

Enjeux, pratiques et contraintes pour une mise en valeur agroécologique des terres au Sahara.

Cas d'un périmètre péri-oasien dans la Vallée du M'Zab (Algérie)

AHMED BENMIHOUB*, SAMIA AKLI**, NAFISSA BENABID**

DOI: 10.30682/nm2102f

JEL codes: C42, Q01, Q58

Abstract

This article analyzes the adoption of practices face to the ecological and social issues and the constraints perception to agroecological development in the M'Zab Valley. The socioecological approach shows that the current agrosystem is "hybrid", under the influence of the old oasis model, symbol of ecological balance, and of the conventional model, vector of both a dynamic of innovations and threats on agricultural sustainability. However, the institutional environment is perceived to be very restrictive. The application of multinomial logistic regression to explain the practices adoption and the constraints perception brings out the socio-demographic characteristics (level of education, age, pluriactivity, link with environmental association) which have a positive effect on agroecological practices; the productions (vegetables and breeding) whose effect is ambivalent; and social categories (low level of education, mono-activity, sheep and goat farming) who perceive the institutional environment rather very restrictive to the development of agroecology.

Keywords: Agroecology, Socioecological approach, Saharian agriculture, M'Zab valley, Algeria

1. Introduction

La politique de mise en valeur agricole dans les régions sahariennes est lancée à partir de la promulgation en 1983 de la Loi portant « *Accession à la propriété foncière agricole* » (APFA), au bénéfice de la paysannerie locale. Plus tard, deux autres dispositifs de concession du foncier

sont mis en œuvre au profit des grands investisseurs et/ou des jeunes entrepreneurs agricoles¹. Grâce à ces programmes, accompagnés par des politiques de soutien à l'investissement agricole², de nombreux périmètres *ex nihilo* sont aménagés et mis en valeur, à la périphérie ou dans les zones éloignées des anciennes oasis, sur lesquels une nouvelle agriculture marchande

* CREAD, Bouzareah, Alger, Algérie.

** Laboratoire d'Economie Agricole, Agroalimentaire et Rurale et de l'Environnement (ENSA), Alger, Algérie.

Corresponding author: a.benmihoub@cread.dz

¹ Il s'agit, d'une part, du programme de concession agricole mis en œuvre par Générale des Concessions Agricoles (GCA) à partir de 1995, de l'autre part, de la Circulaire Interministérielle (CIM-108).

² Notamment le Plan national de développement agricole et rural (PNDR), le Programme spécial pour le développement agricole dans les régions sahariennes (PSDARS), les Projets de proximité de développement rural intégré (PPDRI).

s'est développée, en rupture avec l'agriculture de subsistance qui caractérise les anciennes oasis (Dubost, 1986 ; Côte, 2002).

L'exploitation des ressources hydriques souterraines du Continental Intercalaire et du Complexe Terminal, grâce aux technologies de forage empruntées au secteur des hydrocarbures, a permis d'élargir les possibilités de diversification des productions agricoles, végétales et animales, dans ces nouveaux périmètres. En plus du palmier dattier, culture emblématique des régions sahariennes, des céréales, des fourrages, des cultures maraîchères sur champs ou sous serre, de l'arboriculture fruitière, de l'olivier, des cultures industrielles et des cultures aromatiques avec des activités d'élevages variées (bovin laitier, petits ruminants et/ou aviculture) ont été développés. Ces productions à haute valeur ajoutée sont principalement vendues sur les marchés locaux et nationaux, voire parfois internationaux.

Pendant, nombre de travaux de recherche s'interrogent sur la durabilité des dynamiques agricoles en cours dans ces périmètres de mise en valeur à cause des facteurs d'incertitude de plusieurs natures : la surexploitation des nappes souterraines très peu renouvelables (Côte, 2011), le problème de salinisation secondaire et baisse de fertilité des sols déjà précaires (Djili *et al.*, 2003 ; Daoud & Halitim, 1994), le risque de pollution chimique des eaux souterraines (Benguelia & Hadj Brahim, 2018), la dégradation de la biodiversité et déperdition des ressources génétiques locales (Khene & Senoussi, 2013 ; Khene, 2013), les risques de rareté de main d'œuvre agricole et de réduction des subventions à l'énergie (Ouendeno *et al.*, 2015). L'assèchement des nappes souterraines est considéré comme la menace la plus importante sur la durabilité de

cette nouvelle agriculture saharienne qui risque de causer l'effondrement de tout le système socioécologique de la région (Côte, 2011 ; Daoudi & Lejars, 2016).

Le défi est de réunir les conditions de transformation de cette néo-agriculture vers un modèle durable agroécologique, tout en maintenant sa fonction productive. Dans cette perspective, des enseignements sont à tirer de l'agroécosystème oasien³ ancien qui représente un modèle de durabilité, fondé sur l'intégration des processus socioécologiques dans les pratiques agricoles, même sous le spectre du réchauffement climatique⁴. En effet, pour s'adapter à l'aridité du milieu, les populations sahariennes ont développé un système hydroagricole basé sur différentes méthodes ingénieuses d'exploitation et de partage social équitable de l'eau et d'association du palmier dattier avec des cultures en étages (pérennes ou annuelles), et des activités d'élevage (Toutain *et al.*, 1988 ; Troin, 1985). Cet agroécosystème oasien a permis d'assurer la sécurité alimentaire de plusieurs générations humaines.

L'objectif de cette étude est d'analyser l'agroécosystème construit dans un périmètre de mise en valeur agricole selon deux dimensions : écologique et sociale. Il s'agit précisément, i) d'identifier les principaux enjeux écologiques et sociaux auxquels font face les agriculteurs, ii) d'identifier les principales pratiques adoptées pour répondre à ces enjeux ainsi que les contraintes sociales au développement de l'agroécologie perçues par les agriculteurs, iii) d'analyser les facteurs sociodémographiques et techniques déterminant le niveau d'adoption de ces pratiques.

L'étude exploite les données d'une enquête réalisée auprès d'un échantillon de 44 agriculteurs dans le périmètre de mise en valeur de N'tissa,

³ L'oasis peut être considérée de manière générale comme un « lieu habité isolé dans un environnement aride ou plus généralement hostile dont la localisation est liée à la possibilité d'exploiter une ressource, notamment l'eau, pour la pratique de l'agriculture irriguée » (Levy & Lussault, 2003, cités par Dadamoussa, 2017). En plus du triptyque eau-habitat-palmeraie, Gaouar (2000) cité par Dadamoussa (2017), propose d'ajouter un quatrième élément structurant et moteur, l'homme, mettant ainsi l'accent sur l'organisation et la dynamique sociale très spécifique des oasis, et suggère d'appréhender l'espace oasien, étant donné la très forte intégration de ses éléments, comme un « système socio-territorial ».

⁴ Une étude réalisée par la Coordination Sud portant sur « des innovations agroécologiques dans un contexte climatique changeant en Afrique », coordonnée par Valentine Debray (2015), a permis d'identifier les enjeux et les pratiques des agriculteurs dans l'agroécosystème oasien face aux enjeux du réchauffement climatique.

situé à la périphérie de l'ancienne oasis de Béni-Isguen dans la wilaya de Ghardaia (Algérie). Le choix d'un périmètre péri-oasien est justifié par le fait que les aires d'extension oasienne représentent des espaces de rencontre ou d'« hybridation » entre les nouvelles techniques de production et les anciennes pratiques agricoles (Hamamouche *et al.*, 2018).

2. Approche conceptuelle

L'agroécologie est un concept qui a émergé et évolué au cours du 20^{ème} siècle, signifie initialement l'application des principes écologiques aux pratiques agricoles avec comme objectif principal de réduire l'usage des produits chimiques et l'impact négatif de l'agriculture sur l'environnement (Altieri, 1999) tout en maintenant la fonction productive de l'agriculture (Malézieux, 2012 ; Wezel *et al.*, 2014). Les cinq principes cardinaux de l'agroécologie définis par Miguel Altieri (1995), cité par Leménager & Ehrenstein (2016), sont : (i) L'optimisation des flux de nutriments et le recyclage de la biomasse ; (ii) La gestion de la matière organique du sol et la stimulation de son activité biotique ; (iii) La minimisation des pertes en termes d'énergie solaire, d'eau et d'air par une gestion microclimatique et par une protection du sol ; (iv) La diversification des espèces et des variétés génétiques cultivées dans le temps et dans l'espace ; (v) Enfin, l'accroissement des interactions et des synergies biologiquement bénéfiques entre les cultures et avec ce qui les entoure, l'ensemble devenant un agroécosystème. L'agroécologie, comme pratique, est censée éviter la contamination de l'en-

vironnement par les intrants chimiques ou les applications du génie génétique (Tirado, 2009). En somme, l'agroécologie vise une association entre le développement agricole, la protection et la régénération de l'environnement naturel (Rabhi, 2005⁵ ; FAO, 2009⁶).

