



Action structurante COSTEA « Transitions agroécologiques en périmètres irrigués »

INVENTAIRE ET CARACTERISATION DES PRATIQUES
AGROECOLOGIQUES DANS LES SYSTEMES IRRIGUES

Systeme irrigué de la Mitidja ouest, Algérie



TABLE DES MATIERES

LISTE DES SIGLES ET ABBREVIATIONS	3
1. Analyse générale de la situation de la transition agroécologique dans la zone d'étude ..	4
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	7
c. Sélection des pratiques à caractériser	7
3. Description des pratiques	9
3.1 APPORT ET ÉPANDAGE DE FUMIER DE FERME AU SOL	9
a. Description de la pratique agroécologique.....	9
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	14
3.2 PAILLAGE DES CULTURES.....	17
a. Description de la pratique agroécologique.....	17
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	22
3.3 LA PRATIQUE DES CULTURES INTERCALAIRES.....	25
a. Description de la pratique agroécologique.....	25
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	28
3.4 IRRIGATION GOUTTE-À-GOUTTE	31
a. Description de la pratique agroécologique.....	31
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	35
3.5 FERTI-IRRIGATION.....	38
a. Description de la pratique agroécologique.....	38
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	41
3.6 ROTATION- ASSOLEMENT DES CULTURES	43
a. Description de la pratique agroécologique.....	43
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	45
3.8 DESHERBAGE MANUEL.....	47
a. Description de la pratique agroécologique.....	47
b. Analyse de la pratique agroécologique.....	48
GRILLE RÉCAPITULATIVE DES PRATIQUES CARACTÉRISÉES	50
4. Combinaisons de pratiques observées dans la zone : vers des systèmes agroécologiques ?	57
5. Conclusion	58
6. Bibliographie	60

LISTE DES SIGLES ET ABBREVIATIONS

CAW : Chambre d'Agriculture de la Wilaya

DSA : Direction des Services Agricoles

ITK : Itinéraire technique

PNDA : Plan National de Développement Agricole

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

Afin de percevoir la compréhension locale de l'agroécologie il est nécessaire de faire une rapide rétrospective de l'agriculture algérienne, de ses objectifs et de ses projections, déclinés au travers de nombreux programmes de développement.

En effet, les objectifs majeurs des politiques agricoles en Algérie ont de tout temps porté sur l'autosuffisance alimentaire, objectif qui a évolué en 2008, en relation avec la crise agricole internationale, au concept de souveraineté alimentaire. La trajectoire pour atteindre ces objectifs, croisée aux avancées majeures grâce aux progrès techniques et technologiques a donc mené directement l'agriculture algérienne vers l'intensification des pratiques agricoles à la recherche d'une productivité grandissante (mécanisation, irrigation, intrants chimiques, hybrides...). Des niveaux importants de production ont certes été atteints et la production agricole propose aujourd'hui à longueur d'année, une variété de produits agricoles locaux à la consommation en frais ou pour la transformation. Mais malgré cette évolution, la situation est telle aujourd'hui que cette souveraineté tarde à être totalement atteinte notamment en ce qui concerne certains produits agricoles stratégiques où la production locale reste déficitaire (céréales, oléagineux, lait...). Ces produits font donc l'objet d'importations pour réguler le marché national mais aussi de développement local basé sur la recherche d'une meilleure productivité par le renforcement et l'accompagnement du modèle intensif de production.

On constate alors que d'une part, ce modèle agricole intensif, malgré toutes ses externalités négatives et qui intègre très peu les enjeux environnementaux, climatiques et sociétaux, est privilégié par les politiques et les programmes de développement mis en œuvre, ne laissant qu'une très fine lueur au développement des modèles agroécologiques. Et d'autre part, au sein même des adeptes de l'agroécologie, deux visions peuvent être identifiées, l'une technique, résumant l'agroécologie à un ensemble de pratiques et l'autre sociétale et plus minoritaire encore, incluant des paramètres tels que la souveraineté alimentaire ou un système social.

Ajouter à cette analyse certains freins majeurs existant et influençant le développement de l'agroécologie à l'image des nombreuses contraintes telles que :

- **contraintes réglementaires** : pas de réglementation spécifique aux exploitations agroécologiques ni aux pratiques agroécologiques et encore moins à la valorisation des produits agroécologiques ;
- **incitations** : pas d'incitations spécifiques (financière, technique...) dans les politiques agricoles notamment sur la reconversion des exploitations au mode agroécologique ;

- **contraintes économiques de l'activité** : pas de marché spécifique alors qu'il existe une demande dans les grandes villes. Risque de voir les performances économiques de l'exploitation s'affaiblir surtout les premières années de reconversion ;
- **accompagnement** : très faible accompagnement technique (communication, formation, sensibilisation, vulgarisation, référentiels techniques spécifiques aux pratiques agroécologiques ...).

Cette réalité décrivant un ensemble de freins (difficulté d'accès aux ressources productives, au marché, besoins alimentaires grandissants, déficit de production, difficultés climatiques et plus particulièrement pluviométrique, politiques et réglementation, incitation, référentiels, etc.) n'a pas encore donné la possibilité de faire émerger une vision systémique de l'agroécologie en Algérie en générale et dans la Mitidja et ses périmètres irrigués telle notre zone d'étude en particulier.

Ce constat se confirme dans nos visites des exploitations agricoles de la zone du Sahel Algérois, où l'agroécologie est perçue mais aussi mise en œuvre sur la base de pratiques individuelles les englobant dans un ensemble d'itinéraires techniques les associant souvent aux pratiques intensives non agroécologiques.

Toutefois, nous pensons que ce n'est que lorsque le modèle technique et la vision sociétale vont se croiser qu'il ressortirait un système agroécologique intégré à même de constituer une force et d'influencer suffisamment les politiques agricoles à donner plus d'importance à l'agroécologie.

Enfin, la transition agroécologique dans notre zone d'étude, pourrait rapidement être aidée par les crises agro-climatiques, plus spécifiquement pluviométriques et le manque d'eau, et dont les systèmes intensifs ne peuvent constituer une réponse adaptée. Bien au contraire, ils aggravent cette crise favorisant par là-même l'émergence de l'agroécologie.

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 (*)	FRÉQUENCE	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,	Semences paysannes	Autres
1. Apport de fumier de ferme aux cultures tant maraichères qu'arboricoles fruitiers (agrumes)	Parcelle	+++				X			
2. Paillage plastique des cultures de maraichage en serres et en plein champ	Parcelle	+++				X			
3. Irrigation goutte à goutte en remplacement des irrigations par raie (gravitaire) et par aspersion	Exploitation	+++				X			
4. Ferti-irrigation pour différentes cultures maraichères et arboricoles	Parcelle	+				X			
5. Cultures intercalaires notamment dans les interlignes des jeunes plantations d'agrumes (salades, fève, artichaut...)	Parcelle	++	X						
6. Rotation assolement des cultures maraichères	Exploitation	+++	X						
7. Désherbage manuel des cultures maraichères pour réduire l'utilisation d'herbicide	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 irrigués ou organisation du paysage.

b. Expliquer la méthode de collecte de l'information

La mission de collecte de l'information s'est déroulée en plusieurs étapes :

- réalisation d'une revue bibliographique générale du périmètre irrigué et de la zone d'étude. Cette étude bibliographique s'est avérée pauvre en travaux et en publications, concernant la thématique de l'agroécologie dans la plaine de la Mitidja. La majorité des travaux sont concentrés sur l'impact des politiques agricoles, le foncier agricole, l'irrigation et la pollution des nappes ;
- réunion de collecte d'informations sur les pratiques en général et les pratiques agroécologiques de manière particulière avec les autorités agricoles locales (Chambre d'Agriculture de la Wilaya – CAW, Direction des services agricoles – DSA, Office de gestion du périmètre irrigué...);
- réalisation d'un transect de la zone d'étude, pour l'observation du paysage du terrain et de ses composantes géographiques, agricoles et environnementales. Le but recherché autour de cette visite le long du tracé était la mise en évidence visuelle de la superposition et la succession spatiale du paysage en général et du paysage agricole en particulier, mais aussi l'observation des successions et la superposition de certaines pratiques agricoles notamment agroécologiques à l'échelle du territoire ;
- réalisation d'une typologie des exploitations agricoles de la zone d'étude avec un focus spécifique sur les niveaux d'intégration des pratiques agroécologiques. Cette phase de travail a comporté des entretiens auprès de membres de la CAW et des entretiens et focus group auprès d'agriculteurs (50 exploitations).
- validation des résultats de l'enquête-diagnostic des pratiques agroécologiques, par l'organisation d'un atelier participatif de validation avec l'ensemble des acteurs locaux (voir compte-rendu de l'atelier).

c. Sélection des pratiques à caractériser

Apport de fumier de ferme : cette pratique est ancienne et traditionnelle au niveau de notre zone d'étude. Elle est retrouvée dans la majorité des exploitations et dans tous les systèmes de production de la zone (agrumiculture, maraichage, mixte...).

Paillage des cultures : cette pratique utilisant le film plastique n'est pas très ancienne, elle a remplacé le paillage traditionnel réalisé avec de la paille. Elle a trouvé un grand intérêt auprès des agriculteurs surtout les maraichers pour ses nombreux avantages.

Irrigation goutte à goutte : l'eau devient de plus en plus rare par le manque de pluviométrie et le rabattement de la nappe mais aussi par la pression sur l'eau des différents secteurs (agriculture, habitat, industrie). Cette pratique économisatrice d'eau devient une réponse nécessaire voire obligatoire qui contribue à s'adapter aux pénuries d'eau qui deviennent récurrentes.

Ferti-irrigation : cette pratique est nouvelle et innovante au niveau de la zone et son apparition a accompagné l'irrigation goutte à goutte. Bien qu'elle ne soit pas encore très rencontrée au niveau de la zone, elle mérite d'être développée et généralisée pour réduire les quantités de fertilisants chimiques utilisées mais surtout pour réduire leur infiltration et la pollution de la nappe notamment par les nitrates. On notera que cette pratique permet d'apporter les fertilisants de manière localisée et fractionnée aux doses et aux concentrations recherchées par le stade de développement de la culture. Ceci permet sûrement une meilleure gestion des apports conformément aux besoins des cultures et réduit par conséquent les pertes d'engrais chimiques en comparaison aux apports par épandage traditionnel qui sont souvent effectués en un seul apport au début de la culture. Toutefois le nombre très réduit des exploitations agricoles qui l'on adoptée pourrait constituer un souci pour l'intégrer dans les pratiques à évaluer.

Cultures intercalaires : cette pratique est rencontrée moyennement au niveau de la zone. Son intérêt réside dans le fait qu'elle contribue à améliorer l'efficacité de l'eau, à améliorer les rendements spécifiques des parcelles et donc les revenus des agriculteurs mais aussi de contribuer à la couverture du sol plus longtemps sur l'année permettant d'améliorer l'infiltration de l'eau dans le sol et de réduire son évaporation.

Rotation-assolement des cultures : cette pratique a une position majeure parmi toutes les pratiques agroécologiques des exploitations de la zone d'étude. C'est une pratique traditionnelle, elle permet la diversification des cultures et du système alimentaire locale, elle fait barrage aux infestations des maladies et ravageurs et elle repose le sol tout en améliorant sa fertilité.

Désherbage manuel : la pratique du désherbage manuel constitue une alternative à l'utilisation abusive de désherbants chimiques. Cette pratique est surtout retrouvée dans les exploitations maraichères et plus particulièrement le maraichage en serre. C'est aussi une activité souvent prise en charge par les membres de la famille (enfants...).

3. Description des pratiques

3.1 APPORT ET ÉPANDAGE DE FUMIER DE FERME AU SOL

a. Description de la pratique agroécologique

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La pratique de l'apport de fumier de ferme au sol et aux cultures se retrouve dans notre zone d'étude aussi bien sur les parcelles des cultures maraichères, toutes espèces confondues (tomate, haricot vert, concombre, poivron, piment, aubergine...) que sur celles d'arbres fruitiers (agrumes, pommiers, poiriers, vignes...). Cette pratique est retrouvée en plein champ ou sous serre et concerne la quasi-totalité des cultures (arbres fruitiers, maraichages, céréales, fourrages...). La pratique n'est pas exclusive ni interne au système irrigué, et les agriculteurs la pratiquent aussi dans les systèmes non irrigués. C'est une pratique très ancienne dans cette zone puisqu'elle remonte au temps où les fertilisants chimiques n'existaient pas encore et elle s'est maintenue jusqu'à aujourd'hui. Actuellement, souvent on la retrouve combinée à une fertilisation chimique.

- Description de la pratique en tant que telle

Le fumier est un matériau semi-solide composé de différents déchets de matière organique, issus de lisier (mélange d'excréments solides et d'urines d'animaux) associé à de la litière absorbante et structurante de composition plutôt carbonée de type pailles de céréales, fourrage.

Dans notre zone le fumier dominant utilisé est celui des bovins, toutefois, certaines exploitations utilisent du fumier avicole et parfois équin. Certains agriculteurs ont aussi eu recours à des mélanges selon la disponibilité du fumier. Le fumier utilisé est principalement issu des exploitations d'élevages, notamment bovins, de la plaine de la Mitidja bien que de moins en moins nombreuses. Certaines de ces exploitations d'élevages sont dans les périmètres irrigués de cette plaine et d'autres en dehors. Mais parfois certains agriculteurs partent l'acheter à une centaine de kilomètres aux alentours, où les élevages bovins et avicoles sont plus nombreux. Les agriculteurs sont motivés pour cela par la qualité et les prix du fumier vendu à la ferme.

