



Action structurante COSTEA « Transitions agroécologiques en périmètres irrigués »

INVENTAIRE ET CARACTERISATION DES PRATIQUES
AGROECOLOGIQUES DANS LES SYSTEMES IRRIGUES

Système irrigué de N'Tissa, Algérie



TABLE DES MATIERES

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES.....	4
1. Analyse générale de la situation de la transition agroécologique dans les zones d'étude	5
2. Les pratiques recensées pour chacune des zones d'étude	6
a. Liste des pratiques de la zone	6
b. Expliquer la méthode de collecte de l'information	9
c. Sélection des pratiques à caractériser	9
3. Description des pratiques :	11
3.1 SYSTÈME D'IRRIGATION GOUTTES À GOUTTES (micro-irrigation).....	11
a. Description de la pratique agroécologique.....	11
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	12
3.2 CULTURES ETAGEES (Effet oasis).....	13
a. Description de la pratique agroécologique.....	13
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	15
3.3 INCORPORATION DU FUMIER DANS LE SOL (Amendement organique).....	16
a. Description de la pratique agroécologique.....	16
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	18
3.4 CONSTRUCTION DE DIGUETTES POUR LA VALORISATION DES EAUX DE CRUES	19
a. Description de la pratique agroécologique.....	19
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	20
3.5 TECHNIQUE DU TROURI	22
a. Description de la pratique agroécologique.....	22
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	23
3.6 TECHNIQUE DU RFOUD (ADJEM)	25
a. Description de la pratique agroécologique.....	25
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	27
3.7 ROTATION ET ASSOLEMENT DES CULTURES	28
a. Description de la pratique agroécologique.....	28
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	28
3.8 ASSOCIATION AGRICULTURE-ELEVAGE	30
a. Description de la pratique agroécologique.....	30
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	31

3.9 ASSOCIATION AGRICULTURE-AQUACULTURE.....	33
a. Description de la pratique agroécologique.....	33
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	34
3.10 UTILISATION DES PALMES SÈCHES COMME CLÔTURE ET BRISE-VENT	35
a. Description de la pratique agroécologique.....	35
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	36
3.11 AGRO BIODIVERSITE OASIENNE.....	37
a. Description de la pratique agroécologique.....	37
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	39
3.12 GESTION DES SEMENCES PAYSANNES.....	40
a. Description de la pratique agroécologique.....	40
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	42
3.13 TECHNIQUE D'UTILISATION DU SEL (traitements phytosanitaires)	43
a. Description de la pratique agroécologique.....	43
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	43
3.14 TECHNIQUE D'UTILISATION DE LA CENDRE pour lutter contre les pucerons	45
a. Description de la pratique agroécologique.....	45
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	46
3.15 UTILISATION DE LA CHAUX	48
a. Description de la pratique agroécologique.....	48
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	48
3.16 UTILISATION DU CHOU FOURRAGER COMME NEMATICIDES	50
a. Description de la pratique agroécologique.....	50
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	50
3.17 CONSERVATION DES DATTES MOLLES (Btana).....	52
a. Description de la pratique agroécologique.....	52
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	53
3.18 UTILISATION DE DATTES SÈCHES ET REBUTS COMME FOURRAGES POUR LE BÉTAIL ..	54
a. Description de la pratique agroécologique.....	54
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	55
3.19 Grille récapitulative des pratiques caractérisées.....	56
4. Combinaisons de pratiques observées dans la zone : vers des systèmes agroécologiques ?	
.....	62
5. Conclusion.....	63
6. Bibliographie	64

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

APC : Assemblée Populaire Communale

EA : Exploitation Agricole

INPV : Institut National de Protection des Végétaux

PAM : Plantes Aromatiques et Médicinales

PNDA : Plan national de Développement de l'Agriculture

PNDAR : Programme National de Développement Agricole et Rural

PRR : Politique du Renouveau Rural

SAU : Surface Agricole Utile

1. Analyse générale de la situation de la transition agroécologique dans les zones d'étude

« *L'agroécologie est une pratique ou un ensemble de pratiques ancestrales, nouvelles ou améliorées respectueuses de l'environnement et des ressources naturelles* », ainsi est définie l'agroécologie par un phoeniciculteur.

Au niveau des **anciennes oasis**, nous trouvons un ensemble de pratiques agroécologiques ancestrales (gestion rationnelle de l'eau, maintien de la fertilité du sol grâce à un amendement organique permanent, cultures étagées, techniques de sélection de semences, etc.).

Dans les **nouveaux périmètres de mise en valeur agricole péri-oasiens** dont fait partie le périmètre N'Tissa, nous rencontrons une série de pratiques agroécologiques améliorées/hybridées ou nouvelles à côté des pratiques ancestrales, encouragées en partie par le **Plan National de Développement de l'Agriculture (PNDA) au début des années 2000**. Ce plan visait, entre autres, le développement de la micro-irrigation dans les exploitations agricoles via une subvention allouée. La pratique la plus marquante est sans doute la généralisation de l'irrigation par goutte à goutte.

Si au niveau du périmètre N'Tissa se développent des pratiques agroécologiques innovantes (irrigation goutte à goutte, aquaponie, etc.), les anciennes oasis s'ouvrent peu à peu à certaines pratiques agroécologiques développées et prouvées dans ce périmètre péri-oasiens (N'Tissa). Ainsi, depuis près de quatre ans, nous remarquons le développement par exemple de l'irrigation goutte à goutte dans les anciennes oasis.

Les nouveaux périmètres de mise en valeur semblent être **des incubateurs d'innovation avec un processus de qualification, disqualification et de requalification de certaines pratiques agroécologiques anciennes et nouvelles**. Ils sont également **des lieux d'interaction et de diffusion de pratiques agroécologiques éprouvées vers les anciennes oasis**.

Malheureusement, cette dynamique de développement de pratiques agroécologiques est circonscrite à des territoires distincts (oasiens et péri-oasiens à taille humaine) et n'est pas accompagnée par des politiques publiques à l'exception de l'adoption de pratiques économes de la ressource hydrique (goutte à goutte, aspersion) ou de labélisation de certaines productions agricoles (agriculture biologique, indication géographique et appellation d'origine). Il n'existe pas de politiques agricoles à proprement parler visant la promotion de pratiques respectueuses de l'environnement, ni au niveau national ni au niveau local. Pire encore, l'utilisation de certains intrants agricoles non-durables (semences hybrides, engrais minéraux et produits phytosanitaires) est soutenue et encouragée par les politiques agricoles.

À l'absence de **volonté et/ou vision politique**, s'ajoute une absence de **cadre réglementaire spécifique à l'agroécologie** et **aux semences locales**, de **marché dédié** aux produits issus de pratiques respectueuses de l'environnement, une **faible organisation/structuration des agriculteurs** et un manque **de sensibilisation des consommateurs**. Les producteurs adhérents aux pratiques agroécologiques subissent ainsi une **concurrence** des producteurs de l'agriculture conventionnelle contre laquelle ils peuvent difficilement lutter.

2. Les pratiques recensées pour chacune des zones d'étude

a. Liste des pratiques de la zone

NOM DE LA PRATIQUE	ECHELLE/S DE MISE EN ŒUVRE (*)	FREQU ENCE	CLASSIFICATION DES PRATIQUES						
			Diversification et rotation des cultures	Agroforesterie	Intégration agriculture- élevage	Gestion et conservation des sols et de l'eau	Lutte biologique et mécanique, autres alternatives aux pesticides	Semences paysannes	Autres
3.1 Irrigation goutte à goutte	Exploitation	+++				X			
3.2 Cultures étagées (Effet oasis)	Parcelle / Exploitation	+++		X					
3.3 Incorporation du fumier dans le sol (amendement organique)	Parcelle / Exploitation	++			X				
3.4 Construction de diguettes pour la valorisation des eaux de crues	Exploitation	++				X			
3.5 Technique du <i>Trouiri</i> : Incorporation des alluvions dans le sol.	Parcelle	+				X			
3.6 Utilisation de terrasses et banquettes (technique du <i>Rfoud / Adjem</i>)	Parcelle	+				X			
3.7 Rotations et assolements	Parcelle	+++	X						
3.8 Association agriculture -élevage	Exploitation	+			X				
3.9 Association de l'aquaculture avec l'agriculture : l'aquaponie	Exploitation	+			X				
3.10 Utilisation de palmes sèches comme brise-vent	Exploitation /Paysage	+++							X
3.11 Agro biodiversité oasienne pour réduire les maladies	Exploitation /Paysage	+++					X		
3.12 Gestion des semences paysannes	Parcelle/ Exploitation	++						X	
3.13 Utilisation du gros sel pour lutter contre certaines maladies cryptogamiques	Parcelle	+					X		

3.14 Utilisation des cendres contre les pucerons	Parcelle	++					X		
3.15 Utilisation de la chaux contre les insectes	Parcelle	+++					X		
3.16 Utilisation du chou fourrager comme nématocides	Parcelle	+					X		
3.17 Techniques de conservation des dattes molles dans du tissu (Btana)	Exploitation /Paysage	++							X
3.18 Utilisation des dattes sèches comme fourrages pour le bétail	Parcelle	+++			X				

(*) échelles de mise en œuvre : pratiques culturelles et itinéraires techniques à la parcelle ou organisation à l'échelle de l'exploitation agricole ou aménagement des systèmes irrigues ou organisation du paysage.

b. Expliquer la méthode de collecte de l'information

Nous nous sommes appuyés sur plusieurs sources pour collecter les informations relatives à notre travail d'identification et de recensement de pratiques agroécologiques.

La **première étape** consistait à la fois en une consultation de personnes ressources (un responsable des services agricoles et un phoeniculteur) et une recherche bibliographique pour compléter les informations collectées. Cette première étape a permis de recenser un nombre important de pratiques agroécologiques déployées dans la vallée du M'Zab.

La **seconde étape** consistait à identifier les pratiques existant réellement sur le terrain (périmètre agricole de N'Tissa). Ainsi, nous avons mené une enquête de terrain auprès d'une dizaine d'exploitations agricoles et fait appel à des phoeniculteurs du périmètre et des fonctionnaires de la direction des services agricoles pour affiner notre recensement et compléter la caractérisation des pratiques.

La **troisième étape** consistait à présenter et compléter ce travail de recensement et de caractérisation des pratiques à un échantillon représentatif des parties prenantes du périmètre agricole de N'Tissa (7 associations d'irrigants, 2 associations/groupements d'agriculteurs/phoeniculteurs, 5 représentants de l'administration locale, 3 investisseurs en valorisation et transformation des produits, 3 personnes ressources et un consultant-expert) à travers des travaux de groupes et une validation participative en atelier.

c. Sélection des pratiques à caractériser

Groupes de pratiques AE mises en œuvre à N'Tissa	Pratiques AE mises en œuvre à N'Tissa	Intérêts pour la réplication dans le périmètre et le territoire	Caractères innovants	Pratiques populaires	Autres motifs de la sélection de la pratique
Ressources eau et sol	Utilisation goutte à goutte	Ces pratiques combinées permettent la création d'un microclimat, une gestion parcimonieuse de la ressource hydrique, améliorer la fertilité du sol, réduit le risque de salinisation	Oui	Oui	
	Cultures étagées		Pratiques ancestrales permettant la valorisation des ressources locales		
	Utilisation du fumier				
	Incorporation des alluvions (technique appelée Trouri)		Non	Adaptées à l'atomisation des structures et	
	Construction de diguettes pour la valorisation des eaux de crues				
	Utilisation de terrasses et banquettes (technique du Rfoud / Adjem)	Elle permet l'augmentation de la SAU et l'exploitation de zones			

		rocailleuses et accidentées			au terrain accidenté à N'Tissa. Elle permet la pratique de production de haute valeur ajoutée.
Techniques culturelles	Rotation et assolement des cultures	Ces pratiques combinées permettent l'amélioration des rendements/revenus et la durabilité du système	Non	Oui	
	Association agriculture-élevage				
	Association agriculture-aquaculture				
	Utilisation de palmes sèches comme brise-vent				
	Agrobiodiversité oasienne				
Semences locales	Gestion de semences paysannes	Permet une sécurisation alimentaire de la population et la durabilité du système	Non	Non	Rôle stratégique et sécuritaire
Lutte contre les maladies	Utilisation du gros sel pour lutter contre certaines maladies cryptogamiques (Khemdj par exemple)	Pratiques respectueuses de l'environnement face à la propagation de nouvelles maladies et de ravageurs suite aux changements climatiques	Non	Non	Perspectives d'avenir face aux changements climatiques
	Utilisation des cendres pour lutter contre les pucerons				
	Utilisation de la chaux pour lutter contre les maladies				
	Utilisation du chou fourrager comme nématicides				
Valorisation des produits de l'oasis	Techniques de conservation des dattes molles dans du tissu (Btana)	Valorisation d'une production importante	Oui, mais utilisation de sacs plastiques au lieu de tissu	Oui	
	Utilisation des dattes sèches comme fourrages pour le bétail		Non	Oui	Améliore la production laitière

3. Description des pratiques :

3.1 SYSTÈME D'IRRIGATION GOUTTES À GOUTTES (micro-irrigation)

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Système d'irrigation gouttes à gouttes (micro-irrigation)

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La technique d'irrigation en gouttes à gouttes se trouve au niveau des parcelles. C'est l'une des méthodes d'irrigation les plus adaptées au périmètre irrigué à N'Tissa en raison de la très forte évapotranspiration et de la rareté de la ressource en eau.