Considérée comme la voie alternative à l'agriculture conventionnelle en vue de promouvoir la durabilité des agrosystèmes, l'agroécologie est un concept et une approche en changement, passant d'une focalisation sur les processus écologiques vers des processus socioécologiques⁷ (Stassart *et al.*, 2012). En effet, au début des années 1980, l'agroécologie commence à avoir un cadre conceptuel distinct basé sur une méthodologie holistique pour l'étude des agroécosystèmes⁸ (Wezel & Soldat, 2009). Ensuite, à partir du début du 21^{ème} siècle, le concept intègre progressivement les dimensions écologique et humaine, avec l'objectif d'accroître la responsabilité sociale et la viabilité économique des activités agricoles (Hatt *et al.*, 2016), néanmoins, les dimensions socioéconomiques et politiques qui lui sont afférentes demeurent peu qualifiées dans le monde académique (Dumont *et al.*, 2015). A cet effet, Dumont *et al.* (2015) ont identifié, dans la littérature, quelques thèmes des principes socio-économiques et politiques de l'agroécologie en vue de compléter les cinq principes de l'agroécologie définis par Altieri (1995). En somme, l'approche systémique est de plus en plus promue en considérant l'agroécologie au carrefour entre les agroécosystèmes, les systèmes socioécologiques, les systèmes sociotechniques et les systèmes alimentaires (Meynard, 2017).

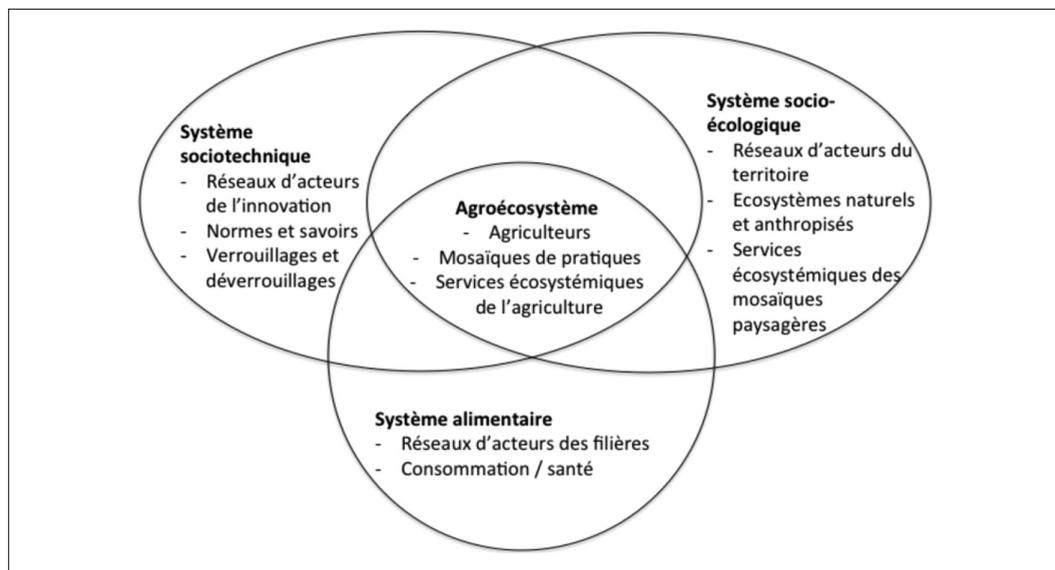
⁵ Rabhi (2005) explique l'agroécologie en dix points : un travail du sol qui ne bouleverse pas sa structure ; une fertilisation organique ; des traitements phytosanitaires aussi naturels que possible ; le choix judicieux des variétés les mieux adaptées ; économie et usage optimum de l'eau ; le recours à l'énergie la plus équilibrée, d'origine mécanique ou animale ; des travaux antiérosifs de surface ; la constitution de haies vives ; le reboisement des surfaces disponibles et dénudées ; la réhabilitation des savoir-faire traditionnels.

⁶ L'agriculture écologique vise à renforcer « les processus de régénération naturelle et stabilisent les interactions au sein des agroécosystèmes locaux » (FAO, 2009).

⁷ Francis *et al.* (2003), cités par Léger (2015), définissent l'agroécologie comme l'étude intégrative de l'écologie des systèmes alimentaires, incorporant des dimensions écologiques, économiques et sociales : « *L'agroécologie est l'écologie du système alimentaire dans sa totalité, le substrat scientifique d'un développement durable pensé sur le long terme, sans hiérarchie entre dimensions économiques, sociales, culturelles, environnementales* ».

⁸ Le concept d'agroécosystème a été développé durant la période 1940-1970, selon Altieri (1995) cité par Wezel & Soldat (2009).

Figure 1 - L'agroécologie, au carrefour des agroécosystèmes, des systèmes socioécologiques, des systèmes sociotechniques et des systèmes alimentaires (Meynard, 2017).



Moraine *et al.* (2015), en adoptant cette perspective systémique, proposent quant à eux, un cadre d'analyse du système de production cultures-élevages conçu comme étant un système intégrant des processus biophysiques ou écologiques (sous-système écologique) et des processus sociaux (sous-système social) s'opérant à double échelle, de l'exploitation au territoire.

Dans la même perspective, nous proposons une trame d'analyse de l'agroécosystème péri-oasien en deux dimensions ou sous-systèmes : écologique et social. Pour chaque sous-système, nous identifions les enjeux principaux, les pratiques mises en œuvre et les contraintes pour répondre aux enjeux dans la perspective d'une transition agroécologique. Par hypothèse, ces pratiques ou contraintes sont conditionnées par des facteurs liés aux agriculteurs (caractéristiques sociodémographiques), leurs situations et leurs choix sociaux, techniques et économiques (Figure 2).

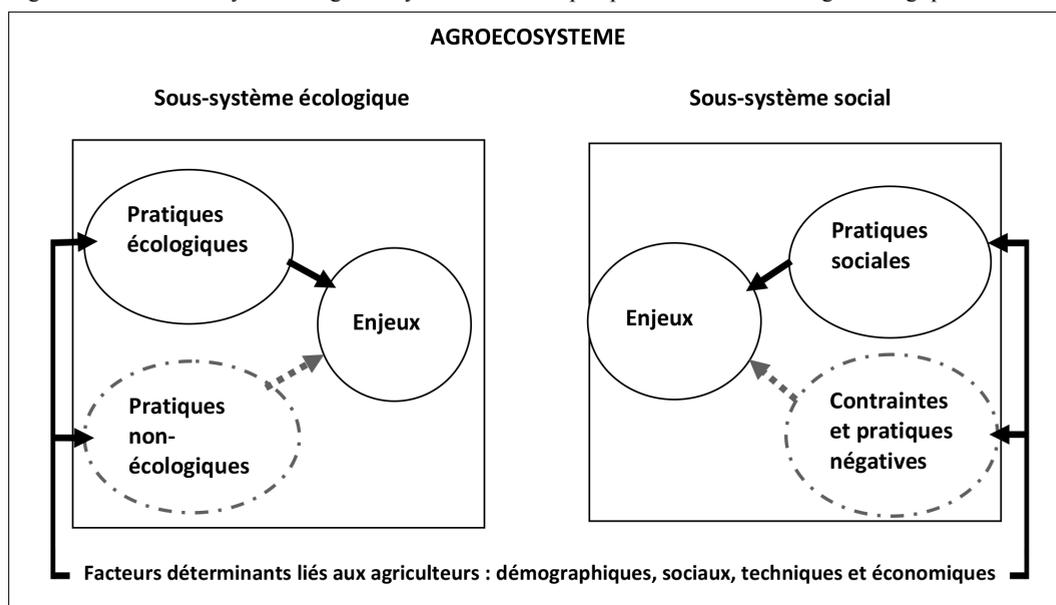
2.1. Le sous-système écologique

Le travail de recherche effectué par la Coordination Sud, coordonné par Valentine Debray, a permis d'identifier plusieurs enjeux liés aux

différentes composantes de l'agroécosystème oasien sous la menace du réchauffement climatique. Les enjeux écologiques principaux sont : la perte de terres arables ; l'approvisionnement insuffisant en eau ; la diminution de la fertilité des sols ; la perte de cultures ; la diminution des rendements et la réduction de la durée de vie des produits (Debray, 2015).