Le fumier frais, dit aussi le « jeune fumier », est généralement mis au repos à l'air libre, sous la pluie et au soleil pendant une période qui peut aller de quelques semaines à 1 an. Cette période permet de le nettoyer de certains parasites sous l'effet du soleil, de faire germer les graines qu'il contient avant de l'épandre sur les parcelles cultivées et d'éviter le foisonnement des mauvaises herbes, d'enfouir les jeunes plantes en pousse comme engrais vert pour éviter qu'elles ne poussent simultanément avec les cultures. Ce temps de repos permet aussi de réduire la concentration en ammoniacque (azote) qui risque de brûler les jeunes plantules

cultivées en germination et favorise enfin une avancée dans la dégradation de la litière qui devient ainsi plus facilement intégrable au sol.



1- Tas de compost avant épandage, Wilaya de Tipaza, Algérie

L'épandage du fumier se fait généralement en début de culture lors de la préparation des lits de semis pour les cultures maraîchères, ceci est répété pour chaque cycle de production en serre ou en plein champ. Dans ces cas l'apport est réalisé sur la motte de semis et le long des lignes de semis, pour faire bénéficier directement les plantules semées. Pour les arbres fruitiers, le fumier est apporté annuellement selon l'espèce et le cycle de l'arbre, généralement au début de la floraison par épandage en surface et par intégration au sol au travers du passage d'un outil à disque à faible profondeur (10 à 15 cm) ou en surface pour l'intégrer directement au sol quand celui-ci est assez meuble. Sur ces cultures pérennes l'épandage se fait plutôt juste autour de l'arbre sur une circonférence de 1 mètre à 1,5 mètre, notamment quand les quantités de fumier ne sont pas suffisantes mais aussi pour réduire le temps de travail et les frais d'épandage. On retrouve parfois des épandages systémiques sur toute la surface de la parcelle, notamment quand des cultures intercalaires sont prévues.

Dans notre zone les tas de fumier sont disposés au milieu ou en bordure des parcelles et l'épandage se fait généralement à la main avec des outils et des équipements rudimentaires. Les parcelles et les exploitations étant de faible superficie, l'achat d'une épandeuse serait difficilement amortissable.

Les fumiers contribuent à maintenir la fertilité du sol, à améliorer sa structure, à maintenir sa porosité et sa rétention en eau, à activer, entretenir et enrichir le sol par l'apport de matières minérales et organiques diverses. Le fumier mélangé à la surface du sol minéralisera et fournira des nutriments, et notamment de l'azote, du potassium et du phosphore, assimilables et nécessaires pour la nutrition et la bonne santé des végétaux cultivés. Les espèces (insectes, champignons ...) qui se nourrissent et transforment le fumier sont dites fimicoles ou coprophages.

Dans notre zone d'étude l'épandage du fumier est une pratique ancienne que l'on retrouve dans la quasi-totalité des exploitations agricoles et dans les différents systèmes de production que l'on rencontre, qu'ils soient maraîchers, arboricoles fruitiers ou mixtes. L'épandage se fait aussi en serre comme en plein champ. On peut estimer à 90% les exploitations qui l'incorporent en début de saison dans leurs sols.

- **Historique et trajectoire de la pratique**

La pratique de l'apport de fumier de ferme au sol existe depuis les plus anciens temps dans les zones agricoles d'Algérie et notamment au niveau de la Mitidja, mais son échelle était réduite à l'image des cheptels et des espaces cultivés et surtout les jardins. Toutefois, les premiers colons, ayant développé de grandes fermes agricoles polyvalentes intégrées « production végétale-élevage » au niveau de la Mitidja, ont vite compris le double intérêt d'évacuer leurs étables du fumier et de le valoriser. Le fumier fut même commercialisé par les éleveurs notamment de bovins aux exploitants n'ayant pas d'élevage en tant que sous-produit agricole. Jusqu'aux années 1950 (fin de la 2^{ème} guerre mondiale), le fumier était quasiment le seul amendement apporté aux sols et aux cultures. Ce ne fut qu'après, que les fertilisants chimiques firent leur apparition pour détrôner peu à peu la pratique de la fumure organique animale. Sa diffusion auprès des agriculteurs s'est faite par le biais de l'apprentissage par échange des savoirs entre producteurs directement sur les terrains de production. En effet, ce mode de transmission direct, d'agriculteur à agriculteur, reste un mode efficace d'adoption des innovations, pour peu que les résultats sur les rendements et la qualité des produits suivent positivement l'introduction de l'innovation. Dans le cas du fumier de ferme, la réussite de son utilisation a vite conquis l'ensemble des producteurs. Aujourd'hui et malgré la disponibilité de plus en plus de fertilisants et amendements chimiques avec des combinaisons fertilisantes diversifiées, les agriculteurs de la région de Tipaza sont restés fidèles à cette pratique d'épandage de fumier de ferme. Cette fidélité n'est pas seulement liée à un aspect nostalgique ; bien au contraire, elle est expliquée par les résultats agronomiques en termes de qualité des produits et de rendement quand le fumier est appliqué au moins en partie ou en complément d'une fertilisation chimique. Cette pratique permet aussi de réaliser quelques économies par rapport aux apports exclusifs de fertilisants chimiques. On notera ici que pendant les années 1990, l'Algérie était soumise à une lutte contre le terrorisme : par conséquent, l'Etat algérien fut obligé de réguler et contrôler la commercialisation des engrais notamment azotés, qui étaient soumis à des autorisations spécifiques pour l'achat, le

transport et le stockage. Ceci a été fait afin qu'ils ne soient pas détournés de leur objectif agricole et utilisés à d'autres fins (fabrication d'explosifs). Cette situation a donc favorisé le retour de beaucoup d'agriculteurs à la pratique de l'épandage du fumier de ferme et à sa consolidation en tant que pratique fertilisante bénéfique à leurs productions agricoles notamment en termes de rendement et de qualité des produits mais aussi du bénéfice de l'enrichissement du sol en matière organique.

- **Problématique que cette pratique vise à résoudre**

La pratique de l'épandage de la fumure animale dans les exploitations agricoles participe grandement à donner au sol une capacité fertilisante minérale et organique supérieure que celle que pourrait apporter une fertilisation chimique seule. Le fumier se décompose moins vite et donc permet aux sols de s'enrichir dans un processus étalé dans le temps et continu, ce qui permet aux plantes de profiter constamment des nutriments qui y sont solubilisés à un rythme plus long. Contrairement, les fertilisants chimiques sont directement solubles dans la solution du sol avec le risque de migrer facilement par lessivage vers les horizons inférieurs voir jusqu'à atteindre la nappe. Ceci est d'autant plus vrai en période de (forte) pluie mais aussi en conditions d'irrigation massive (inondation, aspersion), ce qui constitue une perte en fertilisants dont ne bénéficieront pas les cultures, en plus du risque de pollution des eaux de la nappe qui se chargent notamment en nitrates.

La part de matière organique que le fumier apporte au sol constitue aussi l'un des grands intérêts de son utilisation. En effet, les sols, par les pratiques culturales intensives et d'irrigation, n'ont souvent pas le temps de renouveler leurs stocks et s'appauvrissent en matière organique, qui constitue une colonne vertébrale pour stabiliser le sol structurellement parlant et d'améliorer sa fertilité.

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

Le premier frein consiste en la régression importante de l'intégration de l'élevage dans les systèmes de production de la zone d'étude. La pratique de l'épandage du fumier de ferme et de son enfouissement dans le sol en tant que fertilisant et amendement rencontre parfois des contraintes liées aux changements du paysage agricole de la Mitidja. En effet, cette plaine était jadis un bassin laitier, et un grand nombre d'exploitations possédaient des élevages importants qui participaient ainsi à générer des quantités de fumier importantes qui souvent étaient cédées gratuitement aux agriculteurs qui le voulaient. Aujourd'hui beaucoup de fermes d'élevage se sont reconverties et ont, soit abandonné, soit réduit fortement le nombre de têtes, car ces spéculations d'élevages sont devenues très difficiles à rentabiliser. Ces exploitations s'orientent alors vers d'autres productions (maraichères et arboricoles...) plus lucratives et moins contraignantes. Cette situation a donc réduit les quantités du fumier

disponible sur la zone et ce produit est devenu non seulement commercialisable mais non disponible aux quantités recherchées par les agriculteurs.

Le deuxième frein est caractérisé par le manque de connaissances techniques des agriculteurs pour la fabrication de compost en général et de compost de fumier en particulier. En effet, ce type de compost possède de nombreux avantages par sa richesse en éléments minéraux et en matière organique, qui pourrait permettre de remplacer les engrais chimiques par des engrais naturels (fumier composté). Toutefois, les agriculteurs ne connaissent pas ou n'ont parfois que de vagues informations sur les processus de fabrication du compost, ou parfois n'ont que de vagues informations sur le processus de sa fabrication, qu'il soit réalisé de manière traditionnelle ou plus évoluée par l'utilisation d'une composteuse.

Le troisième frein réside dans l'inexistence d'entreprise agricole ou de coopérative agricole de services, pour réaliser ce service de compostage aux agriculteurs par l'utilisation d'une composteuse dont le principal rôle est de permettre le retournement des tas de fumiers, de manière régulière (chaque 15 jours en général) sur une période d'environ 4 à 6 semaines pour le rendre utilisable en tant que fertilisant. Ce frein est aussi lié au prix élevé de la composteuse qui ne pourrait être rentable et surtout pas facilement amortissable si son acquisition se fait de manière individuelle.

Le dernier frein revient à l'usage de plus en plus important par les agriculteurs de la région de fertilisants minéraux sous forme de granulés. Cet usage s'est développé avec l'avènement du PNDA (plan national de développement agricole) mis en œuvre dans les années 2000 par le ministère chargé de l'agriculture qui avait subventionné en partie l'achat d'engrais. Les charges pour les agriculteurs n'étaient pas importantes, toutefois, ces prix ont augmenté ces dernières années de manière linéaire poussant les agriculteurs à un retour vers la pratique du fumier combiné aux engrais chimiques, afin d'en réduire les quantités et donc les coûts et les charges y afférents.

Ainsi, parmi les leviers à l'utilisation du fumier de ferme, les prix des engrais chimiques qui se sont envolés ces deux dernières années poussent tant les agriculteurs qui avaient maintenu cette pratique que ceux l'ayant délaissée à revenir vers l'épandage de fumier de ferme, bien que celui-ci ait également connu une augmentation de son prix d'achat.

Le deuxième levier à l'utilisation du fumier de ferme est le développement des élevages de petites à moyennes tailles sur les monts de l'Atlas, territoires qui entourent notre zone d'étude (Atlas Blidéen à l'exemple de Chréa, Monts de Miliana et de Médéa). Ces élevages situés dans un cercle de 100 km environ sont constitués d'élevages bovins, ovins et caprins mais aussi avicoles, bien que ce dernier type génère un fumier plutôt prisé par les exploitations des nouveaux périmètres de développement agricole de la région d'El Oued et de Biskra aux portes du Sahara Algérien qui sont devenus des bassins importants dans la production de produits maraichers divers.

b. Analyse de la pratique agroécologique

Biodiversité cultivée et d'élevage

Le fumier de ferme constitue, pour les exploitations d'élevage, un sous-produit qu'elles commercialisent même à des prix relativement abordables pour renflouer leur trésorerie. Il est important de signaler pour ces exploitations d'élevage, la régularité de cette source de revenus à longueur d'année lui confère une importance particulière et permet souvent de prendre en charge avec cet argent, à des moments difficiles, de petits investissements importants comme la réalisation de l'insémination artificielle de leur cheptel (bovin) ou certains travaux dans les étables, tel que leur nettoyage et leur entretien (peinture avec de la chaux, petites réparations, etc.).

Le fumier de ferme est généralement entreposé avant utilisation aux abords des parcelles pour un moment puis il est épandu sur les couches superficielles du sol avant d'être enfoui à quelques centimètres de profondeur. Ce dépôt de fumier active et stimule la microflore, faune et microfaune dans le biotope de la couche arable du sol et un ensemble de florilège d'insectes et de micro-organismes (vers de terre, lombrics, escargots, champignons...) se développent et s'activent notamment par leur participation à la dégradation du fumier et à l'intégration de la matière organique au sol. Des prédateurs-régulateurs (hérissons...) de cette faune apparaissent aussi et jouent un rôle parfois primordial à l'équilibre naturel des espèces et à sa biodiversité.

Synergies

La pratique de l'épandage du fumier favorise l'intégration agriculture-élevage. Cette pratique, pousse de plus en plus d'agriculteurs à posséder, quand cela est possible, des élevages de petites tailles. Ces élevages (ovins, caprins et/ou bovins) ont en réalité plusieurs rôles dans la ferme. Ils sont utilisés pour autoproduire leur lait, parfois leur viande et renforcer ainsi le système alimentaire des familles, mais aussi en tant que trésorerie car ils sont vendus en situation de besoins financiers et de nécessité d'urgence (achat de pièces de rechanges, de semences et autres intrants...). Ces animaux sont aussi une **source de proximité régulière et disponible de production de fumier** pour qu'il soit répandu sur le sol des parcelles pour son enrichissement en tant qu'amendement et fertilisant qui améliorent la production des cultures. Enfin, le fumier par la microfaune et la faune qui l'accompagne dynamise la vie du sol et soutient les services écosystémiques de ce dernier.

