

GESTION DE LA FERTILITE DES SOLS DANS LES OASIS DE LA REGION DE GHARDAÏA (SAHARA SEPTENTRIONAL D'ALGERIE)

KHENE B., ARABA F. et OTMANI R.

Laboratoire des mathématiques et sciences appliqués (LMSA). Université de Ghardaïa, Algérie. Laboratoire des bio ressources; Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie
Laboratoire des mathématiques et sciences appliqués (LMSA). Université de Ghardaïa, Algérie

Résumé : Sous les conditions d'aridité, la gestion rationnelle de la fertilité des sols et des ressources hydriques est cruciale pour la durabilité agroécologique des systèmes oasiens naturellement fragiles. Leur vulnérabilité est amplifiée par d'autres aspects (cultures diverses combinées, salinisation des sols, évapotranspiration excessive et divers parasites). L'objectif de cette étude est d'établir, à travers une enquête sur un échantillon de 58 exploitations, une analyse des pratiques des agriculteurs oasiens en matière de gestion de la fertilité de leurs sols. Une diversité de pratiques est mise en œuvre par les agriculteurs, aussi bien conservatrices que non conservatrices de la fertilité du sol, en relation avec les ressources disponibles, les stratégies déployées et les marges d'amélioration. Une tendance positive est relevée chez les Oasiens pour valoriser la biomasse animale et végétale produite dans leurs exploitations et en même temps réduire leur dépendance aux engrais minéraux dont les prix sont devenus exorbitants et non adaptés aux caractéristiques physico-chimiques et biologiques de leurs sols.

Mots-clés: fertilité des sols, système oasien, amendements, Algérie, pratiques paysannes.

SOIL FERTILITY MANAGEMENT IN THE OASIS OF GHARDAÏA REGION (NORTHERN SAHARA OF ALGERIA).

Abstract:

In arid conditions, the rational management of soil fertility and water resources is crucial for the agro-ecological sustainability of fragile oasian systems. Their vulnerability is amplified by other aspects (various crops combined, salinization of soils, excessive evapotranspiration, and diverse parasites). The objective of this study is to establish, through an investigation on a sample of 58 farms, an analysis of the oasian farmer's practices of their soils fertility management (organic amendments, crops rotation, and mineral in puts). A diversity of practices is carried out by farmers, both conservative and non-conservative of soil fertility on the relationship with available resources, strategies deployed and room for improvement. Positive trend is observed among oasian farmers to valorize animal and vegetable biomass produced on their farms and in the same time reduce their dependence on mineral fertilizers which prices have become exorbitant and not adapted to the physicochemical and biological characteristics of their soils.

Keywords: Soil fertility, Oasian system, amendments, Algeria, farmers practices.

INTRODUCTION

Les oasis sahariennes, connues pour leur climat aride, ont subi de profondes mutations économiques et techniques suite aux programmes de développement agricole et rural lors de ces dernières années [1]. Les sols sahariens ont généralement des textures et des structures peu favorables, un faible statut chimique et une activité biologique limitée. [2] L'espace agricole limité nécessite une agriculture intensive dont la fertilisation et l'irrigation sont essentielles. À cet égard, la fertilisation rationnelle de ces sols est un moyen d'obtenir une productivité optimale des cultures [3]. L'intensification des

cultures impose donc de raisonner les apports d'engrais organiques et minéraux pour améliorer les rendements, préserver la santé humaine et réduire la pollution des eaux et des sols.

I. MATERIEL ET METHODE

Dans le cadre d'un travail de diagnostic portant sur l'état des pratiques culturales, une enquête sur la gestion de la fertilité des sols a été menée dans les exploitations oasiennes à travers six communes de la région de Ghardaïa au nord du Sahara algérien (**Figure 1**). L'échantillon est composé 58 exploitations couvrant 436 ha, 53% d'entre elles ont moins de 3 ha, 29% entre 3 et 5 ha, tandis que 18% ont n'en plus.

