10
34	842,64	2,41	8,4	28,05
35	1823,12	2,94	7,9	46,65
36	1930,95	2,60	8	38,70
37	2696,3	3,16	8,1	37,95
38	452,39	2,41	8,2	48,90
39	1437,76	2,82	8	28,90
40	432,88	3,40	8,4	39,75
41	959,52	2,56	8,2	44,25
42	669,05	2,28	8,1	28,05
43	1018,25	2,19	8,3	27,60
44	1159,71	2,80	8,2	39,60
45	467,03	2,74	8	41,10
46	1140,2	3,50	8,4	45,15
47	597,62	2,92	8,1	31,80
48	657,27	1,24	8,3	44,85
49	867,03	2,57	8,1	34,35
50	486,54	2,56	8	29,40

Tableau III.3 Analyses statistiques de la parcelle contenant l'engrais vert

Variable	Min	Max	Moyenne	Ecart-type	Coefficient de variation
P (ppm)	96,3	1691,42	725,42	526,37	0,72 %
MO	1,24	3,17	2,31	0,21	0,03%
pH	7,7	8,6	8,25	0,25	0,03 %
Calcaire	28,95	59,7	45,52	9,76	0,21 %

Tableau III.4 Analyses statistiques de la parcelle contenant le fumier

Variable	Min	Max	Moyenne	Ecart-type	Coefficient de variation
P (ppm)	81,66	2696,3	1048,19	606,77	0,57 %
MO	1,24	3,50	2,60	0,43	0,17%
pH	7,5	8,5	8,12	0,20	0,02 %
Calcaire	27,6	58,65	39,45	8,46	0,21 %

1.1. Description des paramètres des résultats analytique phosphore, matière organique, pH et calcaire

1.1.1. Le phosphore

Les valeurs du phosphore varient entre 81,66 ppm et 2696,3 ppm avec une moyenne de 886,80 ppm. D'après la méthode d'extraction Oslen, il semble que les 50 échantillons représentées dans les tableaux I et II présentent une teneur élevée en phosphore.

1.1.2. La matière organique

Le taux de matière organique dans les deux parcelles varie entre 1,3 % et 3,5 %, avec une moyenne de 2,45 %. Suivant la méthode (**Anne ISO : 10693**), on remarque que l'échantillon 8 et l'échantillon 48 sont pauvres en matière organique, les échantillons 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 16, 17,18, 19, 20, 22, 23, 25,26, 27, 28, 29, 30,34, 38,42 et43 sont moyennement pauvres en matière organique, Le reste des échantillons sont riches en MO.

1.1.3. Le pH

Le pH du sol varie entre 7,5 et 8,6 avec une moyenne de 8,19. D'après le **Système d'information sur les sols du Canada** et selon **Denis (2000)**, on trouve que les échantillons 3, 7et 15 sont faiblement acides, les échantillons 1 et 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13 et de 16 jusqu'à 24 sont moyennement alcalins en outre les échantillons 2, 9, 11, 14, 25 sont fortement alcalins. Concernant les 29 est faiblement alcalin, l'échantillon 31 est fortement alcalin et le reste sont moyennement alcalin.

1.1.4. Le calcaire

Les résultats du calcaire **Benhamim** et **Boudechicha (2022)** montrent que la valeur minimale est de 27,6 % et la valeur maximale est de 59,7 % et une moyenne de 42,48 %. Suivant les normes d'interprétations de **Baize (1988)** et la méthode de **Denis (2000)**, on remarque que tous les échantillons sont très calcaires sauf l'échantillon numéro 15 prélevé dans la parcelle avec engrais vert et les échantillons 34, 39, 42, 43,50 prélevées de la parcelle avec fumier sont calcaires.