Economie et recyclage des éléments

La pratique de l'épandage du fumier de ferme participe au recyclage de la matière organique produite par les animaux en unités fertilisantes minérales et en amendements organiques qui

améliorent la vie du sol, sa structure et sa fertilité mais aussi à la séquestration du carbone par son intégration dans les cycles de l'azote et du carbone dans le sol.

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

La pratique de l'épandage du fumier, réduit les quantités de fertilisants et amendements chimiques apportés aux cultures. Elle procure une autonomie partielle en termes d'intrants fertilisants en s'appuyant soit sur ses propres élevages ou ceux des exploitations voisines. Cette autonomie reste tout de même proportionnelle et dépendante des quantités disponibles à épandre. Parfois, à dire d'acteurs, elle peut atteindre voire dépasser les 50% des besoins en fertilisants organiques d'une exploitation, particulièrement dans les exploitations d'arbres fruitiers (agrumes, rosacées).

Protection des sols

L'épandage de fumier organique induit une meilleure fertilité minérale et organique des sols et notamment l'augmentation du taux de matière organique des sols. De manière indirecte, l'amélioration de la structure physique du sol liée à l'augmentation de ce taux en matière organique lui confère avec le temps une meilleure capacité d'emmagasinement de l'eau augmentant ainsi sa disponibilité pour les cultures et réduisant de fait les volumes d'eau destinés à l'irrigation et favorisant donc son économie.

Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

RAS

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

On pourrait comparer le milieu agricole et d'autres écosystèmes à des accumulateurs. Accumuler le carbone est comme charger des accumulateurs et perdre du carbone est comme les décharger. Dans l'agriculture de la zone de la Mitidja et avec la pratique de l'épandage et de l'enfouissement du fumier de ferme dans la couche arable du sol, le carbone est surtout stocké dans la matière organique des sols. La présence de carbone dans le sol est dynamique. Les variations des quantités stockées dans la matière organique des sols dépendent des taux relatifs d'incorporation de débris végétaux et d'émission de CO₂ par décomposition. Si les gains l'emportent sur les pertes, les quantités stockées augmentent et, dans le cas contraire, elles diminuent. Pour accroître le carbone stocké, on doit adopter des pratiques qui haussent

le rendement végétal en boostant la photosynthèse comme c'est le cas dans la plaine ouest de la Mitidja où l'intensification des cultures surtout maraichères est le maître mot des systèmes de production. L'autre objectif est d'augmenter la proportion de carbone en fixation qui s'incorpore au sol, ou ralentit le rythme de décomposition de la matière organique. Ceci est d'autant plus vrai dans les exploitations de la Mitidja Ouest en grande partie du fait du sol souvent relativement sec, ralentissant effectivement la décomposition des résidus et du fumier. D'autre part, le fumier est incorporé non pas dans des sols nus mais le plus souvent dans des sols en culture (arboriculture) ou en démarrage de production (maraichage, céréales, fourrages...) ce qui suppose une croissance végétale importante, une photosynthèse très active et une séquestration du carbone par transfert dans les cultures et le sol plus importante.

3.2 PAILLAGE DES CULTURES

a. Description de la pratique agroécologique

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La pratique originale du paillage est réalisée avec de la vraie paille. Toutefois, cette pratique tend à évoluer vers une utilisation de films plastiques noirs en remplacement, tout en gardant les mêmes objectifs. Nous avons décidé de ne garder qu'une pratique globale pour décrire ces différentes modalités. Celles-ci seront toutefois considérées séparément dans les évaluations et l'analyse, afin de les mettre en débat.

La pratique du paillage est mise en œuvre principalement au niveau des parcelles des produits maraichers et d'autres cultures telle que la fraise. On la retrouve plus particulièrement dans les cultures en serre mais aussi en plein champ. Certains sols des nouveaux vergers d'agrumes sont aussi couverts par ce film plastique mais de manière très faible dans notre zone d'étude.

Cette pratique, bien que retrouvée de manière plus systématique dans le système et le périmètre irrigué, n'en est pas pour autant exclusive car on la retrouve aussi dans les exploitations hors périmètre de la même zone.



2- Paillage plastique des cultures de fraisières, Wilaya de Tipaza, Algérie

- Description de la pratique en tant que telle

Le paillage se fait généralement en début de la saison de culture. Cette technique consiste à couvrir le sol de matériaux formant un écran vis-à-vis de la lumière et des rayons de soleil (paille, film plastique...). Elle est pratiquée en vue de limiter le développement des adventices en interceptant le rayonnement solaire, de protéger le sol des pluies battantes (croule de battance) ce qui diminue les opérations de binage et de sarclage, de limiter l'évaporation liée au vent et au soleil et de maintenir une humidité du sol plus importante comparée à un sol nu. Cette technique favorise l'activité microbologique, prévient la salissure des légumes, permet de gérer certains bio-agresseurs (mouche, champignon...). Le paillage permet aussi d'éviter les chocs thermiques nuit/jour ainsi que les écarts de températures brusques du sol au printemps et en automne néfastes pour les jeunes plantules et maintenir une humidité du sol favorable au développement de la microfaune utile à la vie biologique du sol (lombrics...).

Parfois en plein champ, et généralement quand le plastique utilisé est transparent, en connaissance de cause ou pas des agriculteurs, cette pratique provoque un effet solarisation (utilisation du rayonnement solaire pour augmenter la température du sol à une profondeur de 15 à 25 cm) pouvant anéantir et/ou affaiblir les pathogènes du sol.

Les matériaux utilisés dans notre zone d'étude sont les films plastiques noir de polyéthylène et à un degré moindre la paille. Dans le cas des films plastiques, un système d'irrigation localisée (goutte-à-goutte), avec des goutteurs implantés sous le film, est souvent nécessaire, car le paillis en plastique est imperméable à l'eau.

Le paillage s'adresse principalement aux cultures maraichères (salade, courgette, aubergine, tomate, poivron), mais aussi fruitières (fraise, melon, pastèque). Elle est plus répandue dans cultures sous serres, sous tunnel à forte plus-value mais on peut aussi la retrouver dans les cultures légumières de plein champ.

La paille des céréales était traditionnellement utilisée pour cette pratique mais elle est de plus en plus abandonnée au profit du film plastique. Ce changement dans la pratique pourrait s'expliquer par les coûts beaucoup plus importants pour l'achat de la paille, par son prix très volatile et fluctuant d'année en année en fonction des productions céréalières mais aussi de sa disponibilité dans la région de Tipaza qui n'est pas une région céréalière à proprement dite. L'abandon de l'utilisation de la paille de céréale au profit du film plastique est aussi lié aux risques d'incendies, notamment en période estivale où les températures sont élevées et les risques importants. A l'inverse, les films plastiques ont pris le relais pour cette pratique car leur prix sur le marché est faible et stable (en moyenne 250 DA les 20m linéaires pour les plastiques ordinaires). De surcroît, ce produit est constamment disponible et son installation nécessite moins de main d'œuvre.

La paille utilisée provient principalement des exploitations céréalières rarement locales (TIPAZA) mais généralement des zones céréalières des hautes plaines de l'Est algérien (Bouira, Sétif, Constantine, Bodj-Bouaridj, Oum El Bouaghi, Guelma...) et/ou de l'ouest algérien (Tiaret, Tissemsilt, Chélif, Ain Defla, Sidi Bel-Abbes, Ain Témouchent, Tlemcen...).

Il faut compter environ 30 à 40 bottes de paille pour couvrir convenablement une serre de 400m², sachant que le coût de la botte varie entre 250 à 600 DA selon les années en liaison avec les niveaux de production des céréales, eux-mêmes dépendant de la pluviométrie annuelle.

Les rouleaux de plastique, généralement du polyéthylène, sont commercialisés par plusieurs fournisseurs, dont certains les livrent directement au niveau des exploitations quand les quantités dépassent un certain seuil. Plusieurs qualités de film plastique existent et les prix évoluent généralement sur la base de leur résistance notamment aux UV et aux aléas climatiques.

La pratique du paillage est généralement simple à mettre en place, car il suffit juste de couvrir l'ensemble du sol ciblé, ou les planches de semis ou de repiquage, par une couche de paille d'environ 20 à 25 cm d'épaisseur afin d'éviter que la lumière ne rentre.

Pour le film plastique, celui-ci est disposé sur les planches de repiquage des plantules et les bords du film sont enterrés dans le sol en bas de chaque côté afin que le vent ne le déroule pas en cours de production. Le film est ensuite percé aux intervalles qui correspondent à ceux prévus habituellement pour l'installation de la culture. Parfois, les semis ou repiquages sont

effectués avant la pose du film plastique, dans ce cas, la libération des plantules a lieu ultérieurement par perforation. La pose des films, s'effectue dans le cas de notre zone de travail, de manière manuelle.

- **Historique et trajectoire de la pratique**

A dire d'acteurs, la pratique du paillage (avec la paille des céréales bien évidemment) est une pratique ancienne qui remonte au temps des colons qui se sont installés dans différentes régions d'Algérie et plus particulièrement dans la Mitidja. Ils l'ont introduite pour l'utiliser sur certaines cultures de pleins champs afin de garder plus d'humidité dans le sol mais aussi afin d'éviter que les légumes et fruits ne reposent directement sur le sol et soient sujets à des nécroses, attaques fongiques et autres salissures qui déprécient la qualité commerciale des productions.

Cette pratique avait tendance à disparaître progressivement des grandes exploitations de la région de la Tipaza (Mitidja) pendant les années 1980 avant de refaire son retour dans les années 1990 mais axée principalement sur l'utilisation du film plastique au lieu de la paille. Ce retour s'est intensifié avec les trajectoires de certaines exploitations qui ont introduit des systèmes de productions maraichers intensifs et notamment la plasticulture (serre et tunnels). Ce retour à cette pratique du paillage semble avoir été favorisé par le lancement par le ministère de l'agriculture du PNDA (plan national de développement agricole) et la renaissance et le renouvellement que ce programme a induit, par ces nombreux appuis financiers notamment pour le système d'irrigation localisée goutte-à-goutte qui s'accommode complètement à cette pratique. Cette pratique est actuellement largement utilisée par les producteurs maraichers dans différentes zones d'Algérie comme dans la plaine de la Mitidja.

- **Problématique que cette pratique vise à résoudre**

En plasticulture, les films de paillage sont destinés à couvrir le sol d'une culture et sont appliqués principalement sur les cultures légumières notamment, mais aussi pour d'autres cultures telles que la fraise notamment pour des mises en place très précoces (produits primeurs) afin de pallier aux conséquences des basses températures printanières.

Les paillages ont plusieurs fonctions de base et visent à résoudre certaines problématiques telles que :

- limiter l'évaporation d'eau du sol et par conséquent la consommation d'eau par kg produit c'est-à-dire son efficacité ;
- réduire les pertes par lessivage d'éléments fertilisants ;
- contribuer à réduire les risques phytosanitaires sur la plante et le fruit en diminuant les projections et salissures ;
- contribuer à la propreté de la récolte ;

- limiter ou éviter l'enherbement de la culture selon que les films sont transparents ou opaques (réduction du recours aux herbicides) ;
- protéger la structure du sol (limiter la battance des sols) ;
- réchauffer le sol ;
- améliorer la précocité (selon la couleur du film).

Les cinq premiers points constituent les réponses les plus importantes pour les agriculteurs.

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

Cette pratique est surtout mise en œuvre sur les cultures qui sont menées en irrigation localisée (goutte-à-goutte) et qui donc sont économisatrices d'eau. La récurrence des sécheresses et les faibles quantités d'eau accumulées dans le barrage « Boukerdane », ne permettent plus de subvenir à la demande en eau d'irrigation des exploitations agricoles du périmètre irrigué de la Mitidja Ouest « Sahel Algérois ». A l'image de l'année en cours (2021), cette contrainte devient vite un atout majeur au développement et à l'adoption de cette pratique de paillage surtout chez les maraichers comme l'une des réponses à ce manque d'eau et à sa gestion de manière rationnée et efficiente.

Par ailleurs, la pratique du paillage permet de protéger les fruits et légumes de certaines moisissures et autres pourrissements liés à leur contact au sol et qui déprécient leurs prix, sans en oublier l'avantage de cette pratique quant à la dynamisation des activités microbienne et fauniques du sol, l'enrichissant ainsi en matière organique et en minéraux solubles et disponibles directement pour les cultures. Tous ces éléments concourent au maintien voire au développement de cette pratique.

Enfin, cette pratique étant principalement exécutée manuellement elle nécessite tout de même l'intervention de la main d'œuvre pendant le placement du paillage et en fin de culture pour le retirer. Cette opération requiert généralement l'intervention de deux personnes sans pour autant nécessiter d'avoir une technicité spécifique, ni constituer un poste de dépense onéreux. Les principaux facteurs de développement de cette pratique concerne :

- les avantages comparatifs que cette pratique apporte à la qualité des produits agricoles et à leur valeur marchande, en les protégeant contre les moisissures et salissures.
- La possibilité de réaliser des produits primeurs rentables et côtés sur le marché national et international.

Toutefois, la mise en place de paillages organiques ou plastiques correspondent à deux logiques différentes, la première étant plus proches des principes de l'agroécologie que la seconde. Les exploitants du périmètre étant principalement guidés par des logiques de rentabilité à court terme, les avantages d'utiliser les films plastiques sont pour eux :

- la facilité de l'installation de ce type de paillage qui ne demande pas beaucoup de main d'œuvre et qui se réalise en des temps très réduits même pour de grandes superficies ;
- Le faible coût d'achat des films plastiques sachant que, l'Algérie pays pétrolier, en produits à des coûts faibles et par répercussion les prix des films plastic sont abordables.