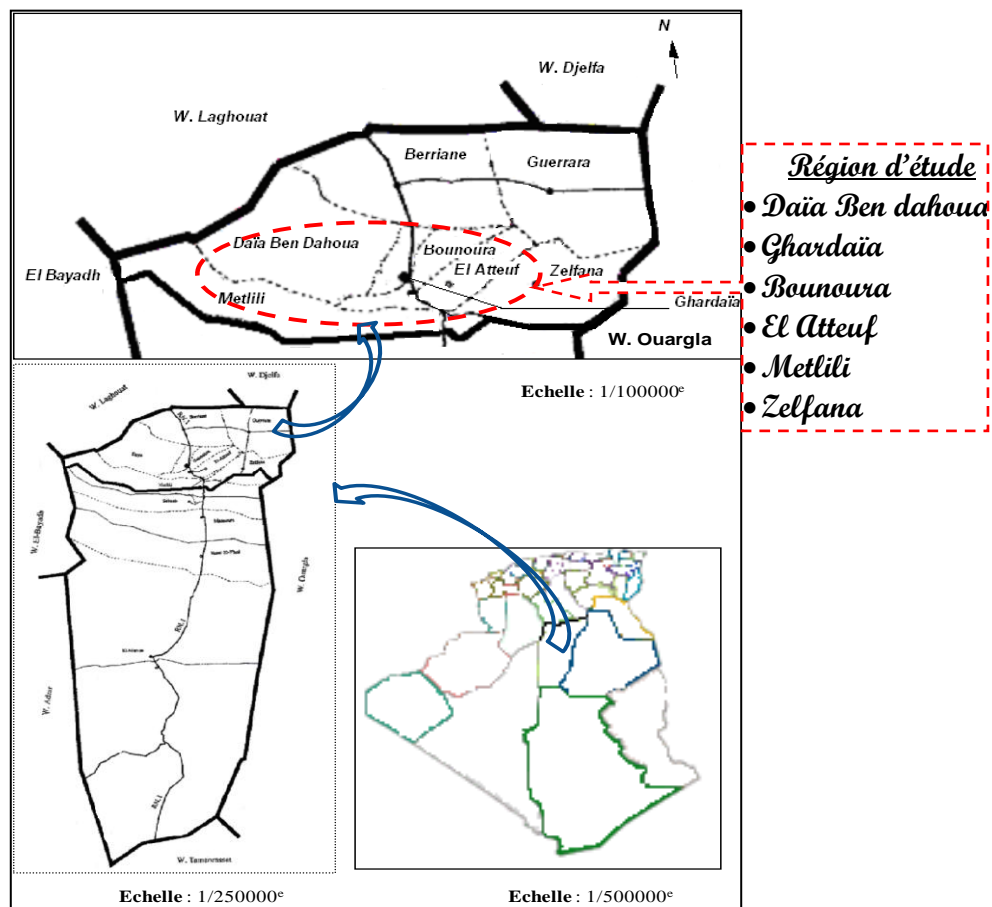


Figure 1 : Localisation de la région d'étude Ghardaïa [4]

II. RESULTATS ET DISCUSSION

Le traitement des données collectées dans les 58 fiches d'enquête, a été réalisé à l'aide du programme Excel 2007.

2.1 Amendement organique

Les ressources organiques jouent un rôle dominant dans la gestion de la fertilité des sols ... par leurs apports, à court terme, de nutriments aux plantes et leur contribution à plus long terme à la formation de matière organique du sol [5]. L'importance de l'amendement organique découle de son influence sur les caractéristiques du sol tant physiques (stockage de l'eau, stabilité structurale, porosité), chimiques (augmentation de la capacité d'échange ionique) que biologiques (densité et diversité de la faune du sol).

Les résultats montrent que tous les exploitants enquêtés recourent aux

amendements organiques des sols mais seulement 58% (683 ha) des surfaces cultivées en bénéficient. Les cultures sont traitées différemment avec le palmier-dattier en tête (52 % des espaces traités) (

Figure 2Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

En dépit de l'intérêt certain de la régularité des apports annuels pour le maintien de la productivité des sols, seuls 9% des agriculteurs le font régulièrement (Figure 3), en raison de la disponibilité insuffisante de la matière organique et son coût relativement élevé.

La flore microbienne décompose la matière organique d'autant plus vite que le sol est humide et la température élevée; ce qui explique la rapidité de consommation du fumier dans les sols sous climat saharien et la faiblesse de son arrière-action d'une année sur l'autre [6].