Face à ces enjeux, les pratiques agroécologiques sont les plus appropriées puisqu'elles sont définies comme étant des pratiques qui « visent à obtenir des rendements agricoles significatifs par la valorisation de la meilleure façon des processus écologiques et des services écosystémiques, en les intégrant en tant qu'éléments fondamentaux dans ces pratiques » (Wezel *et al.*, 2014). Ces auteurs proposent une classification de ces pratiques en trois catégories ou phases successives suivant le cadre d'analyse représentant la transition vers l'agriculture durable de Hill & MacRae (1995) : la première phase étant l'augmentation de l'efficacité, la deuxième concerne la substitution et la troisième et dernière s'intéresse au « redesign » (reconception du système de production). De plus, la recherche de la diversification des agroécosystèmes s'est avérée être

Figure 2 - Grille d'analyse d'un agroécosystème dans une perspective de transition agroécologique.



Source : Auteurs.

un moyen de conservation et de développement de la biodiversité génétique et fonctionnelle et d'augmentation de la résilience face aux perturbations (Gravel, 2016).

Wezel *et al.* (2014) opèrent aussi une distinction entre les pratiques liées à la gestion des cultures de celles liées à la gestion des éléments du paysage. Pour les pratiques de gestion de cultures, ils distinguent plusieurs types : i) les pratiques portant sur le choix des cultures, le choix d'assolement et de rotation des cultures ; ii) les pratiques de travail du sol ; iii) les pratiques de fertilisation ; iv) les pratiques d'irrigation ; v) les pratiques de gestion des mauvaises herbes, des ravageurs et des maladies. Quant à la gestion des éléments du paysage, ces mêmes auteurs distinguent les pratiques appliquées à l'échelle du champ/ferme (exemple : intégration d'éléments semi-naturels du paysage au niveau de la parcelle ou de la ferme) de celles appliquées à l'échelle du paysage.

2.2. Le sous-système social

Partant du constat que les dimensions sociales et économiques de l'agroécologie sont encore peu qualifiées, Dumont *et al.* (2015) proposent

quelques principaux thèmes des principes socioéconomiques et politiques pour compléter les cinq principes de l'agroécologie définis par Altieri (1995). Ils énumèrent quelques 13 grands thèmes identifiés dans la littérature : i) diversité des savoirs et capacité de les transférer ; ii) durabilité et capacité d'adaptation ; iii) partenariat entre producteurs et consommateurs ; iv) accès et autonomie par rapport aux marchés ; v) gouvernance démocratique ; vi) partage de l'organisation ; vii) proximité géographique ; viii) limitation de la distribution du profit ; ix) développement du monde rural et maintien du tissu rural ; x) indépendance financière ; xi) équité environnementale ; xii) équité sociale ; xiii) implémentation conjointe des différents principes dans les actions pratiques.

Sur le plan empirique, Moraine *et al.* (2016) identifient les domaines ou processus, les critères ainsi que les indicateurs correspondants pour analyser le sous-système social de l'agroécosystème cultures-élevage. Les processus (et critères) identifiés sont : i) gestion du travail (charge / qualité du travail) ; ii) apprentissage social et renforcement des capacités (participation active des partenaires, autonomie des agriculteurs, capitalisation des connaissances, ca-

pacité d'adaptation) ; iii) viabilité économique (résilience aux risques biophysiques et économiques, valeur ajoutée des produits) ; iv) intégration de l'agriculture sur le territoire (acceptabilité sociale de l'agriculture, contribution au dynamisme économique local) ; v) intégration dans les politiques publiques (contribution aux enjeux locaux et globaux de durabilité, soutien des politiques publiques). Chaque critère est décomposé en indicateurs qui sont mesurables à partir des pratiques observées.

Les travaux empiriques sur l'agriculture dans les régions arides identifient plusieurs types d'enjeux sociaux. Debray (2015) et ses collègues identifient les enjeux de sécurité alimentaire dans le contexte de réchauffement climatique (réduction de l'offre, céréalière notamment ; accès plus incertain aux aliments ; migrations des travailleurs). Jouve (2012) met l'accent sur plusieurs enjeux sociaux qui réduisent la viabilité économique des exploitations et menacent donc la durabilité des agroécosystèmes oasiens au Maghreb dont le morcellement du foncier sous la pression démographique⁹, la fragmentation des droits sur l'eau avec des règles de gestion contraignantes, l'émigration et la pénurie de main d'œuvre. Khene & Senoussi (2013) et Khene (2013) soulèvent l'enjeu de préservation et de valorisation économique du patrimoine génétique du palmier dattier. Otmane (2019), Otmane (2010) et Romdhane & Abdeladhim (2008) relèvent que les anciennes oasis sont confrontées à une situation de dégradation des patrimoines et des savoir-faire et à une forte régression des possibilités de production agricole vivrière. Ouendeno *et al.* (2015) mettent l'accent sur l'enjeu de la sécurisation durable de l'accès aux ressources productives (terre et eau notamment) pour la néo-agriculture saharienne en Algérie. Plusieurs experts déplorent le manque d'infrastructures de stockage, d'unités de transformation et de moyens logistiques pour la valorisation économique des productions agricoles.

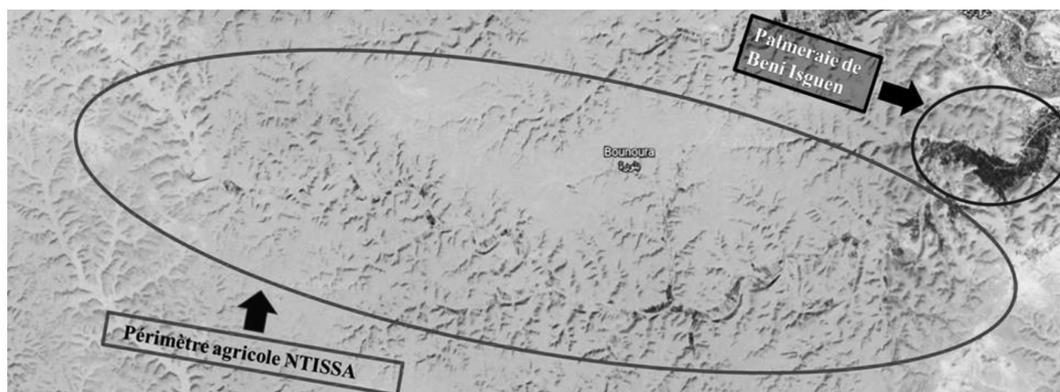
2.3. Les facteurs explicatifs de l'adoption des pratiques agroécologiques

Wezel & Francis (2017) notent que le potentiel d'adoption des différentes pratiques agroécologiques et leur intégration dans l'agriculture varient en fonction des contraintes de plusieurs natures : le développement et la diffusion des connaissances scientifiques, l'expérience pratique des exploitations, les défis liés à la gestion de certaines pratiques, le problème de performance agronomique (rendements agricoles variables de certaines pratiques), les coûts économiques (exemple : prix des biofertilisants), le problème de coopération entre les acteurs à l'échelle territoriale et, enfin, la régulation législative et réglementaire concernant les pratiques agroécologiques. Il est à noter qu'avec ces pratiques, le potentiel de croissance des rendements agricoles est plus élevé dans les pays tropicaux et subtropicaux à l'inverse des régions tempérées (Wezel *et al.*, 2014). En effet, Coulibaly *et al.* (2019) dans une étude empirique, distinguent deux types de facteurs déterminants significatifs quant à l'adoption des pratiques agroécologiques dans les systèmes agricoles en Afrique : le premier concerne les facteurs liés à l'individu (niveau d'instruction, le désir d'augmenter le revenu, le niveau d'équipement et les ressources humaines) ; le deuxième concerne plutôt les facteurs technologiques (formation en agroécologie, l'impact attendu en termes de croissance des rendements, facilité ou difficulté d'application technologique). L'étude de la Coordination Sud (Debray, 2015) identifie les facteurs clés pour l'adoption des innovations, notamment agroécologiques, par les paysans :

- i) l'innovation requiert l'identification des pratiques et des connaissances des populations locales ;
- ii) le rôle des leaders dans la diffusion des innovations ;
- iii) les facteurs sociaux et culturels peuvent stimuler ou limiter l'innovation (moyens de subsistance, protection sociale, valeurs et attentes des populations, ...)

⁹ Ce problème de morcellement du foncier et ses conséquences sur l'affaiblissement des unités de production est également observé par plusieurs travaux empiriques : on peut citer les cas d'étude des oasis littorales en Tunisie par Romdhane & Abdeladhim (2008) et des oasis du sud-ouest en Algérie par Otmane (2010).

Figure 3 - Localisation du périmètre N'tissa par rapport à la palmeraie ancienne de Béni Isguen (Ghardaïa).