1.2. Variation du phosphore en fonction du calcaire

- Parcelle avec engrais vert

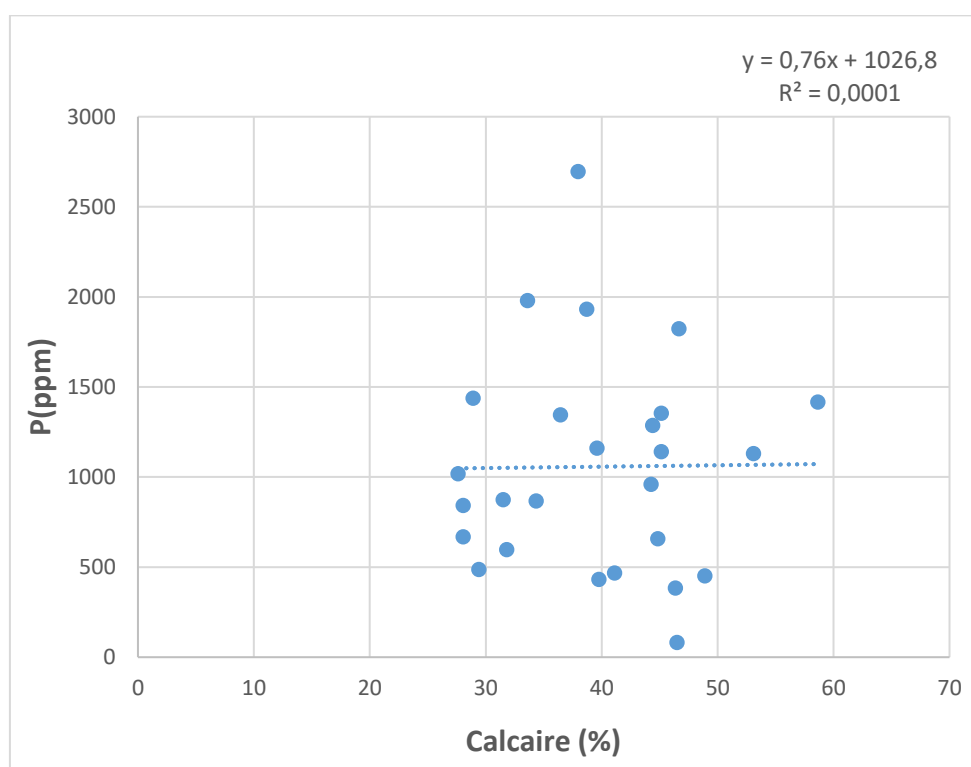


Figure 10. Variations du phosphore en fonction du taux de calcaire dans la parcelle qui contient l'engrais vert

La figure 10 représente les variations du phosphore en fonction du taux de calcaire dans la parcelle qui contient l'engrais vert. Les valeurs du phosphore varient de 81,66 ppm à 2696,3 ppm avec une moyenne de 725,42 ppm et un coefficient de variation de 0,72 %. Les valeurs du calcaire varient de 27,6 % à 58,65 % avec une moyenne de 45,52 %.

Chapitre III. Résultats et discussion

L'équation de corrélation du phosphore avec le calcaire est la suivante :

$$y=0,76x+1026,8 \text{ avec } R^2 = 0,0001$$

R observé est égal à 0,01, donc la variation du phosphore est indépendante de la variation du calcaire.

