

**THÈSE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR
DE L'INSTITUT DES SCIENCES ET INDUSTRIES DU VIVANT ET DE
L'ENVIRONNEMENT – AGROPARISTECH - MONTPELLIER**

N°: 2018 AGPT 0003

DE L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE DE TUNISIE

École doctorale GAIA – Biodiversité, Agriculture, Alimentation, Environnement, Terre, Eau – n°584

Portée par l'Université de Montpellier

Science et technique de l'eau

Unité de recherche UMR G-Eau

En cotutelle

Institut National Agronomiques de Tunisie

Portée par l'Université de Carthage

Sciences Agronomiques, spécialité Génie Rural, Eaux et Forêts

Laboratoire de recherche GREEN-TEAM

Présentée et soutenue par

Houssem BRAIKI

Le 15 mai 2018

**Construction d'une démarche participative pour
améliorer la gestion de l'eau et du sol**

**Une application aux politiques des aménagements de
conservation des eaux et des sols en Tunisie Centrale**

Zohra Lili Chabaane, Professeur, INAT

Marc Benoit, Directeur de recherche INRA

Sihem Ben Abdallah, Maître de conférences, CERTE

Carole Sinfort, Professeur, SupAgro

Sami BOUARFA, Chercheur, IRSTEA

Hamadi HABAIEB, Professeur, INAT

Julien BURTE, Chercheur, CIRAD

Amar Imache, LISODE

Président du jury

Rapporteur

Rapporteur

Examinateur

Directeur de thèse

Directeur de thèse

Invité

Invité

*The reasonable man adapts himself to the world;
the unreasonable one persists in trying to adapt the world to himself.
Therefore, all progress depends on the unreasonable man*

George Bernard Shaw, Man and Superman

Remerciements

Je veux remercier ceux qui m'ont accompagné lors de ce voyage unique. Je pense particulièrement à mon directeur de thèse, **M. Hammadi Habaieb**, pour avoir accepté de m'encadrer et pour son implication dans l'encadrement de ce travail.

Merci également à mon co-directeur de thèse, **M. Sami Bouarfa**, de m'avoir accueilli à l'UMR-G-eau à Montpellier, encadré et encouragé tout au long de cette thèse. Depuis le début, il a apporté un soutien convaincu et chaleureux à mon travail de thèse.

Mes sincères remerciements s'adressent tout naturellement à mon encadrant **M. Julien Burte** que je ne remercierai jamais assez pour la confiance qu'il m'a accordée et pour tout ce qu'il m'a apporté durant toutes ces années. Il m'a toujours offert des réponses réfléchies et promptes à mes interrogations. J'ai beaucoup apprécié ses qualités scientifiques et humaines.

Ils m'ont tous accueilli à bras ouverts dès le démarrage de mon mastère et l'aventure s'est poursuivie avec les projets ANR-ARENA et ANR-AMETHYST : merci à tous les trois.

Je remercie Mme. Sihem Ben Abdallah et M. Marc Benoît qui ont bien voulu accepter la charge de rapporteurs.

Mes remerciements vont aussi aux membres de jury qui ont accepté d'endosser le rôle de jury, et pour l'intérêt qu'ils ont manifesté à l'égard de ce travail de recherche.

Je remercie également ceux qui m'ont aidé à nourrir ma réflexion en particulier les membres de mes comités de thèse ; Mme Zohra Lili Chaabane, Mme Sylvie Morardet, mon référent à l'école doctorale GAIA M. Stephane Follain et M. Pierre-Yves Vion.

J'ai également tiré parti de discussions à propos de mon travail avec différents chercheurs non impliqués directement dans mon encadrement. Je remercie en particulier Jean-Yves Jamin, Marcel Kuper, Jeanne Riaux, Sylvain Massuelle et Nadhira Ben Ayssa.

Je remercie aussi tous les agriculteurs de Khit el Oued et tous les agents de l'administration (locale, régionale et centrale) pour leurs appuis à l'élaboration de ce travail.

A mes amis, merci à chacune et chacun, Sarra Kchouk, Sarra Rabhi, Saida Bakir, Soumya Younssi, Housseem Medini, Bilel Weslati, Ahmed Falah, Hamza Jerbi, Housseem Ezzedine : on se voit bientôt, enfin j'ai fini.

Avant-propos

Cette thèse est en cotutelle entre l'Institut National Agronomique de Tunisie (INAT) et l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech).

Cette thèse s'inscrit dans le contexte de recherche d'une agriculture qui est face aux changements environnementaux, économiques et sociaux en analysant sa capacité d'adaptation. Elle a lieu dans le cadre de deux projets de recherches (ANR-ARENA et ANR-AMETHYST) collaboratifs entre la France et les pays du sud méditerranéens qui visent à analyser la vulnérabilité et les capacités d'adaptation de l'agriculture irriguée au changements climatique et anthropique en se basant sur la construction d'approches transdisciplinaires.

Ce travail a également bénéficié du soutien du projet PR-OSCAR pour le financement du terrain et des ateliers participatifs avec les différents acteurs.

La thèse est conduite dans le cadre des activités du laboratoire de recherche LR17AGR01/GREEN-TEAM (Gestion Intégrée des REssourcEs Naturelles : TELétection, Analyse spatiale et Modélisation). Notre travail s'est déroulé en zone semi-aride, l'amont du bassin versant Merguellil, la Tunisie centrale

Sommaire

Chapitre 1. Introduction générale et Problématique.....	1
1.1. Première partie : pratiques agricoles locales versus politiques de conservation des eaux et des sols dans le monde	2
1.1.1. La vulnérabilité des territoires ruraux : les facteurs de l'érosion des terres	2
1.1.2. La diversité des stratégies des agriculteurs et politiques publiques de gestion des ressources naturelles en milieu semi-aride	5
1.1.3. Le cas de la Tunisie : les politiques de conservation des eaux et sols.....	7
1.1.4. L'efficacité de l'adaptation des ACES aux pratiques agricoles	13
1.1.5. Vers le développement durable des systèmes de production via la participation des acteurs.....	15
1.2. Deuxième partie : les approches participatives et la notion de la participation.....	16
1.2.1. Pourquoi a-t-on besoin d'approches participatives pour la gestion des ressources naturelles ?.....	16
1.2.2. Définition de la participation.....	18
1.2.3. Différents types de participation.....	20
1.2.4. Limites des démarches participatives.....	22
1.2.5. Des indicateurs d'analyse de cycle de vie pour ouvrir un dialogue sur la situation environnementale d'un territoire	24
1.3. Troisième partie : la démarche de la thèse	28
1.3.1. Hypothèse et objectif de la thèse	28
1.3.2. Démarche.....	29
Chapitre 2. Construction d'un diagnostic territorial participatif sur la zone d'étude	35
2.1. Introduction	37
2.2. Méthode.....	39
2.2.1. Caractérisation méthodologique : poser les bases d'un diagnostic territorial	39
2.3. Résultats	42
2.3.1. Analyse et évolution historique du territoire de Khit El Oued	42
2.3.2. La représentation graphique du territoire Khit El Oued	46
2.3.2.1. La carte parlée de Khit El Oued : une concertation apprivoisée	46
2.3.2.2. Une inégalité territoriale mise en évidence à travers la lecture concertée du paysage par le zonage agro-environnemental et le transect	49
2.3.3. La grille systémique de Khit El Oued : qualifier l'inégalité territoriale.....	57
2.3.4. Analyse de l'évolution de l'agriculture locale par une approche territoriale des trajectoires de développement	63
2.3.4.1. La typologie à dire d'acteur : une organisation concertée du territoire.....	63
2.3.4.2. L'évolution des trajectoires agricoles.....	65

2.4.	Conclusions et discussions partielles.....	67
2.4.1.	L'originalité et les apports du diagnostic participatif territorial systémique.....	67
2.4.2.	Conclusion partielle.....	68
Chapitre 3. Formaliser les impacts des pratiques agricoles et des ACES sur la base d'une démarche d'identification multi-acteurs en Tunisie Centrale : conception, mise en œuvre et évaluation.....		70
3.1.	Introduction	72
3.2.	La conception et la mise en œuvre des ateliers participatifs	73
3.3.	Dispositif d'évaluation	80
3.4.	Formaliser les enjeux du territoire par le biais d'une cartographie participative et une photo-participation.....	82
3.5.	La démarche itérative et progressive de triangulation a permis de compléter et d'affiner les informations du diagnostic	86
3.6.	L'apport du dispositif d'évaluation	89
3.6.1.	Évaluer le déroulement de la démarche : participation et niveau de satisfaction des acteurs	89
3.6.2.	Évaluer la robustesse des produits.....	91
3.6.3.	Évaluer les effets induits à court terme de la démarche	91
3.7.	La formalisation collective et partagée des enjeux et potentialités du territoire : base d'une vision commune, préalable à une future action collective.....	92
3.8.	L'apport de la démarche : vers une dynamique de développement territorial	93
3.9.	La portée de la démarche : une clé pour des politiques publiques plus efficaces.....	94
Chapitre 4. Vers une construction participative des indicateurs environnementaux.....		96
4.1.	Introduction	97
4.2.	Cadre méthodologique de l'analyse de cycle de vie.....	98
4.3.	Les indicateurs environnementaux : définition et caractéristiques.....	100
4.4.	Méthode.....	102
4.4.1.	Le déroulement de l'atelier multi-acteurs.....	102
4.4.2.	Construire la confiance : un point de départ pour assurer une dynamique du groupe.....	103
4.4.3.	Validation collective des données	104
4.4.4.	Présentation du cadre ACV et indicateurs de Koellner 2013 et harmonisation avec les indicateurs proposés par les acteurs	104
4.4.5.	L'évaluation de l'atelier	105
4.5.	Résultats	105
4.5.1.	L'apport de l'atelier : avoir des données validées	105
4.5.2.	Quels types d'indicateurs ont été identifiés ?	106
4.5.3.	Vers une compréhension mutuelle des indicateurs et une co-construction des thèmes.....	107

4.5.4. L'échelle des indicateurs : un outil pour évaluer les systèmes d'exploitation de Khit El Oued	110
4.5.5. Hiérarchisation des indicateurs par ordre d'importance : une discussion partagée vers la gestion des ressources naturelles	115
4.6 Discussion	116
4.6.1. Les indicateurs identifiés par les acteurs sont-ils pertinents ?	116
4.6.2. La contribution de l'atelier multi-acteur au développement agricole : l'engagement des acteurs dans la durée, favorisé par trois éléments clés	118
4.6.3. Les impacts environnementaux globaux et l'omission d'une priorité par l'administration tunisienne	118
4.7. Recommandations et conclusion	119
Chapitre 5. Conclusion générale et discussion	121
5.1. Le territoire de Khit El Oued : est-il un espace de coordination et d'organisation de la population ?	122
5.2. Le DRPS est-il une approche pertinente pour conduire une réflexion sur la gestion des ressources naturelles (eau et sol) ?	124
5.3. L'apport de notre approche participative pour les acteurs	127
5.4. L'omission des impacts environnementaux globaux	128
5.5. Vers la décentralisation et une co-gestion des ressources naturelles	129
5.6. Les limites de notre démarche	130
5.7. Recommandations et conclusion	132
Références bibliographiques	135
Liste des publications	154
Liste des participations à des colloques et à des Communications	155
<i>Annexes</i>	157

Liste des figures

Figure 1. Nombre estimé de petits réservoirs pour plusieurs pays (basé sur des évaluations nationales non exhaustives dans Venot et al., 2011).....	2
Figure 2. Deux photos illustrant deux pratiques agricoles ; le labour des terres et la construction des cuvettes individuelles en amont du bassin versant de Merguellil, Tunisie centrale (photos prises par Braiki 2016)	4
Figure 3. Frise historique de la dynamique des aménagements de CES en Tunisie	8
Figure 4. Exemple de l'évolution spatio-temporelle des banquettes mécaniques sur le bassin versant du Merguellil en Tunisie centrale du 1970 jusqu'à 2011 (Ben Mansour, 2006 ; Mechy 2013).....	10
Figure 5. Frise historique de l'évolution des politiques publiques chargée de la CES, évolution de leurs enjeux, des approches et des effets	13
Figure 6. Chaîne de cause à effet des impacts d'utilisation des terres en relation avec des services de l'écosystème et de la biodiversité Koellner et al., 2013 (adapté de Lindeijer et al., 2002).....	26
Figure 7. Localisation de la zone d'étude : le bassin versant de Merguellil et la localisation de Khit El Oued en amont du bassin	31
Figure 8. Organisation et articulation générale de la thèse	33
Figure 9. Schéma méthodologique du diagnostic rapide participatif systémique.....	40
Figure 10. Frise historique de l'évolution de la politique publique, des ressources en eau, de l'élevage et de l'agriculture depuis les années 1940 jusqu'à 2016 sur la zone d'étude	43
Figure 11. Elaboration d'une carte parlée avec les agriculteurs de la zone d'étude	47
Figure 12. Carte parlée élaborée par les agriculteurs pour délimiter le territoire d'étude et identifier les éléments importants selon leurs perceptions.....	47
Figure 13. Zonage agro-environnemental et transect du territoire Khit El Oued sous forme de coupe Nord West-Sud Est qui montre trois zones différentes	50
Figure 14. Céréaliculture, olivier en pluviale et terre argilo-sableuse sur la zone 1	52
Figure 15. Démonstration et vérification du type du sol avec un agriculteur en se basant sur le code Munsell sur la zone 1	52
Figure 16. Les sources d'eau sur Khit El Oued, à droite l'eau du forage et à gauche le pompage de l'eau de l'oued Merguellil	53
Figure 17. Le type du sol « Aytha » identifié par un agriculteur de Khit El Oued	54
Figure 18. Le système d'irrigation de goutte à goutte dans les parcelles d'abricotiers, l'eau pompée d'un forage de 120 m de profondeur	55
Figure 19. Des parcelles accidentées et des terres érodées dans la zone 3.....	56
Figure 20. Typologie à dire d'acteur des systèmes des exploitations agricoles à Khit El Oued	64
Figure 21. Le modèle de trajectoire de développement locale de Khit El Oued.....	66
Figure 22. Les étapes de la démarche participatives « PROP-CIMPA-CES » sur 17 mois (COMPRO = communautés de pratique).....	74
Figure 23. Communauté de pratique à l'UMR G-EAU Montpellier et à l'INAT où les participants simulent les agriculteurs et les agents administratifs pour tester un support de discussion sur les impacts des aménagements	75
Figure 24. Schéma méthodologique des ateliers catégoriels et mixte du PROP-CIMPA-CES (annexe 2).....	77
Figure 25. Un atelier par catégorie professionnelle ; atelier sur le territoire avec les agriculteurs de Khit El Oued.....	78