Source : Google Earth, 2019.

iv) les facteurs politiques et économiques influencent la décision des paysans (fonctionnement des institutions et du système de gouvernance ; accès aux marchés et aux infrastructures ; pauvreté ; accès aux connaissances ; dotation en moyens techniques ; coût d'investissement ; rentabilité ; ...)

3. Approche méthodologique

3.1. Description de la zone d'étude

La commune de Bounoura compte deux périmètres de mise en valeur agricole, N'tissa et Azouil, aménagés à la périphérie de l'oasis de Béni-Isguen et équipés en forages albiens gérés collectivement par les agriculteurs. Le choix a porté sur le périmètre « N'tissa » plus proche du chef-lieu de la commune. Ce périmètre de

petite mise en valeur basée sur l'extension de l'ancienne palmeraie, a été créé en 1987 dans le cadre de l'APFA. Il se prolonge vers le côté Nord-ouest sur le cheminement de l'oued Ntissa selon un système oasien amélioré¹⁰, caractérisé par : une irrigation localisée ; une densité optimale ; un alignement régulier ; et une taille des exploitations ne dépassant pas 10 hectares.

Le périmètre est structuré en 9 secteurs (de N'tissa 1 à N'tissa 9) : les terres des secteurs N'tissa 1 à N'tissa 5 sont aménagées et attribuées dans le cadre de l'APFA de 1983 tandis que les terres des secteurs N'tissa 6 à N'tissa 9 en cours d'aménagement seront attribuées dans le cadre de la loi portant concession agricole de 2010.

La partie opérationnelle du périmètre est dotée de quatre forages exploités collectivement par les agriculteurs et gérés par des associations de forages. Le Tableau 1 donne des informations

Tableau 1 - Caractéristiques des forages collectifs dans le périmètre de N'tissa en fonction des secteurs.

Forage	Forage1	Forage2	Forage3	Forage4
Localisation	N'tissa1		N'tissa2	N'tissa3
Année de réalisation	1994	2001	2010	2016
Débit (l/s)	35	35	30	30
Pompage (h/jr)	12	12	8	8
Profondeur (m)	500			

Source : Direction des Ressources en Eau – DRE – Ghardaia, 2019.

¹⁰ Catégorisation faite par les Services Agricoles locaux pour différencier le système agraire dans ces zones péri-oasiennes par rapport au système oasien traditionnel.

relatives aux forages collectifs existants dans le périmètre. On remarque que Ntissa1 est doté de deux forages en raison de l'existence d'un nombre important d'exploitations agricoles par rapport aux autres secteurs : 250 exploitations (80 dans le 1^{er} et 50 dans le 2^{eme}) dont 126 adhérents aux associations de forages. Concernant les deux secteurs restants, un forage est en cours de réalisation pour N'tissa 4, mais aucun n'est encore prévu pour N'tissa 05, selon les Services agricoles locaux.

3.2. Echantillonnage et collecte des données

L'échantillon d'enquête est composé de 44 agriculteurs (sur 50 prévus) opérant dans le périmètre de mise en valeur de N'tissa (Secteurs de 1 à 5), tirés de façon aléatoire à partir d'une population mère de 500 agriculteurs. Avant l'enquête proprement dite, des entretiens avec des agriculteurs ont permis d'identifier les principaux enjeux socioécologiques auxquels ils font face. Une enquête est conduite par la suite à l'aide d'un questionnaire structuré sur quatre (04) axes : Identification de l'exploitant ; Structure de l'exploitation ; Pratiques agricoles, écologiques et sociales (réponses aux enjeux) ; Contraintes perçues au développement de l'agroécologie. Les informations recueillies ont été codifiées et saisies dans une base de données sous le logiciel SPSS.

3.3. Identification des enjeux et pratiques agricoles

Partant des enjeux écologiques et sociaux cités dans la littérature scientifique, académique et empirique, sur les régions arides en général et sur les zones sahariennes en particulier, des entretiens semi-directifs avec des personnes ressources ont été effectués dans le but d'identifier les enjeux pertinents dans la zone d'étude.

Ensuite, une enquête proprement dite a été réalisée sur la base d'un questionnaire dans l'objectif d'identifier, en plus de la caractérisation de l'exploitant et de l'exploitation, les pratiques adoptées pour répondre aux différents enjeux pertinents sur les deux plans écologique et social. Sachant que nous analysons un « agroéco-

système hybride » caractérisé par la combinaison de pratiques liées aux modèles antagoniques, agroécologique et conventionnel, l'enquête permet aussi de caractériser les pratiques non-écologiques liées au modèle conventionnel (usage de produits chimiques ou synthétiques notamment) ainsi que la perception des externalités négatives des pratiques d'autrui et des contraintes institutionnelles au développement de l'agroécologie.

3.4. Modèle d'analyse des facteurs déterminants du niveau des pratiques

Pour expliquer le niveau des pratiques écologiques, non écologiques et sociales et le niveau des contraintes sociales calculés pour chaque agriculteur, nous utilisons le modèle de régression logistique multinomiale. Ce modèle est approprié pour expliquer une variable dépendante, contenant plusieurs modalités, par des variables indépendantes de différentes natures (variables qualitatives binaires ou multinomiales, variables quantitatives).

Quatre modèles principaux appliqués sont différenciés en fonction de la variable dépendante considérée (Tableau 2) : Niveau d'adoption des pratiques agroécologiques (Modèle 1) ; Niveau d'adoption des pratiques non-écologiques (Modèle 2) ; Niveau d'adoption des pratiques sociales cohérentes avec l'agroécologie (Modèle 3) ; Niveau de perception des contraintes institutionnelles (Modèle 4). Les niveaux d'adoption des pratiques ou de perception des contraintes sont calculés par la méthode de scoring puis divisés en trois modalités : Niveau élevé (très au-dessus du score moyen), Niveau moyen (très proche du score moyen) ; Niveau faible (très en-dessous du score moyen).

Les variables indépendantes considérées sont de différentes natures : variables sociodémographiques (âge de l'agriculteur ; niveau d'instruction ; niveau de formation en agriculture), des variables de cultures (maraîchères ; aromatiques) et d'élevages (bovin ; ovin-caprin), le type de circuit de commercialisation (vente au marché de gros, unités de transformation et/ou abattoirs) et, en dernier, l'adhésion ou être en contact avec l'association locale de protection de l'environnement qui œuvre notamment pour la promotion de l'agroécologie.

Tableau 2 - Caractéristiques des modèles de régression logistique multinomiale appliqués.

<i>Variables</i>	<i>Modalités</i>	<i>Effectif</i>	<i>Pourcentage marginal</i>
<i>Variable dépendante (à expliquer)</i>			
Modèle 1 : Niveau d'adoption des pratiques agroécologiques (1 faible, 2 moyen, 3 élevé)	Elevé	11	25%
	Moyen	16	36,4%
	Faible	17	38,6%
Modèle 2 : Niveau d'adoption des pratiques non-écologiques	Elevé	13	29,5%
	Moyen	24	54,5%
	Faible	7	15,9%
Modèle 3 : Niveau d'adoption des pratiques sociales cohérentes avec l'agroécologie	Elevé	14	31,8%
	Moyen	12	27,3%
	Faible	18	40,9%
Modèle 4 : Niveau de perception des contraintes sociales (contraintes institutionnelles et externalités négatives des pratiques sociales d'autrui)	Elevé	14	31,8%
	Moyen	17	38,6%
	Faible	13	29,5%
<i>Variables indépendantes explicatives : identiques pour tous les modèles</i>			
<i>Facteurs :</i>			
Niveau d'instruction : 1 primaire (max); 2 moyen; 3 secondaire & universitaire	PRIM	7	15,9%
	MOY	13	29,5%
	SECUNIV	24	54,5%
Suivre les activités de l'association locale de protection de l'environnement (activité : promotion de l'agroécologie...)	Non	37	84,1%
	Oui	7	15,9%
Activité hors agriculture	Non	14	31,8%
	Oui	30	68,2%
Accès au forage (albien)	Non	20	45,5%
	Oui	24	54,5%
Cultures maraîchères (0 non, 1 oui)	Non	28	63,6%
	Oui	16	36,4%
Cultures aromatiques	Non	20	45,5%
	Oui	24	54,5%
Elevage bovin	Non	40	90,9%
	Oui	4	9,1%
Elevage ovin et/ou caprin	Non	27	61,4%
	Oui	17	38,6%
<i>Covariables</i>			
Age (variable continue : min =18 ans ; max =78 ans ; moy =48 ans)			
Superficie irriguée (min =0,7 Ha ; max=6Ha ; moy.= 2 Ha)			
Total des agriculteurs		44	100,0%

Source : Auteurs.