- Parcelle avec fumier

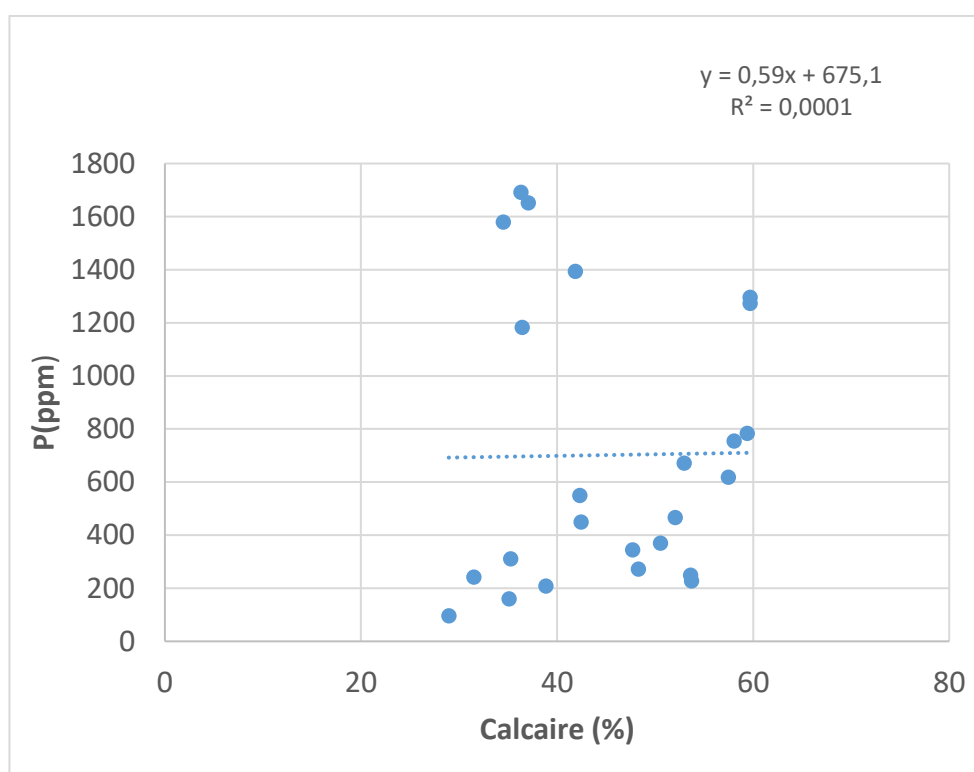


Figure 11. Variations du phosphore en fonction du taux de calcaire dans la parcelle qui contient e fumier

La figure 11 représente les variations du phosphore en fonction du taux de calcaire dans la parcelle qui contient le fumier, les valeurs du phosphore oscillent entre 96,3 ppm et 1691,42 ppm avec une moyenne de 1048,190 et un coefficient de variation de 0,21 %. Les valeurs du calcaire varient de 28,95 ppm à 59,4 ppm avec une moyenne de 39,454.

L'équation de corrélation du phosphore avec le calcaire est

$$y=0,59x+675,1 \text{ avec } R^2 =0,0001$$

R observé est 0,01 et donc la variation du phosphore est indépendante de la variation du calcaire.

Les résultats des deux parcelles ne sont pas en accord avec les résultats de **Dulit (1976)** qui a montré que la solubilité du phosphore est faible dans les sols calcaires (le taux de phosphore assimilable diminue en fonction de l'augmentation du taux de calcaire), ce qui engendre des faibles quantités en phosphore assimilable, ce qui n'est pas le cas dans notre étude où les taux de phosphore assimilable sont trop grands.