Le système d'irrigation gouttes à gouttes est un système interne au système d'irrigation au niveau du bassin. Tous les exploitants agricoles (phoeniculteurs) ont recours à ce type de système d'irrigation.

- Description de la pratique en tant que telle

La micro-irrigation ou « irrigation localisée », appelée aussi gouttes à gouttes consiste à distribuer l'eau par un réseau de canalisations sous faible pression, apportant l'eau au voisinage immédiat des plantes cultivées.

Comme son nom l'indique, l'irrigation localisée ou micro-irrigation selon l'appellation internationale, consiste à humidifier seulement une partie localisée du sol sous climat désertique, seule cette partie de sol est colonisée par les racines de la culture.

L'eau dont a besoin la plante est apportée en petites quantités, une ou plusieurs fois par jour, de façon ponctuelle (goutte à goutte) ou sous forme de tâche (diffuseurs). Elle diffuse tant radialement sous reflet des forces capillaires que verticalement sous l'effet de la gravité, dans un volume de sol limité au voisinage des racines, dans lequel la plante puisera.

Selon Feyen (1976), tous les systèmes de goutte à goutte doivent avoir au moins :

- Une source d'eau sous pression ;
- Un système de tuyaux pour transporter l'eau de la source au point de livraison ;
- Et quelques orifices à travers lesquels l'eau est distribuée sur le champ ;

De nouvelles composantes peuvent être utilisées :

- Pour faire démarrer et stopper l'écoulement de l'eau ;
- Pour mesurer l'écoulement et la pression de l'eau ;
- Pour régulariser le réseau d'eau ;
- Pour fermer une rampe de livraison et activer une autre.

- Historique et trajectoire de la pratique

Ce type de système d'irrigation a été fortement encouragé par les politiques agricoles algériennes (PNDA, PNDAR et PRR) depuis les années 2000 à travers des mécanismes de soutien à l'acquisition de matériels d'irrigation économes en eau. C'est ainsi que tous les exploitants agricoles du périmètre de N'Tissa ont adopté ce type de système.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

Le système d'irrigation par gouttes à gouttes est développé essentiellement dans un but d'**utilisation rationnelle de l'eau**, donc une meilleure gestion de l'eau dans un milieu hyper aride (évapotranspiration importante).

Par ailleurs, cette gestion raisonnable de l'eau d'irrigation permet également d'**augmenter la surface cultivée** et mise en valeur.

En raison de l'évapotranspiration importante, les besoins des plantes en eau sont importants, le système d'irrigation gouttes à gouttes permet enfin **un moindre lessivage des sols**.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

Les freins relevés pour l'adoption de cette pratique sont :

- Un coût économique d'installation (estimé à 240.000 DA/ha¹) et d'entretien (90.000 DA/ha² tous les 2 ans) élevé.
- Une usure rapide des tubes gouttes à gouttes à cause d'une forte exposition au soleil.
- Une grande quantité de déchets en plastique issus de l'entretien du système s'accumulant dans les exploitations d'une année à l'autre.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Oui, elle contribue à l'augmentation de l'agro-biodiversité de l'exploitation agricole et l'augmentation de la surface mise en valeur.

- Synergies

Oui, à travers l'augmentation des surfaces ce qui contribue au renforcement du système alimentaire et à l'amélioration du système de production.

- Économie et recyclage des éléments

Il permet une économie de la ressource « eau » et « énergie électrique ».

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Non.

- Protection des sols

La pratique favorise un moindre lessivage des sols.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Oui. Cette pratique peut contribuer à l'amélioration du système de culture pour une alimentation saine.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

¹ Comprend 3 rouleaux/ha (90.000 DA/ha soit 570 euros/ha) et une station-moteur (150.000 DA soit 950 euros)

² Les 3 rouleaux/ha sont à renouveler tous les 2 ans (90.000 DA/ha soit 570 euros/ha)

3.2 CULTURES ETAGEES (Effet oasis)

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique
Cultures étagées (effet oasis)

- Contexte de la pratique et ancrage territorial
Cette technique permet une meilleure gestion de la ressource en eau, très précieuse dans ces zones arides. Les agriculteurs oasiens ont essayé à s'adapter à cet écosystème très particulier (fortes températures, fort ensoleillement et pénurie d'eau) par la mise en place de ce système de culture.



1- Culture oasienne à trois étages, Commune de Bounoura, Wilaya de Ghardaia, Algérie

Les *cultures étagées* se trouvent au niveau des parcelles et souvent couvrent toute l'exploitation agricole. Elles permettent ainsi la création d'un microclimat propice au développement des autres cultures en raison de la diminution de l'évapotranspiration (effet oasis). De ce fait, elles peuvent être considérées comme interne au système d'irrigation, d'autant plus que ce mode de culture est pratiqué par l'ensemble des agriculteurs/phoeniculteurs.

- Description de la pratique en tant que telle

La technique des cultures étagées consiste à installer les cultures en 3 strates : la première strate appelée « la strate arboricole » est constituée principalement de pieds de palmiers dattiers. Cette « clef de voûte » du système oasien crée un microclimat, par l'ombre et l'humidité générées par les palmes, favorisant le développement d'autres cultures au-dessous. La deuxième strate appelée « la strate arbustive » est cultivée sous le palmier dattier, et est constituée principalement de différentes espèces d'arbres fruitiers (tel que les agrumes, le grenadier, le figuier, etc.). La troisième strate, appelée « la strate herbacée », est cultivée sous la strate arbustive et constituée des cultures maraichères et fourragères. Enfin, les cultures peuvent s'accompagner de la mise en place d'un élevage de subsistance.

La même parcelle agricole oasienne contient ainsi des pieds de palmier dattier, des arbres fruitiers et des cultures maraichères en intercalaire. Cette technique permet de faire l'irrigation de toutes ces cultures en une fois, et contribue à une diminution importante du phénomène de l'évapotranspiration et donc une grande économie d'eau.

- Historique et trajectoire de la pratique

La technique des cultures étagées est aussi ancienne que les oasis, soit plus de 2 000 ans. Cette technique élaborée par les oasiens permettait de réduire la forte amplitude thermique des régions arides et sahariennes, donnant lieu à un microclimat chaud et humide parfaitement propice à une production agricole diversifiée en étages à travers des règles rigoureuses de gestion du végétal inspirées par l'observation. Au fil du temps les oasiens ont acquis des savoirs et des savoir-faires spécifiques. Tous ces acquis constituent un modèle fondamental de développement rural durable.

À N'Tissa, nous rencontrons souvent des jardins cultivés à deux étages : Le palmier dattier et l'arboriculture fruitière (primeur). La strate des cultures herbacées se résume en quelques petites parcelles de maraichères et de plantes aromatiques et médicinales (PAM).

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

La culture étagée est une méthode de culture ingénieuse en milieu oasien dont les bienfaits sont :

- La diversification de la production agricole sur une surface assez faible ;
- L'économise d'eau qui est la principale source de vie dans les zones arides en minimisant l'évapotranspiration.
- La création d'un microclimat très particulier qui permet l'installation des cultures exotiques très sensibles aux fortes températures.
- De manière générale, cette technique permet l'installation des populations locales et le développement socio-économique des zones oasiennes.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

Cette pratique ne nécessite pas beaucoup de technicité pour la mettre en place. Toutefois, la diversité floristique importante induite par ce mode de culture crée un environnement propice au développement des ravageurs. La diversité des plantes hôtes s'étalant tout au long de l'année, couplée à un manque de moyens de lutte contre ces ravageurs, pose un véritable frein au développement de l'agriculture oasienne.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Le système de culture étagé constitue un microclimat chaud et humide parfaitement propice à une production agricole diversifiée. Il contribue ainsi à l'augmentation de l'agro biodiversité de l'exploitation agricole, car une grande variété de fruits et légumes peuvent être cultivés sous ce microclimat.

- Synergies

Plusieurs éléments de l'écosystème sont mis en synergie : exportation d'éléments minéraux différents, exploitation différenciée de la rhizosphère, etc. Ils permettent ainsi de maintenir la fertilité du sol. La récolte échelonnée des différentes productions permettra une sécurisation des revenus et une diversification du régime alimentaire.

- Économie et recyclage des éléments

Ce système de culture est fait principalement pour économiser l'eau à l'intérieur des oasis en minimisant le phénomène de l'évapotranspiration et par la suite minimiser la dose d'irrigation.

De plus, il peut contribuer au recyclage des nutriments, tel que la culture des légumineuses (fèves, luzerne, etc.) sous les arbres fruitiers et les palmiers dattiers. Ces derniers peuvent ainsi bénéficier de l'azote atmosphérique fixé par les plantes fixatrices d'azote.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Cette pratique peut renforcer l'autonomie du système en intrants. Mais elle ne rend pas autonome le système en fertilisation.

Aussi, cette pratique constitue un frein à l'amélioration de la protection phytosanitaire (pour les ravageurs polyphages - généralistes).

- Protection des sols

Cette pratique peut contribuer à la protection des sols en augmentant la couverture des sols.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Ce mode de culture permet une meilleure gestion de l'espace avec une augmentation de la diversité spécifique, augmentant de fait la production agricole totale. Cela implique un approvisionnement des marchés locaux par une grande diversité de produits destinés à la consommation ou à la valorisation locale.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

3.3 INCORPORATION DU FUMIER DANS LE SOL (Amendement organique)

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique :
Incorporation du fumier dans le sol.

- Contexte de la pratique et ancrage territorial
L'incorporation du fumier (et débris) se pratique au niveau des **parcelles**. Le fumier permet à la fois d'enrichir le sol en sels minéraux et une meilleure rétention d'eau donc de garder plus longtemps l'humidité du sol. De ce fait, cette pratique peut être considérée comme interne au système d'irrigation.
L'incorporation du fumier au sol est une pratique très répandue dans la zone.

- Description de la pratique en tant que telle
Il s'agit de **l'incorporation de fumier et autres débris végétaux** au sol pour améliorer à la fois sa structure et sa texture, pour réduire sa vulnérabilité et améliorer sa fertilité. C'est une pratique très répandue.

La production animale (ovin, caprin, bovin et avicole) fait partie intégrante de l'agriculture dans le périmètre de N'Tissa. Dans ce dernier, culture et élevage sont associés pour améliorer la fertilité des sols, grâce à l'utilisation des débris végétaux et déjections animales comme fertilisant, en particulier le fumier qui est une forme d'excréments mous des ovins ou bovins.

Un tas de fumier (et quelques débris végétaux) est entassé et disposé dans l'exploitation agricole à l'abri des vents à partir de septembre. Il est arrosé périodiquement pour favoriser la dégradation biologique de la matière organique. Cette dégradation se fait en milieu aéré et humide, elle est possible aussi grâce à la présence de micro-organismes. Après deux semaines environ, le fumier est retourné et arrosé à nouveau. Plusieurs semaines plus tard, le fumier est transformé en compost reconnaissable à sa couleur et la dimension du tas est moins importante qu'au départ. Ce dernier est riche en matière humique, stable et correctement hygiéniste.

L'agriculteur procède à l'épandage du fumier durant la fin de l'automne et le début de l'hiver. Pour le palmier et les arbres fruitiers, le fumier est incorporé dans le « **houd ou ajdel** », forme circulaire de terre travaillée (environ 50 cm de diamètre), pour le reste des cultures, il est incorporé dans le « **feddane** ou **aghled** », forme de planche (petites parcelles).