Figure 26. Cartographie participative au cours d'un atelier avec les agriculteurs	82
Figure 27. Les pratiques agricoles et les ACES sur la zone Khit El Oued	84
Figure 28. Les impacts des pratiques agricoles et les ACES selon les différents types d'acteurs.	85
Figure 29. Résultats du questionnaire (très insatisfaisant, insatisfaisant, satisfaisant, très satisfaisant).....	90
Figure 30. La dégradation des terres et le manque d'eau sur Khit El Oued : préoccupations environnementales majeures des agriculteurs	93
Figure 31. Chaîne de causalité qui relie les pratiques de l'agriculteur aux impacts environnementaux (Van der Werf et al.,2011).....	99
Figure 32. Chaîne de cause à effet des impacts d'utilisation des terres en relation avec des services de l'écosystème et de la biodiversité	100
Figure 33. Un brise-glace au niveau de l'atelier mixte ; chaque acteur se présente à la place de l'autre. Sur la photo de droite : un agriculteur présente un ingénieur de recherche et inversement. Sur la photo de gauche : une directrice du ministère de l'agriculture, un agriculteur et une ingénieure régionale se présentent.	103
Figure 34. Atelier mixte où devant chaque panneau il y a un acteur pour expliquer les résultats de l'atelier individuel précédent	104
Figure 35. Les trois diapositives explicatives présentées devant tous les types d'acteurs afin de donner des exemples sur la méthode d'évaluation environnementale ACV.....	105
Figure 36. Discussion entre les agriculteurs à droite et les chercheurs et les agents administratifs nationaux à gauche dans le but de valider et de corriger collectivement les impacts des pratiques agricoles et les banquettes mécaniques	106
Figure 37. Les indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et les ACES (en couleur jaune) selon les perceptions des différents types d'acteurs.....	106
Figure 38. Echelle pour évaluer la qualité de l'eau et du sol de Khit El Oued pendant l'atelier agriculteur (photo à gauche), échelle pour évaluer l'humidité du sol et le taux d'érosion pendant l'atelier national (photo à droite).....	110
Figure 39. Hiérarchisation des indicateurs individuellement par ordre d'importance, une distribution des gommettes (en couleur jaune) pour chaque participant.....	115

Liste des tableaux

Tableau 1. Typologie de participation selon Pretty 1995 ; comment les acteurs participent au développement des projets et des programmes	21
Tableau 2. Opérationnalisation des facteurs de caractérisation dans l'évaluation de l'impact sur le cycle de vie de l'utilisation des terres (Koellner et al., 2013).....	26
Tableau 3. Grille de capitaux de la zone d'étude	59
Tableau 4. Tableau synthétique des activités au cours des ateliers, les outils utilisés et leurs objectifs	79
Tableau 5. Grille d'évaluation : variables, critères (1à10) et outils (adapté de Rowe et Frewer, 2004).....	81
Tableau 6. Les points forts et faibles liés aux ressources naturelles (eau et sol) selon les acteurs : une identification des enjeux du territoire selon les perceptions des acteurs.....	83
Tableau 7. Exemple d'impacts positifs et négatifs des pratiques agricoles et des ACES, selon chaque type d'acteur, après discussion et validation par les acteurs au niveau des ateliers catégoriels puis l'atelier multi-acteurs	86
Tableau 8. Les outils mobilisés et leurs objectifs au cours de l'atelier multi-acteurs.....	102
Tableau 9. Les indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et les ACES selon chaque type d'acteurs	107
Tableau 10. Les thèmes proposés par les acteurs et les indicateurs de Koellner et al., 2013 .	108
Tableau 11. Tableau montrant les indicateurs de différents acteurs qui sont codés par des chiffres et des lettres, les indicateurs de Koellner et al., 2013 codés par des lettres et les thèmes proposés par des chiffres	109
Tableau 12. Identification et hiérarchisation par couleur des indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et des aménagements de CES (chaque couleur coresspond à un indicteur)	110
Tableau 13. Évaluation des systèmes d'exploitation selon les indicateurs et les échelles identifiés par les acteurs	112
Tableau 14. Grille de classement des indicateurs.....	117

Liste des abréviations

ACES : Aménagements de Conservation des Eaux et des Sols
ACV : Analyse du Cycle de Vie
AFD : Agence Française de Développement
CES : Conservation des Eaux et des Sols
CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
ComMod : Companion Modelling
COMPRA : COMMunauté de pratiques
COP : CONFérences des Parties
CRDA : Commissariat Régional de Développement Agricole
CTV : Cellule Technique de Vulgarisation
DGACTA : Direction Générale d'Aménagement et de Conservation des Terres Agricoles
DRPS : Diagnostic Rapide Participatif Systémique
FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations
GDA : Groupement de Développement Agricole
INAT : Institut National Agronomique de Tunisie
INRGREF : Institut National de Recherche en Génie Rural Eaux et Forêts
ISO : Organisation Internationale de Normalisation
MARHP : Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydraulique et de la Pêche Tunisien
OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques
ONG : Organisation Non Gouvernementale
PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement
PPI : Périmètre Public Irrigué
SMA : Systèmes multi-agents
UMR-GEAU : Unité Mixte de Recherche- Gestion de l'Eau, Acteurs, Usages

Résumé de la thèse

En Tunisie centrale, l'intensification agricole de l'agriculture irriguée engendre des impacts environnementaux locaux et régionaux liés à une consommation accrue en intrants et ressources, dont l'eau et le sol. En faveur d'une agriculture plus durable et pour éclairer les politiques publiques de développement agricole, il est nécessaire d'évaluer les impacts des pratiques agricoles et d'aménagement de conservation des eaux et des sols (ACES), et ceci à l'échelle d'un territoire. La question est ainsi de savoir comment mettre en œuvre une démarche d'évaluation environnementale dans un contexte 1) de rareté de données fiables y compris statistiques, et de complexité des pratiques agricoles, 2) de prééminence des questions socioéconomiques sur les préoccupations environnementales 3) de méconnaissance de la perception des acteurs locaux sur ces questions et donc de difficulté à identifier des indicateurs pertinents (sur le plan scientifique et des acteurs) et mobilisables. Nous proposons une démarche innovante de conception et mise en œuvre d'une approche participative regroupant différents types d'acteurs, pour leur permettre d'appréhender mutuellement leurs logiques et leurs perceptions des impacts des pratiques agricoles et des ACES. Cette démarche est conçue pour produire de l'information de qualité en valorisant les savoirs locaux, partager et prendre en compte les perceptions des différents acteurs, et enfin construire des consensus pour contribuer à l'élaboration de politiques d'ACES plus efficaces. Elle a été structurée en deux grandes étapes : la conception en communauté de pratique articulée à un diagnostic rapide participatif systémique et la mise en œuvre d'ateliers participatifs. L'évaluation a mobilisé un double dispositif comprenant des observateurs extérieurs et une enquête de satisfaction auprès des participants. Elle s'appuie sur une grille d'évaluation de cette démarche, de ses produits et des effets induits à court terme. Le partage et la prise en compte des informations et des données collectées, mais aussi des expertises et perceptions des différents acteurs, a permis de produire des informations jugées satisfaisantes ou très satisfaisantes par la totalité des participants. Cela a nourri les connaissances de la quasi-totalité des acteurs et a contribué à une dynamique constructive d'apprentissage collectif. Notre démarche a nettement contribué à l'évolution des perceptions et à une plus forte compréhension mutuelle des agents de l'administration et des agriculteurs. Un tableau de bord regroupant les indicateurs mobilisés par chaque acteur a été discuté et a permis de mettre en évidence convergences et différences dans leurs grilles d'analyse. La structuration progressive et adaptative de la démarche, les choix des acteurs, des lieux de réalisation des ateliers et le recours à un animateur neutre ont été des facteurs très importants pour l'engagement et la mobilisation des acteurs, en particulier au niveau central, dans cet espace opérationnel de concertation sur les enjeux territoriaux, les pratiques agricoles et les ACES. Ce travail démontre l'intérêt de l'intégration de l'ingénierie de la concertation et de l'évaluation environnementale au sein d'une même démarche et sa faisabilité dans un contexte difficile pour la mise en œuvre de politiques d'ACES.

Mots clés : approches participatives, conservation des ressources naturelles, indicateurs, impacts, évaluation, Tunisie

Abstract - In central Tunisia, the agricultural intensification of irrigated agriculture generates local and regional environmental impacts, linked to an increased consumption of inputs and resources, including water and soil. In favor of a more sustainable agriculture and in order to inform public policies of agricultural development, it is necessary to assess the impacts of agricultural practices and water and soil conservation planning (WSCP), and this at the territory scale. The question is how to implement an environmental assessment approach in a context of 1) scarcity of reliable data including statistics, and complexity of farming practices, 2) prominence of socio-economic issues over environmental concerns 3) lack of knowledge of the perception of local actors on these issues and therefore of difficulty in identifying relevant indicators (scientific and of the stakeholders) and mobilizable. We propose an innovative approach to design and implement a participative approach involving different types of actors, to enable them to get more insights into each other's logic and perceptions of the impacts of agricultural practices and WSCP. This approach is designed to produce quality information by valuing local knowledge, share and take into account the perceptions of different stakeholders, and finally, build a consensus to contribute to the development of more effective WSCP policies. This approach has been structured in two main stages: the design of a community of practices articulated to a participatory systemic rapid diagnosis and the implementation of participatory workshops. The evaluation mobilized a dual mechanism including external observers and a satisfaction survey among participants. The survey is based on an evaluation grid of this approach, its outcomes and its short term induced effect. Sharing and taking into account the information and data collected, as well as the expertise and perceptions of the various stakeholders, has made possible to produce information deemed satisfactory or very satisfactory by all the participants. This nourished the knowledge of almost all the stakeholders and contributed to a constructive dynamic of collective learning. Our approach has contributed significantly to the evolution of perceptions and to a stronger mutual understanding between government officials and farmers. A dashboard grouping the indicators mobilized by each stakeholder was discussed and allowed to highlight convergences and differences in their analysis grids. The gradual and adaptive structuring of the approach, the choices of the stakeholders, the venues for the workshops and the use of a neutral facilitator were very important factors for the commitment and the mobilization of the stakeholders, in particular at the central scale, in this operational space for consultation on territorial issues, agricultural practices and WSCP. This work demonstrates the interest of integrating the engineering of consultation and environmental assessment within one approach and its feasibility in a difficult context for the ACES policies implementation.

Key words: participatory approaches, conservation of natural resources, indicators, impacts, evaluation, Tunisia

خلاصة

يؤدي التكثيف الزراعي إلى آثار بيئية محلية وإقليمية مرتبطة أساساً بالزيادة في استغلال الموارد الطبيعية من مياه وتربة واستعمال مكثف للمدخلات الزراعية من أدوية وأسمدة. ولهدف إرساء فلاحية مستدامة وتطوير سياسة الدولة في التطور الفلاحي، نرى أنه من الضروري تقييم آثار الممارسات الفلاحية وتقنيات المحافظة على المياه والتربة وذلك على نطاق محلي. في هذا الإطار تكمن الإشكالية حول كيفية وضع منهجية لتقييم البيئي على سياق؛ أولاً ندرة البيانات الموثقة وتعقيد الممارسات الفلاحية، ثانياً بروز القضايا الاجتماعية والاقتصادية على الشواغل البيئية، ثالثاً الافتقار إلى المعرفة على المستوى المحلي بشأن هذه القضايا، ومن ثمة صعوبة تحديد المؤشرات البيئية ذات الصلة العلمية والمحلية لهذه الممارسات الفلاحية.

نقترح في هذا البحث منهجية تشاركية جديدة تشمل كل الأطراف الفاعلة من فلاحين ومسؤولين إداريين لتمكينهم من فهم أفضل لآثار هذه الممارسات الفلاحية وتقنيات المحافظة على المياه والتربة. هذه المنهجية صممت لإنتاج معلومات ذات نوعية جيدة وموثقة من خلال تعزيزها بالمعرفة المحلية (معرفة الفلاح) والمعرفة العلمية (المسؤول الإداري والباحث) ولبناء توافق في الآراء فيما بينهم وللمساهمة في وضع سياسة فلاحية أكثر فاعلية.

بنيت هذه المنهجية على مرحلتين: فكانت الدراسة الميدانية القائمة على التشخيص التشاركي على أرض الواقع، المرحلة الأولى. فأما المرحلة الثانية فاختزلت في ورشات عمل فلاحية بمشاركة كل الأطراف المعنية. وقد ارتكز تقييم هذه المنهجية على آلية مزدوجة تضم مراقبين ودراسة استقصائية لقياس رضا المشاركين في الورشات الفلاحية. كما استند هذا التقييم على جدول تقييمي لنتائج هذه الدراسة وأثرها على المدى القصير. وقد أنتج تبادل الأفكار والمعلومات في الورشات الفلاحية والتي تم جمعها استناداً إلى خبرات وتصورات مختلف الجهات الفاعلة، إلى تحصيل معلومات متكاملة ومرضية، مما أدى إلى معرفة جل أفكارهم والمساهمة في بلورة ديناميكية بناءة للتعلم الجماعي الذي أدى إلى تطور في مستوى الوعي للآثار السلبية والإيجابية لتقنيات المحافظة على المياه والتربة. وفي هذا الإطار تمت مناقشة جدول يضم جميع المؤشرات التي تمت المصادقة عليها من قبل المشاركين مما أتاح لنا تسليط الضوء على أوجه التقارب والاختلاف في تحليلها.