Dans une logique de développement de l'agroécologie, l'étude aura pour enjeu de présenter une analyse globale (performance économique, sociale et environnementale) des deux pratiques pour permettre une comparaison plus objective.

b. Analyse de la pratique agroécologique

Biodiversité cultivée et d'élevage

Cette pratique ne valorise pas spécifiquement la biodiversité cultivée et d'élevage, toutefois elle stimule l'activité de la faune et la flore microbienne du sol en générant des conditions de développement favorable (humidité, température...). Ces conditions permettent de créer une interaction sol-plante-atmosphère que génère ce biotope, rendant favorable la diversification des cultures à installer comparativement à un sol nu.

Synergies

Le paillage renforce le système alimentaire en améliorant les productions agricoles et en soutenant les services écosystémiques au niveau du sol, car au-delà de ses propriétés, le sol se caractérise aussi par son stock de matière organique et de biodiversité, ainsi que par les flux qui le traversent et dont il est à l'origine. Il constitue en cela un véritable capital naturel pour lequel on peut discerner des caractéristiques intrinsèques qui ne varient pas à l'échelle d'une génération humaine (p. ex. type de sol, texture...) et des caractéristiques modifiables par l'homme et ses pratiques (p. ex., teneur en matière organique ou pH) et dont le paillage pourrait avoir un impact même s'il est relativement moins important comparé à d'autres pratiques à effets directs.

Cet effet du paillage permet donc en partie au sol d'assurer un certain nombre des fonctions essentielles pour l'environnement et les sociétés. Il favorise les processus au sein du sol et les interactions avec les autres compartiments de l'écosystème que sont les fonctions support, filtre, tampon et réservoir. A noter que l'existence même de ces fonctions, dans une approche multifonctionnelle, permettent de maîtriser les phénomènes de dégradation (notamment l'érosion) qui affectent de façon croissante les sols agricoles. Ces services que l'on qualifie d'écosystémiques sont résumés dans une diversité de fonctions que l'on appelle « santé du sol/soil health » et auxquelles le paillage peut contribuer à sa mesure.

Economie et recyclage des éléments

Le paillage est une technique qui permet d'empêcher une évaporation importante de l'eau du sol mais surtout de garder une humidité relative de celui-ci qui permet non seulement à la culture de se développer dans des conditions moins contraignantes de stress hydrique que les cultures non paillées. Cette humidité joue souvent le rôle important d'éponge en ce qui concerne les effets subits et intenses du stress hydrique notamment lors de passage de sirocco (vent chaud). En ce sens le paillage permet une économie d'eau le long du cycle de croissance des cultures car les pertes liées à l'évaporation sont largement diminuées. On pourrait aussi lui attribuer un rôle de soutien aux services écosystémiques et donc de réduction d'intrants, car il favorise grandement la dynamisation de la flore microbienne notamment celle impliquée dans les cycles de minéralisation (azote, phosphore...) dans le sol, ainsi que de la prolifération de la microfaune (lombric...) qui elle aussi participe positivement à la vie du sol et sa fertilité organique et minérale.

Enfin, la pratique du paillage, contribue en partie dans la protection phytosanitaire des cultures puisqu'elle permet de protéger de manière préventive les fruits des salissures et autres attaques notamment fongiques qui peuvent être occasionnées au contact du sol des produits maraichers et des fruits. Ces avantages permettent souvent de réduire les traitements phytosanitaires et les coûts de ces intrants des parfois même de manière significative.

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

La technique du paillage, plus précisément quand de la paille est utilisée, permet effectivement un renforcement de l'autonomie en intrant de l'exploitation si celle-ci produit elle-même sa paille. Elle permet aussi parfois de créer une dynamique d'échange entre exploitations voisines par l'achat-vente de la paille localement. Il faut indiquer que dans le cas de la Mitidja Ouest, le paillage avec du film plastique a fait reculer cette valorisation et ces échanges des sous-produits agricoles, en interne et en intra exploitation, réduisant de fait l'autonomie des systèmes de production. Il existe ainsi un réel enjeu de revenir vers une pratique originale de paillage organique. Les deux modalités de mise en œuvre seront étudiées dans les analyses de performances, et ce point sera soulevé lors des débats à l'échelle locale.

Protection des sols

Le paillage permet, sur les parcelles de culture en pente, de réduire les risques d'érosion hydrique liés à l'irrigation et surtout aux pluies par la couverture et donc la protection physique qu'elle procure au sol. Elle contribue aussi à une plus grande dynamique de la faune du sol, notamment celle permettant une minéralisation plus importante des résidus produisant plus de matière organique et libérant les éléments nutritifs dans le sol. Sa fertilité est ainsi améliorée et parfois aussi, à long terme, sa structure physique. Par ailleurs, le paillage permet de manière indirecte d'améliorer la rétention en eau des sols en réduisant l'évaporation de l'eau.

Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

La contribution que l'on pourrait attribuer au paillage plastique est l'augmentation des productions légumières en primeurs bien plus lucratives et recherchées par les marchés locaux à des périodes de l'année creuses – plus faibles températures.

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

Le paillage est une pratique qui favorise l'enrichissement en matière organique du sol qui elle représente l'indicateur principal de la qualité des sols, à la fois pour des fonctions agricoles (c'est-à-dire la production et l'économie) et pour les fonctions environnementales (parmi elles la séquestration du carbone et la qualité de l'air).

La matière organique, est le principal déterminant de l'activité biologique. La quantité, la diversité et l'activité de la faune et des micro-organismes, celles-ci mêmes dont le paillage offre un microcosme de développement optimal, sont en relation directe avec la présence de la matière organique. La matière organique et l'activité biologique qui en découle ont une influence majeure sur les propriétés physiques et chimiques, l'agrégation et la stabilité de la structure du sol, ce qui présente une conséquence directe sur les capacités d'un sol dans la séquestration du carbone et la réduction des gaz à effet de serre.

3.3 LA PRATIQUE DES CULTURES INTERCALAIRES

a. Description de la pratique agroécologique

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La pratique des cultures intercalaires au niveau de la zone ouest de la Mitidja est une pratique que l'on retrouve au niveau des parcelles, et parfois au niveau des exploitations. Elle n'est pas liée de manière spécifique au système irrigué et se pratique plus sur les cultures pérennes (arboricoles fruitiers : agrumes, poiriers, pêches...), surtout sur les parcelles portant de jeunes cultures d'arbres fruitiers, non encore entrées en production ou en pleine production. Plus rarement on peut aussi la retrouver sur certaines parcelles de cultures maraichères.

- Description de la pratique en tant que telle

Les cultures intercalaires, surtout celles qui sont sarclées, sont utilisées afin de limiter les mauvaises herbes « adventices » par compétition. Elles participent aussi à réduire l'érosion des sols, contribuent au maintien ou augmentent leur niveau en matière organique, captent une partie des éléments minéraux lessivables, contribuent par leur réseau racinaire à une meilleure aération du sol et fixent de l'azote avant de le restituer au sol, dans le cas des légumineuses. Elles permettent aussi de participer à l'augmentation des rendements spécifiques par hectare et donc des revenus de la parcelle/exploitation.

Ces cultures sont semées généralement dans les espaces interlignes des arbres fruitiers, surtout sur les parcelles des jeunes plantations. Souvent les cultures intercalaires ont une motivation de production vivrière et commerciale en même temps. En effet, la majorité des cultures intercalaires sont de la famille des légumineuses dont la fève et le haricot mais on peut retrouver d'autres cultures telles que les salades, le maïs voire des fourrages comme de la luzerne annuelle. Certaines parcelles ne sont cultivées en cultures intercalaires qu'en partie, information prise auprès des acteurs locaux, en fonction des quantités de plants ou graines dont ils disposent et qui proviendraient des surplus des plantules ou graines semées dans leur serres ou d'autres parcelles principales.

Les récoltes, quand elles sont suffisantes, sont commercialisées au niveau du marché de gros de la région mais aussi utilisées pour l'autoconsommation. Certains agriculteurs ou leurs enfants commercialisent aussi ces produits aux abords des routes jouxtant leurs exploitations. Les populations locales ou de passage aiment acheter ces produits frais directement chez l'agriculteur pour leur prix mais aussi pour leur fraîcheur.

- Historique et trajectoire de la pratique

La pratique est en réalité un héritage ancestral des petits jardins dans le temps, où les familles rurales et/ou agriculteurs cultivaient sur de petits espaces « jardins maraichers familiaux » des espèces différentes (tomate, haricot, maïs, poivron, piment, pomme de terre, ail, oignons ...), chacune sur une ligne pour diversifier leur potager, l'étendre dans le temps en termes de couverture alimentaire et améliorer le contenu, la diversité et la qualité de leur alimentation. Ceci leur permettait aussi de vendre les surplus pour couvrir d'autres besoins, voire parfois même, faire du troc avec d'autres aliments (lait, poulets, céréales, fruits secs...).

La pratique s'est aussi développée dans l'arboriculture fruitière notamment sur les parcelles portant les jeunes plantations d'arbres fruitiers qui ne rentrent généralement en production qu'au bout de quelques années (3 à 5 ans, selon les espèces et les variétés). La parcelle reste donc pendant toute cette période non productive et non rémunératrice pour les agriculteurs. Au contraire, pendant cette période, ces parcelles deviennent dépensières au regard des intrants et des activités nécessaires à leur entretien (taille, irrigation, fertilisation, labour...). Ainsi, afin de limiter, voire d'équilibrer leurs dépenses, les agriculteurs cultivent et produisent en intercalaire avec les jeunes arbres des cultures saisonnières et annuelles diverses notamment des légumineuses (fèves, haricots) des cultures maraichères (salades, piment, poivron, céleris, coriandre, persils...), des fruits herbacées (fraises...). Ces cultures sont autant consommées par les familles des agriculteurs que vendues sur les marchés locaux ou les marchés de gros si la superficie cultivée est grande et la production importante.

La diffusion de la pratique, notamment dans les exploitations ayant de nouvelles et jeunes parcelles d'arbres fruitiers s'est réalisée entre pairs. L'intérêt de cultiver une parcelle par une culture « secondaire » qu'est la culture intercalaire s'est vite vérifiée intéressante pour les exploitants agricoles qui rentabilisent leurs espaces de production en attendant que la culture principale (arbres fruitiers) rentre en production. Certains agriculteurs maintiennent ces cultures intercalaires même après la rentrée en production de leurs vergers du fait des revenus d'appoints que ces cultures leur procurent. D'autres arrêtent en revanche dès l'entrée en production de leurs vergers.

Enfin, certains agriculteurs relatent que les cultures intercalaires peuvent constituer pour les arbres fruitiers des sources potentielles de maladies et autres foyers de développement de certains ravageurs et ne sont donc pas convaincus de la rentabilité de ce type de pratique. Ils évoquent aussi la concurrence pour l'eau avec la culture principale qu'est l'arbre, que ces cultures peuvent induire et qui pourrait influencer négativement la qualité et les rendements en fruits.

- **Problématique que cette pratique vise à résoudre**

La pratique des cultures intercalaires répond à plusieurs enjeux dont :

- rentabiliser les parcelles des jeunes plantations d'arbres fruitiers qui ne sont pas encore rentrées en production et offrir un revenu à l'agriculteur, parfois pendant 3 à

5 années, en attendant que sa culture principale (arbres fruitiers) puisse démarrer la production de fruits ; l'amélioration du rendement spécifique (rendement par unité de surface) d'une parcelle puisque deux cultures vont être récoltées ;

- réduire les infestations en mauvaises herbes des parcelles, notamment en jouant sur la concurrence des cultures installées à la lumière et aux autres éléments essentiels au développement des plantes (eau, minéraux...) ;
- permettre par la couverture du sol d'éviter les érosions potentielles, hydriques et éoliennes des sols ;
- réduire les croutes de battance en période de pluies ainsi que le ruissellement de l'eau tout en augmentant son infiltration dans le sol ;
- favoriser la lutte contre les maladies et les ravageurs en constituant des écrans naturels de diversité botanique vis-à-vis de la culture principale pour les ravageurs et maladies spécifiques ;
- augmenter l'efficacité de l'eau en réduisant son évaporation.

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

Au niveau de notre zone d'étude la pratique des cultures intercalaires concerne beaucoup plus les jeunes vergers arboricoles et principalement agrumicoles. Certains freins mais aussi leviers peuvent être identifiés à cet effet tels que le manque de formation des agriculteurs sur les meilleures combinaisons de cultures intercalaires pour éviter les congrégations imprudentes de cultures. La formation permet au contraire de maîtriser des associations culturales qui peuvent conférer réellement à cette pratique son rôle de régulateur voire d'obstacle à l'attaques de ravageurs et de maladies transmissibles à la culture principale. Ceci notamment par l'utilisation de cultures qui ne soient pas des hôtes à des maladies et des ravageurs partagés avec la culture principale. Au même titre ces formations doivent aussi inciter les agriculteurs à utiliser des cultures intercalaires qui pourraient constituer des niches de développement de certains auxiliaires ou agent de lutte naturelle, pour favoriser la lutte biologique.