1.3. Variation du phosphore en fonction du pH

- Parcelle avec engrais vert

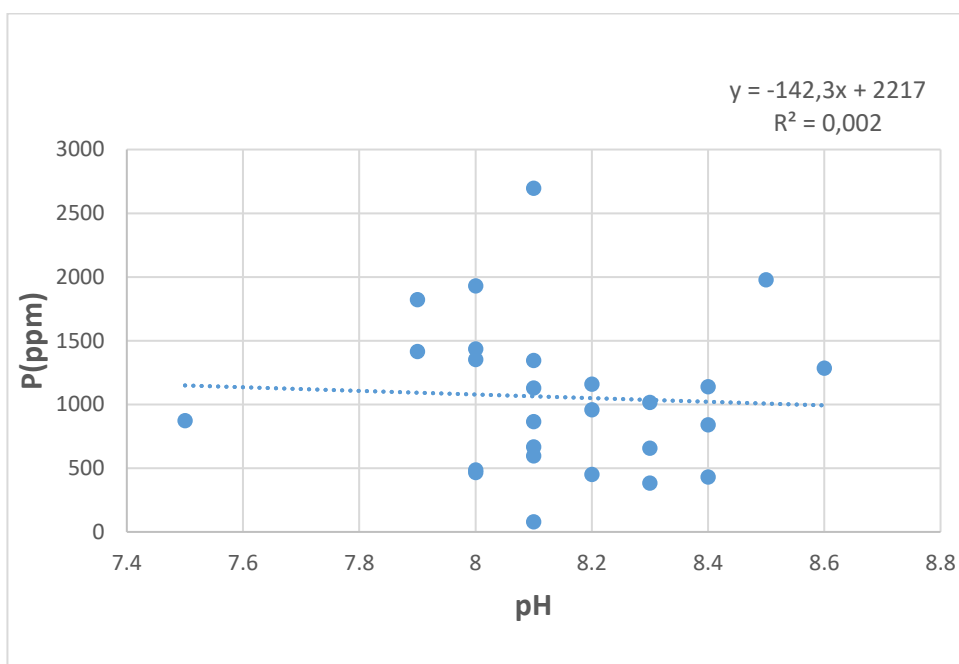


Figure 12. Variations du phosphore en fonction du pH dans la parcelle qui contient l'engrais vert

Chapitre III. Résultats et discussion

La figure 12 représente les variations du phosphore en fonction du pH dans la parcelle contenant l'engrais vert. Les valeurs du pH varient de 7,5 ppm à 8,6 ppm avec une moyenne de 8,25 ; l'équation de corrélation de ces deux paramètres

L'équation de corrélation du phosphore avec le pH est suivante :

$$y = -142,3x + 2217 ; R^2 = 0,002$$

R observé est 0,02 et donc il n'y a pas de corrélation entre le taux de phosphore assimilable et la variation du pH.

- Parcelle avec fumier

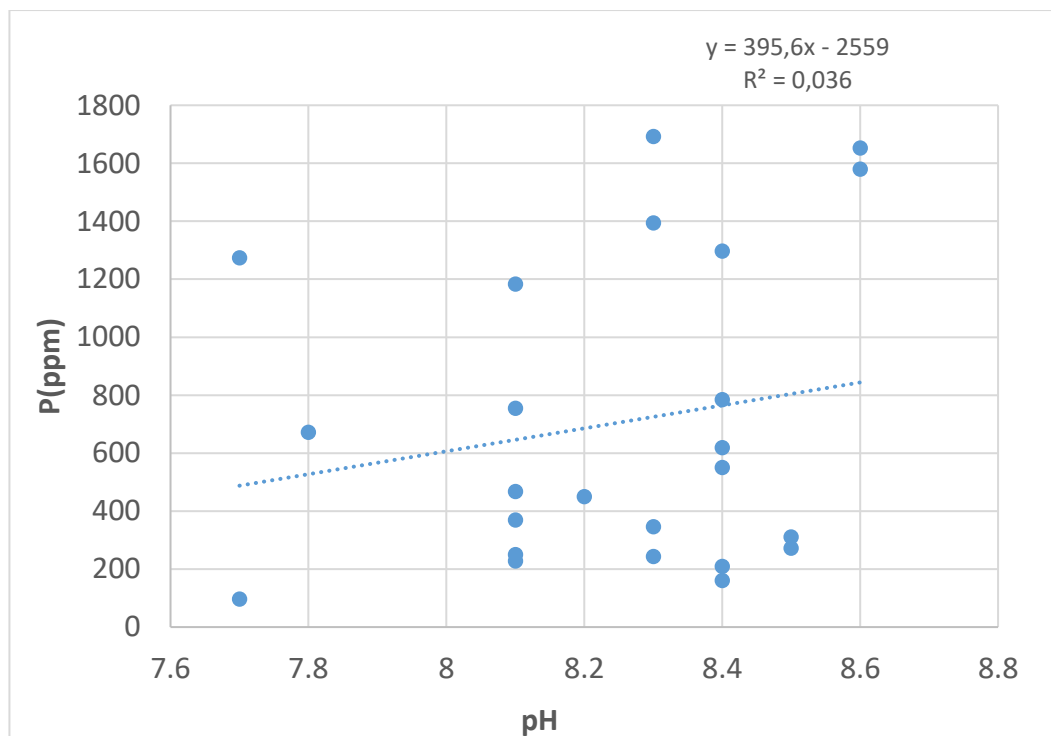


Figure 13. Variations du phosphore en fonction du pH dans la parcelle qui contient le fumier

Chapitre III. Résultats et discussion

Les variations du phosphore en fonction du pH dans la parcelle qui contient le fumier (figure 4), montrent que les valeurs du pH varient de 7,7 ppm à 8,6 ppm avec une moyenne de 8,12; L'équation de corrélation du phosphore avec le pH est la suivante :

$$y=395,6x+2559 \text{ avec } R^2= 0,036$$

R observé est 0,18 et donc la variation du phosphore est indépendante de la variation du pH. Ces résultats obtenus lors de notre expérience ne sont pas en accord avec ceux de **Giroux et Sen Tran (1985)** qui ont prouvés que plus le pH augment plus la capacité de fixation du sol en phosphore est faible et donc la quantité du phosphore augmente.