ومن أهم العوامل التي ساهمت في نجاح هذا العمل:

- التنظيم التدريبي والمتكيف (الملائم) لهذه المنهجية التشاركية.

- أفكار وخيارات المشاركين في المؤشرات البيئية

- اختيار أماكن عقد الورشات الفلاحية.

- الاعتماد على باحث ومنشط محايد في الورشات الفلاحية.

وقد كان التنظيم التدريبي والمتكيف لهذه المنهجية التشاركية، أفكار وخيارات المشاركين، أماكن عقد الورشات الفلاحية والاعتماد على باحث وميسر محايد في الورشات، من أهم العوامل التي ساهمت في نجاح هذا العمل.

أخيراً، هذا البحث العلمي يبرز أهمية دمج أساليب هندسة التشاور والتقييم البيئي في نجاح منهجية تشاركية مع كل الأطراف لسياسة فلاحية أكثر فاعلية في وسط تونس.

الكلمات المفاتيح: المنهجية التشاركية، المحافظة على الموارد الطبيعية، المؤشرات البيئية، التقييم البيئي، تونس.

Chapitre 1.

Introduction générale et Problématique

1.1. Première partie : pratiques agricoles locales versus politiques de conservation des eaux et des sols dans le monde

1.1.1. La vulnérabilité des territoires ruraux : les facteurs de l'érosion des terres

Dans les pays méditerranéens et en particulier les régions semi-arides, la forte variabilité spatio-temporelle des précipitations conduit à de longues périodes de sécheresse (Nicault *et al.*, 2008) ainsi qu'à des pluies intenses (Cudennec *et al.*, 2007 ; García-Ruiz *et al.*, 2011) qui génèrent l'érosion des terres. Dans le but de limiter l'érosion du sol, l'envasement des barrages et la rétention des eaux pour les usagers locaux, des ouvrages de conservation des eaux et des sols ont été réalisés depuis le néolithique (Bruins *et al.*, 1986). Au XXI^{ème} siècle, les aménagements de conservation des eaux et des sols (que l'on dénommera ACES dans la suite du texte) ont connu un fort développement, souvent appuyés par des projets internationaux, dans la plupart des zones semi-arides (*figure 1*) : au Mexique (Avalos, 2004), au Brésil (Burte *et al.*, 2005), en Inde (Bouma *et al.*, 2011), ou en Afrique du Nord et subsaharienne (Talineau *et al.*, 1994 ; Sawunyama *et al.*, 2006 ; Nyssen, 2010) et bien sûr en régions méditerranéennes (Nasri *et al.*, 2004 ; Al Ali *et al.*, 2008 ; Roose et Sabir, 2002).

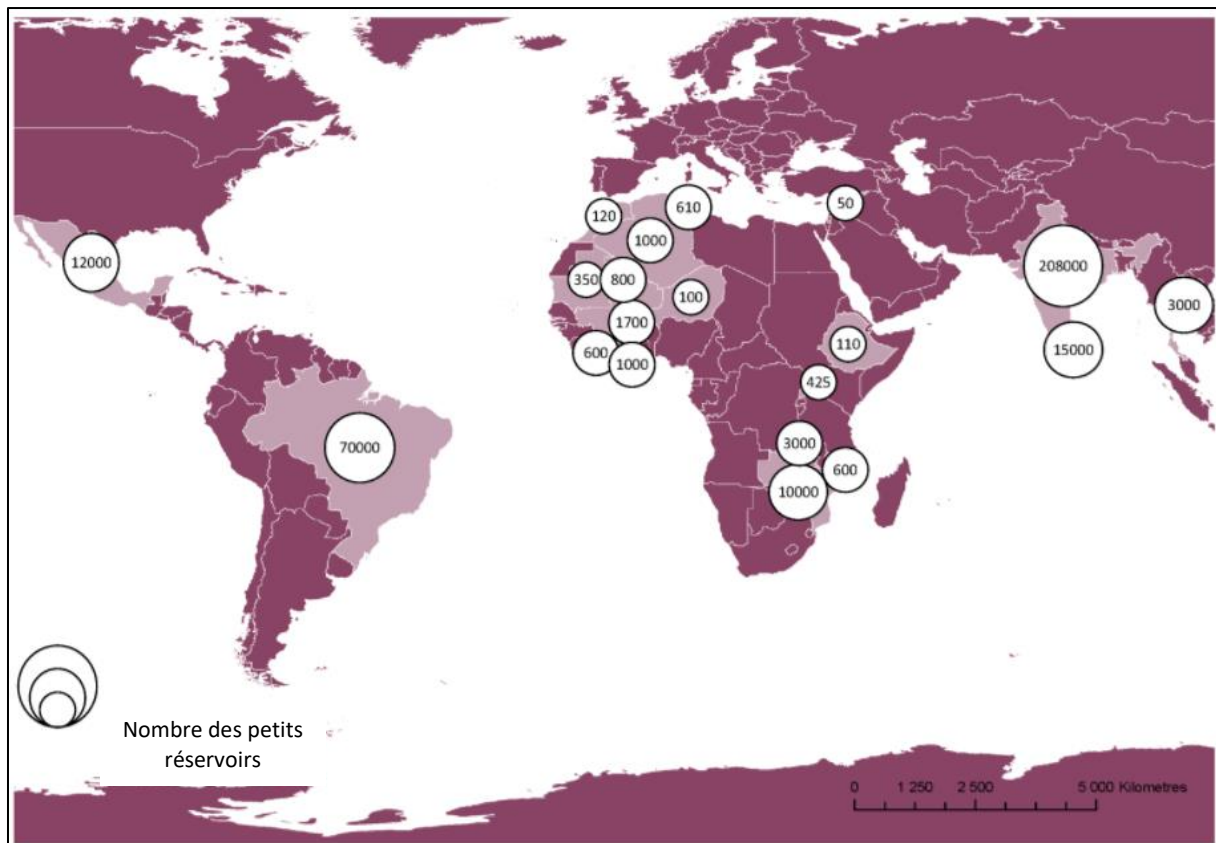


Figure 1. Nombre estimé de petits réservoirs pour plusieurs pays (basé sur des évaluations nationales non exhaustives dans Venot *et al.*, 2011)

Plus récemment, les questions environnementales liées aux ACES ont été inscrites dans les agendas internationaux dans une perspective de développement durable et dans le but de contribuer à garantir de meilleures conditions de vie à la population en combinant les dimensions sociales, économiques et environnementales (PNUD, 1991).

En milieu semi-aride, la faible teneur en matière organique des sols, le couvert végétal peu dense et la rareté des précipitations sont propices à l'érosion des terres et au ruissellement incontrôlé de l'eau. Les acteurs du territoire de niveau local, et en particulier les agriculteurs qui façonnent le paysage par leurs pratiques, et décideurs institutionnels qui conçoivent les aménagements, ont développé des stratégies et des techniques pour lutter contre l'érosion des terres, favoriser l'infiltration et le stockage de l'eau de ruissellement. Plus on s'oriente vers un climat sec, plus ces pratiques et ces politiques d'aménagement donnent priorité à l'eau, associées à des actions de conservation et de fertilisation du sol. L'utilisation traditionnelle d'un certain nombre de techniques de conservation du sol, de maintien de sa fertilité et de gestion de l'eau a pour origine l'adaptation des habitants aux conditions hostiles du territoire. De plus, la ressource en eau est fortement sollicitée par l'irrigation et sa demande correspond à la saison chaude où il existe un déficit hydrique. Ainsi, les ACES n'ont cessé de se multiplier depuis des décennies afin de conserver le sol et retenir l'eau.

Dans cette optique, l'érosion est un processus naturel intervenant dans l'évolution des sols. Cela a entraîné l'extension du défrichement pour les cultures en déclenchant ce qu'on peut qualifier « d'érosion accélérée » qui est de l'ordre de 10 à 700 t/ha/an (Roose & De Noni, 2004). L'érosion est définie comme étant un phénomène de dégradation et de transformation des reliefs associé à l'altération des roches, mais aussi comme le processus de transport et de dépôt des couches superficielles du sol. La dégradation des roches peut se faire par plusieurs processus classifiés en deux principales catégories : les processus physiques (érosion mécanique ; vent, eau ...) et les processus chimiques (altération et dissolution) (Benslimane *et al.*, 2009). L'érosion est classifiée selon des facteurs biophysiques (le type de sol, la topographie, la géomorphologie) et climatiques (les crues, le type de climat, la température) (Snoussi, 1993). Elle peut se développer plus vite en découpant l'horizon humifère et en causant l'abandon des terres. Elle peut être catastrophique lorsque l'homme développe ses pratiques sur des sols particulièrement fragiles. Les paysages méditerranéens connaissaient des averses brutales et qui saturent le sol en provoquant des ravinelements, des glissements de terrain et des inondations. La discontinuité de l'érosion dans l'espace et dans le temps, et la variabilité de ses facteurs et de ses causes, ont compliqué sa maîtrise. Deux logiques de stratégies de conservation des eaux et

des sols ont été développées : 1) à l'amont, préserver les ressources naturelles locales est avant tout un enjeu pour maintenir un potentiel productif. Il s'agit alors de fixer les sols et de limiter le ruissellement afin de préserver les terres arables et garantir la fertilité des sols. Cela s'est traduit par des politiques d'encouragement à l'adaptation de systèmes de production via des stratégies traditionnelles de gestion de l'eau sur les versants. 2) à l'aval : il s'agit surtout de préserver les infrastructures hydrauliques et noyaux urbains de l'aval, porteurs d'enjeux économiques majeurs et d'activités plus intensives. Il s'agit alors de disposer, dans les zones rurales vulnérables, des équipements hydrauliques tels que les barrages et les banquettes dans le but de protéger la qualité des eaux et les équipements (réseau routier, ouvrage d'art et villes) et donc préserver les espaces publics (Roose *et al.*, 1993). A l'amont et à l'aval, chaque acteur du territoire a ses propres perceptions et motivations pour l'aménagement des territoires, lutter contre l'érosion des terres et conserver l'eau et le sol. Ainsi, on observe une grande diversité de stratégies et d'actions chez les acteurs locaux du territoire (agriculteurs par exemple) mais aussi chez les acteurs institutionnels et en particulier publics, à travers leurs politiques d'aménagement du territoire et de conservation des ressources naturelles. Les stratégies de tous ces acteurs sont parfois en synergie antagonistes.

Les stratégies des agriculteurs et leurs pratiques dans leurs territoires sont liées aux conditions socio-économiques ainsi qu'aux conditions pédoclimatiques (*figure 2*).



Figure 2. Deux photos illustrant deux pratiques agricoles ; le labour des terres et la construction des cuvettes individuelles en amont du bassin versant de Mergeullil, Tunisie centrale (photos prises par Braiki 2016)

Ce sont traditionnellement des stratégies d'adaptation et de mitigation permettant de mieux conserver les eaux et les sols, avec des aménagements légers. Ces actions sont conduites par les agriculteurs ou usagers des ressources, individuels ou au niveau de petits collectifs du territoire, et ont pu (ou non) être associées à des politiques institutionnelles.

La plus ancienne stratégie utilisée sur tous les continents dans le but de maintenir la productivité de la terre a été la culture itinérante sur brûlis. Cette technique traditionnelle a besoin d'une surface considérable de 10 à 20 fois la surface cultivée et une économie de subsistance. Une stratégie développée en Asie, depuis 2000 ans avant J-C, consiste à créer des terrasses en gradins irrigués et les terrasses sur murettes en pierres (Critchley *et al.*, 1992). Ces aménagements demandent beaucoup d'entretien afin de mieux restaurer la fertilité des sols et avoir une bonne production. Aujourd'hui, le développement technologique, la mécanisation de l'agriculture et la crise économique dans le monde, entraînent souvent l'abandon de ces pratiques paysannes (Lal *et al.*, 2003 ; Roose, 2008).

1.1.2. La diversité des stratégies des agriculteurs et politiques publiques de gestion des ressources naturelles en milieu semi-aride

Les politiques d'ACES sont destinées non seulement à limiter l'érosion, mais aussi à collecter l'eau de ruissellement pour favoriser le développement de l'agriculture irriguée. Elles touchent aussi les processus d'adaptation au changement climatique à travers l'amélioration des sources de séquestration du Carbone tels que les forêts et la matière organique des sols. Les ACES se présentent donc comme des alternatives proposées par l'Etat pour diminuer la dégradation des terres et favoriser une bonne gestion de l'eau.

En Amérique et en particulier au Mexique, de petites retenues d'eau ont été construites afin d'abreuver le bétail et stocker l'eau de ruissellement (Estrada, 2004). Au nord-est du Brésil, les sécheresses de la décennie 1820-1830 ont marqué le début des politiques fédérales de construction des ACES, essentiellement des retenues collinaires pour le stockage d'eau (Molle, 1992). Ces politiques se poursuivent jusqu'à aujourd'hui et ont conduit à la construction de plus de 5000 retenues de plus de 5 ha de surface (Funceme, 2017) et à des dizaines de milliers de petits réservoirs privés (Leprun *et al.*, 1995).

En Asie et Moyen-Orient, les plus anciennes techniques d'aménagement pour collecter l'eau de ruissellement et lutter contre l'érosion sont apparues en Jordanie, en Palestine, en Syrie, en Irak et en Arabie Saoudite (Prinz, 1994 ; Esser, 1999). Les grands bassins versants sont divisés en des micro-bassins pour installer les cordons de pierres sèches et de cuvettes afin de stocker l'eau (Coffey, 2002). Parmi les aménagements les plus connus, on trouve les quants¹, les citernes, les cordons de pierre, les terrasses irriguées (Roose, 2002 c). En Inde, la construction des réservoirs d'eau a été créé depuis plus de 2000 ans (Agarwal et Narain, 1997).