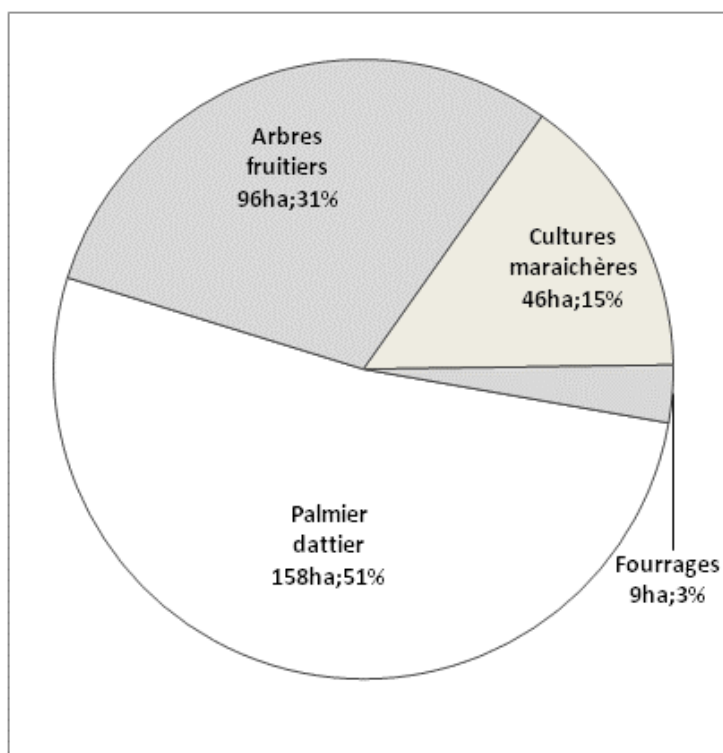


Figure 2 : Parts des cultures recevant les apports organiques

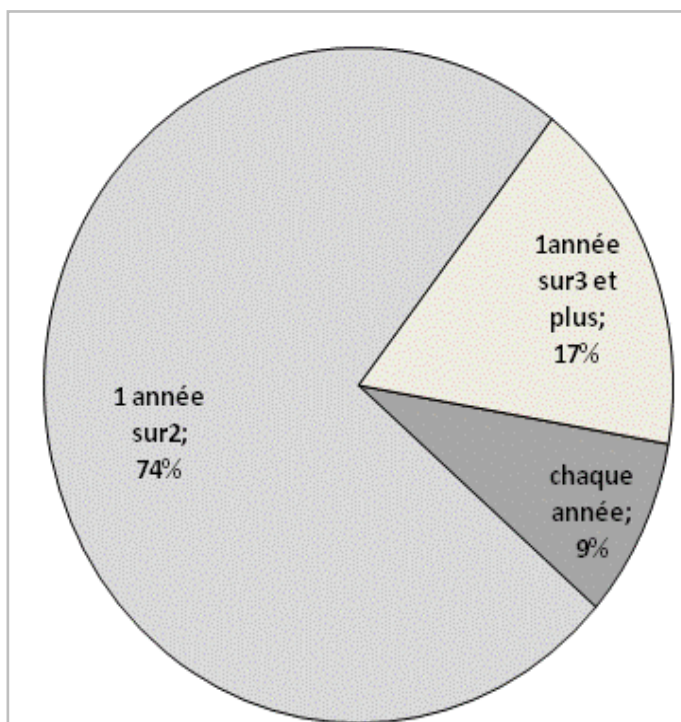


Figure 3 : Fréquence des apports organiques au sol

Bien que n'affectant que partiellement les surfaces cultivées, la pratique montre que l'apport organique est considéré par les agriculteurs le principal facteur du maintien du potentiel nutritionnel des sols. En effet, la plante, en culture irriguée, répond favorablement au fumier organique dont la décomposition en éléments minéraux, biodisponibles, est relativement accélérée dans les conditions oasiennes de chaleur et d'humidité, au détriment d'un quelconque effet notable sur les caractéristiques physiques du sol. Certaines légumineuses (luzerne, haricot, arachide), bénéfiques pour la fertilité des sols par son enrichissement en azote atmosphérique, sont cultivées dans 68%

des exploitations et dont la sole peut être élargie.