1.4.Variation du phosphore en fonction de la matière organique

- Parcelle avec engrais vert

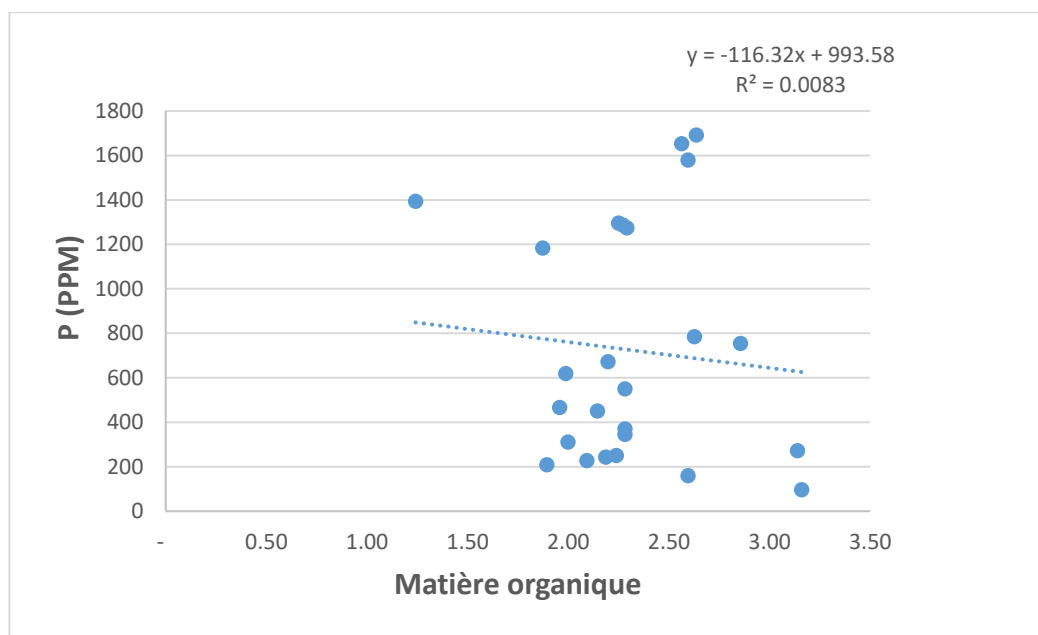


Figure 14. Variations du phosphore en fonction de la matière organique dans la parcelle qui contient l'engrais vert

La figure 14 représente les variations du phosphore en fonction de la matière organique dans la parcelle qui contient l'engrais vert, les valeurs de la matière organique oscillent entre 1,24 % et 3,17 %, avec une moyenne de 2,31%.L'équation de corrélation du phosphore avec la matière organique est la suivante :

Chapitre III. Résultats et discussion

$$y = -116,32x + 993,58 ; R^2 = 0,0083$$

R observé est 0,09 et donc la variation du phosphore est indépendante de la variation de la matière organique.