¹ C'est un drain souterrain sous forme d'un tunnel afin de récupérer les eaux d'infiltration.

En Afrique sub-saharienne, les techniques de collecte des eaux de ruissellement sont nombreuses et diversifiées (Critchley *et al.*, 1992). Ce sont des puits traditionnels creusés à la main le long du lit de l'oued afin d'abreuver le bétail et l'usage domestique. En plus, il existe des digues construites en travers des oueds dans le but d'irriguer les cultures en favorisant l'infiltration. Depuis les années 1970, le Burkina-Faso a ainsi construit de nombreux petits ouvrages de stockage de l'eau et de maîtrise des crues dans les bas-fonds. Ils ont une faible capacité (entre 10 000 et 25 000 m³) destinée à l'abreuvement de bétail et à l'irrigation (Selmi et Nasri, 1997). A l'extrémité orientale de la corne de l'Afrique, la Somalie a construit deux principales techniques. La première technique est utilisée pour contenir le ruissellement par des canalisations des écoulements vers les parcelles cultivées (Reij *et al.*, 1988). La deuxième technique utilisée sur des parcelles quadrillées par de petites levées de terre afin de maintenir les eaux de pluie au niveau des cultures en doublant la récolte, c'est le cas de sorgho (Prinz, 1994). La méditerranée, au nord comme au sud, est particulièrement marquée par des pratiques historiques d'ACES en raison de ses caractéristiques pédoclimatiques (sols susceptibles à l'érosion, rareté de l'eau).

En France et surtout dans le Sud-Est du pays, les techniques de la gestion de l'eau et des sols sont représentées par des citernes et des lavognes² dans les garrigues du Languedoc, les terrasses irriguées des Cévennes et les terrasses drainées du vignoble de Banyuls-Collioure et les terrasses sèches de l'Ardèche (Roose, 2002 e). Sur les coteaux de Gascogne, il existe des lacs collinaires pour lutter contre l'érosion des terres et pour l'abreuvement du cheptel (Selmi et Nasri, 1997). Dans le sud de l'Espagne, les acteurs locaux ont développé des techniques pour limiter l'érosion et pour conserver l'eau ; 1) les « canadas », technique qui collecte les ruissèlements des eaux de pluie au niveau des talwegs 2) les « boquera », des petites digues en terre qui dévient les eaux de ruissèlement vers les parcelles agricoles 3) des digues en pierres sèches qui dévient les écoulements des eaux vers des canaux des périmètres irrigués (Van Wesemael *et al.*, 1998). En Italie, les retenues collinaires sont très répandues en particulier les petits barrages pour la micro-irrigation. Plusieurs milliers de retenues collinaires ont été construites permettant de collecter quelque 10 millions de mètres cubes d'eau (Albergel *et al.*, 2002). Par ailleurs, au Portugal, les principaux ACES sont des murets de pierres sèches favorisant la culture du maïs en terrasses. Les terres irriguées par les canaux ouverts sont alimentées par des puits et des cours d'eau (Coelho *et al.*, 2002). En Afrique du Nord et dès l'époque préromaine, des ouvrages destinés à conserver le sol et stocker l'eau afin de réduire

² Une mare qui occupe le fond argileux d'une doline

l'érosion. Les berbères et les phéniciens ont construit des techniques de lutte contre l'érosion des terres. Il s'agit de techniques très répandues : meskats, jessours et mgouds. Au Maroc, les techniques d'aménagement sont construites pour lutter contre les grosses crues et l'érosion hydrique. Ils sont composés de cordons, murets de pierre, de gradins et de banquettes (Al Karkouri *et al.*, 2002). Vers les années 1950, le pays compte plus de 200 aménagements. En Algérie, après l'indépendance, l'État a commencé à mettre en œuvre des programmes d'édification des lacs collinaires en prenant exemple sur l'Italie. Ainsi, le gouvernement algérien a relancé en 1985 un autre programme de développement contenant 700 lacs et 300 barrages collinaires (Mazour et Roose, 2002). En méditerranée, la Tunisie reste cependant un cas particulièrement intéressant car ce pays a conduit dans les dernières décennies des politiques publiques ambitieuses et remarquables d'ACES.

1.1.3. Le cas de la Tunisie : les politiques de conservation des eaux et sols

En raison de sa situation géographique, la Tunisie se caractérise par un climat méditerranéen. Les précipitations sont réparties inégalement sur tout le pays ; elles sont cinq fois plus importantes dans le Nord que dans le Sud. 2,64 milliards de m³/an en eau sont destinés à l'irrigation, soit 82% tandis que le reste est réparti comme suit ; 16% pour les besoins domestiques et 2% pour l'industrie. 61% de l'eau d'irrigation provient des aquifères, 37% sont issus des barrages et des lacs et 2% proviennent du traitement des eaux usées (FAO 2004). Les eaux souterraines représentent un pourcentage important de ces prélèvements qui causent la surexploitation de certaines nappes phréatiques du Centre et du Nord-Est. L'enjeu majeur des ressources en eau de la Tunisie est la surexploitation des eaux souterraines qui impacte directement le niveau des aquifères. La superficie totale de la Tunisie est de 16,2 millions d'hectares de terres dont 10 millions d'hectares sont destinés à l'agriculture. Les terres labourables occupent 5 millions d'hectares, les terres de parcours détiennent 4 millions alors que les garrigues et les forêts détiennent 1 millions d'hectares. La taille moyenne d'une exploitation diminue avec le temps, soit 16 ha en 1960 contre 8.2 ha en 2010. 80% des exploitations ont une superficie inférieure à 20 hectares. Une couverture végétale dense préserve le sol de l'extrême Nord tunisien tandis qu'en Tunisie centrale, les sols sont soumis au surpâturage. Le morcellement des terres, la fatigue du sol et l'érosion hydrique sont les enjeux majeurs des ressources en sol. Des outils ont été développés dans des projets de recherche et de développement pour la gestion de l'eau et des bassins versants (Chakroun *et al.*, 2015 ; ANPE, 2015).

Historiquement, les stratégies d'aménagement et de développement agricole ont connu un essor marqué en Tunisie depuis longtemps (*figure 3*). Les anciennes techniques de collecte des eaux

de ruissèlement sont des murs de pierre qui sont construits sur les versants. Il s'agit d'irriguer des plantations arbustives. Pendant la colonisation française, de nouveaux systèmes de production et de mise en valeur de l'espace rural ont été introduits et ont inclus des stratégies de lutte contre les phénomènes de dégradation des sols. Des corrections des ravins et des torrents ont été faites. Vers les années 1950, des subventions publiques ont été accordées aux agriculteurs afin de les encourager à participer à la construction des aménagements antiérosifs. Le chômage était l'enjeu majeur du gouvernement, donc les travaux de CES ont été utilisés comme une source d'emploi pour diminuer le taux élevé de cette crise.

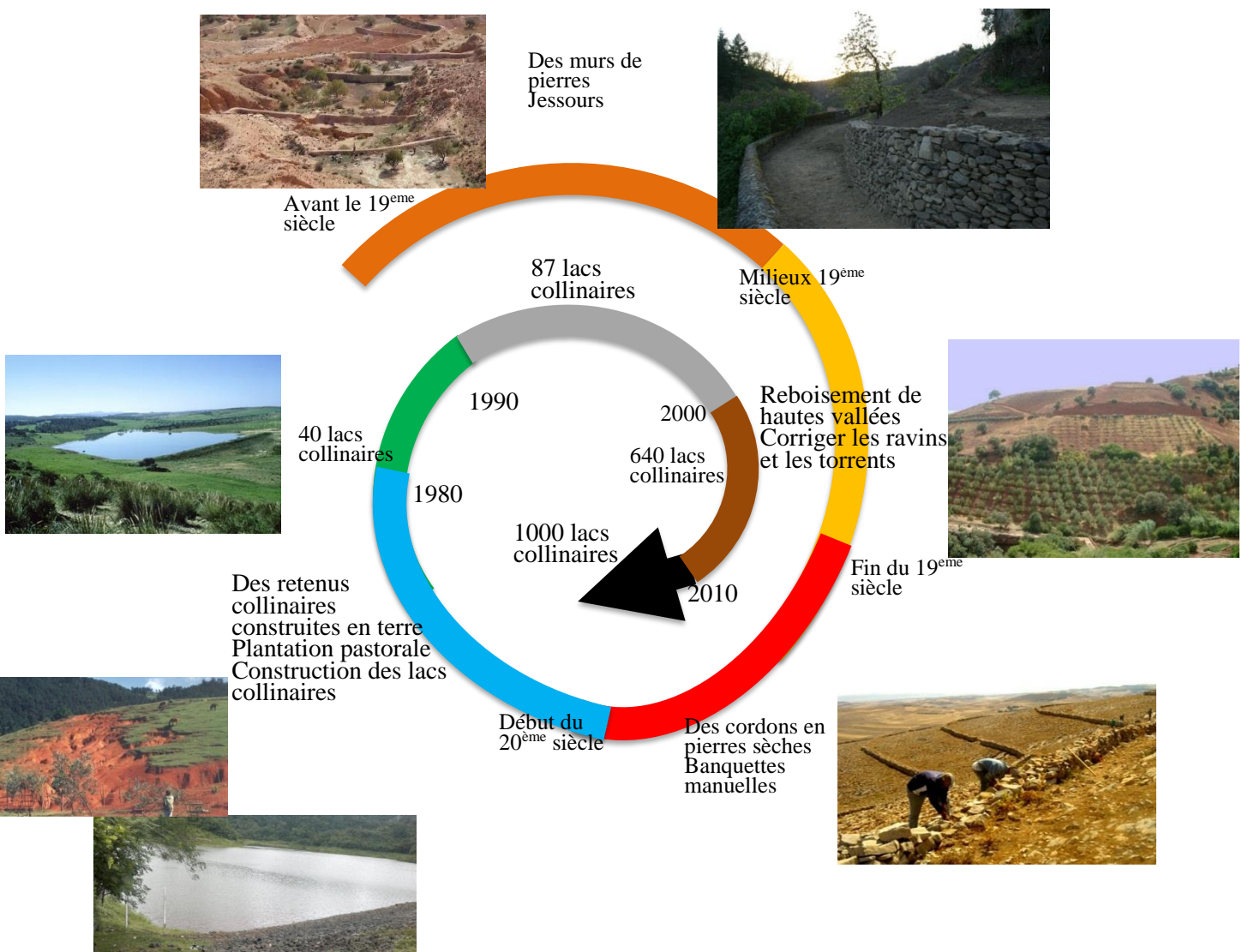


Figure 3. Frise historique de la dynamique des aménagements de CES en Tunisie

Dans les années 1960 et 1970, l'Etat a multiplié les programmes et les projets régionaux concernant la lutte contre l'érosion. Des banquettes mécaniques et des lacs collinaires ont été construits. Entre 1970 et le début des années 1980, un programme tuniso-américain a par exemple permis de construire une quarantaine de lacs collinaires en zone semi-aride du pays en particulier dans le gouvernorat de Kairouan (Selmi et Nasri, 1997 ; Roose, 2004).

En 1981, l'administration de CES est devenue une sous-direction de la direction des forêts. Il s'agissait de protéger les barrages menacés d'envasement par le reboisement de hautes vallées. Au cours de cette période, les aménagements qui ont été construits sont les deux barrages de Sidi Saad sur le Zéroud (1982) puis d'El Haouareb sur le Merguellil (1989), dans le but de protéger la plaine de Kairouan des inondations et d'y installer des périmètres irrigués (Ben Mammou *et al.*, 2007).

Grâce aux investissements de l'État pendant les années 1990, 87 lacs collinaires ont été construits. Une stratégie nationale d'ACES a été planifiée à la direction de conservation des eaux et des sols du ministère de l'agriculture tunisien (1991-2000). Elle s'appuie essentiellement sur deux axes :

- l'aménagement des versants grâce aux banquettes mécaniques (Nasri *et al.*, 2004) (bande de terre dressée suivant les courbes de niveau).

Les banquettes sont implantées sur des pentes faibles. Des plantations telles que le cactus et l'acacia ont été plantées sur les banquettes pour améliorer leur fixation. Ces aménagements permettent de stopper le ruissellement de l'eau et favorisent son infiltration ; en limitant l'érosion, ils permettent ainsi de protéger les sols à l'amont et les infrastructures hydrauliques à l'aval ; enfin, ils permettent d'augmenter les réserves en eau du sol et la recharge des aquifères. Ces aménagements anti-érosifs, en particulier les banquettes et les lacs collinaires, couvraient déjà plus d'un million d'hectares dans le pays dans les années 2000 (Lacombe, 2007). Généralement, les bassins versants aménagés l'ont été lorsqu'un enjeu de protection particulier existait contre l'envasement des barrages et des lacs collinaires situés à l'aval. Le cas de l'aménagement de l'amont du bassin versant du Merguellil (*figure 4*) par des banquettes est très illustratif. Elles couvrent une superficie totale de 200 km² aménagés jusqu'en 1998 (Ben Mansour, 2006). Une augmentation de 3% jusqu'à 22% des banquettes mécaniques entre la période de 1970 et 2003 a été remarquée.

- la construction de lacs et barrages collinaires sur la dorsale tunisienne (Kingumbi *et al.*, 2007 ; Horrich et Besbes., 2008).

En dix ans (1990-2000), 640 retenues collinaires sont construites dans les zones de forte érosion. En 2010, plus de 1000 retenues collinaires ont été installées. Les lacs et les barrages collinaires sont composés par des digues en terre compactée.