2.1.1 Types de matière organique utilisée

Différents types de matière organique ; on relève que celles du bétail (bovin, ovin, caprin) sont les plus utilisées chez 62% des exploitations dont seulement 39% en produisent in situ. La biomasse végétale utilisée est constituée principalement des résidus de récoltes, des mauvaises herbes et des produits de la taille de palmiers dattiers et d'arbres fruitiers (palmes, pédicelles, branches et autres feuillages) (Figure 4).

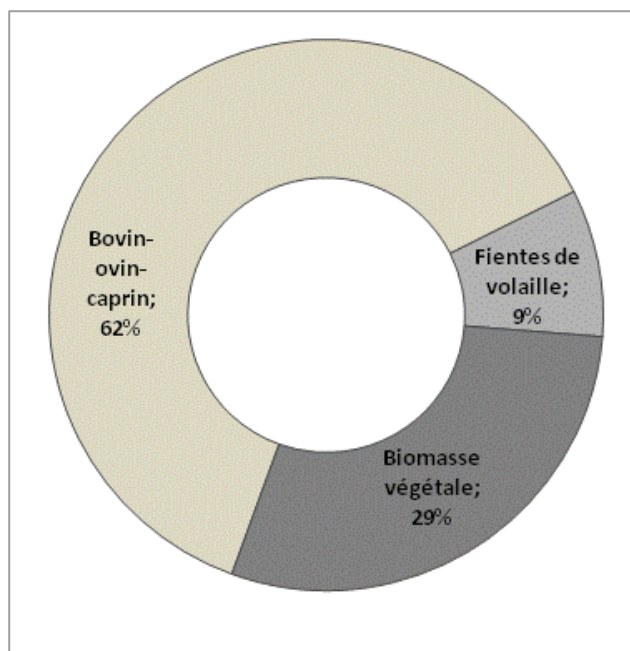


Figure 4 : Types de matière organique utilisée

2.1.2 Processus de préparation

La matière organique est utilisée sans aucune préparation dans 77% des cas. L'économie en charges de main d'œuvre en est la principale raison. Cette pratique favorise l'infestation des cultures par les mauvaises herbes et les parasites. Outre cela, l'incorporation de la matière organique fraîche, peut engendrer selon [7] des effets indésirables: dégagement de

gaz nocifs, pollution des eaux et des sols (nitrates, phosphates, éléments métalliques). Le reste des agriculteurs procèdent à une préparation sommaire : la matière organique est soit entassée dans des fosses soit empilée sur le sol, pendant 2 à 3 mois, plus longtemps en hiver.

La préparation des compostes consiste en l'hydratation intermittente des tas de la matière fraîche dans 16% des cas, accompagnée de retournements de ces tas dans 7% (Figure 5).

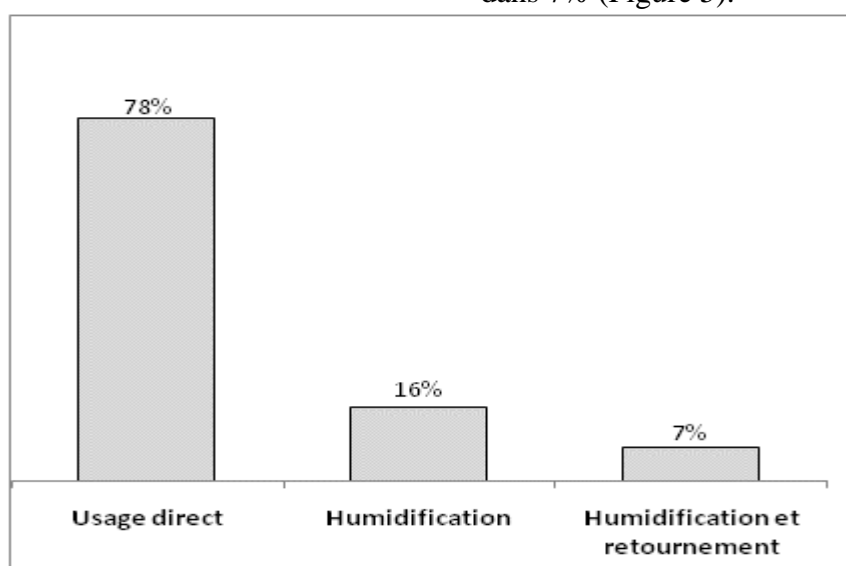


Figure 5 : Processus de préparation de la matière organique avant incorporation.