- Historique et trajectoire de la pratique
Créer et maintenir des oasis dans le Sahara nécessite en premier lieu la présence de l'eau, mais la terre a également besoin d'être amendée et améliorée en permanence. C'est ainsi que les oasis ont intégré aux productions végétales l'élevage ovin, caprin et camelin. Les oasis ont été d'abord intégrées aux voix commerciales et de transhumance comme relais, puis de petits troupeaux ont commencé à se sédentariser dans l'oasis pour en faire partie intégrante. Les oasis ont importé la technique du compostage depuis la Mésopotamie, car les sols sahariens sont pauvres, poreux et facilement dégradables. Le fumier améliore à la fois la

texture et la structure du sol, augmente la flore du sol et fournit des éléments minéraux nécessaires à la croissance des plantes. Il existe différentes catégories de fumier :

- Celui du dromadaire dit « **remth** », léger et se dégradant progressivement dans le sol. Il est de moins en moins utilisé en raison de sa rareté ;
- Celui des ovins, caprins ou bovins dit « **ghbar** », il est largement répandu, notamment celui des ovins en raison des quantités produites et de l'importance du cheptel ;
- Le fumier humain été également utilisé dans l'agriculture à travers des toilettes sèches additionnées aux cendres. Ce dernier n'existe plus aujourd'hui ;
- Plus récemment, du fumier de volaille est utilisé, mais son emploi est recommandé tous les cinq ans en raison de sa teneur en azote et son acidité.

Dans la vallée de N'Tissa, les attributaires des terres agricoles ont eux aussi suivi les techniques ancestrales de leurs aïeux à travers l'amendement des sols. Le fumier ovin est la principale source d'amendement des sols. Il est apporté par camion des régions limitrophes.



2- Tas de fumier composté avant épandage, Commune de Bounoura, Wilaya de Ghardaia, Algérie

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

La couverture pédologique dans ce périmètre de N'Tissa est constituée de sols minéraux bruts, peu évolués et de faible fertilité. Les sols ont une importante proportion de **sable, pauvre en matière organique, sans structure construite, faible capacité de rétention en eau, faible réserve en éléments nutritifs** et sujets à une **forte érosion éolienne**.

La production agricole est largement tributaire de la qualité du sol. C'est pour cette raison que les oasis, à travers l'incorporation du fumier et autres débris végétaux cherchent à améliorer le **taux de matière organique** contenu dans le sol (atteindre au moins 1,5%), augmenter les proportions en **éléments fins et nutritifs**, augmenter la capacité de **rétention du sol en eau** et **améliorer sa structure** pour faire face à l'érosion.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

Pratique très répandue, mais l'un des éventuels freins au développement de cette pratique est son coût économique élevé. Pour amender un hectare, il faut au moins 30 tonnes de fumier. Le coût total incluant le fumier, la location du camion et l'ouvrier agricole est estimé à 247.000 DA/ha³ soit près de 1550 euros/ha.

Par ailleurs, en cas de mauvaise maturation du fumier, une propagation de plantes adventices est possible. La technique nécessite ainsi un minimum de savoir-faire technique.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage
La nécessité d'utilisation de sous-produits animaux pousse certains agriculteurs à développer un petit élevage sur leur exploitation.
- Synergies
Oui, à travers l'intégration des sous-produits de l'élevage (fumier) dans la production agricole.
- Économie et recyclage des éléments
Elle permet le recyclage des matières organiques (fumier et débris végétaux) afin d'améliorer la qualité de sols et augmenter la productivité.
- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments
Oui, puisqu'il existe une valorisation des déchets, débris végétaux et du fumier dans l'amélioration et le maintien de la fertilité des terres. Cet apport de matière organique limite l'usage des engrais chimiques.
Une bonne nutrition minérale combinée à une agro biodiversité limite la propagation des maladies, donc au recours aux pesticides.
- Protection des sols
Les amendements organiques permettent d'améliorer à la fois la structure et la texture du sol ce qui empêche l'action de l'érosion éolienne.
- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire
Les amendements organiques sont une alternative aux engrais chimiques, les productions agricoles sont saines. D'ailleurs, c'est pour cette raison que les produits agricoles issus de ces périmètres sont prisés en raison de leurs qualités gustatives.
- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

³ 240.000 DA (soit environ 1.500 €) pour 30 tonnes de fumier, 6000 DA pour la location de camion (3 voyages, soit environ 37,5 €) et ouvrier agricole 1000 DA (soit environ 6,25 €).

3.4 CONSTRUCTION DE DIGUETTES POUR LA VALORISATION DES EAUX DE CRUES

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique :

Construction de diguettes pour la valorisation des eaux de crues.

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La construction de diguettes est réalisée au niveau de l'unité hydraulique ou bien au niveau du bassin versant, parfois au niveau de l'exploitation agricole. Ce système permet un approvisionnement en eau supplémentaire, afin de répondre au besoin en eau des exploitations, notamment durant les périodes de pointes. De ce fait, cette pratique est considérée interne au système d'irrigation.

Cette pratique est peu répandue dans le périmètre, elle est pratiquée par les exploitants agricoles (phoeniculteurs), notamment sur les exploitations le long des affluents des oueds.

- Description de la pratique en tant que telle

C'est une technique de valorisation des eaux de crues par la mise en place des petites digues en pierres pour préserver ces eaux et les utiliser (notamment en période de pointe) dans l'irrigation en bénéficiant de leurs propriétés chimiques.

Pour valoriser les eaux des crues occasionnelles dans la région, les agriculteurs construisent en bas des collines notamment en aval des affluents d'oued N'Tissa des petites digues construites en pierres taillées avec de la chaux vive. Ces digues jouent le rôle de petits barrages qui stockent l'eau pour une utilisation ultérieure dans l'irrigation, en utilisant des pompes électriques. L'eau est généralement riche en éléments minéraux transportés lors des crues et contribue à la réduction des sels accumulés dans le sol.

- Historique et trajectoire de la pratique

Cette pratique ancienne est présente dans pratiquement toutes les régions oasiennes comme moyen de valorisation des eaux des crues.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

Les diguettes font partie des ouvrages de conservation des eaux dont l'intérêt est multiple :

- Valoriser au maximum les eaux de crues, c'est-à-dire est une méthode d'exploitation des eaux de surface et une réduction de recours aux eaux souterraines ;
- **Améliorer les caractéristiques physicochimiques** des sols par l'apport d'éléments minéraux et de matière organique et la contribution au lessivage des sels éventuellement accumulé dans les sols par la forte dose d'irrigation et la forte évaporation ;
- **Protéger** les sols agricoles de **l'érosion hydrique**.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

C'est une pratique peu répandue. Le coût économique de mise en œuvre est un frein à l'adoption de cette pratique, à cela s'ajoute l'adéquation de la topographie pour construire

un tel ouvrage. De plus, la rareté de pluies des dernières années rend les diguettes moins rentables et efficaces. Enfin, cette technique nécessite un certain entretien, afin d'éviter l'envasement de ces digues qui nuit à leur efficacité.

Coûts :

- Construction de diguettes : 20. 000 DA/m³

Suivi et entretien annuel :

- Entretien des *Diguettes* (2 JT) : 2000 DA
- Consolidation et réparation : 5000 DA



3- Diguette avec système de recharge de la nappe, Commune de Bounoura, Wilaya de Ghardaia, Algérie

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

La pratique contribue à une diversification des productions agricoles de l'exploitation grâce à la disponibilité d'une quantité d'eau supplémentaire.

- Synergies

- Économie et recyclage des éléments

Cette technique permet une meilleure économie de la ressource en eau. De plus le sol de l'exploitation reçoit des apports alluvionnaires, riches en matière organique et éléments minéraux, ramenés par les crues.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Cette technique apporte une autonomie partielle, du fait de l'apport en éléments minéraux et matière organique. Toutefois, ces apports ne sont pas suffisants vis-à-vis des besoins de l'exploitation. Un apport extérieur de fertilisants reste indispensable.

- Protection des sols

Les diguettes jouent un rôle de ralentisseur de l'écoulement des eaux ce qui protège les sols de l'érosion hydrique.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Dans la mesure où les sols reçoivent de la matière organique et des éléments alluvionnaires par le biais des eaux, la production végétale sera généralement saine.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

3.5 TECHNIQUE DU TROURI

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Technique du Trouri : Incorporation des **alluvions** après chaque crue des oueds pour améliorer la fertilité des sols (fertilité et propriété physico-chimique).

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La technique du *Trouri* se pratique au niveau des parcelles (exploitation agricole) et permet une meilleure rétention d'eau (donc de garder plus longtemps l'humidité du sol) et un maintien la fertilité du sol. La pratique est interne au système d'irrigation et est pratiquée par les exploitants (phoeniciculteurs).

- Description de la pratique en tant que telle

Elle consiste en un apport d'**alluvions** depuis l'oued ; riches en **éléments minéraux, argiles-limons** et **matière organique**, les **alluvions** favorisent la fertilité et le maintien de l'humidité dans le sol.

Un **sol alluvial** est un sol constitué généralement de dépôts alluviaux relativement récents. C'est un sol formé sur des matériaux marins, fluviaux ou lacustres. Les alluvions sont des **formations déplacées et redéposées** par l'eau de crue dont le transport peut s'effectuer pour des distances très importantes. Pour cela, la composition des matériaux alluvionnaires est souvent très indépendante des matériaux du paysage en aval. Il s'agit de **matériau fin** (argiles, limons et sables) reposant sur un **matériau grossier** (la grève alluviale) dans lequel circule une nappe phréatique. Ces sols, qui se situent souvent dans vallées où ils constituent les **lits mineurs et majeurs des rivières**, ont toujours fait l'objet d'une convoitise des oasiens, car ils permettent l'amélioration de la fertilité des sols agricoles.

Après chaque **crue des oueds** (dont l'Oued N'Tissa), les agriculteurs/phoeniciculteurs procèdent à la récupération des sols alluvionnaires en utilisant des **retro-chargeurs** et **camions** de location pour acheminer ces sols depuis le lit d'oued vers l'exploitation.

Le sol alluvionnaire est **épanché** (20 cm de profondeur environ) sur le sol et **nivelé** par la suite par un rétro-chargeur. Cependant, récupérer le sol alluvionnaire depuis le lit d'oued nécessite **une autorisation spéciale** délivrée par la mairie (APC).

- Historique et trajectoire de la pratique

Dans les agrosystèmes oasiens, les **sols alluviaux** constituent l'essentiel des sols potentiellement agricoles. Ces sols sont gérés d'une façon ingénieuse par les populations locales, ce qui a permis la préservation de l'agrosystème oasien.

Les **sols en régions sahariennes** sont des sols **marginiaux** et présentent des **contraintes sévères** pour la mise en valeur agricole (salinité, encroûtements calcaires, gypseux et siliceux de subsurface, profondeur du sol, pierrosité ...etc.).

C'est ainsi que depuis la Mésopotamie les **alluvions** des Oueds sont récupérés manuellement à la suite des crues et incorporés à la terre agricole pour améliorer la texture du sol et augmenter sa réserve minérale.

Aujourd'hui, les camions sillonnent les lits des oueds pour charger et décharger les alluvions directement dans les exploitations agricoles à la suite des crues occasionnelles.

L'apport et la formation de sols alluviaux ont permis l'installation et l'existence d'un agrosystème oasien particulier.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

La couverture pédologique dans le périmètre de N'Tissa est constituée de sols minéraux bruts, peu évolués et de faible fertilité. Les sols ont une importante proportion de **sable, pauvre en matière organique, sans structure construite, à faible capacité de rétention en eau, faible réserve en éléments nutritifs** et sujets à une **forte érosion éolienne**. Cette couverture pédologique limite la mise en valeur agricole, car tous les sols ne sont pas aptes à l'agriculture.

Les **sols alluvionnaires** charriés par l'Oued N'Tissa sont des terres agricoles riches en alluvions qui **améliorent la fertilité des sols** et permettent une **extension de la SAU** une fois récupérés et épandus sur l'exploitation agricole.

Ces enjeux sont liés au périmètre irrigué en tant qu'aménagement hydroagricole.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

Pratique peu répandue, car cette technique est dépendante des crues occasionnelle (une à deux fois par an) et possède un coût économique élevé (60.000 DA/100m² ⁴ soit 6.000.000 DA/ha⁵) de la récupération et de l'incorporation des alluvions. Cette pratique est tributaire de l'obtention d'une autorisation spéciale de la maire (APC) qui n'est pas accordée à tous les exploitants.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Non

- Synergies

Oui, à travers l'augmentation de la SAU et l'apport en sels minéraux.

- Économie et recyclage des éléments

Oui, elle permet l'incorporation des alluvions apportés par les crues d'Oued dans les exploitations agricoles.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Oui. Puisque l'Oued fait partie de l'agrosystème, les alluvions apportés (bien que rarement) sont valorisés à travers des pratiques d'amendement des sols. Ce qui améliore l'état sanitaire des plantes et donc les rendements.

- Protection des sols

⁴ Soit 377 euros/100m²

⁵ Soit 37 680 euros/ha

Oui. Les alluvions permettent d'améliorer la rétention des sols en eau à travers l'amélioration à la fois de la structure et la texture du sol ce qui empêche l'action de l'érosion éolienne et les impacts négatifs éventuels de l'irrigation (salinité des sols et dépôts de croute de calcaire).