4. Résultats et discussion

4.1. Identification des enjeux écologiques et sociaux liés à l'agriculture

Partant de la littérature sur les agroécosystèmes oasiens, les entretiens avec quelques personnes ressources (membres d'association, cadres des services agricoles locaux et agricul-

teurs principalement) ont permis d'identifier les principaux enjeux écologiques et sociaux pertinents concernant la zone d'étude (Tableau 3). Les enjeux écologiques principaux sont : le manque d'eau lié à l'assèchement des puits et au retard dans la réalisation des forages ; la rareté des terres cultivables limitées aux dépressions ainsi que le risque de perte des terres à cause des

Tableau 3 - Les enjeux écologiques et socioéconomiques de la zone d'étude.

<i>Enjeux écologiques</i>	<i>Enjeux socioéconomiques</i>
Enjeux liés à l'eau et aux sols : Manque d'eau Rareté et perte des terres arables Baisse de la fertilité	Difficultés d'accès aux ressources productives : eau, connaissances, technologies et financements Manque de main d'œuvre Problème d'accès et coût de l'énergie électrique
Enjeux liés aux productions : Chute des rendements Diminution de la diversité génétique Pertes de cultures et d'animaux d'élevage Périssabilité des produits	Valorisation économique des produits et sous-produits
Enjeux sanitaires : Dégradation de la biodiversité Zoopathies	Préservation et valorisation des ressources génétiques et des savoir-faire locaux
Augmentation des résidus et déchets organiques et non organiques	Autonomisation des agriculteurs
	Faiblesse de l'organisation collective
	Promouvoir le rôle social de l'agriculteur dans le développement local

Source : Auteurs.

phénomènes d'érosion et d'ensablement ; la diminution de la fertilité des sols à cause la faible teneur en matière organique ; l'appauvrissement variétal, phoenicicole notamment, à cause de la sélection des variétés à haute valeur commerciale ; la diminution de la biodiversité à cause de la pollution chimique et des choix inadéquats de variétés plantées ; bio-résistance des cultures aux produits phytosanitaires (PPS) ; la faiblesse des rendements agricoles ; pertes des cultures et d'animaux d'élevage à cause des aléas climatiques et des zoopathies (brucellose et peste de petits ruminants notamment) ; la périssabilité des productions à cause des températures élevées ; l'augmentation des résidus, des déchets organiques et non organiques.

Concernant les enjeux socioéconomiques, les interviewés s'entendent sur : les difficultés d'accès aux différentes ressources productives, principalement l'eau, les connaissances, les technologies et les financements ; les problèmes d'accès et de coût élevé de l'énergie électrique, en particulier ; le manque de main d'œuvre, qualifiée notamment ; la conservation et la valorisation économique très insuffisante des produits et sous-produits agricoles ; la préservation et valorisation des ressources génétiques et des savoir-faire locaux ; l'autonomisation des agricul-

teurs ; la faiblesse de l'organisation collective ; la promotion du rôle social des agriculteurs dans le développement local.

4.2. Identification des pratiques agricoles

4.2.1. Les pratiques écologiques

Les données relatives aux pratiques agroécologiques (Tableau 5) démontrent que les agriculteurs reproduisent le système écologique oasien dans cette zone de mise en valeur agricole tout en intégrant des innovations modernes. En effet, la grande majorité (82%) perpétue le système de culture en trois étages qui caractérise le système oasien. Le palmier dattier, culture emblématique et pivot de l'agriculture saharienne, est présent dans la totalité des exploitations. La plupart des agriculteurs (77%) essaient de maintenir la diversité des cultivars (plus de trois variétés) malgré la prédominance des variétés à haute valeur commerciale (Ghers, Deglet-Nour, Zerza et Bent K'bala sont les variétés les plus cultivées). Les agriculteurs ont plus ou moins conscience que la diversité génétique du palmier dattier permet de limiter les risques sanitaires (notamment l'attaque du *fusariose vasculaire*,

appelé communément « *le Bayoud* »). Sous le palmier, les autres arbres fruitiers (principalement les agrumes) sont présents dans toutes les exploitations. Quant aux cultures herbacées, les plus présentes sont : les plantes aromatiques (55%), les cultures maraîchères (36%) et les fourrages (27%). Ces cultures sont cultivées en rotation et les espaces inter-culturaux sont parfois exploités (cultures aromatiques notamment).

L'association cultures-élevage de petits troupeaux de ruminants (ovin/caprin principalement et/ou bovin) est pratiquée par près de la moitié des exploitations enquêtées¹¹. Par conséquent, la fertilisation organique des sols est utilisée par plus de 3/4 des exploitations. Elle se fait par le fumier, l'enfouissement des résidus de cultures ou par le compostage. Cette dernière innovation¹² est adoptée par plus de 1/3 des exploitants agricoles. En outre, un cinquième des agriculteurs déclarent récupérer les effluents liquides d'élevage, au lieu de les déverser dans la nature, et les réutiliser dans l'opération de compostage du fumier.

Pour améliorer la fertilité des sols et étendre les superficies cultivables rares (sachant que la zone est située sur un plateau calcaire et rocaillieux), les agriculteurs récupèrent des alluvions grâce à une technique ingénieuse très ancienne basée sur un système de rétention et de collecte des eaux pluviales rares qui charrient les sédiments de sols et roches érodées. Parfois, ces alluvions sont apportées de l'extérieur de l'exploitation à partir du curage des retenues d'eau dans la région. Les sols cultivables sont également protégés contre l'ensablement ou l'érosion éolienne grâce à l'utilisation des haies en palmes sèches, clôtures en murets construits à l'aide de matériaux locaux et brise-vents arbustifs (olivier et cyprès notamment¹³).

Les techniques anciennes de traitement sanitaire des cultures sont perpétuées par plus d'un tiers des agriculteurs. Ces techniques sont basées sur des recettes naturelles : plantes pièges (romarin et basilic) ; cendre de bois et huile d'olive contre les bio-agresseurs ; dans une moindre mesure, le purin d'ortie (répulsif aux pucerons et acariens) ; la coccinelle prédatrice des pucerons ; le sel comme fongicide pour traiter le palmier dattier. Des mesures prophylactiques qui consistent à prévenir l'introduction et l'installation des parasites sont adoptées de façon systématique par la moitié des agriculteurs. Parmi ces mesures on peut citer : la gestion de l'irrigation (éviter les excès d'eau), l'élimination des mauvaises herbes et des adventices, l'élimination et la destruction des plants affectés et des adventices hôtes et le non-emploi du fumier mal décomposé et mal composté.

Le désherbage manuel est très largement utilisé par les agriculteurs. Notons, par ailleurs, que les agriculteurs enquêtés choisissent en majorité les espèces résistantes aux bio-agresseurs (95,5%) et tolérantes au stress hydrique (84% des agriculteurs).

4.2.2. *Les pratiques non-écologiques*

Les pratiques non-écologiques sont liées principalement à l'usage modéré ou systématique des pesticides (77,5% des agriculteurs) et des herbicides (9%), au recours aux engrais chimiques, même de façon modérée¹⁴ (20,4%), ainsi qu'à l'alimentation des troupeaux d'élevage grâce à l'approvisionnement en maïs ensilé (Tableau 4). Ce dernier est produit de façon très intensive (consommation d'eau notamment) et traité aux engrais chimiques, herbicides et pesticides, dont la zone de production principale est la région d'El-Ménia dans la wilaya de Ghardaïa (Bensaha & Arbouch, 2016 ; Belaïd, 2016)¹⁵.

¹¹ L'activité d'élevage est pratiquée par plus de la moitié des exploitations si on comptabilise les petits ateliers avicoles.

¹² L'APEB (Association pour la protection de l'environnement de Béni-Isguen) envisage de réaliser une station de compostage avec l'acquisition d'un broyeur de végétaux – pour les palmes sèches notamment.

¹³ Les plants sont souvent distribués gratuitement par l'administration des forêts. Certains agriculteurs voudraient avoir plutôt des plants mellifères.

¹⁴ Etant donné la texture perméable des sols sablonneux favorisant la pollution des nappes phréatiques.

¹⁵ L'expérience de production de maïs grain ou fourrage ensilé a commencé dans la région en 2011 dans le cadre du programme d'intensification de cette production conduite par l'ONAB afin de réduire la dépendance aux importations.

Tableau 4 - Effectif d'éleveurs ayant recours à l'alimentation des troupeaux grâce au maïs fourrager ensilé.

Type d'élevage	Nombre d'éleveurs achetant du maïs fourrager ensilé (1)	Nombre total d'éleveurs (2)	Taux (1)/(2)
Élevage bovin	3	4	75%
Élevage ovin – caprin	14	17	82,3%

Source : Données de l'enquête.