3- Culture intercalaire (salade) en fin de cycle, dans un verger d'agrumes, Wilaya de Tipaza, Algérie

b. Analyse de la pratique agroécologique

Biodiversité cultivée et d'élevage

La pratique des cultures intercalaires favorise effectivement la diversification des cultures qui sont installées de manière simultanée dans un même espace de production. Ceci permet d'augmenter la régulation des insectes nuisibles par le développement de leurs antagonistes naturels. Souvent ceci est suivi par l'installation d'un équilibre faunistique « prédateurs-proies » qui permet une réduction de l'utilisation de pesticides chimiques.

Synergies

La pratique des cultures intercalaires promeut principalement les rotations et surtout les associations de cultures. En effet, plusieurs espèces sont utilisées dans le cadre de ces cultures intercalaires telles que les légumineuses (Fèves, Haricot) mais aussi d'autres espèces comme les salades, coriandre, céleri, menthe, artichaut, poivron tomate...etc. Cette diversification d'espèces permet d'augmenter le nombre d'espèces cultivées, d'améliorer la production et les rendements spécifiques, de soutenir les écosystèmes notamment les écosystèmes cultivés et favorise les équilibres écosystémiques entre les

insectes ravageurs et leurs prédateurs. Ceci permet aussi de favoriser le développement des pollinisateurs, dont les abeilles, en offrant des périodes de floraisons plus étalées comparativement aux parcelles portant des monocultures.

Economie et recyclage des éléments

La pratique des cultures intercalaires permet relativement le recyclage de la matière organique dans le sol, car toute la masse végétale qui n'est pas exportée lors de la récolte de ces cultures est enfouie en fin de saison par le passage de charrues à disques afin d'émietter et d'enfouir les restes des cultures dans la couche supérieure du sol. La décomposition de cette masse végétale restituera au sol, non seulement de la matière organique mais aussi certains nutriments au travers de la décomposition de ces restes par la faune et la flore microbienne du sol et la dynamisation des cycles de l'azote et du phosphore par leur biais.

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

La pratique des cultures intercalaires contribue par les résidus de végétaux laissés sur place et mélangés au sol à la fertilisation des sols même si cette contribution ne constitue qu'une part relativement faible de l'apport en fertilisants aux parcelles. A cet effet, on peut émettre l'hypothèse que la pratique permet d'améliorer, entre autres, le taux de matière organique du sol et par translation sa structure physique améliorant ainsi sa capacité de rétention en eau.

Généralement les cultures intercalaires ne sont pas ou très rarement directement irriguées. Elles bénéficient généralement de l'irrigation de la culture principale sans pour autant que les doses d'irrigation pour cette dernière ne soient majorées. Cette constatation laisse supposer et entendre que les cultures intercalaires rationnent indirectement l'eau d'irrigation et augmentent son efficacité car elles récupèrent l'eau sensée être drainée et donc perdue pour la culture principale.

Protection des sols

La pratique des cultures intercalaires, sans que ceci ne soit son rôle et son avantage principal, permet de contribuer à l'action antiérosive des sols. En effet, sans ces cultures intercalaires, les interlignes des arbres fruitiers restent généralement dénudées et tout excès d'eau, de pluie ou issue de l'irrigation, se répercute par un charriage important des particules fines du sol surtout en situation de pente. Ces particules sont constituées principalement de limons fins très riches en éléments nutritifs. En plus, les cultures

intercalaires, empêchent la formation de la croûte de battance, réduisent le ruissellement de l'eau en surface et favorise son infiltration notamment en rendant le sol plus poreux à travers leurs racines denses et pénétrantes. Cette pratique contribue souvent à améliorer la rétention de l'eau dans les sols, par la fonction de mulch qu'elle peut constituer, mais aussi permet de restituer les résidus des cultures améliorant ainsi la fertilité des sols.

Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

RAS

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

Les cultures intercalaires améliorent de manière substantielle le taux de couverture des sols et les temps de présence des cultures sur les parcelles. Ces deux éléments peuvent contribuer, même si de façon modeste, à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serres. La pratique des cultures intercalaires contribue aussi à l'efficacité de l'eau car dans notre zone ces cultures sont rarement directement irriguées mais puisent des excès d'eau dirigées vers les cultures principales (arbres fruitiers...) tout en limitant l'évaporation de l'eau du sol, par leur effet de mulch.

3.4 IRRIGATION GOUTTE-À-GOUTTE

a. Description de la pratique agroécologique

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La pratique de l'irrigation goutte-à-goutte est une pratique que l'on retrouve à l'échelle de l'exploitation agricole. Bien évidemment la majorité des exploitations de notre zone d'étude sont dotées des équipements qui permettent cette pratique et elle est mise en œuvre dans les différents systèmes de production. Les buts recherchés de cette pratique portent sur l'économie d'eau qu'elle permet de réaliser, sa facilité d'utilisation et le gain de main d'œuvre et de temps comparativement aux autres méthodes d'irrigation.

Cette pratique n'est pas exclusive aux exploitations du périmètre irrigué mais elle est relativement plus développée dans le périmètre qu'à l'extérieur. Les agriculteurs sont les principaux acteurs et partie prenante dans cette pratique et le choix de celle-ci est individuel en fonction des capacités d'investissement de l'agriculteur et de sa stratégie de gestion de l'exploitation.

- Description de la pratique en tant que telle

Le goutte-à-goutte, fait partie des techniques d'irrigation sous pression, dans lesquelles la force motrice du mouvement de l'eau provient d'une source d'énergie extérieure (ou d'un grand réservoir). L'eau est distribuée par un système de canalisations fermées. Dans les techniques d'irrigation de surface, au contraire (submersion, ruissellement, irrigation par rigole ou par bassin), le mouvement de l'eau est régi par la gravitation, et les installations qui permettent sa répartition et son application (canaux, sillons, rigoles, cuvettes et bassins) sont généralement à ciel ouvert.

Dans notre cas, l'eau et les nutriments sont acheminés sur le terrain dans des conduites appelées « lignes de système de goutte à goutte » contenant de plus petites unités appelées « système goutte à goutte ». Chaque système goutte à goutte émet des gouttes contenant de l'eau et parfois des engrais (ferti-irrigation), ce qui permet une application uniforme d'eau et de nutriments directement sur la zone racinaire de chaque plante, sur toute la parcelle concernée. L'irrigation au goutte-à-goutte fait partie de la micro-irrigation (irrigation localisée), qui inclut également les micro-asperseurs et les micro-jets. Le terme est généralement utilisé pour décrire des méthodes d'irrigation dans lesquelles l'eau est distribuée directement dans le sol par petites quantités à intervalles rapprochés, au moyen d'émetteurs distincts espacés le long d'étroits tuyaux ou tubes, de goutteurs. L'eau déposée par les micro-asperseurs, les micro-jets et gicleurs se répand dans le sol à travers la rhizosphère. Les termes de micro-irrigation ou micro-aspersion, goutte-à-goutte, arrosage de

précision et irrigation localisée sont parfois utilisés de façon interchangeable dans la littérature, bien que chacun d'entre eux possède un sens légèrement différent. L'irrigation au goutte-à-goutte se distingue entre autres par l'humidification partielle du sol. Dans les installations en surface, pratique dominante dans notre zone d'étude, chaque émetteur mouille la surface du sol qui lui est adjacente. Dans les installations souterraines, plus rare au niveau de notre zone, la surface du sol reste sèche.

Le pourcentage de la zone humectée et le volume de sol mouillé dépendent des propriétés du sol, de son degré d'humidité initiale, du volume d'eau appliqué et du débit de l'émetteur. Dans une terre argileuse, le mouvement latéral de l'eau sous la surface du sol est plus prononcé que dans les sols sableux en raison de la porosité différente entre ces deux sols.

En raison de l'humidification partielle du sol par le système de goutte-à-goutte, l'eau peut être appliquée à plus grande fréquence que dans les méthodes d'irrigation qui mouillent toute la zone, comme l'irrigation par l'aspersion ou par submersion.

Les étroits passages des émetteurs et leur faible débit conduisent à une accumulation et une précipitation de substances (souvent sels ou calcaire) susceptibles d'obstruer totalement ou partiellement le système ce qui nécessite un contrôle et entretien régulier du circuit surtout quand l'eau est chargée.

L'irrigation goutte à goutte offre non seulement un meilleur retour sur investissement par rapport aux autres méthodes d'irrigation, mais elle offre également aux agriculteurs un moyen simple et efficace de mener leur production. Toutefois, à la première installation, cette pratique nécessite un investissement relativement important pour l'achat et l'installation des équipements du système goutte à goutte. L'utilisation de la technique ne présente aucune difficulté d'utilisation et ne nécessite pas de technicité spécifique.

- **Historique et trajectoire de la pratique**

La pratique du goutte à goutte au niveau du périmètre irrigué de la Mitidja Ouest a été introduite au milieu des années 90 avec l'avènement du Plan National de Développement Agricole (PNDA), lancé par le ministère de l'agriculture. L'un des chapitres de ce plan portait sur le volet **irrigation et économie de l'eau**, dont l'une des mesures phares était de subventionner à des niveaux très élevés (en 50 à 60%) des kits du système d'irrigation goutte à goutte aux agriculteurs et de leur assurer des séances de formation et de vulgarisation sur ses intérêts et son usage.

La pratique du goutte à goutte était donc l'une des réponses au manque d'eau et à la nécessité de développer des stratégies d'économie de cette ressource qui devenait de plus en plus rare étant donné la pluviométrie annuelle en baisse mais aussi mal répartie sur le cycle annuel de production. Cette réponse appelait les agriculteurs à changer leurs pratiques initiales telles que l'irrigation gravitaires et par aspersion, toutes deux beaucoup plus consommatrices et

moins résilientes au changement climatique (le goutte à goutte peut économiser jusqu'à 75% d'eau par rapport à ces deux dernières pratiques).

Au début du PNDA et malgré les subventions, beaucoup d'agriculteurs sont restés sur leurs anciennes méthodes d'irrigation, allant jusqu'à critiquer le goutte à goutte. Toutefois, dès que les premiers résultats, en termes d'économie d'eau, de rendement et de réduction des frais liés et du temps impartis au poste de l'irrigation se sont montrés, la grande majorité des agriculteurs se sont précipités pour bénéficier de la subvention et installer leur système d'irrigation goutte à goutte. Quelques années plus tard, toutes les nouvelles parcelles notamment arboricoles et agrumicoles en particulier mais aussi maraichères de notre zone d'étude, sont irriguées par ce système dont les avantages sont nombreux et attirants pour les exploitants agricoles. L'expérience positive des premiers agriculteurs de la région à avoir adopté ce mode d'irrigation a été suffisante comme plate-forme de transfert technique et technologique et a permis à la pratique de l'irrigation goutte à goutte de devenir le premier système d'irrigation dans le périmètre irrigué de la Mitidja Ouest.

Avec le temps, d'autres raisons et bénéfices se sont déclinés avec l'introduction de la pratique du goutte à goutte au niveau de notre zone d'étude, dont on peut citer :

- des économies d'eau et une efficacité de l'utilisation de l'eau considérables atteignant 95 à 100%. Economies liées à la faible évaporation, au très faible ruissellement et au peu de gaspillage que cette pratique procure par rapport à l'irrigation gravitaire ;
- des économies d'énergie, l'irrigation goutte à goutte fonctionnant à basse pression ;
- une utilisation plus efficace des engrais en cas de ferti-irrigation et une protection des cultures, sans lixiviation ce qui amoindrit les risques de pollution des eaux souterraines (nappes) ;
- une atténuation de la dépendance du système de production aux conditions climatiques et météorologiques (pluviométrie, augmentation de la température, Sirocco, inondation...) induisant une stabilité accrue des rendements et une réduction des risques de production ;
- une augmentation des surfaces agricoles cultivées irriguées conséquence de l'efficacité et de la réduction significative de la consommation de l'eau au niveau de l'exploitation ;
- une distribution uniforme de l'eau quelle que soit la topographie des parcelles ;
- une croissance uniforme et une stabilisation des rendements des cultures souvent supérieurs en comparaison des autres systèmes d'irrigation ;
- un meilleur ajustement des besoins des cultures en eau et en de nutriments adaptés aux besoins de développement de la plante ;
- une meilleure gestion de la saturation en eau du sol le maintien d'une bonne aération ;

- une réduction de l'accumulation excessive d'engrais et de la salinisation du sol ;
- une diminution des maladies fongiques relative au faible mouillage du feuillage des cultures.
- **Problématique que cette pratique vise à résoudre**

Le premier enjeu du périmètre irrigué auquel la pratique du goutte à goutte est censée répondre est celui de l'économie de l'eau. Cet enjeu est d'ailleurs un enjeu national et rentre dans le cadre de l'amélioration de la résilience de l'agriculture au changement climatique et plus particulièrement à la rareté de l'eau. En effet, la pluviométrie est devenue de plus en plus déficiente et présente des séries annuelles à tendance sèche plus régulières et plus importantes que les cycles où la pluviométrie est abondante suffisamment pour couvrir les besoins des cultures. L'exemple des deux dernières années sur notre zone d'étude est à lui seul édifiant, puisque le barrage de Boukerdane, couvrant le périmètre irrigué de la Mitidja Ouest s'est complètement asséché malgré les restrictions d'irrigation pour la gestion du stock de l'eau du barrage qui ont été mises en œuvre depuis le début 2020.