La capacité des lacs est de l'ordre de 0.1 million de m³ alors que celle des barrages est de l'ordre de 1 million de m³. Il s'agit d'améliorer la productivité agricole, d'alimenter les nappes souterraines et de maîtriser des eaux de surface. Les données récoltées de la Direction Générale de l'Aménagement et de la Conservation des Terres Agricoles (DGACTA) ont montré qu'il existe entre 640 et 1000 lacs et barrages collinaires en Tunisie (figure 2). La moitié ont un rôle d'irrigation et d'abreuvement du cheptel alors que 9 lacs ont été construits pour la protection des barrages contre l'envasement, 2 pour alimenter la nappe et 9 pour les usages diversifiés.

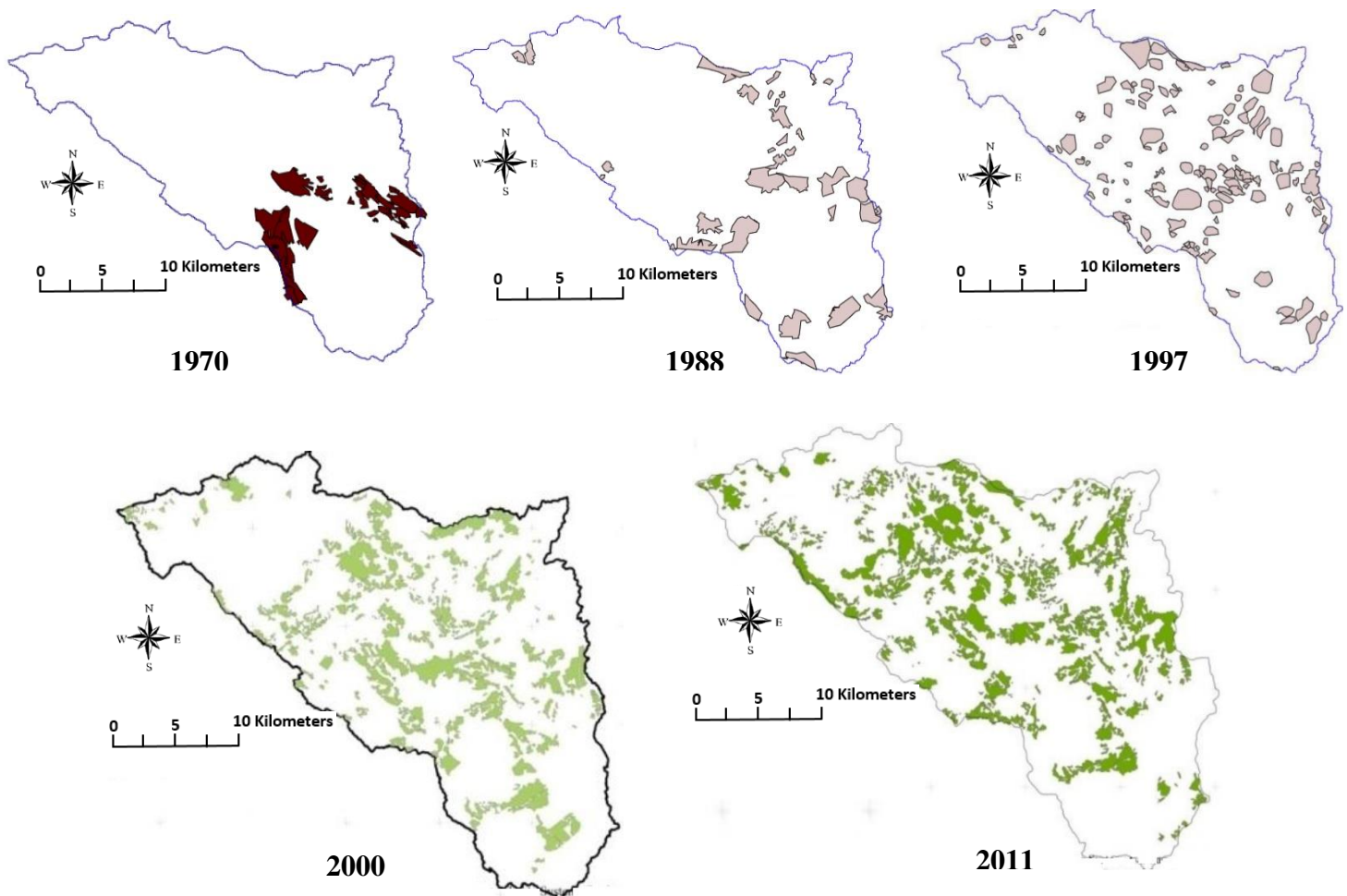


Figure 4. Exemple de l'évolution spatio-temporelle des banquettes mécaniques sur le bassin versant du Merguellil en Tunisie centrale du 1970 jusqu'à 2011 (Ben Mansour, 2006 ; Mechy 2013)

Ainsi, les objectifs, finalités et effets de la construction d'ACES, par les paysans ou au travers de politiques publiques, sont diverses (conservation des ressources en eau et sol, augmentation des ressources en eau ou de la fertilité des sols, augmentation de productivité agricole...). On peut toutefois reconnaître la prépondérance des systèmes à finalité hydraulique dans les régions

arides et celle des systèmes mixtes (objectif hydraulique, édaphique, agronomique) dans les régions semi-arides, avec une plus grande diversité des ouvrages et des pratiques.

De ce fait, les stratégies d'ACES répondent à différents enjeux de préservation et valorisation des ressources naturelles, locaux ou régionaux, de court ou de long terme. Mais quelles que soient les motivations premières des acteurs à s'engager dans des ACES, il s'agit de choix réfléchis tant les investissements humains ou financiers sont importants.

Evolution de la politique de développement chargée de la CES en Tunisie

Depuis l'indépendance de la Tunisie, la gestion des ressources naturelles est une composante centrale des différentes stratégies de développement agricole menées par les politiques publiques tunisiennes (AFD, MARHP, 2015). Les objectifs affichés de ces politiques ont progressivement évolué (figure 5) : de la protection des zones agricoles à la mobilisation des ressources et leur gestion. Les approches mobilisées ont également évolué (figure 5) : d'approches centralisées et sectorielles vers des approches plus participatives intégrant tous les types d'acteurs en créant des nouvelles instances au niveau central.

Malgré cette évolution vers une approche plus décentralisée, le taux de participation des acteurs locaux à ces approches reste limité et les instances locales quasi absentes. Depuis les années 1980, les politiques de développement ont été financées par des prêts fournis par des bailleurs de fonds dans des projets de développement. Dans les années 1990, l'objectif primordial de ces projets de développement agricoles internationaux financés par des bailleurs étrangers en Tunisie a été de sauvegarder les ressources naturelles en intégrant la population locale (EUROMED Partnership, 2001 ; Roose, 2002d). Il s'agissait de lutter contre la pauvreté, de développer des emplois et de la stabilisation des populations rurales dans le but d'un développement agricole.

Dans un premier temps, l'évolution des politiques publiques consiste en une évolution au niveau du discours, le niveau de participation des acteurs locaux restant souvent très faible. Ce choix d'intégrer l'approche participative a en partie été dicté par des conditions d'obtention des prêts auprès des bailleurs de fonds (Martinand, 2006) sans que pour autant la stratégie de gestion territoriale reposant sur un pouvoir central fort ne soit réellement remise en cause (Dhafer, 2010).

La révolution de janvier 2011 a eu un effet sur la réorientation stratégique de la DGACTA, avec l'appui de bailleurs de fonds y voyant un mécanisme favorable à une meilleure gestion des ressources (Chevrillon *et al.*, 2017). Il s'agit de réorienter sa stratégie en associant

systematiquement la dimension de développement socio-économique à celle de gestion des ressources naturelles. Les ACES sont alors des moyens de promouvoir une gestion durable des ressources naturelles. Ces actions d'ACES ont été basées sur une démarche de développement participative intégrée à l'échelle de bassins versants appliquée par la DGAETA.

Dès lors, l'efficacité des actions et des stratégies d'ACES est questionnée par certains acteurs, justifiée par d'autres : quels sont les impacts et les aménités associés aux ACES, tant du point de vue de la préservation des ressources naturelles que de celui du développement territorial et de la valorisation de ces ressources ? Quels sont les facteurs qui déterminent l'efficacité des politiques publiques d'ACES ?

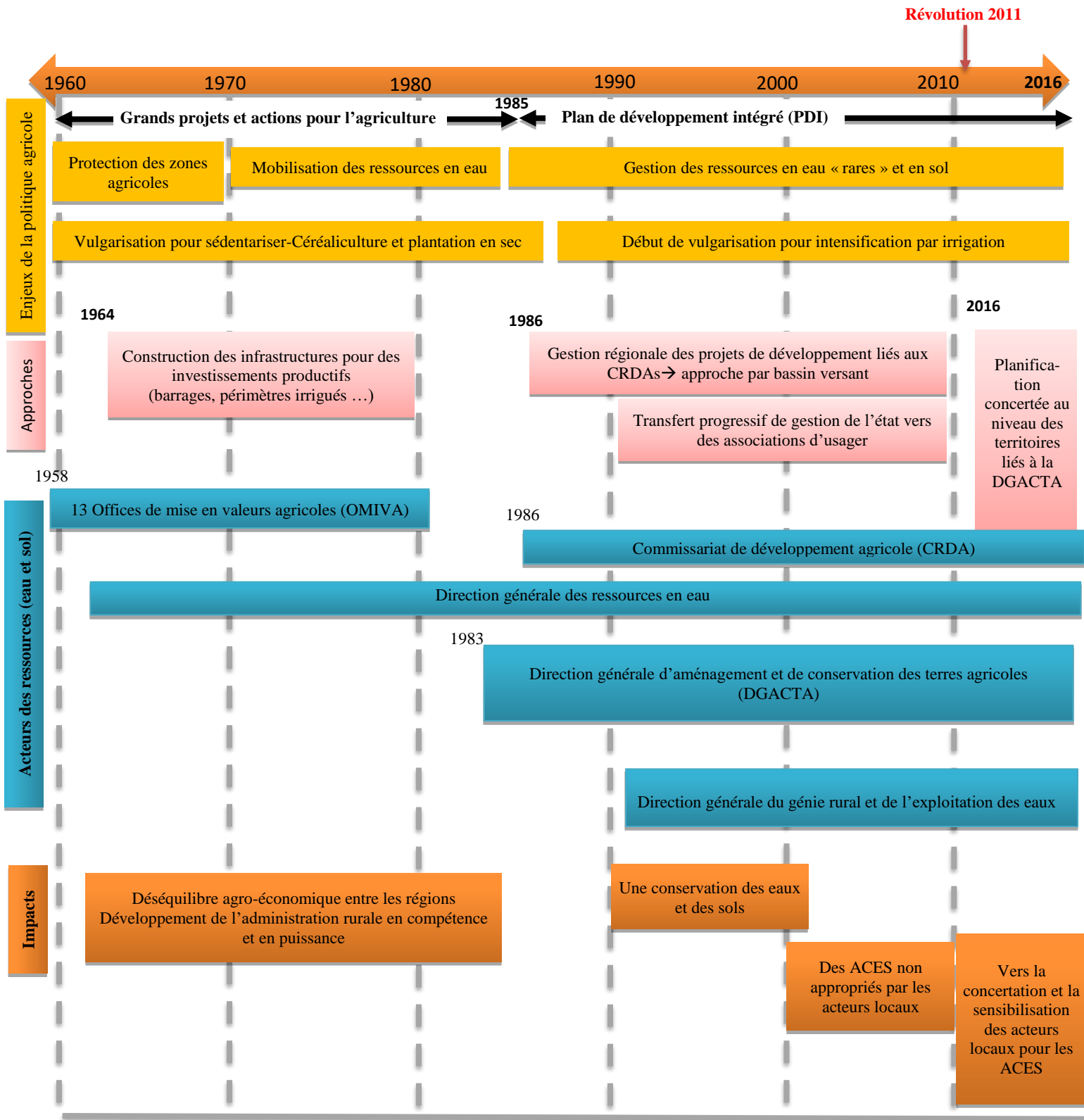


Figure 5. Frise historique de l'évolution des politiques publiques chargée de la CES, évolution de leurs enjeux, des approches et des effets

1.1.4. L'efficacité de l'adaptation des ACES aux pratiques agricoles

L'efficacité de la construction ou de la mise en œuvre de pratiques d'ACES dépend de leur capacité à associer la préservation des ressources environnementales à leur mise en valeur. C'est en effet ce que les agriculteurs recherchent dans leurs pratiques agricoles comme la fertilité des sols, une bonne productivité et l'augmentation de la production en plus de l'optimisation quantitative et qualitative de l'eau (Cornet, 2001). De plus en plus, avec l'augmentation des préoccupations environnementales au niveau mondial, on ne regarde plus seulement l'eau et le sol comme des « ressources à exploiter » mais aussi comme des biens communs à conserver (Braiki *et al.*, 2018).

Historiquement, les politiques publiques d'ACES ont souvent été menées sans prendre en compte le contexte socio-économique et les pratiques locales, ce qui en a diminué l'efficacité. Par exemple, dans la vallée du Rif au Maroc, des banquettes fruitières dans les terres agricoles et forestières dans les zones de forêts, ont été implantées de façon uniforme alors qu'elles sont inadaptées à son environnement humide et à ses terrains argileux et escarpés (Laouina, 2010). L'aménagement d'ouvrages ne tenant pas compte des traditions locales, et de leur hétérogénéité en fonction du contexte, a mené à leur échec. Les populations préféraient choisir la mise en place de murettes et cordons de pierre qui présentent à la fois l'avantage de débarrasser les champs d'une partie de leur pierrosité et celui de réduire la pente sur le long terme plutôt que de choisir la banquette fruitière, gourmande en SAU et sans réelle efficacité sur la réduction du ruissellement. Ainsi, dans ces périmètres aménagés, l'Etat n'a pas pris en compte les aménagements, les pratiques et les savoirs des paysans qui sont pourtant adaptés aux conditions locales (Heusch, 1986).