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Les alluvions améliorent les rendements agricoles à travers un apport en éléments minéraux. C'est pour cette raison que les produits agricoles issus de ces périmètres sont prisés en raison de leurs qualités (gustative...).

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

3.6 TECHNIQUE DU RFOUD (ADJEM)

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Technique du *Rfoud (Adjem)* : aménagement de terrasse (banquettes) en pierres sur des terres marginales (roches).

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La technique du *Rfoud (Adjem)* se trouve au niveau de l'exploitation agricole.

C'est une extension de l'exploitation agricole sur des terres marginales et souvent impropres à l'agriculture qui permet aux exploitants d'augmenter leur SAU. L'irrigation est généralement faite par un système gouttes à gouttes.

Les acteurs impliqués sont des exploitants agricoles (phoeniculteurs) ayant de petites surfaces agricoles et des terrains rocheux au sein même de leurs exploitations.

- Description de la pratique en tant que telle

La technique du *Rfoud* (ou *Adjem en mozabite*) est un aménagement antiérosif de banquettes en pierres permettant de réduire les risques liés à l'érosion hydrique tout en permettant de cultiver ces versants abrupts, exigus et rocheux de la vallée du M'Zab.

La banquette en pierres est une technique traditionnelle très ancienne installée sur les pentes abruptes et rocheuses de la vallée. Elle consiste en un damage de la base de la banquette pour la rendre imperméable et éviter la formation de trous d'eau (érosion et effondrement). Des murets sont ensuite dressés sur cette base. Perméables, ils laissent l'eau s'infiltrer après en avoir réduit l'énergie de ruissellement des pluies. L'évacuation de l'excès d'eau exige un déversoir renforcé par de grosses pierres à la base des murets.

Installées dans les exploitations agricoles, notamment chez les petits exploitants, les banquettes s'intègrent parfaitement dans le paysage d'Oued N'tissa (reliefs accidentés et rocheux, etc.). De plus, elles sont économiquement viables dans la mesure où la zone dispose d'une charge importante en pierres, et les cultures mises en place sont généralement des cultures spéculatives permettant l'amélioration des revenus des phoeniculteurs.

Une fois aménagées, ces banquettes seront recouvertes par de la terre végétale, du fumier et des alluvions pour constituer un sol apte à recevoir des plantations. Ces plantations sont le plus souvent des cultures à haute valeur ajoutée (arboriculture fruitière, palmier dattier et vignes). Le système d'irrigation est généralement un système d'irrigation gouttes à gouttes.



4- Banquettes en pierre, ou Rfoud, Commune de Bounoura, Wilaya de Ghardaia, Algérie

- Historique et trajectoire de la pratique

La pratique est ancienne dans le périmètre d'Oued N'Tissa.

Dans le passé, cette technique de terrasse a été systématiquement associée à un puits de stockage (fosses) situé en hauteur, mais à proximité immédiate des terrasses. Ce puits de stockage servait pour stocker l'eau (l'eau est acheminée par traction animale à partir du puits traditionnel situé un peu plus bas), puis, par gravité, il irriguait les terrasses via un système de partage d'eau appelé *Tardja*. Le système d'irrigation était totalement indépendant du reste de l'exploitation, mais la source d'approvisionnement des puits de stockage restait commune (le puits traditionnel).

Aujourd'hui, avec l'intégration de l'électricité à la palmeraie, les puits de stockage n'existent plus et les terrasses sont irriguées par des canaux d'irrigation reliés à une motopompe (et au système gouttes à gouttes).

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

Les banquettes en pierres font partie des ouvrages de conservation des eaux et des sols dont l'intérêt est multiple :

- Permettre d'**accroître la superficie agricole** et donc la **production agricole** et les **revenus** ;
- **Minimiser l'érosion hydrique** à la suite des pluies torrentielles caractéristiques de la région. Il est à noter que l'érosion hydrique est un facteur majeur de dégradation des sols ;
- **Protéger le reste de l'exploitation agricole** des fortes crues et érosions ;
- **Valoriser les eaux de pluie** (faire face au déficit pluviométrique et améliorer la réserve en eaux de surface) ;
- Permettre dans une certaine mesure la **rotation des cultures** ;

- **Valoriser l'économie circulaire** dans la mesure où les banquettes sont recouvertes de compost et de fumier et où se développent des cultures à haute valeur ajoutée ;
- **Améliorer l'écologie des exploitations**, car elle permet une augmentation de l'agro-biodiversité et la conservation des sols.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

Pratique peu répandue, car l'aménagement des banquettes est relativement coûteux (20.000 DA/m³ soit 125 euros/m³), ce qui freine son déploiement au sein des exploitations du périmètre.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Oui, elle contribue à l'augmentation de l'agro biodiversité de l'exploitation agricole et dans une faible mesure la rotation des cultures. Aussi c'est un moyen d'augmenter l'effectif du cheptel par la construction des étables en étages.

- Synergies

Oui, à travers l'intégration des arbres fruitiers dans le système de production agricole et le développement de l'élevage.

- Économie et recyclage des éléments

Oui. Elle permet le recyclage de la matière organique par l'utilisation des déchets animaux comme éléments fertilisants des terres. De plus, ces terrasses reçoivent des apports alluvionnaires, riches en matière organique et éléments minéraux, lors des crues.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Oui. Puisqu'il existe une valorisation des déchets, débris végétaux et du fumier dans l'amélioration et le maintien de la fertilité des terres. Cet apport de matière organique limite l'usage des engrais chimiques. Une bonne nutrition minérale combinée à une agro biodiversité limite la propagation des maladies, donc au recours aux pesticides.

- Protection des sols

Oui. Les banquettes permettent de casser la pente dans le périmètre agricole de N'Tissa et favorisent le maintien des sols et l'infiltration des eaux de pluie et/ou de ruissellement. Ce système permet ainsi la mise en culture et sa protection.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Oui. Dans la mesure où les bassins reçoivent de la matière organique et ne font pas l'objet d'un apport de produits chimiques, la production végétale est saine. C'est pour cette raison que les produits agricoles issus de ces périmètres sont prisés en raison de leurs qualités (gustative, sanitaire).

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

3.7 ROTATION ET ASSOLEMENT DES CULTURES

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Rotation et assolement des cultures

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La pratique d'assolement et de rotation des cultures se trouve au niveau de la parcelle et au niveau de l'exploitation agricole. Elle est pratiquée par les exploitants agricoles.

- Description de la pratique en tant que telle

Cette technique consiste à alterner deux ou plusieurs cultures dans la même parcelle ou bien d'échelonner dans le temps la mise en place d'une même culture entre plusieurs sous-parcelles.

Cette technique est utilisée pour répartir plusieurs cultures dans une exploitation agricole dans un sens de rotation bien déterminé selon les exigences de chaque culture. Le schéma démarre par une culture considérée comme « tête de rotation » et se termine par la culture en « queue de rotation ».

- Historique et trajectoire de la pratique

Le concept de rotation est apparu dans la seconde moitié du XVIII^e siècle sous divers noms en Europe. Mais il a été toujours pratiqué dans les oasis pour ne pas épuiser le sol, pour optimiser l'utilisation des surfaces et pour assurer des productions diversifiées.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

L'utilisation de la pratique de l'assolement et de rotation contribue à :

- Rompre le cycle vital des organismes nuisibles (insectes, champignons, adventices, etc ;
- Améliorer exploitation du profil du sol grâce aux systèmes racinaires différents ;
- Limiter les risques de compactage et dégradation des sols ;
- Améliorer les caractéristiques physicochimiques des sols (matières organiques, rétention en eau, apport de nutriment comme la fixation de l'azote atmosphérique par les légumineuses).

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

Bien que la pratique soit répandue, plusieurs freins peuvent être identifiés, inhérents à certaines cultures des schémas classiques de rotation :

- Face aux difficultés croissantes d'approvisionnement en eau, certains schémas de rotation intégrant des cultures très consommatrices en eau ne peuvent plus être mis en place ;
- Certaines cultures intégrées dans les cycles de rotation sont moins rémunératrices et parfois difficiles à écouler dans les marchés ;
- Certaines cultures nécessitent une technicité agronomique.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Oui, elle contribue à l'augmentation de la diversité des cultures ainsi que l'entomofaune utile.

- Synergies

Oui, par le biais de la conservation des composantes de l'écosystème artificiel.

- Économie et recyclage des éléments

Oui, par l'intégration des cultures fixatrices de l'azote atmosphérique et d'autres cultures productrices de la matière organique.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Oui, elle permet une sorte d'autonomie du système de production par l'intégration dans le programme d'assolement et rotation des cultures productrices de matière organique ou bien fixatrice de l'azote atmosphérique.

- Protection des sols

Oui, le sol cultivé est toujours protégé contre l'érosion.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Oui, la pratique soutient des régimes alimentaires diversifiés.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

Quand l'écosystème est composé de plantes cultivées tout au long de l'année, cela permet d'augmenter en quelque sorte l'absorption du gaz carbonique et la libération de l'oxygène.

3.8 ASSOCIATION AGRICULTURE-ELEVAGE

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Association de l'agriculture à l'élevage en milieu oasien.

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

L'élevage est une composante essentielle des systèmes de production oasiens. Par sa production de **fumier**, il garantit le maintien de la **fertilité** des sols de l'oasis soumis à des pratiques culturelles très intensifiées. Par ailleurs, ses productions directes de **lait**, de **viande**, **laine**, **peaux**, etc., représentent un revenu complémentaire aux ménages.

- Description de la pratique en tant que telle

Avec les conditions pédologiques et climatiques sévères des oasis, la **production agricole** ne se conçoit pas **sans élevage**. Le sol est très peu structuré, très pauvre en matière organique, la salinité est importante. Ainsi, l'apport régulier de fumure animale est nécessaire pour reconstituer la fertilité organique, aider à la structuration du sol et jouer un rôle tampon vis-à-vis des sels.

Aux différentes pratiques culturelles oasiennes correspondent des **pratiques d'élevage assez variées**, plus ou moins intensives, et révélatrices de la disponibilité en eau et de son niveau d'exploitation.

Dans les oasis de la vallée du M'Zab, les niveaux de productivité élevés sont assurés par une fumure animale provenant d'un élevage bovin, ovin, caprin et avicole totalement sédentarisé.

L'élevage est généralement conduit en stabulation permanente, sauf pour les camelins et à quelques rares exceptions pour les ovins. L'alimentation provient essentiellement de la culture fourragère (luzerne, orge) et des sous-produits agricoles (palmier dattier).

Le cheptel ovin est majoritairement constitué d'une race locale Hamra, et la race caprine Mzabiya ou Makatiya en phase de déclin. Les bovins sont composés de Pies noires et les poules sont contenues dans des bâtiments d'élevage (bâtiments et serres) de poules pondeuses.

Tout en fournissant des produits alimentaires autoconsommés, l'élevage oasien est surtout une source de fumure. Le bétail valorise les sous-produits de cultures et utilise l'eau et la main-d'œuvre lorsqu'elles ne sont pas utilisées pour l'agriculture. Il permet aussi de diversifier les revenus : production de viande, production commercialisée de luzerne. L'agriculture intensive et durable s'appuie sur l'association à l'élevage.

- Historique et trajectoire de la pratique

Pratique séculaire l'élevage assure le maintien de la fertilité des sols, combinant plusieurs productions végétales et maintenant en équilibre des systèmes de production très performants et à haute valeur ajoutée grâce à l'incorporation du fumier produit. Avec sa force de traction, il assure historiquement le fonctionnement de manèges (moulins) et le transport. Enfin, il représente le capital sur pied, l'épargne de la famille, mais aussi, surtout pour les petits ruminants, une source de trésorerie facilement mobilisable.

L'association agriculture-élevage a évolué avec le temps. Dans le périmètre de N'Tissa, l'élevage caprin de la race locale régresse et laisse de la place à des races importées telles que la Saanen.

Grâce à des soutiens publics, l'élevage bovin se développe dans les périmètres de mise en valeur et toute une filière « lait » s'est développée autour de l'élevage bovin.

L'élevage ovin est devenu un élevage d'engraissement et l'élevage avicole (ponte et chair) s'est développé dans les oasis.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

L'intégration de l'élevage aux pratiques agricoles permet de :

- Maintenir la fertilité du sol ;
- Maintenir une agriculture intensive ;
- Répondre aux besoins locaux en lait, viande, laine, etc. ;
- Diversifier les revenus.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

La pratique de l'élevage est une activité courante.

Souvent, un petit troupeau est associé à l'activité agricole. Ce petit troupeau assure un double rôle : fournir du lait pour l'autoconsommation et de la matière organique d'une part et d'autre part le petit élevage est une forme de trésorerie pour l'exploitant.