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

a) Les freins

- Le manque d'eau, la faiblesse des précipitations annuelles, leur irrégularité et les sécheresses récurrentes sont devenues plus un levier qu'un frein agro-climatique qui stimule les agriculteurs à adopter cette pratique du goutte à goutte économe en eau dans leur stratégie de gestion de l'eau et du risque.
- La politique de subvention inscrite dans le cadre du PNDA par le ministère de l'agriculture, pour l'achat des systèmes goutte à goutte a été un levier important et déterminant de facilitation à l'adoption et l'intégration de cette pratique dans les systèmes de production dans notre zone d'étude (Mitidja Ouest) au même titre que pour beaucoup d'autres zones de développement agricole en Algérie (El Oued, Biskra). Cette subvention est de 50% pour le réseau de tuyauterie et les goutteurs et de 30% pour le dispositif de tête du système. D'autre part quand l'amenée d'eau est collective le taux de subvention de la tuyauterie est majoré de 10% atteignant donc 60%.
- La disponibilité des équipements et la diversité des prix (selon la qualité) est un levier qui ouvre la possibilité à tous les agriculteurs de s'équiper, chacun selon ses besoins et ses capacités financières.

b) Les leviers

- Parmi les freins on peut citer le coût initial mais qui dans notre cas est amoindri par la subvention des équipements.

- Les coûts de renouvellement cyclique de la tuyauterie surtout les gaines, en raison des dégradations subies à cause des facteurs climatique (soleil, températures...) et des dégâts d'animaux, qui peuvent également freiner l'adoption de cette pratique.

b. Analyse de la pratique agroécologique

Biodiversité cultivée et d'élevage

La pratique du goutte à goutte permet en effet de cultiver plus de surface et plus de parcelles dans les exploitations. Ce système d'irrigation a largement contribué à faire reculer voire à faire disparaître la pratique de la jachère au niveau de la Mitidja. Cette pratique permet aussi d'avoir des assolements tout au long de l'année même en période estivale quand les températures sont élevées et que la demande en eau est importante. Ceci permet donc de diversifier les cultures surtout en ce qui concerne le maraichage et les petits fruits (fraise...).

Synergies

La pratique du goutte à goutte permet de promouvoir les rotations puisque les agriculteurs arrivent à économiser de l'eau sur une saison pour pouvoir mettre en place plusieurs rotations de cultures. L'une de ces rotations phare est la culture du haricot estival qui est installée à la fin du printemps suite à une culture de solanacée (tomate, poivron...) que ce soit en serre ou en plein champs et dont les superficies ont augmenté par rapport au temps où l'irrigation était pratiquée par les systèmes gravitaires trop consommateurs d'eau, de temps de travail et de main d'œuvre. Ceci a permis de renforcer le système alimentaire, d'améliorer la productivité et de constituer par l'introduction de cette légumineuse une rupture dans les cycles de développement de beaucoup de ravageurs et maladies spécifiques aux solanacées à titre de soutien des services écosystémiques de la rotation.

Par ailleurs, quand l'irrigation goutte à goutte est couplée à la ferti-irrigation ou fertigation, leur synergie permet une application intégrée d'eau et d'éléments nutritifs diminuant les pertes en éléments nutritifs, améliorant leur rentabilité et économisant le travail et/ou la mécanisation nécessaires à l'application des engrais. Cette combinaison permet aussi l'ajustement de l'apport en eau et en éléments nutritifs aux besoins variables des cultures au cours de la saison agricole.

Economie et recyclage des éléments

Le goutte à goutte est une pratique qui permet l'économie de l'eau et son efficacité peut atteindre 95% à 100% d'efficacité. Par comparaison, l'aspersion a une efficacité de 80 à

85% et l'irrigation par gravité (rigole/inondation) seulement 40 à 50%. En effet, l'agriculteur peut dans le cadre de cette pratique d'irrigation localisée, régler l'apport en eau selon plusieurs critères tels que les besoins de la culture, son stade de développement ou de croissance, le type de sols et son indice de rétention de l'eau, etc.

Actuellement, d'autres outils sont introduits dans le système d'irrigation goutte à goutte tels que les capteurs d'humidité du sol, pour piloter automatiquement les irrigations avec une très haute précision notamment en utilisant des interfaces informatisées. Ces systèmes permettent une efficacité de l'irrigation et une efficacité de l'eau plus importantes encore ainsi qu'une très faible intervention directe de l'homme sur le terrain. Toutefois, ces techniques de pointe sont très rares dans notre zone de travail.

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

La pratique du goutte à goutte permet effectivement de mettre en œuvre la ferti-irrigation, qui localise l'apport en fertilisants directement au contact de la rhizosphère pour augmenter son efficacité et son efficacité et réduire les pertes et les lixiviations de ces derniers. Dans notre zone de travail, cette ferti-irrigation n'en est qu'à ses balbutiements et reste toujours pratiquée avec des engrais chimiques solubles. Toutefois, l'intérêt porté à cette innovation commence à devenir de plus en plus important. Nous pensons qu'un cap est en train d'être atteint pour que la ferti-irrigation devienne de plus en plus adoptée. Cette dynamique pourrait être utilisée pour faire introduire l'utilisation de fertilisants organiques tel que le fumier de ferme, à intégrer dans le système du goutte à goutte.

La technique du goutte à goutte évite le mouillage des feuillages et des fruits des cultures, comme c'est le cas pour les autres techniques d'irrigation tel l'aspersion, cet avantage permet de réduire les maladies fongiques qui y sont liées et réduit par conséquence les traitements par les produits chimiques.

Le goutte à goutte étant une technique d'irrigation localisée et de précision, celle-ci réduit le ruissellement de l'eau et par la même l'érosion hydrique dans tous le type topographique du sol.

Enfin, en ce qui concerne l'eau, la pratique modifie totalement les stratégies de sa gestion du fait qu'elle permet d'augmenter son efficacité et de renforcer son économie. Ainsi, les agriculteurs, au moins au niveau de leurs exploitations, se permettent d'irriguer plus de parcelles et de cultures avec moins de main d'œuvre et d'efforts. Ceci leur permet aussi de dégager du temps pour prendre en charge d'autres activités, voire d'étendre leurs soles cultivées.

Protection des sols

L'irrigation goutte à goutte permet de s'adapter aux conditions topographiques et aux sols difficiles, la pratique fonctionne avec succès sur des terrains en pente raide, sur des sols peu profonds et compacts à faible taux d'infiltration et sur des sols sableux à faible capacité de rétention d'eau. Par ailleurs, cette pratique d'irrigation localisée, réduit, voire élimine le ruissellement de l'eau d'irrigation sur le sol ce qui lui confère un rôle antiérosif de premier ordre comparativement aux autres pratiques d'irrigation plus enclin à l'action érosive sur les sols. Dans notre zone beaucoup de sols sont légers de texture limoneux-sablonneuse ce qui confère à la pratique toute son importance dans la lutte antiérosive dans les parcelles en pente.

Dans le même temps l'irrigation goutte à goutte quand elle est couplée à la fertigation (ferti-irrigation) permet de réduire les accumulations de sels provenant des engrais chimiques dans le sol.

Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

La pratique du goutte à goutte permet sur notre zone d'étude une réduction très importante des quantités d'eau destinées à l'irrigation des cultures. Il en ressort plusieurs avantages liés à la possibilité de diversifier les espèces cultivées irriguées, de maintenir les sols en culture plus longtemps durant l'année, d'améliorer les rendements des cultures et la productivité de l'eau et d'alimenter les marchés locaux et nationaux de manière régulière et soutenue en produits agricoles divers.

Quels impacts de la pratique sur la chaîne de valeur de la filière ? Information complémentaire : contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique

La pratique du goutte à goutte, lorsqu'elle est parfaitement maîtrisée, contribue de manière directe à l'adaptation aux effets du changement climatique, notamment à la baisse de la pluviométrie et à la sécheresse en réduisant considérablement les pertes d'eau par infiltration ou par évaporation et en distillant de la manière la plus exacte les quantités d'eau dont les cultures ont besoins pour chacun de leurs stades de développement. En effet, elle améliore ainsi sensiblement l'efficacité de l'eau d'irrigation et permet d'irriguer plus de surfaces et de cultures.

3.5 FERTI-IRRIGATION

a. Description de la pratique agroécologique

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La pratique de la ferti-irrigation, ou fertigation, est une pratique que l'on retrouve actuellement au niveau de la parcelle. Dans notre zone d'étude elle est considérée comme une nouvelle innovation qui est juste en cours d'introduction. Rares sont les agriculteurs qui la pratiquent mais elle commence à devenir un centre de discussion et d'intérêt pour eux et pour les fournisseurs d'intrants (fertilisants) qui eux aussi commencent à proposer des formulations d'engrais chimiques qui sont adaptées à cette pratique. Pour le moment les rares agriculteurs qui pratiquent la ferti-irrigation se basent seulement sur la dilution dans l'eau d'engrais chimiques, nous n'avons pas rencontré d'agriculteurs utilisant des fumures organiques d'origines animales ou autres.

La pratique semble être en cours de test à échelle réduite par certains agriculteurs et elle ne concerne pas spécifiquement le périmètre irrigué.

La qualification de cette pratique comme « agroécologique » peut être discutée. Nous la considérons comme telle car elle permet une gestion plus rationnelle des intrants, chimiques comme organiques, et se substitue à l'utilisation d'engins agricoles, sources de tassement des sols et de pollutions liées aux carburants et aux dégagements de gaz à effet de serre. Actuellement les rares agriculteurs de notre zone qui l'utilisent le font avec des fertilisants chimiques liquides ou solubles. Toutefois, il est possible de l'adapter pour utiliser des fertilisants organiques (fumier, compost...). Cette pratique aurait ainsi une place intégrante dans un système agroécologique.

- Description de la pratique en tant que telle

La ferti-irrigation est une pratique permettant d'appliquer de l'engrais à sa culture par le biais d'un système d'irrigation. L'eau et l'engrais sont donc apportés simultanément dans la culture. La conduite intègre la fertigation en goutte-à-goutte.

Le système de la ferti-irrigation est composé comme son nom l'indique de matériel spécifique à la fertilisation couplé à du matériel et équipement de l'irrigation localisée, généralement le goutte à goutte. Les principaux équipements qui le constituent sont :

Matériel d'irrigation :

- des goutteurs, choisis en fonction du débit souhaité. Le réseau de goutteur peut être aérien ou enterré ;
- un système de filtration, afin d'éviter les colmatages ;

- des vannes, automatisées ou manuelles selon l'installation ;
- des peignes collecteurs, afin d'éviter de colmater son réseau.

Matériel de fertilisation :

- un tank, mobile ou fixe, qui permet de mettre l'engrais en solution ;
- Une pompe à injection, qui rend possible la distribution de l'engrais dans le système d'irrigation,
- Des engrais, sous forme soluble ou déjà liquide sous la formulation que l'on voudrait apporter à la culture.

Il faut indiquer que la ferti-irrigation est souvent couplée, car plus avantageuse et plus adaptée, au système d'irrigation goutte à goutte. Des ressources financières sont nécessaires pour la mise en œuvre de la pratique de la ferti-irrigation et concernent différents postes tels :

- l'achat des équipements ou matériels (station de filtration, peignes, raccords, rampes de goutteurs, tank, pompe doseuse...) auxquels s'ajoutent les frais de la main d'œuvre pour le dimensionnement et l'installation. Cette dernière est objet à variation en fonction de la distance entre la borne d'irrigation et la parcelle ;
- les coûts d'entretien incluant le nettoyage, les réparations sur le réseau et la main-d'œuvre nécessaire, bien que dans la zone c'est globalement de l'auto-entretien qui est privilégié, sachant aussi que la durée de vie d'un système de ferti-irrigation est évaluée à 15 ans moyennant un entretien et le changement de quelques éléments consommables ;
- le coût de l'engrais : sa forme peut être soluble ou liquide. Ces produits sont actuellement disponibles au niveau des commerces d'intrants « grenetiers » de la région de Tipaza.

L'avantage de cette pratique est la facilité de la mettre en œuvre et de la faire fonctionner, surtout si l'on maîtrise déjà l'irrigation goutte à goutte. Son fonctionnement ne nécessite qu'une intervention infime réduisant la main d'œuvre allouée à la fertilisation conventionnelle de manière significative. Par ailleurs et de la même manière que pour le goutte à goutte, il existe des systèmes de gestion automatisés qui ne nécessitent aucune intervention physique de l'homme sauf pour les contrôles de routines pour éviter le colmatage des tuyaux d'acheminement et des goutteurs.

- [Historique et trajectoire de la pratique](#)

Cette pratique de la ferti-irrigation existe depuis longtemps à travers le monde, toutefois dans notre zone d'étude elle est récente et n'est encore pratiquée que par un nombre réduit d'agriculteurs. Son introduction au niveau de la région est liée à la diffusion de l'irrigation goutte à goutte ainsi qu'au manque de main d'œuvre et son coût élevé. En effet, certains agriculteurs leaders l'ont introduite dans leurs itinéraires techniques pour réduire les coûts

de la main d'œuvre et de l'opération de fertilisation mécanisée de manière globale (coûts, indisponibilité de tracteurs-épandeur...).

- **Problématique que cette pratique vise à résoudre**

La majorité des exploitations agricoles de la zone d'étude étant équipées en système goutte à goutte pour l'irrigation, la pratique de la ferti-irrigation est venue, bien qu'encore de manière timide, pour devenir une extension de l'utilisation de ce système afin de réduire la main d'œuvre et ses coûts sur l'exploitation sur le poste de l'apport d'engrais aux cultures, mais aussi de gagner en efficacité et en efficience à leur utilisation.