Parfois, la conservation du sol n'est considérée que quand la ressource en eau est disponible pour la production. C'est le cas des zones oasiennes du Maroc (Akdin *et al.*, 2007) où l'espace concerné est celui qui est irrigué ; il est donc plus réduit. De ce fait, la panoplie des technologies est plus réduite, même si le travail fourni est sans doute aussi important. Le petit paysan renforce alors ses aménagements par des pratiques qui lui sont propres tels que l'apport semi-annuel de fumier, la jachère, l'assolement et maintes autres pratiques qui peuvent être inventoriées.

Une hypothèse importante émerge : la mise en œuvre d'ACES doit s'appuyer sur les paysans pour qu'ils deviennent les propres instigateurs d'une majorité de démarches de développement agricole et d'ACES et qu'ils les pérennisent. Cela n'est possible que si ceux-ci, trouvent un espace de partage des idées et de leurs points de vue avec les acteurs institutionnels pour un développement durable des ressources naturelles. Il s'agit alors de créer un dialogue entre ces

acteurs pour améliorer les systèmes de production en assurant leur durabilité (Romagny et Riaux, 2007, Glucker *et al.*, 2013).

1.1.5. Vers le développement durable des systèmes de production via la participation des acteurs

La dégradation de la qualité de l'environnement causée par l'industrialisation, les activités du transport, l'urbanisation et l'agriculture limite l'usage des ressources naturelles dont l'eau et les sols. Ce type d'enjeux a été posé dans le monde entier selon le développement de chaque pays. La préservation de l'environnement vers un développement durable nécessite la sauvegarde des terres et la conservation des eaux en utilisant des moyens techniquement adaptés, économiquement viable et socialement acceptable (André *et al.*, 2003). Assurer la pérennité d'une agriculture durable pour une bonne production ne peut se faire que par une utilisation raisonnée et efficace des ressources naturelles. C'est dans ce contexte que le développement durable cible à la fois la préservation des ressources naturelles, la viabilité des activités productives et la concertation démocratique. Il associe étroitement une veille sur les impacts des activités productives sur ses ressources et un dialogue concerté entre acteurs locaux et instances publiques (Deffontaines, 2001).

Ce concept s'est progressivement intégré au sein des institutions publiques, influençant d'une manière plus au moins concrète les pratiques. Cela est en particulier le cas dans les domaines de l'aménagement du territoire et des politiques publiques agricoles où les démarches participatives ont été progressivement intégrées, au moins au niveau du discours.

Cette appropriation découle en partie de travaux de chercheurs qui ont souligné l'importance de la prise en compte de différentes échelles spatiales, et en particulier deux niveaux essentiels pour l'aménagement intégré : celui de l'exploitation agricole et celui du territoire local (Papy, 2001 ; Lardon *et al.*, 2012 ;). Dans cette optique, l'approche participative est considérée comme un outil privilégié permettant l'association active des acteurs.

L'intégration de démarches participatives est alors particulièrement intéressante quand il s'agit d'évaluer les impacts des politiques d'ACES (en particulier sur le plan environnemental). Cette intégration facilite l'appropriation des résultats de l'évaluation et d'échelles multiples (locale, régionale, globale) dans l'évaluation. Les réorientations des politiques agricoles dans les pays de Sud pour une prise en compte effective de la dimension environnementale nécessitent d'être objectivées, et ce, dans des contextes souvent peu documentés et difficiles. Glucker *et al.* (2013) pointent ainsi l'intérêt de la démarche participative pour garantir que toute information

pertinente, incluant celle dont disposent les acteurs locaux, est disponible pour renseigner au mieux l'évaluation et la prise de décision.

Certains pays intègrent ainsi depuis longtemps une dimension "participation des populations" aux politiques de développement rural (D'aquino & Seck, 2001 ; Houet *et al.*, 2008 ; Bourfa, 2013). Basée sur l'instauration d'un dialogue entre les services techniques et les populations et fondée sur le concept de participation et de partenariat, l'approche participative a pour objectif principal d'associer étroitement les différents types d'acteurs dans la conception et la gestion de toutes les activités de développement de leur milieu, de leur territoire et de leur impact (Dionnet *et al.*, 2008).

C'est le cas en particulier de la Tunisie dont les politiques publiques d'ACES revendiquent une dimension participative depuis les années 80. Cette thèse s'articule avec une réflexion menée conjointement par la direction générale de l'aménagement et de la conservation des terres agricoles (DGAFTA) et des institutions de recherche, depuis 2016 en lien avec la construction concertée de sa nouvelle politique d'ACES. Le constat de départ est que le taux de participation de la population aux politiques publiques reste très limité et les organisations institutionnelles fonctionnelles en milieu rural quasi absentes. Cela limite les bénéfices des politiques publiques agricoles menées. De nombreux chercheurs soulignent l'importance de la participation du public au niveau de ces approches afin d'améliorer la qualité de la décision de sortie (Petts, 2003 ; UNEP, 2004 ; Connelly et Richardson, 2005 ; Yorkston *et al.*, 2008 ; O'Faircheallaigh, 2010).

1.2. Deuxième partie : les approches participatives et la notion de la participation

1.2.1. Pourquoi a-t-on besoin d'approches participatives pour la gestion des ressources naturelles ?

C'est en constatant les limites des programmes d'aide au développement, élaborés sans l'implication effective de leur population destinataire, que des organismes internationaux tels que la Banque Mondiale ou la FAO ont commencé à relever l'importance de la « participation populaire ». Progressivement, afin d'améliorer l'efficacité des prises de décisions, des solutions ad hoc ont été introduites en fonction des situations (Scott, 1971) et la participation s'est imposée comme un nouveau paradigme dès le début des années 1970 (Barnaud, 2008).

Depuis plusieurs années, la gestion intégrée des ressources naturelles est une approche privilégiée, car son aspect multidisciplinaire lui confère une capacité à apporter un plus grand éventail de solutions (Trottier, 2012). La participation des différentes parties prenantes, des acteurs locaux jusqu'aux agents des institutions locales, régionales et nationales est alors un

élément essentiel pour assurer la portée de la démarche. Pretty (1995) souligne ainsi que dans 49 pays en voie de développement (d'Afrique, d'Asie et d'Amérique Latine) engagés dans des projets d'adduction d'eau en milieu rural, la mise en pratique de cette démarche a été le principal facteur contributif à leur succès.

Participation et décentralisation

Durant les vingt dernières années, de nombreux pays ont réorienté leurs actions de développement relevant de politiques purement interventionnistes vers une implication croissante de la population cible dans la participation à l'élaboration et la mise en œuvre de leur propre développement. Plusieurs États ont incité et mis en œuvre une décentralisation de la gestion des ressources naturelles depuis leur tête jusqu'aux communautés locales. Certains pays s'y sont engagés, poussés par des ajustements structurels.

La participation et la décentralisation sont liées par des liens complexes (Barnaud, 2008). La décentralisation est davantage une opération de forme où le pouvoir politique des pays prime sur celui des communautés locales (D'Aquino, 2002) et notamment lorsqu'on aborde le sujet des ressources naturelles (Agrawal & Ostrom, 2001).

D'après (Bonnet et al., 2003), la décentralisation participative requiert trois exigences : le partage et la circulation de l'information, le renforcement des capacités de prise en main par les populations et enfin la bonne organisation de ces populations visées par la décentralisation. L'évolution du rôle des populations, de simples bénéficiaires à celui d'acteurs pleins du développement, est un des enjeux majeurs de ce processus participatif.

La participation comme facteur essentiel du développement durable portée par les ONGs, la recherche et les décideurs pour les politiques publiques

L'implication directe des acteurs dans des approches participatives a été recommandée lors du sommet des Nations Unies de Rio de Janeiro de 1992, à travers l'agenda 21 : « *l'un des pré requis pour atteindre un développement [durable, à la fois écologiquement viable, économiquement efficace et socialement équitable] réside dans le renforcement de la participation des citoyens aux processus de décision les concernant* » (Barnaud, 2008).

Les organisations non gouvernementales (ONG) ont également mis en place des projets d'envergure locale afin d'inciter les populations locales à être instigatrices des actions de développement les concernant. Bien que leur portée soit restée limitée selon la FAO, ces initiatives ont toutefois contribué à impliquer les populations à se maintenir et à se développer, en particulier dans les pays où la réorientation des politiques de l'État s'est faite brutalement.

Le développement du concept de la participation a également été favorisé par le développement des approches intégrées pluridisciplinaires et multi-échelles. L'ouvrage « *Les paysans d'abord* » écrits en 1989 par Chambers, fut notamment le point de départ du succès des approches participatives avec la naissance de l'analyse rurale participative (PRA) (Barnaud, 2008).

On peut citer de nombreux exemples du recours à la participation des populations aux projets de développement. L'article 14 de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) recommande ainsi pour sa mise en œuvre la participation de la population : « *Les États membres encouragent la participation active de toutes les parties concernées à la mise en œuvre de la présente directive, notamment à la production, à la révision et à la mise à jour des plans de gestion de district hydrographique. Les États membres veillent à ce que, pour chaque district hydrographique, soient publiés et soumis aux observations du public, y compris des utilisateurs : un calendrier et un programme de travail ..., une synthèse provisoire des questions importantes..., un projet de plan de gestion...* » (Scarwell et Kergomard, 2008).

Actuellement, les démarches participatives concernent abondamment la gestion des ressources en eau, en raison des tensions et des conflits qui émergent entre les différentes catégories d'acteurs et leurs intérêts souvent divergents. En particulier au Maghreb, peu de travaux de recherche qui ont été conduits sur la participation appliquée à la gestion de l'eau (Imache *et al.*, 2009). Il est néanmoins difficile de catégoriser ces démarches participatives car la diversité de leur domaine d'application, du contexte social et économique (hétérogénéité, hiérarchie, moyens...) mais aussi de leurs objectifs et résultats attendus, donnent lieu à une multitude de définitions de la participation.

1.2.2. Définition de la participation

Plusieurs définitions de la participation existent. La FAO (FAO, 1999) la définit comme étant une approche appliquée dans le cadre du développement où la totalité des acteurs devrait être impliquée équitablement et activement dans toutes les étapes de la formulation des actions de développement, soit : « *l'analyse, la planification, la mise en œuvre, le contrôle et l'évaluation des activités de développement* ».

On distingue deux catégories d'acteurs dans la participation.

La première regroupe les acteurs faisant partie du circuit formel de la décision, les décideurs (politiques) et les experts (spécialistes).

La seconde catégorie regroupe les acteurs jusqu'alors considérés comme extérieurs au circuit formel en charge du pouvoir de décision, soit les acteurs intéressés appelés également parties prenantes ou *stakeholders* (habitants, usagers, agriculteurs, entreprises, associations ...) (Allain, 2001).

La Banque Mondiale et l'OCDE considèrent la participation comme un processus à travers lequel les parties prenantes influencent et partagent le contrôle des actions/initiatives de développement ainsi que les décisions liées aux ressources qui les concernent (White, 1994 et D'Aquino, 2002). Les parties prenantes se doivent d'être mobilisées autour d'un processus volontaire concernant leurs ressources afin de mieux assurer leur gestion et leur maintien dans un cadre organisationnel basé sur le partage des décisions. D'autres auteurs tels que Arnstein (1969) et Allain (2001) considèrent que la participation peut revêtir des formes multiples : simple consultation de la population ou ensemble de la chaîne menant à la construction des règles et des lois qui régissent la société. Dans le domaine agricole, Chambers et al., (1989) la définissent comme étant un partage du pouvoir plus équitable entre les différentes parties prenantes et notamment en reconnaissant l'expérience et le savoir-faire des agriculteurs. Désormais, la participation a une portée plus grande avec l'apparition d'approches qui priorisent les innovations locales. On citera le développement participatif de technologies (*Participatory Technology Development : PTD*) et le développement participatif de l'innovation (*Participatory Innovation Development : PID*) (Pretty, 1995 ; Gündel, 1998 ; Sumberg, 2005). Ces approches nécessitent toutefois une très bonne connaissance des pratiques locales, souvent complexes, ainsi qu'un pronostic, et des connaissances contextuelles suffisantes pour prévoir leur évolution avant d'entreprendre quelque action de recherche et/ou développement. A cet effet, il est donc nécessaire d'explicitier les interactions entre les parties prenantes, l'innovation, la technologie et la recherche (Sumberg, 2005). On relèvera toutefois que l'innovation locale ne constitue pas l'unique solution afin d'atteindre le développement, mais qu'elle constitue plutôt un auxiliaire accompagnant une démarche sociale (D'Aquino, 2002). En combinant des jeux de rôles et/ou des modèles informatiques tels que systèmes multi-agents (SMA) à des démarches de modélisation d'accompagnement (Companion Modelling – ComMod), des résultats intéressants sont obtenus, tels que l'explicitent plusieurs recherches tel que la proposition des scénarios dans la gestion de l'eau dans un bassin versant (Bousquet *et al.*, 1996 ; Bousquet, 2001 ; Barreteau & Bousquet, 2001 ; Barreteau *et al.*, 2003 ; D'Aquino, 2002).

La finalité de toutes ces démarches demeure le développement, et la modélisation participative constitue l'un des outils intégrant explicitement l'opinion des acteurs en vue de conduire une réflexion collective et une compréhension mutuelle de ces acteurs unis par un enjeu commun (Bécu, 2006). Toutefois, indépendamment de la définition adoptée, deux conditions demeurent *sine qua non* à leur réussite. La première est une approche ascendante de la gestion des ressources, prenant en compte les nécessités des parties prenantes ainsi que leur contexte. La seconde est la reconnaissance de la multiplicité des savoirs et compétences, qui va de pair avec la capacité des parties prenantes à s'auto-gérer et être instigateurs de leur développement selon leur propre vision.