2.1.3 Procédés d'incorporation

Le faible enfouissement du fumier organique dans le sol est une pratique courante sur palmiers dattiers et arbres fruitiers tandis que l'épandage à la volée, sur le lit de semence, l'est pour les cultures herbacées. Parfois ces apports sont fractionnés selon leur disponibilité échelonnée.

En conclusion, il est admis que la matière organique (brute ou décomposée) reste la meilleure forme d'amendement des sols sahariens dont la capacité d'absorption est généralement faible [8]. La matière organique est très recherchée localement, situation aggravée par le peu d'intérêt qu'accorde la majorité des agriculteurs à la pratique du compostage. A cet égard, [9] relève, que de nombreux agriculteurs, particulièrement dans les pays en voie de développement, ne tirent pas profit des possibilités offertes par le recyclage de la matière organique, à cause de contraintes diverses dont entre autre la méconnaissance technique et le besoin de main-d'œuvre.

2.1.4 Doses appliquées

Les quantités de matière organique épandues ne dépendent pas de sa nature, ni des cultures envisagées mais principalement de sa disponibilité. Cependant, les apports sont augmentés deux à trois fois pour les plantations productives de palmiers et d'arbres fruitiers.

i. Pour les palmiers dattiers

Les amendements organiques sont effectués en priorité pour le palmier dattier, plus particulièrement chez les exploitations dont la production dattière est de qualité, destinée à la commercialisation. Les apports sont

systematiques lors de la plantation des rejets, et sont réguliers pour les palmiers productifs dans 81% des exploitations, principalement au printemps dans 62 % des cas, lors du binage et la restauration des cuvettes d'irrigation.

Pour ce qui est doses moyennes appliquées, on relève qu'elles sont plutôt conditionnées par la disponibilité du fumier et son prix d'achat plus que les considérations techniques (type de matière organique, l'état nutritionnel des plantes, l'âge et le rendement des plantes, l'état chimique du sol...). On relève que :

- sur les 77 ha des jeunes plantations de moins de 10 ans, 69 % reçoivent moins de 20 kg/pied et moins de 30 kg pour les autres.

- sur les 274 ha de palmiers productifs, 83% (227 ha) reçoivent moins de 30 kg/pied et seuls 17% en reçoivent près de 60 kg.

Comparée aux recommandations techniques qui stipule 20 kg/ palmier/an les trois premières années et 100 kg au-delà de 10 ans [10], ces doses administrées sont insuffisantes pour les jeunes dattiers et largement déficientes pour plantation productive.

ii. Pour les arbres fruitiers

Sur les 55 exploitations pratiquant l'arboriculture fruitière, 82% effectuent des apports organiques sur 280 ha soit 89% de la superficie arboricole de l'échantillon, principalement durant le repos hivernal. Les arbres en pleine production sont priorisés dans 73% des cas.

Les quantités de matières organiques apportées sont les suivantes :

- seulement 19% des 98 ha des jeunes

plantations (moins de 5 ans d'âge), reçoivent en moyenne 10 kg par arbre, et moins de 5 kg pour le reste.

- près de 56% des 217 ha de plantations productives reçoivent autour de 15 kg /arbre et moins de 10 kg pour le reste.

Compte tenu de la minéralisation accélérée de la matière organique et de l'insuffisance des apports minéraux et organiques, pour compenser les exportations des cultures et le lessivage des formes solubles, les symptômes de déficience sont fréquents.

iii. Pour les cultures herbacées

Les apports organiques sont réguliers dans la majorité (73 %) des 43 exploitations disposant de cultures maraîchères et fourragères, néanmoins ces apports concernent 88 ha soit 76% de ces cultures dont 55 % reçoivent moins de 5 tonnes/ha alors que le reste reçoit jusqu'à 15 tonnes/ha. La moyenne recommandée est de 20 tonnes/ha [10].