Cette technologie bénéficie de nombreux avantages :

- gestion des apports pour l'eau et les nutriments adaptés aux besoins de la culture et des objectifs de production ;
- augmentation de l'efficience de l'eau et de l'application des nutriments ;
- Gains économiques et écologiques d'eau et d'intrants fertilisants ;
- Diminution du compactage des sols par la réduction et/ou l'élimination de l'intervention par des engins agricoles ;
- Réduction du temps de travail et de la main d'œuvre.

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

Les principaux leviers de cette pratique dans les années à venir seraient :

- la capacité de substitution des coûts de la main d'œuvre utilisée pour le poste de fertilisation des cultures ;
- le faible appel à la mécanisation de cette pratique qui résout par là même l'incapacité des petites exploitations à investir dans l'achat d'équipement de traction et d'épandage. En effet, ces exploitations auraient moins recours à la location de services dans ce sens ce qui réduirait leurs coûts de production.

Quant aux freins, il faut noter que la technique nécessite un entretien permanent du système pour éviter l'agglomération des résidus et l'obstruction des tuyaux d'irrigation et des goutteurs. Il est donc nécessaire, spécialement en fertigation, d'entretenir son réseau après chaque usage. Un rinçage abondant à l'eau claire est usuellement pratiqué pour répondre à cette demande et permet d'évacuer tous les éléments minéraux injectés dans le réseau et ainsi éviter les risques de colmatage. Il est parfois aussi recommandé de procéder à une maintenance d'hiver, par l'acidification ou la chloration de son réseau d'irrigation.

L'irrigation fertilisante convient aux engrais liquides comme aux engrais solubles. Les engrais qui ne sont pas entièrement solubles ne pourront pas être utilisés pour l'irrigation fertilisante. Cette connaissance bien que très basique doit être connue et sue par les agriculteurs, ce qui nécessite souvent des journées de formation ou de vulgarisation.

Enfin, l'investissement de départ semble aussi constituer pour le moment, un autre frein à la diffusion de la technique sur un plan plus large au niveau de la zone d'étude.

b. Analyse de la pratique agroécologique

Biodiversité cultivée et d'élevage

RAS

Synergies

RAS

Economie et recyclage des éléments

La pratique de la ferti-irrigation permet de réaliser une économie certaine en termes d'intrants fertilisants destinés aux cultures. En effet, cette pratique permet d'appliquer de l'engrais à sa culture par le biais d'un système d'irrigation de précision (goutte à goutte). L'eau et l'engrais sont donc apportés simultanément dans la culture aux doses et aux stades de développement préconisés selon les besoins des cultures. Ces apports étant localisés permettent d'être maîtrisés et l'engrais est donc apporté directement à la rhizosphère de manière plus efficace et plus efficiente par rapport à un épandage classique.

La pratique permet aussi de diminuer sensiblement l'utilisation des outils mécaniques pour l'épandage des engrais ce qui réduit d'autant la facture du carburant et par translation les émanations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

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

RAS

Protection des sols

La pratique de la ferti-irrigation améliore la fertilité du sol de manière plus efficace qu'un épandage classique tout en utilisant moins de quantité d'engrais. En effet, la pratique, en permettant une répartition par petites doses les fertilisant le long du cycle de développement de la culture contribue à une meilleure absorption par les cultures et à réduire son infiltration dans le sol comme c'est le cas en application traditionnelle où les engrais sont apportés en une seule fois provoquant de forte infiltration vers la nappe phréatique. Par la pratique de la ferti-irrigation et les apports fractionnés, cette infiltration est largement réduite et par là même la pollution des nappes souvent limitée.

Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

RAS

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

La pratique de la ferti-irrigation réduit considérablement l'utilisation des équipements mécaniques liés aux apports de fertilisants ainsi que la consommation de carburant. Cette réduction contribue à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre qui s'en dégage.

3.6 ROTATION- ASSOLEMENT DES CULTURES

a. Description de la pratique agroécologique

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

La rotation-assolement est une pratique que l'on retrouve au niveau de la parcelle et de l'exploitation agricole. La rotation concerne plus la parcelle alors que l'assolement concerne la sole est donc l'exploitation en général.

- Description de la pratique en tant que telle

La rotation-assolement est un terme qui relie deux pratiques complémentaires qui ont lieu simultanément au niveau des parcelles et de l'exploitation.

En effet, l'assolement des cultures est un terme qui désigne la **répartition des cultures** sur une exploitation agricole pendant une saison. L'agriculteur divise ses terres en « soles », des parties distinctes, chacune consacrée à une culture spécifique.

La rotation culturale est mise en place par suite de l'assolement. Elle consiste à établir une succession de cultures différentes, au fil des cycles, sur une même parcelle. Cette rotation suit un rythme régulier qui n'est pas toujours identique : saisonnier, annuel, biennal, triennal...

Le principe est donc de ne pas cultiver une même catégorie de plantes au même endroit d'une année à l'autre. Différentes cultures se succèdent alors dans un ordre pré établi sur la même parcelle, le même enchaînement de cultures se reproduisant dans le temps.

- Historique et trajectoire de la pratique

Cette pratique est ancienne dans la région. En effet, avant l'intensification des pratiques agricoles dans notre zone d'étude, les agriculteurs l'utilisaient pour répondre à différentes problématiques telles que la diversification des cultures et la gestion des risques notamment économiques et plus particulièrement la gestion de la trésorerie, des maladies, des ravageurs et des adventices. Bien qu'actuellement rarement pratiquée, la jachère était dans le temps aussi intégrée parmi cette rotation-assolement afin de faire reposer la terre. Ce fut également parfois le cas par difficulté voire incapacité de cultiver toute la sole de l'exploitation pour diverses causes, telles que le manque de ressources financières, de temps et de main d'œuvre.

Au temps actuel, la pratique de l'assolement-rotation est introduite principalement pour couper les cycles de développement des maladies (champignons, virus, bactéries) ou des ravageurs, de réduire l'infestation des parcelles par les mauvaises herbes spécifiques

(orobanche, cuscute, chiendent...) mais aussi pour faire reposer les sols ou les enrichir après des cultures trop épuisantes. Enfin, des rotations bien étudiées améliorent les rendements des cultures en quantité et en qualité.

- **Problématique que cette pratique vise à résoudre**

L'assolement rotation est une pratique qui possède plusieurs avantages et répond à plusieurs enjeux. Dans ce sens, elle :

- réduit la propagation des maladies et parasites transmissibles dans une même famille de cultures ;
- favorise la diversification des produits cultivés au niveau de l'exploitation ;
- Réduits les infestations des mauvaises herbes notamment quand des cultures sarclées sont introduites dans les cycles de rotation ;
- Permet une meilleure gestion et répartition du travail au niveau de la ferme;
- Echelonne l'intervention sur les cultures (traitements, semis, récoltes...), par leurs différences dans les cycles de croissance, et diminue la main d'œuvre et les charges qui y sont liées ;
- Contribue à une meilleure gestion de la sole ;
- Contribue au repos du sol et à son enrichissement ;
- Améliore les rendements des cultures.

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

Les principaux freins et leviers à noter pour le développement de cette pratique sont :

- Le manque de formation spécifique à la rotation-assolement : orientation des formations et vulgarisation pour les agriculteurs. La rotation nécessite des connaissances de l'agro-biocénose du système de production pour pouvoir cibler les objectifs à vouloir atteindre et adapter la succession des cultures à y installer. Cela nécessite souvent des formations ciblées ou des séances de vulgarisation autour de parcelles de démonstration. Malheureusement, la transmission des connaissances aux agriculteurs est dominée par les entreprises d'intrants généralement orientées vers des thématiques et des stratégies commerciales souvent non adaptées aux besoins spécifiques des agriculteurs principalement sur les thématiques de l'agroécologie. La formation et la vulgarisation deviennent autant des freins, quand elles ne sont pas adaptées que des leviers quand elles apportent les bonnes orientations aux agriculteurs.

- La monoculture, très souvent motivée par le gain que pourraient générer certaines cultures lucratives surtout en primeurs (tomate, poivron, courgette, fraise...) est un frein majeur à la rotation.

b. Analyse de la pratique agroécologique

Biodiversité cultivée et d'élevage

La rotation-assolement, permet de diversifier les cultures mises en place dans les exploitations agricoles et même dans le périmètre irrigué en général.

Synergies

Cette pratique permet d'introduire dans le cycle, des cultures ayant des avantages différents tels que les légumineuses qui fixent l'azote atmosphérique et enrichissent le sol, mais aussi d'autres cultures qui favorisent l'aération du sol et la rétention de l'eau par leur système racinaire dense et profond. Elle permet aussi de réguler les maladies et les ravageurs en introduisant des cultures non apparentées qui coupent les cycles de développement de ces vecteurs nuisibles. Enfin, elle favorise le développement des auxiliaires naturelles pour contribuer à cette régulation.

Economie et recyclage des éléments

La rotation-assolement peut être pensée de telle manière que des résidus importants de certaines cultures ne soient pas exportés et vont constituer une source de matière organique et de nutriments pour le sol et la culture qui leur succèdent.

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

Les légumineuses en rotation peuvent enrichir le sol en azote eu égard à leur capacité de former des nodules racinaires qui leur permet de fixer l'azote. Les résidus de ces cultures constituent une restitution importante d'azote au sol.

La pratique de la rotation assolement contribue à la protection phytosanitaire en utilisant des cultures non apparentées en rotation et en bloquant ainsi certains cycles de développement de ravageurs comme de maladies. Ceci devient possible quand les plantes hôtes de ces vecteurs sont écartées des cycles de rotation et d'assolement pour un temps.

La pratique de la rotation assolement, peut parfois inclure des cultures résilientes qui ne demandent pas beaucoup d'eau pour leur cycle de production, et permettent ainsi

d'économiser de l'eau qui sera dirigée vers d'autres cultures dont les besoins en eau sont plus importants.

Protection des sols

La pratique de la rotation assolement permet effectivement de garder le sol couvert de manière plus importante dans une année culturale, elle réduit la jachère et contribue donc à lutter contre l'érosion des sols surtout pendant les périodes pluvieuses (automne et hiver) et orageuses (printemps et été). Certaines rotations permettent aussi d'améliorer la fertilité des sols (légumineuses).

Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

RAS

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

Les sols en cultures par les biomasses que ceux-ci génèrent, permettent un meilleur stockage du carbone, les rotations-assolements favorisent donc l'atténuation de gaz à effet de serre.

La pratique de la rotation-assolement, permet aussi aux exploitations de gérer indirectement les risques économiques caractérisés par les pertes de rendements liés au changement climatique. En effet, l'installation de cultures diversifiées ayant des cycles de croissance et de développement différents et complémentaires le long de l'année permettent d'alléger les pertes de production en cas d'épisode climatique extrême, comparativement à une monoculture.

3.8 DESHERBAGE MANUEL

a. Description de la pratique agroécologique

- Contexte de la pratique et ancrage territorial

Le désherbage manuel est une pratique que l'on retrouve au niveau des parcelles et plus particulièrement dans les parcelles sous plastique, serres et tunnels. La pratique n'est pas exclusive au périmètre irrigué.

- Description de la pratique en tant que telle

Le désherbage manuel comme son nom l'indique consiste en l'arrachage des mauvaises herbes et adventices sans utiliser ni désherbant chimique ni outils mécaniques. Elle concerne souvent les petites parcelles d'environ 400 m² des cultures sous serres. L'arrachage des mauvaises herbes se fait directement à la main et parfois en utilisant une binette. La pratique est mise en œuvre depuis l'installation des cultures, généralement de maraichage, jusqu'à la récolte à chaque fois qu'une activité autre est nécessaire dans ces serres (épandage d'engrais ou de fumier, traitements phytosanitaires, déclenchement d'une irrigation, première récolte...). Souvent les agriculteurs ou leurs ouvriers agricoles la prennent en charge comme une activité secondaire par rapport à l'activité pour laquelle ils interviennent en priorité (activité principale).

- Historique et trajectoire de la pratique

La pratique est très ancienne, elle remonte au temps où il n'existait pas de désherbant chimique. Pour éviter l'envahissement des parcelles par les adventices à chaque fois que les agriculteurs passaient dans une parcelle, ils désherbaient manuellement en enlevant à la main les mauvaises herbes qui commencent à grandir sur tout ou partie de la parcelle. Les résidus sont souvent laissés sur place pour se dessécher ou parfois sorties de la serre.

La pratique permet d'éviter l'envahissement des parcelles par des mauvaises herbes, surtout au démarrage de la croissance des cultures pour leur éviter les compétitions avec les cultures vis-à-vis des nutriments du sol mais aussi la concurrence à l'accès aux rayons du soleil pour la photosynthèse.

Bien que concurrencée par les traitements avec des désherbants chimiques, la pratique reste encore utilisée. Son intérêt réside dans la diminution des traitements pour augmenter la qualité des productions et réduire les frais d'entretien des cultures.

- **Problématique que cette pratique vise à résoudre**

La pratique du désherbage manuel en serre répond à plusieurs enjeux :

- réduit l'infestation des adventices ;
- élimine la concurrence avec la culture pour l'eau, les nutriments et la lumière pour la photosynthèse ;
- Réduits l'utilisation des désherbants chimiques ;
- Résout le problème des engins mécaniques, parfois inadaptés et qui ne peuvent avoir accès aux serres en raison de leur étroitesse ou dont l'exploitation n'est pas dotée ;
- Evite d'endommager, comme c'est le cas lors d'utilisation d'engins mécaniques dans les serres, les paillages en plastiques et les tuyaux de goutte à goutte.