Dans la suite de ce travail, nous qualifierons de « *participants* » tous ceux ayant accepté de participer à la démarche participative que nous avons conçue et mise en œuvre dans cette thèse et qui sera introduite ci-après.

1.2.3. Différents types de participation

Les nombreux types de participation **en lien avec la prise de décision** varient selon les domaines (tableau 1). Chaque contexte est particulier et requiert un outil *ad hoc* selon une échelle allant du local au global : il s'agit de « *concevoir de nouveaux types d'outils, ou plutôt de réfléchir à de nouveaux types de conception, qui permettraient, à chaque échelle territoriale du local au global, une maîtrise approfondie par tous les individus des informations concernant la prise de décision* » (D'Aquino, 2002). Deux critères permettent aujourd'hui de catégoriser les démarches participatives. Le premier est un critère d'objectifs qui scinde lui-même deux sous-catégories : la première où la participation ne constitue qu'un moyen d'atteindre un objectif ; la deuxième où la participation est l'objectif à atteindre et dont le résultat entraîne une modification et une réorganisation du système de prise de décisions dans la société (Pretty, 1995 ; Barnaud, 2013 ; Bérout, 2013). Le deuxième critère est le degré d'implication des parties prenantes dans le pouvoir de décision.

Pretty (1995) propose une typologie des démarches participatives centrée sur les démarches visant au développement agricole et la gestion des ressources naturelles renouvelables (tableau 1).

Tableau 1. Typologie de participation selon Pretty 1995 ; comment les acteurs participent au développement des projets et des programmes

Types	Caractéristiques
1.Participation passive	Les gens participent sans savoir pourquoi et qu'est ce qu'ils vont produire. C'est une participation liée à la gestion de l'administration dans des projets de développement
2.Participation pour produire l'information	Les gens participent en répondant à des questionnaires et ils n'ont pas le droit d'influencer la démarche employée
3.Participation via une consultation	Les participants participent en étant consultés par des chercheurs qui essaient d'identifier leurs perceptions sur un enjeu territorial. Les chercheurs peuvent modifier et changer les solutions proposées pour des problèmes à la lumière des réponses des personnes
4.Participation pour des incitations matérielles	Les gens participent avec des ressources financières. Les agriculteurs peuvent participer avec leurs terres mais ils ne seront pas impliqués pour un processus d'expérimentation par exemple.
5.Participation fonctionnelle	Les gens participent en constituant des groupes afin de répondre à des objectifs prédéterminés lié à un projet de développement
6.Participation interactive	Les gens participent à l'analyse des données afin de créer ensemble un plan d'action. Il s'agit de former des nouvelles instances ou renforcer ceux qui existent. Cette participation est basée sur une méthodologie multidisciplinaire pour trouver des solutions et des décisions pertinentes.
7.L'auto-mobilisation	Les gens participent en prenant en compte l'indépendance des instances externes pour changer le système. Il s'agit de développer des contacts avec eux pour avoir des ressources techniques et financières qu'ils ont besoin dans un projet de développement

Source : Pretty, 1995, adapté de Adnan et al., 1992

En 1999, cette typologie présentée dans le tableau 1 a été reprise par un groupe de travail de la FAO et tente de développer des méthodes participatives sur cette base avec pour objectif d'assurer la sécurité alimentaire dans le monde avec l'implication des parties prenantes. La typologie présente toutefois quelques limites comme le souligne l'auteur lui-même (Pretty, 1995). Elle n'est pas exhaustive et suppose une précision du terme « participation ». En effet, plusieurs des « résultats » de la participation sont susceptibles de n'avoir aucun impact sur l'apprentissage et le développement des participants. Ainsi, cette typologie ne considère pas que la participation est forcément destinée à aboutir à une action de développement.

1.2.4. Limites des démarches participatives

La participation intervient souvent lors de situations complexes et demande une présence exogène et des outils préétablis auxquels les parties prenantes n'ont pas participé. « *L'ambiguïté constitutive du concept de la "participation", qui, par définition, spécifie la présence obligatoire et centrale d'une intervention exogène, à laquelle participent les acteurs locaux* » (D'Aquino 2004). William's Daré *et al.*, 2010 a montré que l'animateur peut ne pas être neutre « *le commodien n'est pas neutre, il est un des participants au processus qu'il anime et donc doit lui aussi rendre explicite sa vision du monde* » dans le but de construire des objets intermédiaires entre les acteurs pour formuler des scénarios d'évolution de leur système de production (Daré *et al.*, 2010).

Plusieurs références aux limites de la participation sont recensées dans la littérature. Barnaud (2008) catégorise trois types de limites :

- les limites intrinsèques. Elles sont liées aux caractéristiques intrinsèques des démarches participatives et mettent en lumière le fossé existant parfois entre les objectifs à atteindre et la démarche mise en œuvre à cet effet. Lorsqu'une démarche participative est entreprise, seule une partie des connaissances des parties prenantes est révélée. Le reste des connaissances, dites tacites, mais non moins importantes, peut être éludé.
- les limites verticales, qui renvoient aux rapports hiérarchiques, sociaux et institutionnels pouvant exister entre les acteurs.
- les limites horizontales, qui renvoient aux interactions entre les acteurs appartenant à une même catégorie hiérarchique, sociale ou institutionnelle.

Ces deux dernières catégories font référence au décalage entre les objectifs initialement visés et ceux effectivement atteints.

Il est en réalité bien complexe de quantifier l'influence de ces différents rapports existants entre les parties prenantes sur une démarche participative et ses résultats. Cela est d'autant plus vrai que l'animateur ne connaît pas forcément ces relations de pouvoir sous-jacentes. Ceci nous conduit donc à nous interroger sur les nécessités parfois paradoxales de posture de l'animateur. D'une part, la pertinence des résultats dépend de sa neutralité au cours du processus, mais d'un autre côté, cette neutralité peut aggraver et creuser ces inégalités déjà existantes. En effet, « *un processus de concertation implique un renforcement intentionnel de la voix des plus faibles* » (Barnaud, 2008). Cela nous amène également à nous questionner sur la légitimité d'un acteur (l'animateur) à intervenir sur un système social auquel il n'appartient pas et dont les acteurs n'ont pas contribué au choix. Un risque inconscient pour l'animateur ou le concepteur d'une

démarche participative est également de décider à la place des acteurs concernés (D'Aquino, 2002). Un tel résultat peut découler de son instinct à accorder un crédit scientifique souverain aux outils utilisés et amoindrissant ainsi les principes fondateurs de la participation. Une solution proposée par Ribot (2002) serait que les acteurs concernés proposent un animateur qui serait ainsi plus à même et légitime de les représenter. Cette légitimité s'étend également aux acteurs eux-mêmes. Il est au final possible de questionner la légitimité, la représentativité et les intentions réelles de ceux qui répondent à une invitation à participer à une session. Bien entendu, l'animateur ne peut répondre à l'ensemble de ces questions. Pour appuyer la nécessité de répondre à cette question clé de « *Qui est admis comme participant* », Beuret (1999) parle de principes de justification. C'est une réflexion longue et pertinente en amont de la démarche qui est le facteur clé à l'émergence d'un début de réponses à ces nombreuses questions. Elle permettrait également d'éviter de perturber un système social et de garantir des résultats en adéquation avec les objectifs. Un diagnostic participatif systémique peut être une phase importante avant la mise en œuvre d'une démarche participative (Burte, 2016).

La méthode participative sur le terrain relève concrètement aux seuls dialogues participatifs au travers desquels « *les acteurs locaux ne font que valider, au mieux alimenter, les analyses et les choix faits par les agents extérieurs* » (D'Aquino, 2002). En effet, les acteurs locaux ne participent pas pour construire l'approche participative ni ses objectifs avec les acteurs concernés, ils n'ont pas même le droit de faire le choix entre des projets de développement dans leur territoire.

Cette analyse synthétique sur la participation nous a aidé dans la conception d'une démarche participative avec différents types d'acteurs dans le but d'ouvrir un dialogue sur la gestion de l'eau et des sols en créant une compréhension mutuelle sur les impacts environnementaux des pratiques agricoles et des ACES. Dans cette optique, les indicateurs environnementaux reflètent de diverses manières possibles les impacts sur l'environnement causés par des activités et des pratiques données (Tyteca, 2002). Les décideurs et les bailleurs de fond peuvent recourir à l'utilisation d'indicateurs pour évaluer les impacts en amont de leurs projets en se basant sur des méthodes d'évaluation environnementale. L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) est une méthode d'évaluation environnementale importante, car elle évalue les impacts potentiels d'un produit en considérant l'ensemble de son cycle de vie, dès l'extraction de sa matière première jusqu'à son recyclage (Finkbeiner *et al.*, 2006). Cette méthode semble intéressante car elle évalue de nombreuses catégories d'impacts telles que les ressources naturelles, la qualité de l'écosystème naturel et la santé humaine (Loiseau *et al.*, 2014).

1.2.5. Des indicateurs d'analyse de cycle de vie pour ouvrir un dialogue sur la situation environnementale d'un territoire

La question des impacts environnementaux de l'agriculture a été abordée au travers d'une ample variété de méthodes (Rossing *et al.*, 1997 ; Lewis et Bardon, 1998 ; Pointereau *et al.*, 1999 ; Vilain, 1999 ; Girardin *et al.*, 2000). Leurs critères différentiels reposent sur leur objectif général (évaluation environnementale stricte ou évaluation de la durabilité, utilisateurs, objet d'étude, échelle), les limites du système étudié, le choix des objectifs environnementaux pris en compte, la nature des indicateurs permettant d'évaluer à quel degré les objectifs sont atteints, les méthodes d'interprétation (van der Werf et Petit, 2002). Ces méthodes sont conditionnées par les objectifs généraux et les utilisateurs finaux (Payraudeau et van der Werf, 2005) et sont adaptées à la question posée qui peut être d'ordre très local et très restreint ou d'ordre plus global. Le but peut être de mettre à disposition des outils pratiques pour améliorer des pratiques ou de réaliser une évaluation des phénomènes environnementaux la plus réaliste et précise possible. Il est toutefois intéressant de souligner que l'évolution des méthodes d'évaluation s'est faite suite à une prise de conscience des problématiques environnementales en agriculture.

La palette d'objectifs environnementaux choisis est également un critère de choix de méthodes important (van der Werf et Petit, 2002 ; Payraudeau et van der Werf, 2005). Ceux-ci, n'étant pas toujours clairement explicités, peuvent être en nombre limité (2 objectifs) ou très large (13 objectifs) (van der Werf et Petit, 2002). De la même manière, ils peuvent aborder des impacts dits régionaux comme l'eutrophisation, ce qui est le cas le plus fréquent, mais également des impacts globaux tels que le changement climatique. Des transferts de pollution entre compartiments de l'environnement mais également entre impacts environnementaux régionaux et globaux peuvent être induits par certains processus biophysiques ou choix techniques. De fait, prendre en compte uniquement la part prépondérante des impacts environnementaux d'un système étudié peut conduire à des conclusions et recommandations fausses.

La pertinence d'une méthode d'évaluation environnementale repose par ailleurs sur la pertinence de ses indicateurs en lien avec les objectifs qu'elle s'est assignée. Certains indicateurs sont fondés sur la description des pratiques (moyens) tandis que d'autres sont basés sur les effets de ces pratiques (résultats). Pour van der Werf et Petit (2002), ainsi que pour Payraudeau et van der Werf (2005), les indicateurs basés sur les effets doivent être privilégiés du fait qu'ils sont plus pertinents du point de vue environnemental mais aussi parce qu'ils laissent aux gestionnaires la liberté d'atteindre les objectifs en ajustant leurs pratiques à leur contexte de production.

La validation des méthodes d'évaluation environnementale est une phase cruciale pour donner la légitimité à leur application. Il s'agit d'une validation des indicateurs et des concepts de la méthode, une confirmation de leur cohérence à des valeurs observées et une validation de leur adéquation à des méthodes appliquées et leurs utilisateurs (Payraudeau et van der Werf, 2005).

Selon van der Werf et Petit (2002) l'ensemble des impacts environnementaux régionaux et globaux dans un système de production agricole doit être pris en compte en amont de l'évaluation. En plus, l'utilisation d'indicateurs basés sur les effets plutôt que sur les pratiques doivent être préférés, parce que le lien avec l'objectif environnemental est plus direct et que le choix des pratiques pour atteindre l'objectif est laissé à l'agriculteur. Ces indicateurs identifiés ainsi que leurs concepts doivent être validés sur le plan scientifique et en particulier en fonction de l'objectif de l'étude et ses acteurs concernés. En suivant cette logique de van der Werf et Petit la méthode d'Analyse de Cycle de Vie (ACV) est aujourd'hui considérée comme une approche pertinente, en particulier pour son caractère multicritère des impacts environnementaux (van der Werf et Petit, 2002). Elle comptabilise la consommation de matières et d'énergies ainsi que les émissions dans l'air et dans l'eau et les déchets en prenant en compte l'ensemble des étapes du cycle de vie des produits. Elle fait de plus l'objet d'une normalisation internationale (des normes ISO 14040).

Cette méthode a été adaptée aux produits agricoles (Nemecek *et al.*, 2010 ; Guinée *et al.*, 2011) en proposant d'inventorier les flux de consommation de ressources au long du cycle de vie d'un produit, depuis sa fabrication à son recyclage, « *du berceau à la tombe* » (Benetto, 2005 ; Jolliet *et al.*, 2010). L'ACV multicritère a une vocation de fournir aux décideurs des éléments de décision quantitatifs sur un ensemble des questions environnementales par rapport à des alternatives techniques. Elle permet d'éviter de prendre des décisions sans avoir connaissance de toutes les conséquences potentielles sur les écosystèmes, la santé humaine et les ressources pour les générations futures. Aujourd'hui les bailleurs de fond internationaux qui financent les projets de développement dans les zones rurales vulnérables sollicitent en amont, les décideurs de faire une évaluation des impacts environnementaux sur l'écosystème et les ressources de leurs projets (Chevrillon *et al.*, 2017).