4.2.3. Les pratiques sociales

Les agriculteurs enquêtés ont bénéficié des parcelles d'une superficie variant de 1 à 8 hectares (SAT moyenne = 2,4 hectares), dans le cadre du programme d'accès à la propriété foncière par la mise en valeur (APFA). La quasi-totalité se sont équipés en puits individuels (95,5% des agriculteurs) pour exploiter les nappes alluviales. Plus de la moitié (54,5%) ont bénéficié, par la suite, d'un accès aux forages albiens réalisés par l'Etat et cédés aux agriculteurs pour un usage collectif. Malgré l'enjeu lié aux problèmes d'accès et charges d'électricité, aucun des agriculteurs n'a investi dans les énergies renouvelables comme alternative.

Face aux enjeux de périssabilité¹⁶ des produits et de leur valorisation économique, les agriculteurs manifestent un manque de moyens de stockage et de conservation (sous froid notamment) et surtout d'unités de conditionnement et de transformation au sein des exploitations (transformation primaire notamment) ou dans la région (par exemple, la wilaya de Ghardaïa dispose d'une seule laiterie locale¹⁷). Un autre fait est qu'aucun des agriculteurs enquêtés ne produit sous un label de qualité¹⁸ pour une valorisation optimale des produits des terroirs locaux (dattes, lait de chèvre, etc.). Cette situation pourrait être expliquée par plusieurs facteurs : le caractère coûteux et bureaucratique des labels publics de qualité (Hadjou *et al.*, 2013a) ; l'absence de label d'agriculture biolo-

gique (Hadjou *et al.*, 2013b) ; le manque d'encadrement technique et de soutien financier de l'Etat (Hadjou *et al.*, 2013b ; Benziouche, 2017) ; le caractère onéreux de la certification suivant les normes européennes inappropriées pour les agriculteurs qui écoulent leurs produits sur les marchés locaux de niche (marchés urbains notamment) à travers les circuits courts. L'alternative pour ces agriculteurs est d'initier, dans une démarche collective, la mise en place d'un système participatif de garantie (SPG) de la qualité biologique des produits en s'inspirant des expériences dans les pays voisins d'Afrique du nord (Lemeilleur *et al.*, 2019). Ce mécanisme participatif de garantie constitue un signal aux marchés alimentaires urbains sur les engagements écologiques et sociaux des producteurs et des acteurs impliqués dans les chaînes de valeur.

Le critère patrimonial est très important dans le choix des espèces cultivées pour plus de 70% des agriculteurs et presque autant essaient tant bien que mal de préserver la diversité génétique locale (palmier dattier, semences maraîchères, ...) et les savoir-faire locaux. Presque 39% des agriculteurs, parmi ceux qui disposent de pépinières au sein de leurs exploitations, déclarent avoir une autonomie satisfaisante en plants et semences. Néanmoins, L'insuffisance réside dans la faible valorisation économique et commerciale de cette richesse biologique et immatérielle en raison des difficultés d'accès aux connais-

¹⁶ Le réchauffement climatique risque d'accentuer la périssabilité des productions.

¹⁷ Les laiteries du Nord du pays (Danone et Soummam notamment) collectent le lait cru à partir de la région de Ghardaïa.

¹⁸ Un seul producteur-éleveur possède une unité de transformation de lait et commercialise ses produits sous une marque uniquement commerciale. Les agriculteurs n'ont pas initié une démarche collective de certification des productions locales (dattes, lait de chèvre, ou autres).

Tableau 5 - Pratiques agricoles et contraintes institutionnelles.

Enjeux	Pratiques agricoles et contraintes	
	Pratiques écologiques	Effectif (%)
Enjeux liés à l'eau et au sols eaux et des sols	Technique de collecte des eaux pluviales rares	32
	Techniques d'irrigation économes en eau (GàG et micro-aspersion)	93
	Choix de cultures adaptés au stress hydrique	84,1
	Récupération des alluvions au sein de l'exploitation	32
	Apports externes d'alluvions	6,8
	Fertilisation organique (fumier ou engrais vert)	77
	Lutte contre l'ensablement (palmes sèches, murets avec matériaux locaux)	45,5
	Brise-vents arbustifs (ligne d'olivier)	43,2
	Brise-vents (autres arbustes : cyprès, ...)	11,4
Enjeux liés aux productions : cultures et élevages	Choix de plantes tolérantes au stress hydriques	84
	Système de culture oasien stratifié en trois étages	81,8
	Diversification des cultivars du palmier dattier	77,3
	Rotation culturale	11,4
	Inter-cultures	25
Enjeux sanitaires des cultures et des mauvaises herbes	Association cultures – élevages de ruminants	45,5
	Aucun traitement chimique	22,7
	Traitement phytosanitaire naturel	36,4
	Désherbage manuel et parfois mécanique	91
	Mesures préventives contre les mauvaises herbes (prophylaxie)	50,5
Enjeux liés aux résidus de cultures et déchets	Choix de cultures résistantes aux bio-agresseurs	95,5
	Recyclage des résidus de cultures (enfouissement et/ou incinération)	66
	Réutilisation des effluents liquides d'élevages dans le compostage du fumier	20,5
	Technique de compostage	38,6
<i>Pratiques non écologiques</i>		
	Usage rare des pesticides	57
	Usage systématique des pesticides	20,5
	Désherbage chimique (herbicides)	9
	Recours plutôt modéré aux engrais chimiques	20,4
	Recours plutôt intensif aux engrais chimiques	2,3
	Alimenter les animaux avec le maïs ensilé traité aux pesticides	38,6
<i>Pratiques sociales</i>		
Périssabilité des productions	Moyens de stockage et de conservation	18,2
	Unité de conditionnement et de transformation	9,1
Préservation et valorisation des ressources locales	Critère patrimonial dans le choix des espèces	70,5
	Préservation et valorisation des ressources génétiques/savoir-faire locaux	68,2
Autonomie	Autonomie satisfaisante en semences ou plants	38,6
Action collective	Adhésion association	15,9
	Gestion collective de l'irrigation	54,5
	Partage des expériences agricoles entre pairs	36,4
Rôle social de l'agriculteur	Contribution à la création d'emploi permanent	54,5
	Assurer des conditions de travail adéquates (transport, hébergement, ...)	61,4
	Souscrire u ouvrier au moins à l'assurance maladie	18,2
	Vente des produits aux marchés locaux de proximité	75
	Fournir les unités de transformation locales/abattoirs locaux	29,5
	Dons de solidarité (nécessiteux, associations caritatives)	52,3
<i>Contraintes socio-institutionnelles</i>		
	Marchés (amont et aval) restreints	63,6
	Faible retour sur investissements	29,5
	Problème d'accès aux connaissances et informations	66
	Insuffisance de main d'œuvre qualifiée	47,7
	Encadrement insuffisant par les services de vulgarisation	18,2
	Absence de soutien financier de l'Etat	25
	Sensibilité aux subventions	11,4

Source : Données de l'enquête.

sances, aux technologies et aux financements pour les petits agriculteurs.

Plus de la moitié des agriculteurs sont impliqués dans la gestion collective des forages d'irrigation. Paradoxalement¹⁹, l'adhésion aux associations socioprofessionnelles de la région demeure très faible (16% seulement). A l'inverse, plus de 1/3 des agriculteurs déclarent partager les expériences agricoles et les savoir-faire entre pairs.

Enfin, beaucoup d'agriculteurs sont préoccupés par leur rôle social dans le développement local en mettant en avant leur contribution à la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations locales (75% des agriculteurs fournissent les marchés de proximité et 32% d'entre eux garantissent que leurs produits sont naturels – zéro produits chimiques – néanmoins sans certification officielle de la qualité), à la création d'emploi tout en assurant des conditions de travail plutôt décentes – transport et hébergement assurés – pour les ouvriers²⁰ (61%), à la cohésion sociale (plus de la moitié des agriculteurs font des dons de productions aux associations caritatives locales) et au développement local (près de 1/3 des agriculteurs fournissent les abattoirs et/ou les unités de transformations locales) (Tableau 5).

4.2.4. *Les contraintes socio-institutionnelles au développement de l'agroécologie*

Les contraintes principales mises en avant par la majorité des agriculteurs sont : l'accès très insuffisant aux connaissances et informations, les marchés restreints (amont et aval) et la rareté de main d'œuvre qualifiée. Les autres contraintes citées sont plutôt d'ordre secondaire : rentabilité faible des filières agroécologiques, absence de soutien financier et d'encadrement technique par l'Etat. En dernier, l'enquête révèle une sensibilité très forte (ou dépendance) d'une minorité d'exploitations (11%) vis-à-vis des subventions accordées par l'Etat à l'investissement et aux prix des intrants et produits agricoles (Tableau 5).