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

La pratique est adaptée uniquement quand les parcelles cultivées sont de petites ou de moyennes tailles à l'exemple des serres. Pour les grandes parcelles le temps de travail et les coûts de la main d'œuvre peuvent être un frein à son adoption.

L'introduction intense de désherbants par les entreprises d'intrants chimiques: un fort lobbying des entreprises d'intrants est constaté sur la zone étudiée. Des démonstrations et interventions auprès des agriculteurs de la zone sont régulièrement organisées, incitant ces derniers à utiliser leurs produits, au détriment de pratiques plus respectueuses de l'environnement.

b. Analyse de la pratique agroécologique

Biodiversité cultivée et d'élevage

RAS

Synergies

RAS

Economie et recyclage des éléments

La pratique du désherbage manuel permet de réduire la consommation de carburant (énergie) car ne repose sur aucune utilisation d'équipement mécanique. Par ailleurs, elle permet une économie financière, en se substituant à l'achat de désherbants chimiques.

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

La pratique du désherbage manuel permet une autonomie du système en intrants chimiques. Par ailleurs, elle améliore la protection des cultures non seulement en leur évitant la compétition pour les éléments nutritifs du sol et pour la lumière aux fins de leur photosynthèse, mais surtout en évitant le développement des ravageurs qui se développent sur ces adventices en tant que plantes hôtes et qui risque d'atteindre les cultures.

Protection des sols

Evite de réaliser les travaux avec des engins mécanique et réduit le tassement des sols.

Contribution à la territorialisation et la viabilité écologique du système alimentaire

RAS

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

La pratique étant manuelle, elle supprime de fait tout dégagement de gaz à effet de serre lié à l'utilisation des outils mécaniques et à la consommation de carburant.

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 (*)
Apport de fumier de ferme	Itinéraire technique (ITK) parcelle	<ul style="list-style-type: none"> • Apporter au sol une capacité fertilisante, minérale et organique. • Enrichissement du sol par un processus de décomposition étalé dans le temps. • Réduction de la pollution des nappes. • Contribue à améliorer la rétention de l'eau par le sol. • Contribue à réduire l'érosion du sol 	<ul style="list-style-type: none"> • Achat et transport du fumier. • Main d'œuvre pour son épandage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiversité cultivée et d'élevage. • Synergies. • Economie et recyclage des éléments. • Autonomie du système, • Protection des sols. • Contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique.
Paillage « plastique » des cultures	ITK parcelle	<ul style="list-style-type: none"> • Protéger la structure du sol (limiter la battance des sols), 	<ul style="list-style-type: none"> • Achat du Film plastique • Main d'œuvre pour sa pose et parfois pour son retrait après récolte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiversité cultivée. • Economie et recyclage des éléments (paillage par la paille).

		<ul style="list-style-type: none"> • <i> Limiter l'évaporation d'eau du sol et par conséquent la consommation d'eau par kg produit c'est-à-dire son efficience,</i> • <i> Réduire les pertes par lessivage d'éléments fertilisants,</i> • <i> Contribuer à réduire les risques phytosanitaires sur la plante et le fruit en diminuant les projections et salissures,</i> • <i> Contribuer à la propreté de la récolte,</i> • <i> Limiter ou éviter l'enherbement de la culture selon que les films sont transparents ou opaques (réduction du recours aux herbicides),</i> • <i> Réchauffer le sol,</i> • <i> Améliorer la précocité selon la couleur du film.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • <i> Autonomie du système.</i> • <i> Protection des sols.</i> • <i> Contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique.</i>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Irrigation goutte à goutte	Organisation à l'échelle de l'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Des économies d'eau et une efficacité de l'utilisation de l'eau importante. • Une atténuation de la dépendance du système de production aux conditions climatiques. • Une augmentation des surfaces agricoles irriguées cultivées. • Amélioration des rendements des cultures. • Réduction importante de l'érosion hydrique. • Une diminution des maladies fongiques relative au faible mouillage du feuillage des cultures. 	<ul style="list-style-type: none"> • Système goutte à goutte (pompe, tuyaux...) • Installation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiversité cultivée. • Synergies. • Economie et recyclage des éléments. • Autonomie du système. • Protection des sols. • Contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique.
Ferti-irrigation	ITK parcelle	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation plus efficace et efficace des engrais (gain économiques et écologiques). • Réduction de la lixiviation des engrais et de la pollution des nappes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Système goutte à goutte (pompe, vannes, goutteurs, filtres, tank...) • Installation. • Achat d'engrais (solubles ou liquides). 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Economie et recyclage des éléments.</i> • <i>Autonomie du système,</i> • <i>Protection des sols.</i> • Contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique.

		<ul style="list-style-type: none"> • Réduction du temps de travail et de la main d'œuvre. • Diminution du compactage des sols par la réduction de l'intervention des engins agricoles. 		
Cultures intercalaires	ITK parcelle	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rentabiliser les parcelles des jeunes plantations d'arbres fruitiers qui ne sont pas encore rentrées en production</i> • <i>Equilibrer et/ou Améliorer les revenus des agriculteurs.</i> • <i>Améliorer le rendement spécifique (rendement par unité de surface).</i> • <i>Réduire les infestations en mauvaise herbes.</i> • <i>Assurer une meilleure couverture du sol et éviter l'érosion hydrique et éolienne.</i> • <i>Réduire les croutes de battance en période de</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Semences et plants • Main d'œuvre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiversité cultivée. • Synergies. • Economie et recyclage des éléments. • Protection des sols. • Contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique.

		<p><i>pluies ainsi que le ruissellement de l'eau tout en augmentant son infiltration dans le sol ;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Favorise la lutte contre les maladies et les ravageurs en constituant des écrans naturels de diversité botanique vis-à-vis de la culture principale pour les ravageurs et maladies spécifiques.</i> • <i>Augmentent l'efficacité de l'eau en réduisant son évaporation.</i> 		
Rotation assolement des cultures	Organisation à l'échelle de l'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Réduits la propagation des maladies et parasites transmissibles dans une même famille de cultures.</i> • <i>Favorise la diversification des produits cultivés au niveau de l'exploitation ;</i> • <i>Réduits les infestations des mauvaises herbes.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Semence et plants • Main d'œuvre • Traitements et fertilisants 	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiversité cultivée et d'élevage. • Synergies. • Economie et recyclage des éléments. • Autonomie du système, • Protection des sols. • Contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique.

		<ul style="list-style-type: none"> • Améliore la gestion et la répartition du travail à la ferme. • Echelonne l'intervention sur les cultures (traitements, semis, récoltes...) et diminue les charges de la main • Contribue à une meilleure gestion de la sole. • Contribue au repos du sol et à son enrichissement. • Améliore les rendements des cultures. 		
Désherbage manuel	ITK parcelle	<ul style="list-style-type: none"> • Réduit l'infestation des adventices. • Elimine la concurrence avec la culture pour l'eau, les nutriments et la lumière pour la photosynthèse. • Réduits l'utilisation des désherbants chimiques ; • Résout le problème des engins mécaniques, parfois inadaptés et qui ne 	<ul style="list-style-type: none"> • Main d'œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> • Economie et recyclage des éléments. • Autonomie du système, • Protection des sols. • Contribution à l'atténuation et/ou l'adaptation au changement climatique.

		<p>peuvent avoir accès aux serres.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduit les dépenses en carburant. • Limite le tassement des sols. • Evite d'endommager, comme c'est le cas lors d'utilisation d'engins mécaniques dans les serres, les paillages en plastiques et les tuyaux de goutte à goutte. 		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

() principes : biodiversité cultivée et d'élevage, synergies, économie et recyclage de 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 ?

Les combinaisons de pratiques observées dans la zone d'étude Mitidja Ouest (Algérie) :

L'irrigation goutte à goutte et la ferti-irrigation : bien que cette dernière soit une pratique qui commence juste à se développer dans la région elle est intimement liée à la pratique du goutte à goutte qui elle est très ancrée dans les exploitations agricoles.

Le désherbage manuel et le paillage plastique : ces deux pratiques sont liées car l'utilisation du paillage ne permet pas aux outils agraires d'être utilisés, au risque de détruire le paillage, surtout dans les serres de production de maraichage qui sont de petites dimensions.

5. Conclusion

En Algérie, la Mitidja est considérée comme une plaine fertile et productive en divers produits agricoles (fruits, maraîchages, pomme de terre, semences et plants, fourrage...). Par cette vocation couplée à sa position géographique centrale de grenier agricole des grandes villes du pays (Alger, Blida, Tipaza & d'autres...) et de ses marchés de gros qui les desservent, elle se voit donner la mission de pourvoir les populations en produits agricoles frais tout au long de l'année. Cette connexion à un marché exigeant et vorace, génère une pression sur les agriculteurs pour atteindre sans faille tous ces objectifs de productivité et de productivisme pour ne jamais rompre le cycle de production quels que soient les difficultés et aléas qui peuvent se poser au niveau de l'exploitation et même au niveau des périmètres irrigués de cette plaine.

Dans ce cycle socio-économique effréné, les profits importants dégagés par les producteurs confortent cette pression et valident par là-même les voies et méthodes de production pour y arriver. Ces voies et méthodes, axées sur l'intensification voir la sur-intensification des productions agricoles (mécanisation, semences hybrides, fertilisants et produits phytosanitaires chimiques, accélérateurs de croissance, primeurs et extra-primeurs...), ne laissent aucune marge aux productions qui respectent la saisonnalité des espèces et les cycles naturels de cultures. Toutefois, dans cet océan d'intensification, des pratiques agroécologiques ont pu persister voir parfois même ont pu voir le jour (utilisation du fumier de ferme, les cultures intercalaires, le paillage, l'irrigation goutte-à-goutte, le désherbage manuel, la ferti-irrigation...). Ces pratiques restent bien sûr isolées dans le florilège d'itinéraires techniques intensifs et ne constituent pas de système agroécologique proprement dit, mais donnent tout de même parfois à ces agriculteurs de bonnes raisons à les maintenir, notamment dans une logique de résilience. En effet, en années sèches comme pour la saison agricole 2020/2021, les productions toutes espèces confondues étaient quasiment réduites à néant. Plus grave encore sans ces pratiques agroécologiques, des outils de production important tels : la terre, le sol ou encore les cultures pérennes (arbres fruitiers) auraient été endommagés et même perdus, induisant d'énormes pertes aux producteurs et faisant couler par là-même l'exploitation agricole.

Ainsi, ces pratiques, même isolées, constituent un espoir dans le système de production globale qui maintien la fertilité des sols et réduit son érosion, qui préserve l'eau sa disponibilité et sa qualité et réduits sa pollution, mais aussi qui permet à terme une durabilité du cycle de production de la zone.

Enfin, d'une manière transversale, les freins qui semblent le plus jouer contre le développement des pratiques agroécologiques sont les suivants :

- l'inexistence de programme d'appui spécifique à la reconversion agroécologique de la part du secteur en charge de l'agriculture ;
- l'inexistence de marché spécifique aux produits et aux productions agroécologiques « et cela malgré une demande de plus en plus importante notamment des populations dans les grandes villes » ;

- la pression des entreprises productrices d'intrants qui se sont octroyées l'orientation techniques des agriculteurs, de leur formation et de leur « sensibilisation » dans le domaine des itinéraires techniques, et bien sûr de leur orientation vers le seul système de production qui convient à leur démarche commerciale et aux profits qui en découlent ;
- la perte « active et recherchée » de plus en plus importante des ressources génétiques locales, reproductibles directement dans les fermes ;
- la perte des savoirs et savoir-faire locaux et la méconnaissance des pratiques agricoles agroécologiques et de leurs intérêts par la majorité des agriculteurs de la région ;
- l'absence de référentiel de production et d'itinéraires agroécologiques intégrés pour réussir une reconversion voire un démarrage de nouveaux projets agroécologiques viables et reproductibles ;
- le manque de formation concernant les pratiques agroécologiques et la gestion d'exploitations agroécologiques.

6. Bibliographie

- **Fatah Ameur¹ & Hichem Amichi² & Crystele Leauthaud^{3,4}** : Agroecology in North African irrigated plains? Mapping promising practices and characterizing farmers' underlying logics. *Regional Environmental Change* (2020) 20:133.
- **Sbargoud Saida¹ , *, Hartani Tarik² , Aidaoui Abdellah² , Herda Farid¹ and Bachir Hakim¹**: Assessment of Groundwater Vulnerability to Nitrate Based on the Optimised DRASTIC Models in the GIS Environment (Case of Sidi Rached Basin, Mitidja Algeria) *Geosciences* 2017, 7, 20; doi:10.3390/geosciences7020020.
- **A. Imache, T. Hartani, S. Bouarfa, M. Kuper.** La Mitidja vingt ans après. Réalités agricoles aux portes d'Alger. Éditions Quae, RD 10, 78026 Versailles Cedex, France Juillet 2011.
- **Cécile Claveirole.** La transition agroécologique : défis et enjeux. Rapport du Conseil économique, social et environnemental. Journal Officiel de la République Française. Novembre 2016.
- **Mokkadem Tahar.** La cartographie des nitrates de la plaine de la Mitidja. Mémoire de Master en hydraulique session 2016.
- **FAO** : Les dix éléments de l'agroécologie : guider la transition vers des systèmes alimentaires et agricoles durables. 2018, FAO. 15 pages.