- Parcelle avec fumier

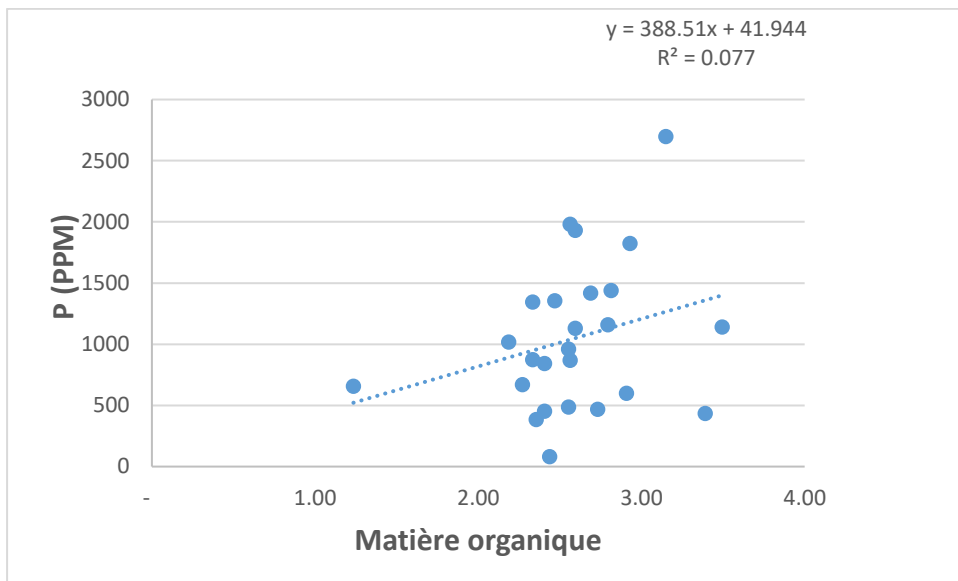


Figure 15. Variations du phosphore en fonction de la matière organique dans la parcelle qui contient le fumier

La figure 15 représente les variations du phosphore en fonction de la matière organique dans la parcelle qui contient le fumier, les valeurs du phosphore varient de 96,3 ppm à 1691,42 ppm avec une moyenne de 1048,19 ppm. La MO varie de 1,24 % à 3,5 % avec une moyenne de 2,60%,

L'équation de corrélation du phosphore et la MO est la suivante :

$$y = 388,51x + 41,944 ; R^2 = 0,077$$

Chapitre III. Résultats et discussion

R observé est de 0,27 et donc la variation du phosphore est indépendante de la variation du calcaire. Nos résultats ne sont pas en accord avec ceux d'**Akanza et Hugues (2015)** qui ont trouvés que la matière organique (fumier) à un effet direct sur la disponibilité du phosphore assimilable.

Conclusion

L'objectif du présent travail est de faire d'une part la caractérisation de certains paramètres physico-chimique et chimiques du sol (pH, matière organique et phosphore assimilable et d'une autre part l'étude de l'effet des apports de deux types de matière organique à savoir un engrais vert et un fumier sur la disponibilité du phosphore assimilable dans le sol au niveau de l'exploitation LAABACHI (Oued Lakhder), commune d'El-Hammadia wilaya de Bordj Bou Arreridj.

Au terme de cette étude, nous pouvons conclure que d'après les résultats obtenus le PH des sols de la ferme pilote LAABACHI sont excessivement riche en phosphore assimilable, ils sont alcalins, assez riche en matière organique revenant aux normes des sols agricoles. Le taux de calcaire est assez prononcé.

La comparaison que nous avons faite concernant les deux parcelles avec les différents types de matières organiques (fumier, matière organique verte) sur les différents paramètres du sol à savoir le pH, le phosphore assimilable et le calcaire, montre qu'il n'existe aucune relation entre les différents paramètres. Le taux de phosphore assimilable est excessivement abondant suite aux apports annuels d'engrais phosphactyl ce qui constitue un gaspillage de cette matière. La matière organique quelle que soit sa nature ne contribue pas à améliorer le pH du sol alcalin. Le taux de calcaire excessif ne diminue en aucun cas la disponibilité du phosphore pour la plante.

Les variations du phosphore sont indépendantes des variations de ces trois paramètres (pH, calcaire et matière organique).

Ce travail mérite d'être approfondi en analysant le phosphore total dans le sol.