¹⁹ La communauté mozabite est communément considérée très structurée et très organisée.

²⁰ Il est important de souligner que le manque de main d'œuvre locale, à cause du refus du travail agricole par les jeunes, est substitué par le recours aux migrants clandestins sahéliens.

4.3. *Les facteurs explicatifs des pratiques*

La régression logistique multinomiale appliquée pour expliquer les niveaux des pratiques agroécologiques, des pratiques non agroécologiques, des pratiques sociales et des contraintes institutionnelles (variable dépendante) montre que les modèles sont très statistiquement significatifs (tests de ratio de vraisemblance < 1%) pour prédire la variable dépendante. Le niveau plutôt faible des pratiques est considéré comme étant la situation de référence par rapport à laquelle nous identifions, grâce au logit multinomial, les facteurs déterminants des niveaux plutôt moyen ou plutôt élevé du score des pratiques observées dans la population enquêtée. Notons ici que cette catégorisation est relative au classement des données d'observation agrégées et non pas par rapport à une norme à atteindre.

4.3.1. *Les facteurs explicatifs du niveau des pratiques agroécologiques*

Le niveau plutôt moyen des pratiques agroécologiques observées est déterminé par :

- l'activité hors agriculture (signif. < 0.05) principalement. Ce qui nous laisse déduire que les agriculteurs pluriactifs (dans les services et la fabrication notamment) œuvrent à concrétiser plutôt un modèle de production agroécologique ;
- l'introduction des cultures aromatiques et/ou l'élevage ovin-caprin dans le système productif de type oasisien (signif. < 0.1).

Le niveau plutôt élevé de pratiques agroécologiques est quant à lui déterminé par les facteurs suivants :

- le niveau d'instruction de l'agriculteur : plus le niveau est élevé, plus la probabilité d'adoption est plus grande (signif. < 0.01) ;
- la relation de l'agriculteur avec l'association locale de protection de l'environnement par la participation aux formations et campagnes de sensibilisation pour la promotion de l'agroécologie (signif. < 0.05) ;

- l'introduction des cultures aromatiques (signif. <0.01) ainsi que les cultures maraîchères dans le système productif (signif. <0.05). L'introduction de ces cultures impliquerait une plus grande diversification du système de production et une multiplication d'autres pratiques agroécologiques liées à la diversification des sources d'eau et de réutilisation des alluvions (par la technique ancienne de collecte des eaux pluviales) de préservation et fertilisation des sols et de rotation des cultures.

4.3.2. *Les facteurs explicatifs du niveau des pratiques non-écologiques*

Les résultats de l'implémentation du modèle montrent que le niveau moyen des pratiques non-écologiques dans la population enquêtée est liée principalement à la pratique du maraîchage (signif. <0.01). Ce résultat vient contredire le résultat précédent et introduit l'ambivalence quant à l'introduction du maraîchage dans le système productif. En effet, ce type de cultures constitue un facteur multiplicateur des pratiques agroécologiques mais aussi un vecteur des pratiques liées au modèle conventionnel intensif (usage d'engrais et traitements chimiques notamment).

Par ailleurs, à l'instar du maraîchage, si on considère l'approvisionnement extérieur de maïs fourrager ensilé comme pratique négative à cause de son mode de production très intensif (engrais minéraux, traitements chimiques, consommation d'eau, consommation d'énergie), par conséquent, les activités d'élevage bovine et caprine-ovine deviennent également un vecteur de pratiques non-écologiques dans le système productif péri-oasien (signif. <0.01).

Le niveau plutôt élevé des pratiques non-écologiques est expliqué par l'absence d'activité hors-agriculture (signif. <0.1). L'interprétation est que les agriculteurs qui n'ont pas d'activité génératrice de revenus hors agriculture seraient contraints d'intensifier la production agricole (grâce à l'utilisation des produits chimiques de synthèse) pour accroître les rendements et les revenus.

4.3.3. *Les facteurs explicatifs du niveau des pratiques sociales potentiellement cohérentes avec les principes sociaux de l'agroécologie*

Les niveaux plutôt élevé (principalement) et plutôt moyen des pratiques sociales cohérentes avec les principes de l'agroécologie sont corrélés positivement avec trois facteurs principaux : l'âge, le niveau d'instruction et l'activité hors agriculture (signif. <0.05). Ces facteurs représentent des leviers favorables aux pratiques d'autonomisation et de sécurisation de l'exploitation agricole, de préservation et valorisation des ressources locales, de mobilisation d'autres ressources (informations, subventions, ...), de contribution à la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations locales, de participation au développement local et au renforcement du tissu social (solidarité).

4.3.4. *Les facteurs explicatifs du niveau des contraintes institutionnelles au développement de l'agroécologie*

Les agriculteurs faiblement instruits (niveaux primaire et moyen), les éleveurs d'ovin-caprins et les agriculteurs n'ayant pas d'autre activité en dehors de l'agriculture perçoivent l'environnement institutionnel actuel plutôt contraignant au développement de l'agroécologie.

Par ailleurs, si on intègre la sensibilité (ou la dépendance) des revenus agricoles vis-à-vis des subventions publiques aux contraintes socio-institutionnelles pour définir une autre variable dépendante, l'implémentation du modèle de régression logistique (bis) fait ressortir que les éleveurs de bovins laitiers sont les seuls à percevoir un environnement plutôt contraignant.

5 Conclusion

L'approche socioécologique a permis de montrer que le mode de mise en valeur actuel des espaces péri-oasiens est de nature hybride sous l'influence de deux modèles de production interactifs : un modèle oasien, symbole de l'équilibre écologique qui continue à inspirer les comportements des agriculteurs, et un modèle agricole marchand, vecteur à la fois d'innovations (ressources, productions et techniques) et de menaces sur la durabilité de l'agroécosystème.

L'analyse de l'adoption des pratiques écologiques et sociales et de la perception des contraintes institutionnelles fait ressortir trois types de facteurs déterminants :

- les variables sociodémographiques (niveau d'instruction, âge, pluriactivité, lien avec l'associations environnementale) ont des effets significatifs positifs sur l'adoption des pratiques agroécologiques ;
- les activités de maraîchage et d'élevage (bovin ou ovin-caprin) ont un effet ambivalent. Ces activités constituent, d'un côté, des multiplicateurs de pratiques écologiques mais, de l'autre côté, des vecteurs de diffusion de pratiques non écologiques (usages d'engrais et de traitement chimiques, achats d'aliments produits de façon non écologique) et de dépendance accrue aux subventions – cas de l'élevage bovin laitier – et aux marchés d'intrants ;
- les catégories sociales – les agriculteurs faiblement instruits, les éleveurs d'ovins-caprins et les agriculteurs mono-actifs – perçoivent l'environnement institutionnel plutôt très contraignant au développement de l'agroécologie.

En conclusion, les résultats de cette recherche empirique impliquent que la mise en valeur agroécologique requiert une vision systémique et intégrée du développement des territoires sahariens, une amélioration de l'environnement institutionnel et un programme d'appui et de renforcement des capacités des différents acteurs engagés dans cette perspective de développement agricole et rural.