2.2 Fertilisation minérale

Les apports minéraux sont effectués dans 12 exploitations (21%) du panel dont seul 33% le font régulièrement chaque année alors que la majorité n'en utilise qu'en cas de symptômes généralisés de troubles nutritionnels sur les cultures. Ces apports couvrent 281 hectares soit 24% seulement des superficies cultivées, vient en tête le maraîchage/fourrages (201 ha) et arbres fruitiers/ palmiers (80 ha). Le faible recours aux engrais minéraux est imputé à leurs prix de plus en plus élevés ces dernières années.

L'urée en poudre est plus utilisée dans

49% des exploitations recourant à la fertilisation minérale, suivie par les ternaires NPK et les binaires phospho-potassiques dans respectivement 33 et 18% des fermes. Un cas de fertigation via le réseau goutte à goutte a été rencontré sur des arbres fruitiers.

Quant aux apports d'azote appliqués on relève que :

- sur palmiers productifs, 83 % des 19 ha fertilisés reçoivent moins de 5 kg/pied, alors que le reste reçoit plus et pas d'apport azoté pour les jeunes dattiers,
- sur arbres fruitiers : 78% soit 47,6 ha de la sole arboricole fertilisée reçoivent moins de 1 kg.

Le fractionnement des apports azotés est un impératif agronomique en particulier sur des sols constamment irrigués, à faible capacité de rétention en eau et d'échange ionique. Seulement 44% procèdent au fractionnement de ces apports dont 37 % le fait en deux fois et 7 % en trois surtout pour cultures maraîchères.

Le raisonnement des doses d'engrais minéraux, les agriculteurs ne tiennent pas compte de la culture envisagée ni du précédent cultural, ni de l'état chimique du sol. Seuls 25% raisonnent en fonction du type d'engrais en mettant plus d'engrais de fond que d'engrais de couverture.

La capacité du sol à procurer des rendements optimaux est fonction des opérations culturales à même d'améliorer ses caractéristiques physicochimiques et biologiques favorables à l'expression du potentiel productif de l'espèce cultivée. À cet égard, nous avons constaté des situations défavorables à la fertilité des sols : hydromorphie temporaire ou permanente, salinité de l'eau, recours limité à la rotation des cultures, l'éventail restreint des familles botaniques

exploitées, irrigation insuffisante ou excessive.

Interrogés sur les facteurs limitant globalement leurs activités, les agriculteurs ont évoqué par ordre le risque climatique (28%), l'insuffisance de l'appui technique (21%), les moyens financiers limités (18%), les problèmes de l'insuffisance et de qualité de l'eau (10%), les charges des intrants (semences, pesticides, engrais) et de main-d'œuvre (14%).

En ce qui concerne l'évolution ces dernières années de la pratique "fertilisation minérale" dans chez les agriculteurs, il apparaît qu'il y a eu introduction ou augmentation des surfaces fertilisées dans 18%, diminution ou abandon dans 52%.

Outre la hausse des prix mentionnée par les agriculteurs, l'une des raisons de la diminution de l'utilisation des engrais, en particulier des engrais azotés, est, semble-t-il, l'absence ces dernières années du traditionnel l'ammonitrate a effet immédiat et visible sur les cultures, au profit de l'urée et de l'UAN (composé Urée–Ammonium–Nitrate titrant 28 à 32% d'azote) auxquelles une majorité d'agriculteurs ont tardé à s'y habituer.

Conclusion

Le diagnostic des pratiques de la gestion de la fertilité des sols dans les exploitations oasiennes de la région de Ghardaïa a permis de faire le constat suivant :

- Les données sur les pratiques des agriculteurs relative à la fertilisation des sols sont insuffisantes, fragmentées et non actualisées.