Cependant, un cheptel important ne peut séjourner au niveau du périmètre, car ce dernier a besoin d'espace (les superficies sont très réduites au niveau du périmètre) et de fourrages (la production locale ne peut pas suffire). Le fourrage est le point faible qui entrave le développement du cheptel en raison de sa cherté (une grande partie est importée de l'étranger sous forme d'aliment concentré), c'est le premier poste de dépenses. L'exploitant s'il dispose d'un nombre important de têtes, doit chercher un berger qui assure le gardiennage du cheptel, il doit également veiller à l'approvisionnement en eau et en fourrage de son troupeau. Ceci demande des moyens financiers et du temps à consacrer, ce qui fait défaut puisque la majorité des exploitants sont des pluriactifs.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Elle contribue à assurer une intégration et une complémentarité entre la production végétale et animale. La valorisation des sous-produits de l'élevage (fumier, lait, viande...etc.) permet une performance de la production végétale, la satisfaction des besoins locaux et l'amélioration et la diversification des revenus.

- Synergies

Oui, à travers la synergie entre le système de production végétale et animale.

- Économie et recyclage des éléments

Elle permet le recyclage des matières organiques (fumier et débris végétaux) afin d'améliorer la qualité de sols et augmenter la productivité.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Oui, l'intégration de l'agriculture à l'élevage permet une autonomie du système en intrant (fumier, laine, peaux, fourrage...etc.), mais également en extrant (viande, lait, œufs...etc.).

- Protection des sols

Les amendements organiques permettent d'améliorer à la fois la structure et la texture du sol ce qui empêche l'action de l'érosion éolienne.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Les amendements organiques (fumiers) permettent une production végétale intensive. La production animale assure les besoins alimentaires des populations locales.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

3.9 ASSOCIATION AGRICULTURE-AQUACULTURE

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Association de l'agriculture à l'aquaculture (aquaponie) en milieu oasien.

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

Cette technique se trouve au niveau de l'exploitation agricole et est étroitement liée avec le système irrigué. Peu utilisée, elle contribue au maintien de la **fertilité** des sols à travers l'utilisation de l'eau du bassin d'élevage des poissons pour l'irrigation des cultures.

- Description de la pratique en tant que telle

Cette technique consiste à faire un élevage de poissons d'eau douce dans un bassin d'accumulation, servant ensuite à l'irrigation des cultures qui bénéficieront des nutriments (nitrate notamment) provenant de la décomposition des urines et des déjections des poissons.

Il s'agit d'un écosystème dans lequel interviennent trois types d'organismes vivants :

Les poissons dont les déjections, riches en azote (ammonium et urée) et en phosphore et potassium, sont la source de nutriments pour les plantes, l'aliment apporté aux poissons permettant en outre d'enrichir le milieu sous forme d'engrais.

Des bactéries aérobies qui transforment les matières organiques comme l'ammoniaque/ammonium et l'urée en nitrites puis en nitrates, ces derniers étant assimilables par les plantes sous forme minérale. Elles permettent de jouer le rôle de filtre biologique puisque les excréments des poissons leur sont toxiques (blocage de l'hémoglobine et donc de la respiration) à des concentrations trop élevées.

Les plantes cultivées épurent l'eau du bassin d'accumulation par l'assimilation des racines et de leurs symbiotes bactériens, elles se servent des nutriments sous forme minérale pour croître.

- Historique et trajectoire de la pratique

Cette pratique est rentrée dans le périmètre de N'Tissa récemment dans les dernières années. Très peu d'agriculteurs la pratique. Selon nos estimations, seuls deux agriculteurs au niveau du périmètre qui pratique l'aquaponie à titre expérimental. Ces derniers ne le font pas pour des raisons exclusivement agroécologiques, mais ils estiment également que l'élevage des poissons est hobby pour eux.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

Cette pratique répond aux enjeux liés à la pauvreté des sols oasiens, elle permet de :

- Maintenir la fertilité du sol ;
- Maintenir une agriculture intensive ;
- Réduire le recours aux engrais.

Aucun des éleveurs ne pratique l'aquaponie pour diversifier ses revenus ou assurer une autoconsommation.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

Pratique très peu répandue et très récente au niveau du périmètre. Elle nécessite toutefois pour son développement un travail de vulgarisation et une formation spécialisée pour la maîtrise de l'aquaponie.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Oui, avec l'entrée d'un nouveau secteur « aquaculture » dans le système agraire oasien.

- Synergies

- Économie et recyclage des éléments

Oui, ici l'eau est utilisée doublement, pour l'aquaculture et pour l'irrigation.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Oui, car les poissons servent comme agent de lutte biologique contre les larves des insectes nuisibles vivant dans l'eau. La pratique permet donc une réduction d'utilisation de fertilisants et de pesticides.

- Protection des sols

Oui, elle permet le maintien de la fertilité des sols.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Les amendements organiques (fumiers) permettent une production végétale intensive. Par ailleurs, cette pratique permet de diversifier le régime alimentaire par l'apport de poisson frais à la population oasienne.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique.

3.10 UTILISATION DES PALMES SÈCHES COMME CLÔTURE ET BRISE-VENT

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Utilisation des palmes sèches comme clôture et brise-vent.

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La technique d'utilisation des palmes sèches se trouve au niveau de la parcelle et au niveau de l'exploitation. Elle est externe, et n'a pas de lien avec le système irrigué. Elle est pratiquée par les exploitants agricoles et phoeniculteurs.

- Description de la pratique en tant que telle

Les palmes sèches sont utilisées comme un brise-vent, clôture de l'exploitation agricole ou bien de parcelles. Cette technique est peu coûteuse (une palme coûte 2DA à 2,5 DA – entre 1 et 2 centimes d'euros) et les palmes sont disponibles tout au long de l'année.

Chaque année les palmiers dattiers produisent des quantités énormes de palmes sèches, ces palmes sont réutilisées dans la construction de petites lignes autour des cultures en les raccordant ensemble par un fil de fer. Ces palmes dressées protègent les cultures des vents de sable très fréquents dans cette région. De plus, elles protègent les cultures contre les effets des vents chauds (Siroco).



5- Deux exemples de brise-vent en palmes sèches, pour la protection de fruitiers et vignes, Commune de Bounoura, Wilaya de Ghardaïa, Algérie

- Historique et trajectoire de la pratique

Cette pratique est très ancienne dans la région et largement répandue.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

La pratique de l'utilisation des palmes sèches est une alternative efficace et moins coûteuse à l'installation de murs de clôture ou bien la plantation des brise-vents. De plus, elle contribue au recyclage de grandes quantités de palmes sèches produites chaque année, au lieu d'être brûlées.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

Cette pratique est largement répandue, car elle permet à l'agriculteur de délimiter sa propriété en utilisant des matériaux locaux à bas coût. Cependant, certains agriculteurs (une petite minorité) expliquent leur abandon de cette pratique du fait que les palmes sèches peuvent être (i) un foyer d'incendie ou encore (ii) un foyer potentiel pour les insectes xylophages qui se développent sur le bois mort. De plus (iii) les guêpes nuisibles construisent leurs nids dans ces palmes sèches.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Non.

- Synergies

Non.

- Économie et recyclage des éléments

Cette technique permet une récupération des palmes sèches et leur utilisation, donc c'est une sorte de recyclage.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Oui, elle permet la valorisation des ressources locales.

- Protection des sols

Oui, les palmes sèches arrêtent l'avancement du sable sur les terres agricoles, c'est un moyen de lutte mécanique.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Oui, par la protection des cultures.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

Les palmes non utilisées étant brûlées et induisant donc un fort dégagement de dioxyde de carbone, cette réutilisation permet d'éviter ces émissions de gaz à effet de serre.

3.11 AGRO BIODIVERSITE OASIENNE

Cette pratique diffère de celle des cultures étagées (qui correspond à une technique de production pour bénéficier de "l'effet oasis") car ici l'objectif est vraiment de diversifier les cultures à chaque étage pour maintenir des ressources génétiques locales, avoir une performance et une résilience du système.

Exemple : Pour le 1er étage du palmier dattier, beaucoup n'utilisent que la variété de Déglet noir (cette variété est très demandée sur les marchés).

Dans notre cas (périmètre de Ntissa), plusieurs variétés de dattes locales sont plantées au niveau du 1er étage pour avoir une récolte échelonnée, maintenir une diversité pour contrer les maladies, préserver les ressources génétiques locales et s'adapter au changement climatique par exemple.

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Maintien d'une forte agro-biodiversité locale

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La technique se trouve au niveau de l'exploitation agricole. Elle est interne et en lien avec le système irrigué. L'agro biodiversité est pratiquée tous les exploitants agricoles (phoeniculteurs) au niveau du périmètre Ntissa.

- Description de la pratique en tant que telle

Cette grande diversité génétique a permis la durabilité de ces systèmes de production durant des millénaires.

La diversité des plantes cultivées est la troisième composante fondamentale des oasis, après l'eau et le sol. Cette diversité et sa capacité à s'adapter aux conditions extrêmes de l'environnement permet aux agriculteurs de survivre dans les régions les plus difficiles de la planète.

La polyculture intensive en multi-strates se compose de collections de cultivars de palmiers dattiers, de variétés d'arbres fruitiers, de légumineuses, de céréales parfois millénaires et de l'élevage.



6- Association de cultures traditionnelles sur une même parcelle, Commune de Bounoura, Wilaya de Ghardaia, Algérie

- Historique et trajectoire de la pratique

Les civilisations anciennes, en régions arides et particulièrement au Sahara ont innové un système d'exploitation du milieu pour faire face à leurs besoins quotidiens et pour l'établissement et la stabilité des populations. Ce qui a donné naissance à des lieux de vie « les Oases » dans un milieu naturellement hostile à une sédentarisation humaine. Il s'agit d'un système séculaire qui repose sur une gestion rationnelle des ressources en eau et en sol auxquelles est associé un **matériel biologique performant** « le palmier dattier ». Dans ces conditions particulièrement rudes par son effet « Oasis », il a créé un microclimat favorable aux **espèces arborescentes et herbacées**, à l'introduction de l'**élevage** et à l'établissement humain. Cette diversité des espèces était vitale pour les oasiens. Il fallait des productions végétales disponibles toute l'année, donc des récoltes étalées et échelonnées sur plusieurs mois.

Au niveau du périmètre de N'Tissa, cette agro biodiversité se concentre autour d'une vingtaine de variétés de palmier dattier, une vingtaine de variétés d'arbres fruitiers, une trentaine de plants maraîchers/PAM et de l'élevage (ovin, caprin, bovin et aviculture).

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

L'agro-biodiversité vise à :

- Permettre le maintien de l'équilibre environnemental ;
- Contribuer à la sécurité alimentaire ;
- Contribuer au maintien du travail agricole et son développement ;
- Contribuer à la protection des sols contre l'érosion et la désertification.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

La pratique est très répandue et développée dans le périmètre. L'agro biodiversité est pratiquée pour différentes raisons : durabilité du système, diversification des productions et diversification des revenus.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Oui, elle permet le maintien de la biodiversité végétale et animale.

- Synergies

Oui, la pratique permet l'intégration de l'agriculture-élevage et l'intégration de l'arboriculture et des cultures herbacées dans le système oasien et plus généralement l'agroécosystème.

- Économie et recyclage des éléments

Elle permet le recyclage de la matière organique produite à travers son incorporation au sol.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Oui. Puisqu'elle favorise la disponibilité des productions tout au long de l'année.

- Protection des sols

L'agro biodiversité permet des prélèvements et exportations différentes de sels minéraux ce qui empêche l'appauvrissement des sols.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Oui. Dans la mesure où les productions sont disponibles tout au long de l'année.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

Le maintien d'une forte agro biodiversité adaptée aux conditions locales est un gage de résilience face aux changements climatiques. En effet, certaines variétés locales sont plus résistantes aux fortes chaleurs ainsi qu'à la sécheresse, phénomènes largement accentués ces dernières années.

3.12 GESTION DES SEMENCES PAYSANNES

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Gestion des semences paysannes

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La technique de Gestion des semences paysannes se trouve au niveau des parcelles de l'exploitation agricole. Elle est externe au système d'irrigation et pratiquée par les exploitants agricoles et agriculteurs de subsistance.

- Description de la pratique en tant que telle :

La gestion de semences paysannes se fait à deux niveaux : la **sélection** de semences et la constitution d'un **stock** de semences.

La **sélection** d'une plante consiste à choisir un groupe d'individus parmi plusieurs, et à en conserver leurs semences. Ainsi on favorise, lors du prochain semis, l'obtention de plantes ayant des caractères similaires à leurs parents. Et de génération en génération, on peut parvenir à isoler des caractères qui nous sont favorables : saveurs, résistances, tailles...etc. Cependant, il est nécessaire de respecter quelques règles simples :

1. On prélève les semences lorsque les fruits de la plante sont mûrs ;
2. Le travail de sélection parmi les individus, la récolte des graines, le tri, l'emballage et le suivi sont des travaux de longue haleine ;
3. On n'a qu'une fois par an l'occasion de faire avancer son travail. Il faut donc redoubler de prudence lorsqu'on effectue la sélection et prendre le temps de faire les bons choix ;
4. Plus on garde de porte-graines, plus les choix et les chances d'encourager l'adaptation ou de profiter d'une mutation naturelle sont grands et donc la sélection réussie.