Bibliographie

- Altieri M., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 74 : 19-31.
- Belaïd D., 2016. *La culture du maïs en Algérie. Recueil d'articles*. Collection Dossiers Agronomiques. Site : www.djamel.belaid.fr.
- Benguelia R., Hadj Brahim A., 2018. *Etude hydrogéologique du Continental Intercalaire dans la région de Ghardaïa*. Master en géologie, option hydrogéologie, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 102 p.
- Bensaha H., Arbouch R., 2016. Impact de la dynamique de l'agriculture et ses conséquences sur la durabilité de l'écosystème saharien. Cas de la Vallée du M'zab (Sahara Septentrional). *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 4(3) : 31-36.
- Benziouche S.E., 2017. L'agriculture biologique, un outil de développement de la filière dattes dans la région des Ziban en Algérie. *Cahiers Agricultures*, 26 : 35008.
- Côte M., 2002. Des oasis aux zones de mise en valeur : l'étonnant renouveau de l'agriculture saharienne. In: *Le Sahara, cette « autre Méditerranée »* (Fernand Braudel), *Méditerranée*, 99(3-4) : 5-14.
- Côte M., 2011. L'eau au Sahara, nouvelles potentialités et nouvelles interrogations. In : Bensaâd A. (dir.). *L'eau et ses enjeux au Sahara*. Paris : Édition Karthala, pp. 59-69.
- Coulibaly A., Motelica-Heino M., Hien E., 2019. Determinants of Agroecological Practices Adoption in the Sudano-Sahelian Zone. *Journal of Environmental Protection*, 10 : 900-918. [En ligne] <https://doi.org/10.4236/jep.2019.107053>.
- Dadamoussa M.L., 2017. *Impacts de la mise en valeur agricole sur le développement rural dans les régions sahariennes. Cas de Ouargla, El-Oued et Ghardaïa*. Thèse de doctorat, Sciences agronomiques, Université Kasdi Merbah, Ouargla.
- Daoud Y., Halitim A., 1994. Irrigation et salinisation au Sahara algérien. *Sciences et Changements Planétaires/Sécheresse*, 5(3) : 151-160.
- Daoudi A., Lejars C., 2016. De l'agriculture oasienne à l'agriculture saharienne dans la région des Ziban en Algérie. Acteurs du dynamisme et facteurs d'incertitude. *New Medit*, 15(2) : 45-52.
- Debray V., 2015 (coord.). *Des innovations agroécologiques dans un contexte climatique changeant en Afrique. Rapport d'une étude*. Paris : Edition Coordination SUD, 108 p.
- Djili K., Daoud Y., Gaouar A., Beldjoudi Z., 2003. La salinisation secondaire des sols au Sahara. Conséquences sur la durabilité de l'agriculture dans les nouveaux périmètres de mise en valeur. *Sciences et Changements Planétaires/Sécheresse*, 14(4) : 241-246. DOI:10.1017/S1742170515000526.
- Dubost D., 1986. Nouvelles perspectives agricoles du Sahara algérien. In : *Désert et montagne au Maghreb, Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée*, 41-42 : 339-356. DOI : <https://doi.org/10.3406/remmm.1986.2466>. [En ligne] : https://www.persee.fr/doc/remmm_0035-1474_1986_num_41_1_2466.
- Dumont A., Stassart P.M., Vanloqueren G., Baret P.V., 2015. Définir les dimensions socio-économiques de l'agroécologie : entre principes et pratiques. Le cas du

- principe d'accès et d'autonomie par rapport aux marchés. Paper presented at the 2^{ème} Congrès Interdisciplinaire du Développement Durable, 10 mai. [En ligne] <https://www.researchgate.net/publication/277304695>.
- FAO, 2009. *Le glossaire de l'agriculture biologique de la FAO*. Rome, FAO, 163 p.
- Gravel A., 2016. *Les pratiques agroécologiques dans les exploitations agricoles urbaines et périurbaines pour la sécurité alimentaire des villes d'Afrique Subsaharienne*. Grade de Maître en Ecologie Internationale (M.E.I.), Université de Sherbrooke, Québec, Canada, 104 p.
- Hadjou L., Cheriet F., Djenane A., 2013b. Agriculture biologique en Algérie : Potentiel et perspectives de développement. *Les cahiers du CREAD*, 105 : 113-132.
- Hadjou L., Lamani O., Cheriet F., 2013a. Labellisation des huiles d'olive algériennes : Contraintes et opportunités du processus ? *New Medit*, 12(2) : 35-46.
- Hamamouche M.F., Kuper M., Amichi H., Lejars C., Ghodbani T., 2018. New reading of Saharan agricultural transformation: Continuities of ancient oases and their extensions (Algeria). *World Development*, 107: 210-223.
- Hatt S., Artru S., Brédart D., Lassois L., Francis F., Haubruge E., Garré S., Stassart P.M., Dufrière M., Monty A., Boeraeve F., 2016. Towards sustainable food systems: the concept of agroecology and how it questions current research practices. A review. *Biotechnology, Agronomy and Society and Environment*, 20(S1): 215-224.
- Hill S.B., MacRae R.J., 1995. Conceptual framework for the transition from conventional to sustainable agriculture. *Journal of Sustainable Agriculture*, 7(1), 81-87.
- Jouve Ph., 2012. Les oasis du Maghreb, des agro-écosystèmes de plus en plus menacés. Comment renforcer leur durabilité ? *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 62 : 113-122.
- Khene B., 2013. *Dynamique des systèmes de production phoenicicoles et promotion de la filière « dattes » : perspectives de développement - Cas de la région de Ghardaïa*. Thèse de doctorat, Université Kasdi Merbah, Ouargla.
- Khene B., Senoussi A., 2013. Menaces sur la diversité génétique du palmier dattier dans la vallée du M'Zab. *Revue des Bioressources*, 3(1) : 76-88.
- Léger F.G., 2015. *L'agroécologie : Fondements, définitions, déclinaisons*. Conference Paper, « Accompagner vers l'agroécologie pour répondre aux enjeux des territoires », Angers, 9 avril. En ligne: <https://www.researchgate.net/publication/280077206>.
- Lemeilleur S., Sermage J., Mellouki A., 2019. Système Participatif de Garantie pour un label agro-écologique au Maroc. *Alternatives Rurales*, 7 : 1-19. [En ligne] : <http://alternatives-rurales.org/wp-content/uploads/Numero7/AltRur7Fili%C3%A8reAgro%C3%A9cologieMarocPourImp.pdf>.
- Leménager T., Ehrenstein V., 2016. Des principes agroécologiques à leur mise en pratique. Quels effets environnementaux en Zambie et quels enseignements pour les bailleurs de fonds ? *Revue Tiers Monde*, 226-227(3-4) : 65-93. [En ligne] <https://www.cairn.info/revue-tiers-monde-2016-3-page-65.htm>.
- Levy J., Lussault M., 2003. *Dictionnaire de la Géographie*. Paris : Belin, 1033p.
- Malézieux E., 2012. Designing cropping systems from nature. *Agronomy for Sustainable Development*, 32(1): 15-29.
- Meynard J.M., 2017. L'agroécologie, un nouveau rapport aux savoirs et à l'innovation. *OCL*, 24(3) : D303. DOI: 10.1051/ocl/2017021.
- Moraine M., Duru M., Therond O., 2016. A social-ecological framework for analyzing and designing integrated crop-livestock systems from farm to territory levels. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 32(1): 43-56.
- Otmane T., 2010. *Mise en valeur agricole et dynamiques rurales dans le Touat, le Gourara et le Tidikelt (Sahara algérien)*. Thèse de doctorat, Université d'Oran (Algérie) et Université de Franche-Comté (France).
- Otmane T., 2019. De la propriété de l'eau à la propriété de la terre : basculement de logiques dans l'accès au foncier agricole dans le sud-ouest du Sahara algérien. *Développement durable et territoires*, 10(3). <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.15179>.
- Ouendeno M.L., Daoudi A., Colin J.P., 2015. Les trajectoires professionnelles des jeunes dans la néo-agriculture saharienne (Biskra, Algérie) revisitées par la théorie de l'*agricultural ladder*. *Cahiers Agricultures*, 24(6) : 396-403. doi: 10.1684/agr.2015.0793.
- Rabhi P., 2005. L'agroécologie expliquée en 10 points par Pierre Rabhi. *Passerelle Eco*, 9. [En ligne] https://www.passerelleco.info/article.php?id_article=484 (page consultée le 6 août 2020).
- Romdhane A., Abdeladhim M., 2008. Evolution des systèmes oasiens et comportements des exploitants agricoles. « Cas des oasis littorales. Sud-est tunisien ». *New Medit*, 7(2): 17-22.
- Stassart P.M., Baret Ph., Grégoire J-CI., Hance Th., Mormont M., Reheul D., Stilmant D., Vanloqueren G., Visser M., 2012. L'agroécologie : trajectoire et

- potentiel pour une transition vers des systèmes alimentaires durables. In : Van Dam *et al.* (dir.), *Agroécologie : entre pratiques et sciences sociales*. Dijon, France: Educagri, pp. 25-51.
- Tirado R., 2009. *Defining Ecological Farming*. Exeter, UK: University of Exeter, School of Biosciences, 16 p.
- Toutain G., Dolle V., Ferry M., 1988. Situation des systèmes oasiens en régions chaudes. *Revue options méditerranéennes*, CIHEAM, Série A, n°11, 7- 12.
- Troin J., 1985. *Le Maghreb, hommes et espaces*. Paris : Armand Colin, 360 p.
- Wezel A. Casagrande M., Celette F., Vian J-F., Ferrer A., Peigné J., 2014. Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(1): 1-20. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0180-7>.
- Wezel A., Francis C., 2017. Chapter 16: Agroecological Practices: Potentials and Policies. In: Wezel A. (ed.), *Agroecological Practices for Sustainable Agriculture*. London: World Scientific, pp. 463-480. [En ligne] https://doi.org/10.1142/9781786343062_0016.
- Wezel A., Soldat V., 2009. A quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 7(1): 3-18.