- Une majorité des agriculteurs ne dispose pas des connaissances requises en matière de fertilisation rationnelle de leurs cultures (exigences des cultures, types d'engrais, doses et périodes d'application). Ces éléments ne sont pas pris en compte ni en fonction des caractéristiques du sol, ni de la culture envisagée, ni du précédent cultural. Le volet de la fertilisation doit être plus développé dans les programmes de vulgarisation. Des mesures sont nécessaires pour encourager les agriculteurs à : effectuer les analyses de sol, préparer leurs propres compostes, consolider la place des légumineuses facilement commercialisables dans la région (fèves, haricots, arachides, luzerne,...).

- Malgré leur importance, les déchets domestiques, généralement disponibles localement mais largement dispersés, sont paradoxalement moins collectés (valorisés) et plus recherchés par les agriculteurs. Situation accentuée par le peu d'intérêt accordé à la valorisation des résidus organiques par le compostage.

- La pratique du compostage doit être étendue à grande échelle dans les exploitations, en particulier l'incorporation de matériaux broyés de débris provenant en grandes quantités de la taille des palmiers et des arbres fruitiers (palme, pédicelles, branchage, feuillage...) et des mauvaises herbes, mélangés au fumier. Les activités d'élevage peuvent être développées davantage au vu de l'importance de la biomasse végétale résiduelle disponible.

- L'irrigation excessive au niveau de nombreuses exploitations entraîne des pertes importantes d'engrais par lessivage, réduisant leurs effets attendus.

Aussi la maîtrise de la pratique de la fertilisation pour améliorer la productivité des sols, de l'eau et des autres intrants mobilisés, rend nécessaire l'élaboration de référentiels techniques résultant de l'expérimentation locale et les vulgariser auprès des producteurs.

Comme il est nécessaire de soutenir la création de petites unités de compostage des déchets ménagers, de promouvoir la réutilisation des eaux usées traitées estimées à cent mille mètres cubes [11] et les boues des quatre stations d'épuration implantées dans la région.

Référence bibliographiques

- [1] **KHENE B.** : *Dynamique des systèmes de production phoénicoles et promotion de la filière 'dattes' : perspectives de développement - Cas de la région de Ghardaïa*. Ouargla (Algérie), thèse de doctorat ; UKMO, 2013, 228p
- [2] **TOUTAIN G.** : *Eléments d'agronomie saharienne*. Maroc : INRAM, 1977
- [3] **KHENE B, SENOUSI A, ABABSA SMATI F.** : L'agro système oasien : particularités et stratégie d'évolution, cas de la vallée du M'zab (Algérie). *Sécheresse* ; 2012 ; (23) : 78-85.
- [4] **DPAT**, Annuaire statistique : Direction de la planification et de l'aménagement du territoire. Wilaya de Ghardaïa. (Algérie). 2008. 132 p
- [5] **PALM, C.A., GACHENGO C.N., DELVE R.J., CARDISH R.J., GILLER K.**: Organic inputs for soil fertility management in tropical agro ecosystems. *J. Agric. Ecosyst. Environ.* ; 2001 ; 71 (1) : 255-267
- [6] **TOUTAIN G.** : Conservation des sols en palmeraies sahariennes et bordurières au Sahara. *Options méditerranéennes* ; 1995 ; CIHEAM (25) : 65-69
- [7] **LECLERC B.** : *Guide des matières organiques*. Tome 1. Paris (France) : ITAB (Institut Technique de l'Agriculture Biologique), 2001, 238 p
- [8] **DUBOST D.** : *Ecologie, aménagement et développement agricole des Oasis algériennes*. Biskra (Algérie) : Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides (CRSTRA), 2002, 483 p
- [9] **MISRA R.V., ROY R.N., HIRAOKA H.** : *Méthodes de compostage au niveau de l'exploitation agricole*. Rome (Italie): FAO, 2005, 50 p
- [10] **ITDAS**. *Recueil technique des cultures*. Biskra (Algérie) : Institut technique de développement de l'agriculture saharienne (ITDAS), 2007.
- [11] **APS** : Ghardaïa: une étude de faisabilité de l'utilisation des eaux épurées pour l'irrigation agricole. [En ligne] Algérie Presse Service (APS), 2018. Disponible sur « <http://www.aps.dz/regions/72678-ghardaia-une-etude-de-faisabilite-de-l-utilisation-des-eaux-epurees-pour-l-irrigation-agricole> » (consulté le 05/05/2020)