La technique de constitution de **stocks** semenciers veut dire simplement que certains agriculteurs conservent une petite quantité de graines de différentes cultures maraîchères ou fourragères cultivées dans les palmeraies (ex : aubergine, tomate, piment, basilic, potiron, melon, luzerne, etc.) sous forme d'un stock semencier pour les utiliser en cas de pénurie.

À la fin de cycle de chaque plante cultivée, les agriculteurs choisissent les plus beaux fruits, sélectionnés sur la base de leur forme et leur couleur. Ces fruits sont marqués pour ne pas être récoltés avant qu'ils n'atteignent leur maturation complète. Après leur récolte, ils sont éparpillés dans des endroits secs pour qu'ils se dessèchent, ensuite les graines sont récupérées et mises dans des sacs en papier kraft, puis des boîtes bien fermées hermétiquement pour une meilleure conservation contre les aléas climatiques et les organismes nuisibles.

Des échanges de semences entre les agriculteurs sont faits de temps à autre pour une meilleure conservation du patrimoine semenciers.

Est-ce que la pratique met en jeu des normes sociales ou culturelles spécifiques ? Les agriculteurs insistent à partager gratuitement leurs stocks semenciers entre eux.

- Historique et trajectoire de la pratique

L'homme commence à améliorer les plantes lorsqu'il se sédentarise, il y a 10 000 ans. C'est le début de l'agriculture : il cultive les plantes pour son alimentation et pratique alors une sélection en choisissant, de manière empirique, de ressemer les plus beaux grains des plantes les plus intéressantes.

À la fin du 19^{ème} siècle, l'homme réalise les premiers croisements de parents choisis.

Dans la région du M'Zab les agriculteurs ont commencé la **sélection** des semences avec le développement de l'agriculture dans les oasis. Une fois que les semences sont sélectionnées, la seconde étape consiste à conserver ces semences paysannes et leur patrimoine génétique de plantes cultivées d'une façon durable sans recours aux fournisseurs de semences pour les acheter à chaque fois.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

La **sélection** de semences permet :

1. l'augmentation des rendements par la pratique de sélection, car il n'est retenu que des plants vigoureux et intéressants sur le plant gustatif ;
2. la réduction des pertes liées aux maladies et aux parasites. Les plantes sensibles ne sont pas sélectionnées, les variétés plus résistantes sont favorisées.

Quant aux **stocks semenciers** ils permettent :

1. une sécurité semencière et alimentaire pour les populations locales en conservant leurs ressources phytogénétiques notamment en périodes de pénurie alimentaire comme les crises et les catastrophes naturelles. ;
2. une autonomie semencière aux paysans.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

Le plus grand frein à cette pratique est la forte disponibilité (en quantité) des semences hybrides dans les marchés locaux avec des caractéristiques agronomiques intéressantes comme (la qualité du produit, le calibre des fruits, la précocité de certaines variétés, etc.) qui encourage les agriculteurs à les acheter, et malheureusement, à délaisser peu à peu leurs propres semences.

De plus, la faible offre de diversité des variétés de plantes dans la région pour faire des croisements ainsi que la nature de ce travail qui dure longtemps et nécessite beaucoup de temps et de sources financières.

En revanche, la sensibilisation des agriculteurs sur le rôle et l'importance des graines paysannes, notamment les variétés locales adaptées à l'environnement local, soit par des conférences ou par des événements d'échange des semences ou encore par la création des associations de conservation des semences locales, peut être un grand levier pour le développement de cette pratique.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Oui, elle contribue à l'augmentation de l'agro biodiversité par la conservation d'un grand nombre de variétés paysannes adaptées à l'écosystème local.

- Synergies

Oui, la pratique permet un meilleur renforcement du système alimentaire. Elle permet aussi un soutien du l'écosystème par la présence d'une grande diversité floristique et faunistique par la suite.

- Économie et recyclage des éléments

Oui. Elle permet l'économie des dépenses des agriculteurs, car ils arrêtent d'acheter chaque année des semences trop chères par le biais de production de leurs propres semences.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Oui. La pratique permet une meilleure autonomie du système agricole en intrants (semences).

- Protection des sols

Non.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Oui. La pratique soutient les régimes alimentaires sains, diversifiés et culturellement adaptés, qui valorisent des variétés et espèces locales et des savoir-faire locaux pour la préparation de certains aliments (ex : Tamisa ; Takamarit).

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

Oui, mais d'une façon indirecte, en minimisant les intrants en semences hybrides.

3.13 TECHNIQUE D'UTILISATION DU SEL (traitements phytosanitaires)

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Utilisation du sel pour des traitements phytosanitaires.

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La technique du traitement par du gros sel se trouve au niveau de l'exploitation agricole. N'a aucun lien avec le système d'irrigation et elle est externe à ce dernier.

Elle est pratiquée par peu de phoeniculteurs/agriculteurs.

- Description de la pratique en tant que telle

L'utilisation du gros sel (produit naturel) permet de lutter contre le pourrissement du cœur du palmier dattier (maladie cryptogamique).

Des champignons attaquent (plusieurs champignons parasites, les plus connus sont *Phytophthora sp.*, *Botrydiplodia theobormae* et *Thielaviopsis paradoxa*) le cœur du palmier qu'il soit jeune ou adulte. Les palmes du cœur sortent recroquevillées, naines et d'un aspect brûlé (marron foncé). Souvent, la mort du sujet s'ensuit. Afin de se défendre contre ces attaques, le phoeniculteur verse un kilogramme de gros sel dans le cœur du palmier adulte, 200 à 300 g pour un jeune rejet. Si l'attaque n'est pas sévère ou est à ses débuts, le palmier se rétablit. Il y a des cultivars plus exposés que d'autres à cette attaque, le cultivar « Ghars », très répandu dans la région, étant particulièrement sensible à cette maladie.

- Historique et trajectoire de la pratique

La pratique est ancienne. Les phoeniculteurs devaient inventer un moyen de lutte efficace, naturel et peu coûteux.

Le sel est souvent utilisé pour lutter contre un certain nombre de champignons.

C'est ainsi que des phoeniculteurs ont eu recours au sel. Avec le temps, les quantités et les périodes d'application ont pu être affinées.

Aujourd'hui, le sel est utilisé comme alternative aux produits chimiques de synthèse pour lutter contre certains insectes et champignons. Le chlorure de sodium élimine très bien ces parasites, il a l'avantage d'être disponible, peu coûteux et écologique.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

Cette pratique vise à empêcher le dépérissement du palmier dattier par suite d'une attaque d'un champignon du cœur du palmier, sans déséquilibrer l'écosystème.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

Il existe un risque de salinisation des sols si l'attaque est généralisée dans toute l'exploitation agricole.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Elle contribue à l'augmentation de l'agro biodiversité de l'exploitation agricole dans la mesure où elle permet de protéger les palmiers, pivot du système oasien. Elle permet le maintien de cultivars sensibles à cette maladie (variété *Ghars*, très répandue dans la région).

- Synergies

Le maintien du palmier dattier vivant, c'est tout le système qui est maintenu en synergie.

- Économie et recyclage des éléments

Oui. Cette pratique représente une alternative beaucoup moins coûteuse que les produits chimiques ou autres traitements biologiques.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Oui, c'est une alternative aux produits chimiques.

- Protection des sols

Oui, à la différence d'autres traitements, cette technique ne risque pas de contaminer les sols. Attention toutefois à son dosage, qui pourrait entraîner une salinisation à trop forte dose.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Oui, alternative aux produits chimiques et aux déséquilibres que ces derniers peuvent créer.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

3.14 TECHNIQUE D'UTILISATION DE LA CENDRE pour lutter contre les pucerons

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Technique d'utilisation de la cendre contre les pucerons

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La technique d'utilisation de la cendre se pratique au niveau de la parcelle et au niveau de l'exploitation agricole. Elle n'est utilisée que par un nombre restreint d'exploitants agricoles et paysans (peu répondu).

- Description de la pratique en tant que telle

La technique de l'utilisation de la cendre pour lutter contre les pucerons consiste à poudrer de la cendre fine sur les colonies de pucerons qui se développent sur les cultures maraîchères comme la fève, l'aubergine, etc.

Après l'incinération des déchets végétaux au niveau des exploitations agricoles, la cendre est récupérée après refroidissement, elle est tamisée en poudre fine, ensuite, elle est utilisée au printemps –période d'activité des pucerons- comme moyen de lutte naturelle, au lieu de l'utilisation des pesticides chimiques.



7- Prévention d'attaque de pucerons par l'utilisation de cendre, Commune de Bounoura, Wilaya de Ghardaia, Algérie

La cendre est très riche en éléments minéraux notamment en potasse, et les pucerons comme tous les autres insectes opophages (suceurs de sève) préfèrent la sève riche en azote et détestent la sève riche en potasse. En poudrant de la cendre avec les mains ou par une poudreuse sur les colonies des pucerons, on rend le milieu défavorable pour leur subsistance ce qui permet une baisse de concentration des pucerons sur les plants de la culture traitée.

- Historique et trajectoire de la pratique

D'après un agriculteur questionné, cette pratique est très ancienne dans la région (peu répondu, car d'une part elle est peu vulgarisée et d'autre part son efficacité peut être limitée par le vent ou les pluies, alors que les insecticides sont plus efficaces.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

La pratique de l'utilisation de la cendre sur les colonies de pucerons vise à :

- lutter contre les pucerons, nuisibles très dommageables aux cultures ;
- minimiser l'utilisation des pesticides qui ont des effets néfastes sur la santé humaine, l'environnement et la biodiversité de la faune utile ;
- réduire les coûts de production agricole en minimisant le coût parfois très élevé des pesticides.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

La présence de la cendre en grande quantité et facilement collectable rend cette pratique très facile à pratiquer par un grand nombre d'agriculteurs. Cependant, en raison des vents très fréquents, la cendre est facilement transportable et rend la lutte peu efficace. La pluie également rend cette pratique peu efficace. Cependant, cette pratique mérite d'être vulgarisée et nécessite des travaux de recherche pour rendre la cendre plus adhérente aux feuilles des plantes sans pour autant être impactée par le vent ou la pluie.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Oui, elle contribue à la préservation de l'entomofaune utile.

- Synergies

Oui, par le biais de la conservation des composantes de l'écosystème naturel.

- Économie et recyclage des éléments

Oui. Elle permet le recyclage de la cendre et une économie financière grâce au non-recours à l'achat des pesticides chimiques.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Elle permet une sorte d'autonomie du système de production par la valorisation de la cendre qui est présente pratiquement dans toutes les exploitations agricoles.

- Protection des sols

Non.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire
La pratique soutient des régimes alimentaires sains, par l'utilisation des produits naturels pour le traitement contre les nuisibles, aussi la préservation de la diversité des insectes axillaires.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

Cette pratique peut être une source de production du gaz carbonique, toutefois, la substitution des produits phytosanitaires par de la cendre contribue indirectement dans l'atténuation des changements climatiques.

3.15 UTILISATION DE LA CHAUX

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Utilisation des chaux pour lutter contre l'acarien jaune du palmier dattier appelé Boufaroua.

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La technique d'utilisation de la chaux se trouve au niveau de la parcelle. Elle est externe, et n'a pas de lien avec le système irrigué. Elle est peu pratiquée par les exploitants agricoles et phoeniculteurs, et se diffuse grâce à des échanges d'expériences entre agriculteurs.

- Description de la pratique en tant que telle

La technique de l'utilisation de la chaux pour empêcher l'installation de l'acarien jaune du palmier dattier sur les dattes est une technique simple et peu coûteuse.

L'acarien jaune du palmier dattier (*Oligonychus afrasiaticus*) appelé «Boufaroua » est l'un des ravageurs les plus redoutables des dattes : il peut engendrer des dégâts importants et rendre les dattes impropres à la consommation humaine.

Pour empêcher l'installation de ce ravageur, les phoeniculteurs épandent de la chaux sous forme de poudre sur les régimes des dattes avant le mois de juin, qui correspond au mois de l'installation de ce ravageur. Ce milieu créé par la chaux sur les régimes des dattes est défavorable à l'installation de cet acarien.