Références bibliographiques

- Andriamaniraka H., Rakotoson T., Rasoamanana A., Zafindrabenja A. A., Razafindramananana N. C., Ramanankaja L., Andriampenomanana S. V., Falinirina M. V. (2015).** Effet des engrais biologiques phosphatés sur le rendement des cultures légumières sur des sols ferrallitiques à Madagascar : concombres, oignons et petits pois. *AFRIQUE SCIENCE* 11(5) (2015) 306 - 316.
- Andrianjaka A. et Fardeau J.C. (1986).** Efficacité des phosphorites des Iles Barren dans deux sols de rizières malgaches : Phosphore assimilable et pouvoir fixateur du sol. Série Sciences Biologiques N°3, Ministère de la Recherche Scientifique et Technologique pour le Développement, Antananarivo, 1er semestre 1986, pp 229 – 238.
- Baldock et Skjemstad (1999)**, cité par Krull et al. 1999, p5 « all organic materials found in soils irrespective of origin or state of decomposition ».
- Brahimi T. (1991).** Contribution à l'étude de l'utilisation des phosphates naturels dans la fertilisation phosphatée d'un sol saharien, à Biskra Mémoire .Ing.Agro.Ouargla 68p.
- Benhamimid I. et Boudchicha H. (2022).** Etude de l'effet de la matière organique sur l'amélioration du pH des sols de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.
- Diehl J.A. (1975).** Agriculture générale, Encyclopédie agricole 396p.
- Gervy R. (1970) .** Les phosphates et l'agriculture. Edition DUNOD, Paris.298p.
- Gonde R. et Jussiaux M., (1980).** Cours D'agriculture Moderne .Ed. La maison Rustique .619p
- Hoefsloot H., Vanderpol F., Roeleveld L., (1993).** Jachères améliorées : Options pour le développement des systèmes de production en Afrique de l'Ouest Bulletin KIT, n° 333. Institut royal des tropiques. Amsterdam 86 pages.
- Laffont C. (2015).** Contrôler le climat pour la conservation des collections sur support papier, pp1-3.
- Soltner D. (1992).** Les bases de la production végétale. Tome 1: le sol. Collection Sciences et Techniques Agricoles, 19è édition, Sainte Gemmes sur Loire.
- Social, (2015).** Le climat social de la classe et son évaluation au collège. The classroom social climate and its evaluation in middle school. Halim Bennacer. p. 461- 478.

Résumé

Ce travail expérimental a pour but de connaître l'effet de deux apports de matière organique (fumier et matière organique vert) sur les différentes propriétés de sol, en particulier la disponibilité du phosphore assimilable, dans la région d'El Hammadia (Oued Lakhder) Wilaya de Bordj Bou Arreridj. Les résultats obtenus montrent que : le sol est franchement calcaire. Les valeurs moyennes de la matière organique obtenues dans les deux parcelles, montrent que le sol est moyennement riche en matière organique.

Le pH des sols d'El Hammadia est neutre à légèrement basique. L'étude de la relation entre les différents paramètres montre qu'il n'existe aucune relation entre le phosphore, pH, le calcaire et la matière organique. Les différents types de MO n'affectent pas les autres paramètres étudiés notamment le phosphore assimilable.

Les mots clés : Matière organique, phosphore assimilable, pH, sol, Calcaire, fumier, engrais vert.

ملخص

كجزء من تحسين الإنتاج الزراعي بشكل عام، تم تنفيذ هذا العمل في مزرعة العباشي التجريبية في الحمادية لهدف من هذا العمل هو مقارنة تأثير مدخلين مختلفين من المادة العضوية على قطعتين متجاورتين، القطعة الأولى هي السماد والثاني هي المادة العضوية الخضراء على خصائص التربة المختلفة أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أنه لا يوجد تأثير للمدخلات على هذه الأنواع المختلفة من المواد العضوية على تحسين بعض خواص التربة.

الكلمات المفتاحية مزرعة العباشي الحمادية، الإنتاج الزراعي، السماد، المادة العضوية الخضراء

Summary

As part of the improvement of agricultural production in general, This work was carried out on the laabachi pilot farm of hammadia, The objective of this work is to compare the effect of different two inputs of organic matter on two adjoining plots, the first plot is manure and the second plot is green organic matter on the different soil properties.

The results obtained show that there is no effect of input on these different types of organic matter on the improvement of certain soil properties.

Key words : laabachi pilot farm of hammadia, production in general, manure, green organic matter.