- Historique et trajectoire de la pratique

D'après un agriculteur, cette pratique est très ancienne dans la région.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

La pratique de l'utilisation de la cendre sur les colonies des pucerons vise à :

- empêcher l'installation de l'acarien jaune du palmier dattier ;
- minimiser le recours à la lutte chimique par des molécules de synthèse.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

C'est une technique très facile, mais nécessite un savoir-faire, une technicité et une veille phytosanitaire. Il est nécessaire de sensibiliser et de former les agriculteurs sur son utilisation.

Cependant, la lutte contre le Boufaroua est assurée à titre gracieux par l'État (Institut National de Protection des Végétaux) par un recours aux pesticides à travers des campagnes de lutte annuelle, ce qui n'encourage pas le développement de cette pratique.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Oui, elle contribue à la préservation de l'entomofaune utile.

- Synergies

Oui, par le biais de la conservation des composantes de l'écosystème naturel (entomofaune utile).

- Économie et recyclage des éléments

Oui, économie financière des traitements chimiques.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Oui. Elle permet une sorte d'autonomie du système de production par la valorisation de la chaux qui est présente partout.

- Protection des sols

Non.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Oui. La pratique soutient des régimes alimentaires sains, par l'utilisation des produits naturels pour le traitement contre les nuisibles, aussi la préservation de la diversité des insectes axillaires.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

3.16 UTILISATION DU CHOU FOURRAGER COMME NEMATICIDES

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Utilisation du **chou fourrager** comme nématicides

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La technique de l'utilisation **du chou fourrager comme nématicides** se trouve au niveau de la parcelle. Elle est externe, et n'a pas de lien avec le système irrigué. Elle est très peu pratiquée par les exploitants agricoles et phoeniculteurs en raison d'une absence de diagnostic des nématodes.

- Description de la pratique en tant que telle

Cette technique consiste à cultiver du chou fourrager dans les parcelles atteintes par les nématodes comme moyen de lutte biologique.

Les agriculteurs cultivent de chou fourrager dans les parcelles atteintes des nématodes, car cette plante possède des propriétés nématoïdes. Les racines des plants de chou excrètent des substances qui tuent les nématodes présents dans le sol.

- Historique et trajectoire de la pratique

D'après un agriculteur, c'est une pratique très ancienne.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

Cette pratique vise à trouver une solution au problème des nématodes, dont les agriculteurs souffrent de leur présence.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

La simplicité de la pratique constitue un très grand levier pour la développer dans la totalité du périmètre. Cela nécessite une sensibilisation des agriculteurs sur l'intérêt de cette pratique.

Cependant, le grand frein réside par le fait que la culture du chou fourrager est de plus en plus limitée (très peu d'agriculteurs le pratique) en raison de la décadence de l'élevage caprin d'une part et l'apparition d'autres fourrages plus rentables (luzerne, orge ...etc.).

À cela s'ajoute une absence de diagnostic des nématodes, souvent la perte du rendement est imputée à d'autres facteurs en raison de cette absence de diagnostic et analyse.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Oui, elle contribue à l'augmentation de l'agro biodiversité, par le non-recours aux pesticides chimiques qui ont un impact négatif sur la biodiversité oasienne.

- Synergies

Oui, la pratique permet un meilleur renforcement du système alimentaire par -
L'intégration agriculture-élevage.

- Économie et recyclage des éléments

Oui. Elle permet l'économie des dépenses des agriculteurs, car elle réduit l'achat des pesticides chimiques très chère par rapport à leur efficacité.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Oui, la pratique permet une meilleure autonomie du système agricole en intrants (chou fourrager) utilisé comme : i) moyen de lutte contre les nématodes, et ii) comme fourrage vert pour les chèvres).

- Protection des sols

La pratique contribue à la protection du sol de la pollution chimique du sol.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Oui, la pratique soutient les régimes alimentaires sains, diversifiés et culturellement adaptés.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

Oui, mais d'une façon indirecte, en minimisant les intrants pesticides chimiques.

3.17 CONSERVATION DES DATTES MOLLES (Btana)

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Conservation de dattes molles (Btana)

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La technique de conservation des dattes (Btana) est localisée au niveau de l'exploitation agricole. Elle n'a aucun lien avec le système d'irrigation. C'est une pratique très répandue.

Elle est pratiquée par les femmes, les unités de transformation et par les exploitants agricoles.

- Description de la pratique en tant que telle

La technique de conservation traditionnelle des dattes (Btana) est la technique la plus utilisée dans le Sud algérien qui permet la conservation des dattes sur une longue durée.

Aussitôt après la récolte, les dattes sont triées, lavées, séchées puis écrasées dans une "Btana", sorte de sac en peau d'animaux, en toile, et en récipients en plastique. Il y a deux modes de préparation de Btana (direct et indirect).

Méthode directe

Les dattes **molles** telles que la variété de Ghars, sont directement empilées, entassées puis pressées dans une *Btana* jusqu'à expulsion de l'air. Ces dattes se conservent bien sans changement de leur humidité.

Méthode indirecte

Les dattes **sèches et demi-molles** (telle que Timjuher) sont conservées par le mode indirect. Ainsi les dattes sont d'abord rincées avec de l'eau froide pour enlever la poussière et éliminer toute matière étrangère ou débris des insectes ou oiseaux. L'opération est effectuée à l'aide des récipients perforés. Puis un rinçage avec l'eau chaude bouillante ; l'étape est reproduite plusieurs fois jusqu'au ramollissement des dattes. Ensuite les dattes sont amalgamées et laissées reposées pour se ramollir. Les étapes précédentes favorisent la transformation des dattes en pâtes qui seront par la suite empilées par couches dans des sacs propres en plastique ou en toile ou plus originellement en peaux vieilles de chèvre.

Ces types de conservation de dattes permettent la conservation des dattes pour l'autoconsommation et la vente. Les dattes peuvent être conservées pendant environ deux ans en milieu ambiant. Cette performance s'explique par la nature compacte et collante des dattes comprimées qui n'attirent pas les ravageurs comme les coléoptères qui préfèrent les dattes un peu sèches, les femelles des lépidoptères qui préfèrent un substrat sec pour pondre le tassage empêchant les dattes d'être en contact avec l'air et par conséquent avec les agents de décomposition.

Cette pratique est effectuée également par les femmes, chargées de la valorisation et de la transformation des productions agricoles.

- Historique et trajectoire de la pratique

Pour protéger les produits post-récolte, les oasiens ont mis au point des techniques de conservation bien adaptées à leur milieu.

Ainsi, la conservation via la Btana est une technique très ancienne qui permet la conservation des dattes pour une longue période.

Mais, de nos jours, avec le changement des conditions de vie, ce savoir-faire a évolué. La peau de chèvre n'est presque plus utilisée, elle a laissé place à la toile. La toile est de plus en plus remplacée par des seaux ou des sacs en plastique.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

La Btana vise à :

- permettre la **conservation** des dattes molles ;
- permettre la **disponibilité** des dattes tout au long de l'année ;
- permettre la **commercialisation** des dattes molles.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

Pratique très répandue, le gain économique est important : le coût de fabrication d'une Btana est relativement faible 70 DA/kg, alors que le prix de vente est de 150 DA/kg.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Oui, elle contribue à la production de dattes molles à travers des possibilités de conservation.

- Synergies

Non.

- Économie et recyclage des éléments

Non.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Oui. Puisqu'elle permet la conservation et la disponibilité des dattes tout au long de l'année.

- Protection des sols

Non.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Oui. Dans la mesure où les dattes sont disponibles tout au long de l'année.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique.

3.18 UTILISATION DE DATTES SÈCHES ET REBUTS COMME FOURRAGES POUR LE BÉTAIL

a. Description de la pratique agroécologique

- Nom de la pratique agroécologique

Utilisation de dattes sèches/communes, noyaux et rebuts du palmier dattier dans l'alimentation du bétail.

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

L'utilisation des sous-produits du palmier dattier (notamment les dattes sèches/communes, noyaux et rebuts) contribue à l'amélioration de la productivité animale par la maîtrise de l'alimentation via la valorisation de ressources « autochtones » et disponibles, amenant à promouvoir l'association productions végétales / élevage et plus globalement la préservation de l'environnement oasien.

- Description de la pratique en tant que telle

Les sous-produits de palmier dattier peuvent être utilisés comme aliment de bétail. Ces derniers ont une grande valeur alimentaire.

Les dattes sèches ou communes sont des dattes qui ne sont pas consommées par les humains, soit du fait de leurs faibles qualités gustatives, soit du fait de leurs textures rébarbatives (trop dures), soit tout simplement parce qu'elles sont négligées au profit d'aliments plus attractifs. Les dattes peuvent être servies entières ou broyées.

La poudre du noyau de datte est additionnée à l'alimentation de bétail ce qui permet d'augmenter le taux de croissance chez les animaux, elle a une action qui contribue à une augmentation des œstrogènes et /ou testostérones dans le plasma. La valeur fourragère d'un kilogramme de noyaux est équivalente à la valeur fourragère d'un kilogramme d'orge.

- Historique et trajectoire de la pratique

Les Oasiens ont toujours cherché à valoriser les ressources dont ils disposent. L'association de l'agriculture à l'élevage était indispensable pour répondre à leurs besoins alimentaires et maintenir la fertilité des sols. Cependant en raison des superficies limitées, il fallait valoriser les sous-produits agricoles pour l'alimentation du bétail. Ainsi, les dattes déclassées, les noyaux, rebuts et palmes sèches ont été incorporés dans la ration alimentaire du bétail.

Aujourd'hui, ces sous-produits font toujours partie de la ration alimentaire du bétail.

- Problématique que cette pratique vise à résoudre

La valorisation des sous-produits du palmier dattier vise à :

- permettre la **valorisation** des dattes déclassées ;
- permettre le **maintien** du cheptel tout au long de l'année ;
- Permettre la **disponibilité** de l'aliment de bétail à partir des ressources locales.

- Freins et leviers pour la mise en place et le développement de cette pratique

Pratique très répandue, les rebuts du palmier et les dattes immatures sont utilisés dans l'alimentation du bétail au regard de la valeur nutritive des sous-produits du palmier dattier, de leur disponibilité et leur faible coût économique.

Toutefois, certains agriculteurs (très peu d'agriculteurs) sont réticents, car cette pratique nécessite un séchage à travers la mise en place de tas de dattes immatures, qui peut constituer un foyer de Myielois et de rongeurs nuisibles pour les cultures.

b. Analyse de la pratique agroécologique

- Biodiversité cultivée et d'élevage

Oui, elle contribue à maintenir et assurer une alimentation d'une grande valeur nutritive pour le bétail.

- Synergies

Oui, à travers l'intégration des sous-produits du palmier dattier à l'élevage.

- Économie et recyclage des éléments

Elle permet le recyclage des sous-produits du palmier dattier qui ne sont pas destinés à la consommation humaine.

- Autonomie du système résultant de la valorisation des ressources de l'écosystème, des synergies et de l'économie et du recyclage d'éléments

Elle permet une autonomie de production fourragère destinée à l'alimentation du bétail (production de fourrage et valorisation des sous-produits du palmier dattier).

- Protection des sols

Non.

- Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

Oui, les sous-produits du palmier dattier ont une valeur nutritive élevée.

- Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

3.19 Grille récapitulative des pratiques caractérisées

Une fois les pratiques détaillées dans le paragraphe ci-dessus, cette partie vise à présenter de manière synthétique les principales informations pour ces pratiques qui ont un intérêt majeur dans les systèmes irrigués étudiés.

NOM DE LA PRATIQUE	Echelle/s de mise en œuvre	Enjeux dans le système irrigué	Ressources nécessaires	Principaux principes reflétés (*)
Irrigation par gouttes à gouttes	Parcelles	Économie de l'eau Réduit le lessivage des sols Permet l'augmentation de superficies irriguées	- Acquisition de matériels gouttes à gouttes - Pompe	- Résilience - Efficience - Biodiversité - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes
Technique des cultures étagées	Parcelles - Exploitation agricole (EA)	Réduit la dose d'irrigation Meilleure gestion de l'eau et de l'espace Augmentation de la diversité floristique au sein des oasis Pullulation des ravageurs polyphages	- Rejets de palmiers dattiers - Plants arboricoles - Ouvriers agricoles - Système d'irrigation	- Résilience - Efficience - Biodiversité - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes
Incorporation du fumier dans le sol	Parcelles - Exploitation agricole (EA)	Réduit les risques liés à l'érosion éolienne Améliore les revenus agricoles Cout économique élevé	- Matière organique (fumier) - Ouvrier agricole - Camion/jour	- Résilience - Efficience - Synergie - Économie

		Apparition de plantes adventices		- Valorisation du potentiel des écosystèmes
Construction de diguettes	Exploitation agricole (EA) / Bassin versant	Valoriser les eaux de crues, Améliorer les caractéristiques physicochimiques des sols, Protéger les sols agricoles de l'érosion hydrique.	Coûts : - Construction de diguettes : 20. 000 DA/m3 Suivi et entretien annuel : - Entretien des Diguettes (2 JT) : 2000 DA - Consolidation et réparation : 5000 DA	- Résilience - Efficiencie - Synergie - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes
Technique du Trouiri	Parcelles - Exploitation agricole (EA)	Maintien de l'humidité et la fertilité des sols	- Deux ouvriers agricoles / 1 jour - Retro chargeur/ 1 jour - Camion / jour - Autorisation spéciale de la mairie	- Résilience - Efficiencie - Synergie - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes
Technique du Rfoud (Adjem)	Exploitation agricole (EA)	Réduit les risques liés à l'érosion hydrique Améliore les revenus agricoles	- Pierres - Ciments - Sables - Ouvriers agricoles - Terres végétales	- Résilience - Efficiencie - Synergie - Biodiversité - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes
Technique d'assolement et rotation des cultures	Parcelles Exploitation agricole (EA)	Rompre le cycle vital des organismes nuisibles (insectes, champignons, adventices, etc.	- Parcelles - Matériel végétal	- Résilience - Efficiencie - Synergie - Biodiversité - Économie

		Meilleure exploitation du profil du sol grâce aux systèmes racinaires différents. Limitation des risques de compactage et dégradation des sols. Amélioration des caractéristiques physicochimiques des sols (matières organiques, rétention en eau, apport de nutriment comme la fixation de l'azote atmosphérique par les légumineuses).		- Valorisation du potentiel des écosystèmes
Association Agriculture-Elevage	Parcelles Exploitation agricole	Maintenir la fertilité du sol, Maintenir une agriculture intensive, Répondre au besoin local en lait, viande, laine...etc., Diversifier les revenus.	- Cheptel - Bâtiment d'élevage - Ouvrier agricole	- Résilience - Efficience - Synergie - Biodiversité - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes
Association Agriculture-Aquaculture	Parcelles Exploitation agricole	Améliorer la fertilité du sol. Augmenter la productivité. Réduire le recours aux engrais.	Bassin d'élevage Canalisations Pompe à eau Filtre Poisson Aliment de poissons	- Résilience - Efficience - Synergie - Biodiversité - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes

Utilisation des palmes sèches comme brise-vent ou bien pour la clôture	Parcelles Exploitation agricole	Installation de murs de clôture ou bien la plantation des brise-vents très couteuse. Réutilisation de grandes quantités de palmes sèches produites chaque année Réduit les problèmes de pollution atmosphérique issue de l'incinération des palmes sèches	- Palmes sèches - Fil de fer - Ouvrier agricole	- Résilience - Efficience - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes -
Agrobiodiversité	Exploitation agricole (EA)/Paysage	Équilibre de l'écosystème, Sécurité alimentaire, maintien du travail productif	- Matériel végétal - Matériel animal	- Résilience - Biodiversité - Économie
Gestion des semences paysannes	Exploitation agricole (EA)	1. Améliorer les rendements par la sélection de plants productifs. 2. Améliorer la résistance des plants aux maladies et parasites. 3. Assurer une sécurité alimentaire pour les populations locales en concevant leurs ressources phytogénétiques notamment en périodes de pénurie alimentaire comme les crises et les catastrophes naturelles	- Matériel végétal	- Résilience - Efficience - Synergie - Biodiversité - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes

		4. Assurer une autonomie semencière		
Technique de traitement phytosanitaire par recours au gros sel : lutte contre la pourriture (<i>khemaj</i>) du palmier.	Exploitation agricole (EA)	Réduit la mortalité des palmiers Na pas d'impact négatif sur l'écosystème Améliore les revenus agricoles	- Sel	- Résilience - Efficience - Biodiversité - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes
Utilisation de la cendre pour lutter contre les pucerons	Parcelles	Réduit les risques/impacts liés la forte utilisation des pesticides Réduit la facture de production agricole Production saine et organique	- Cendre	- Résilience - Efficience - Synergie - Biodiversité - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes
L'utilisation de la chaux pour lutter contre l'acarien jaune du palmier dattier	Parcelles	Réduit les risques liés la forte utilisation des pesticides Réduit la facture de production agricole Production saine et organique	- La chaux - Un ouvrier agricole	- Résilience - Efficience - Synergie - Biodiversité - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes
Utilisation du chou fourrager comme nématicides	Parcelles	Réduit l'impact des nématodes sur les cultures	Plants de choux fourragers	- Résilience - Efficience - Synergie - Biodiversité - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes

Technique de conservation des dattes molles (Btana)	Exploitation agricole (EA)	Conservation, Disponibilité et commercialisation des dattes molles tout au long de l'année	-	- Résilience - Biodiversité - Économie
Utilisation des dattes sèches comme fourrages pour le bétail	Exploitation agricole (EA)	Permettre la valorisation des dattes déclassées ; Permettre le maintien du cheptel tout au long de l'année ; Permettre la disponibilité de l'aliment de bétail à partir des ressources locales.	- Sous-produits du palmier dattier - Broyeur - Tamis	- Résilience - Efficience - Synergie - Biodiversité - Économie - Valorisation du potentiel des écosystèmes

(*) principes : biodiversité cultivée et d'élevage, synergies, économie et recyclage d'éléments, autonomie du système, protection des sols, contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire.

4. Combinaisons de pratiques observées dans la zone : vers des systèmes agroécologiques ?

Il existe une combinaison des pratiques au niveau du périmètre Ntissa. D'ailleurs, il est très rare d'observer la mise en place d'une seule pratique. Par exemple la quasi-majorité des agriculteurs du périmètre associent : la pratique *des cultures étagées* avec l'agro *biodiversité*, irrigué par un système d'irrigation *goutte à goutte* et incorpore au sol du *fumier*.

Aussi, les agriculteurs combinent des pratiques agroécologiques avec des pratiques classiques en raison de certains aléas comme la faible offre en semences paysannes pousse les agriculteurs à semer des semences hybrides.

Combinaison de pratiques	Motivations/remarques
Fumier - engrais	Les agriculteurs ont recours au fumier produit sur place. Cependant en raison de son insuffisance et son prix élevé, il fertiliser le reste des parcelles avec de l'engrais chimique.
<i>Traitements phytosanitaires : Chau avec des insecticides contre le Boufaroua</i>	Certains agriculteurs traitent les palmiers dattiers avec de la Chau en attendant l'arrivée des traitements phytosanitaires par des insecticides assurés gracieusement par l'État.
Système d'irrigation goutte à goutte associé à l'irrigation par rigole et submersion	Le système d'irrigation par goutte à goutte est mis en place dans les vergers. La rigole et la submersion est toujours pratiqués pour les parcelles (fedanes) de maraichages et plantes aromatiques et condimentaires (carottes, menthe...etc.), car il est difficile et coûteux de mettre un buseur sur chaque plant.
<i>Semences locales (paysannes) et semences hybrides</i>	En raison de la faible offre de semences locales (paysannes) et dans une optique de diversification, les agriculteurs combinent dans des parcelles différentes les deux types de semences (une parcelle de courges locales et une parcelle de courges hybrides).
<i>Construction de diguettes avec la mise en place de Rfoud</i>	Souvent la construction de diguettes est associée à la mise en place de banquettes (Rfoud), car ces deux pratiques nécessitent les mêmes matériaux de construction (pierres et mortiers) et se pratiquent sur un terrain accidenté.
<i>Association agriculture élevage et rebut de dattes</i>	L'agriculture et l'élevage sont deux systèmes complémentaires. Le fumier est incorporé au sol pour produire des productions végétales, dont le fourrage. Ce dernier est complété par des rebuts et dattes immatures pour valoriser l'ensemble des ressources disponibles.
<i>Palmes sèches et clôtures en pierres et béton</i>	Parfois, la clôture externe de l'exploitation est construite par des pierres et du béton sur les parties les plus exposées, alors que les parties protégées (collines...) et faites par des palmes sèches.

5. Conclusion

La vallée du M'Zab, située à 600 km au sud de la capitale Alger est considérée comme l'une des grandes oasis du Sahara algérien. Elle est caractérisée par :

- Une **organisation sociale et religieuse** avec une échelle hiérarchique spécifique à la communauté mozabite. Cette organisation sociale est fondée sur des instances juridico-religieuses qui se greffent sans pour autant perturber le champ de gestion administrative des institutions publiques officielles.
- Sur le plan **géomorphologique**, la vallée du M'Zab s'inscrit dans un plateau rocheux (Hamada), dont le paysage est caractérisé par une vaste étendue pierreuse où affleure une roche nue. De ce fait, **les sols cultivables sont rares** et limités aux zones d'accumulation des eaux et de dépôts alluvionnaires.
- Sur le plan **climatique**, la vallée du M'Zab appartient à l'étage bioclimatique « **saharien à hiver doux** », caractérisé par **une faible pluviométrie** annuelle (91mm/an), de nature **brusque et torrentielle** provoquant souvent les crues des oueds. Cette faible pluviométrie est contrariée par des **températures élevées**, une **amplitude thermique journalière importante** et un **ETP élevé** situé entre 1200 et 2000 mm/an et des **vents chauds et desséchants** souvent chargés de sable, dont le Sirocco. **Ces facteurs défavorables à l'agriculture exigent un maintien permanent en disponibilité en eau, une protection contre la chaleur et les vents, une valorisation des énergies renouvelables, etc.**
- Sur le plan **hydrique**, le bassin versant de l'Oued M'Zab présente un chevelu hydrographiquement important et très ramifié, drainants les eaux de surface vers sebkhet Seifoune, exutoire du bassin (Achour, 2014). Cette série d'oueds très ramifiés drainants des **débits en eau exceptionnels rendant possible une agriculture oasienne relativement diversifiée** dans la vallée, mais en même temps ces crues des oueds présentent aussi un **risque majeur** aussi bien pour les habitants que pour l'agriculture. Mais la vallée du M'Zab dispose **d'importantes potentialités hydriques d'origine tellurique**, constituées par (i) les eaux des **nappes peu profondes** alimentées par les eaux de pluie à travers un ensemble de petits ouvrages (nappes phréatiques) et (ii) des **nappes albiennes** participant à la satisfaction des besoins en eau des cultures dans les oasis.
- Sur le plan des **structures foncières agricoles**, la vallée du M'Zab est caractérisée par la **prédominance des petites exploitations** à caractère quasi vivrier, orientées vers l'autoconsommation et le marché local. Bien que la politique d'accès à la propriété foncière agricole (APFA) de 1983 ait permis l'augmentation de la SAU, dans les faits et avec les attributions de parcelles de près de 2 hectares en moyenne, n'a pas sensiblement modifié cette situation à travers la vallée. **Ces exploitations à tailles humaines constituent un terroir de pratiques agroécologiques** qu'il est intéressant d'améliorer.

Ainsi, un total de 18 pratiques caractérisées comme agroécologiques selon les principes de la FAO ont été identifiées sur le périmètre. La surface restreinte des exploitations ainsi que les conditions climatiques extrêmes conduisent à la mise en place de systèmes ingénieux reposant sur des combinaisons de pratiques orientées principalement vers une gestion optimale des ressources (terre, eau, matière organique).

Les exploitants des périmètres de mise en valeur péri-oasien ont ainsi intégré et amélioré les pratiques traditionnelles des anciennes palmeraies, répondant également à des enjeux économiques de production. Ces petits périmètres péri-oasien sont devenus des champs-écoles permettant l'adoption d'un certain nombre de pratiques innovantes dans les anciennes oasis de la vallée du M'Zab.

Certaines pratiques, moins présentes sur le territoire, disposent toutefois d'un potentiel intéressant pour répondre à ses enjeux (techniques de lutte biologique, aquaculture, *trouri*). Les évaluations confirmeront ces potentialités et approfondiront leurs conditions de développement, afin d'être valorisées auprès des acteurs du territoire dans les concertations.

6. Bibliographie

Mekdaschi-Studer R et Liniger H-P. 2013. La collecte de l'eau : directives pour des bonnes pratiques. CDE. 210p.

FAO. 2011. Les bonnes pratiques de GDT adaptées à l'Afrique subsaharienne. 30p.

Bencharif M-L. 2013. L'eau dans l'oasis de Beni-Isguen. Mémoire de Master. Université de Blida. 65p.

De Reparaz A. 1990. La culture en terrasses, expression de la petite paysannerie méditerranéenne traditionnelle. In: Méditerranée, tome 71, 3-4-1990. L'agriculture en terrasses sur les versants méditerranéens; histoire, conséquences sur l'évolution du milieu. Séminaire - Aix-en-Provence - 3 février 1990. pp. 23-29.

Dahmen A et Kassab T. 2020. L'eau à Ghardaia (Algérie) : un système artificiel par excellence. In Cahiers Géographiques de l'Ouest, n°14-15, 2020.37.