C'est dans cette optique que nous soulevons la question d'une identification participative d'un référentiel commun d'indicateurs liés aux impacts des ACES et des pratiques agricoles pour faire le lien entre l'administration et les agriculteurs.

Sur le plan méthodologique, nous nous sommes inspirés du référentiel commun d'indicateur et d'impacts des ACES et des pratiques agricoles proposé par Koellner *et al.*, 2013. Ce dernier a proposé une structure de l'ACV orientée sur l'usage des sols et de l'eau proche de notre objet d'analyse (figure 6). Cette structure est par ailleurs en adéquation avec la typologie des services écosystémiques actuellement en vigueur et approuvée par le Millennium Ecosystem Assessment (MA 2005).

Koellner *et al.*, 2013 a ainsi distingué deux trajectoires d'impacts principales : les dommages potentiels sur la biodiversité et les services écosystémiques (De Baan *et al.*, 2013; Souza *et al.*, 2013 ; Brandão *et al.*, 2013; Saad *et al.*, 2013).

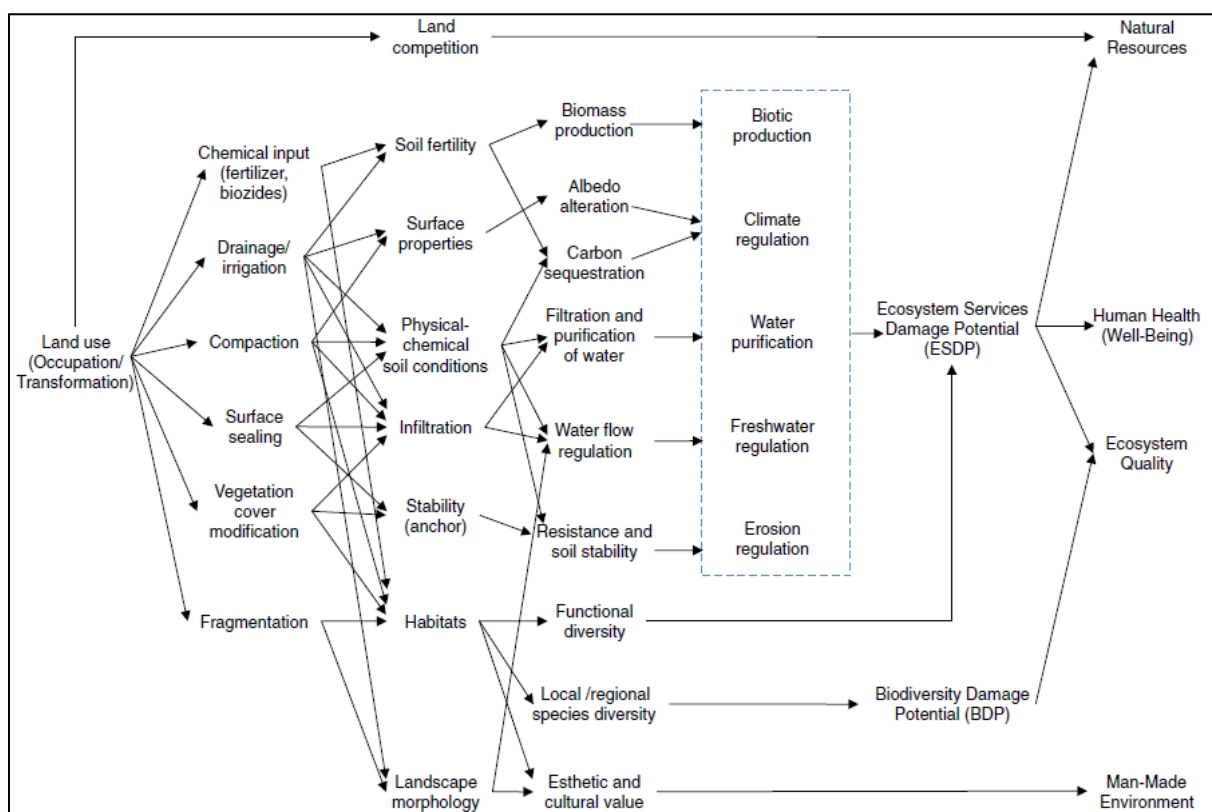


Figure 6. Chaîne de cause à effet des impacts d'utilisation des terres en relation avec des services de l'écosystème et de la biodiversité Koellner *et al.*, 2013 (adapté de Lindeijer *et al.*, 2002)

Le tableau 2 précise les catégories d'impact et les indicateurs associés mobilisées par Koellner *et al.*, 2013.

Tableau 2. Opérationnalisation des facteurs de caractérisation dans l'évaluation de l'impact sur le cycle de vie de l'utilisation des terres (Koellner *et al.*, 2013)

Catégorie d'impacts de cycle de vie d'utilisation des terres	Descriptions	Indicateurs

Production de la biomasse	La capacité de l'écosystème à produire de la biomasse	Le taux de la matière organique (%)
Régulation du climat	La séquestration du carbone et altération d'albédo	Changement des flux de carbone et la couleur du sol (t C/m ² an)
Purification d'eau	Capacité chimique, physique et mécanique des écosystèmes à nettoyer une suspension d'eau polluée	Capacité d'échange cationique (mol/kg)
Régulation d'érosion	Résistance et stabilité du sol	Resistance des sols (T/ha/ an)
Régulation d'eau	Régulation des flux d'eau	Capacité de régulation des flux d'eau

Au cours de notre démarche et dans le but de créer une voie de convergence entre les indicateurs identifiés par les acteurs et ceux de Koellner, nous avons utilisé ce tableau comme une base pour notre approche participative.

Dans notre démarche, nous avons essayé de sensibiliser les participants à la démarche de l'ACV pour une prise en compte des impacts environnementaux d'aménagements ou de pratiques agricoles.

Notons l'exemple qu'en Tunisie, pour évaluer les impacts environnementaux d'un territoire irrigué, Pradeleix *et al.*, (2012, 2015) a proposé de se baser sur un diagnostic de système agricole et une analyse de cycle de vie qui ont permis de modéliser les différents systèmes de production malgré le fait de la diversité des pratiques agricoles (Pradeleix, 2014 ; Pradeleix *et al.*, 2015).

En revanche, son territoire d'étude s'est situé dans un contexte de données rares sur les systèmes de production agricoles locaux du fait du retrait des instances publiques d'appui à la production agricole. Loiseau *et al.*, (2013) a créé un cadre d'analyse de cycle de vie comme méthode d'évaluation environnementale des activités de production et de consommation dans un territoire du bassin versant de Thau. Cette étude a permis d'évaluer les différents scénarios d'aménagement existant sur la zone d'étude, mais la limite de sa démarche a été une rareté des données et des informations fines sur les interactions entre les activités agricoles (Loiseau *et al.*, 2014). Dans ce contexte, l'appropriation de cette méthode par les différents types d'acteurs dans le but de justifier les projets de développement est nécessaire. Il s'agit de sensibiliser les acteurs sur cette méthode d'évaluation environnementale et d'amener leur réflexion vers des impacts et des indicateurs liés aux ACES et les pratiques agricoles. Cependant, notre territoire d'étude se situe dans un contexte de données rares et peu fiables sur les systèmes de production agricoles locaux et sur les aménagements. Notons en plus que dans le contexte des pays du Sud,

tel que la Tunisie, les savoirs locaux (les agriculteurs) et les savoirs d'experts (l'administration et la recherche), sources principales d'informations se sont aussi raréfiées dans la zone du fait de l'absence d'un dialogue et d'une concertation sur les impacts des pratiques agricoles et les ACES.

1.3. Troisième partie : la démarche de la thèse

1.3.1. Hypothèse et objectif de la thèse

Notre thèse a pour objectif principal d'élaborer un cadre de concertation pour les différentes catégories d'acteurs des territoires concernées par les politiques d'ACES pour que celles-ci gagnent en efficacité par une meilleure appropriation par les acteurs locaux, une meilleure articulation avec les pratiques des agriculteurs et des impacts environnementaux mesurables par le biais d'indicateurs partagés et pertinents.

Au cours de la thèse, nous avons traité la question de l'identification des impacts environnementaux des pratiques agricoles et des ACES et ces indicateurs liés au niveau territorial. Cette échelle a été choisie, car le territoire est une échelle de mise en œuvre des démarches de développement agricoles. En effet, il est un lieu privilégié pour l'action publique concertée, dans lequel et grâce auquel différent type d'acteurs se reconnaissent en mettant en œuvre des liens entre eux et entre les acteurs locaux et leurs terres (Deffontaines *et al.*, 2001 ; Caron et Cheylan, 2005). De plus, au cours du diagnostic nous avons pris en compte la pluralité des pratiques agricoles et des ACES et de leurs interactions qui s'articulent dans un territoire (Cochet et Devienne, 2006). Ce dernier se définit comme un espace géré par de différents acteurs cherchant l'équilibre entre ses différents usages (Caron et Cheylan, 2005 ; Moine, 2006). Cette échelle territoriale est un lieu favorable pour l'application d'une approche participative qui est considérée comme un outil fiable dans l'amélioration d'une gestion durable des ressources naturelles (Borrini, 2000). Elle permet à la population d'être le principal acteur du développement de son territoire en lui permettant d'exprimer clairement ses perceptions, ses enjeux et ses problèmes. Elle permet ainsi la création d'un contexte propice au changement du mode de gestion des ressources naturelles.

C'est dans ce contexte qu'on l'émet notre hypothèse de thèse, à savoir que **la mise en œuvre d'une démarche participative, en créant les conditions de partage de vision et d'échange entre les différents types d'acteurs, est un élément clé à intégrer aux démarches d'évaluation environnementale visant à une meilleure gestion des ressources naturelles.**

Une approche participative est nécessaire pour partager des visions et des réflexions sur les

ressources naturelles (eau, sol) entre les acteurs et permettre les prises de décisions inhérentes au changement du mode de gestion des ressources naturelles (Mahmoudi *et al.*, 2013).

Dans cette optique, l'objectif principal de cette thèse est de concevoir, de mettre en œuvre et d'évaluer une approche participative pour conduire une évaluation environnementale des pratiques agricoles et des ACES dans une perspective d'amélioration de la gestion en eau et en sol.

De plus, on a trois objectifs spécifiques 1) produire des données et informations nécessaires à l'identification des impacts des pratiques agricoles et des ACES pour renseigner l'inventaire des fonctions environnementales et des flux associés liés à la méthode d'analyse de cycle de vie (ACV) ; 2) identifier les indicateurs appropriés aux visions et aux perceptions d'une diversité d'acteurs (agriculteurs et administration locale et centrale en charge de la politique des CES) et qui sont liés aux impacts des pratiques agricoles et des ACES ; 3) permettre le dialogue sur ces impacts environnementaux et trouver une voie consensuelle sur un ensemble d'indicateurs sur lesquels il est possible de s'appuyer pour élaborer des politiques publiques plus efficaces.

1.3.2. Démarche

Méthodologie de la thèse

Dans ce travail de thèse, nous avons fait le choix de construire une démarche originale de conception et de mise en œuvre d'un processus participatif multi-acteurs permettant d'appréhender mutuellement les logiques des différents acteurs et leurs perceptions des impacts des pratiques agricoles et des ACES. Cette démarche a mobilisé des acteurs administratifs des niveaux central, régional et local, ainsi qu'un groupe d'agriculteurs d'un même territoire rural situé à l'amont du bassin versant Merguellil en Tunisie Centrale (figure 7). Elle a consisté à créer un dialogue entre ces parties-prenante pour co-construire une vision partagée des impacts environnementaux des pratiques agricoles d'une part, et des fonctions des ACES d'autre part dans le but de discuter des politiques publiques plus efficaces. Cette efficacité a été traitée 1) sur le plan de la performance directe des ACES par rapport à la gestion des ressources naturelles (l'eau et le sol sont des ressources à exploiter, mais aussi des biens communs à conserver) 2) sur la participation des acteurs à la construction de ces politiques (pour une meilleure conception face aux nouveaux enjeux environnementaux, une meilleure intégration avec les pratiques locales, une meilleure gestion des ouvrages, etc).

Ainsi nous reformulons notre question de la thèse de la manière suivante :

Comment construire les conditions de dialogue et de partage d'information nécessaires à la mise en œuvre d'une démarche d'évaluation environnementale permettant des politiques d'ACES plus efficaces ?

Pour traiter cette question, nous avons proposé une méthodologie innovante. Elle est originale dans le contexte tunisien, car participative et multi-acteurs, au sens où elle associe les concepteurs classiques de ces politiques (les décideurs) à ses « bénéficiaires » (les agriculteurs). Notre approche a été appliquée en Tunisie centrale et en particulier sur l'amont du bassin versant Merguellil sur une zone appelée Khit El oued.

Zone d'étude

L'amont du bassin versant de *Merguellil* en Tunisie centrale (*figure 7*), a été choisi comme zone recherche-action pour plusieurs raisons. Premièrement, il est représentatif de conditions de milieu semi-aride de l'Afrique du Nord où les terres agricoles souffrent d'une érosion hydrique (Bouchetata *et al.*, 2006 ; Gauché, 2006 ; Bannari *et al.*, 2006). Il est caractérisé par un climat semi-aride (200 à 400 mm/an) et des unités de production tournées vers l'élevage, l'agriculture pluviale vivrière et par les cultures irriguées par les eaux souterraines. C'est dans ce contexte que les programmes d'ACES ont progressivement été implantés dans la région. Ils ont été principalement centrés sur la construction d'ouvrages tels que les banquettes et les retenues collinaires pour lutter contre l'érosion des sols et favoriser la recharge des nappes (El Amami *et al.*, 2005). Deuxièmement, il a été le théâtre de nombreuses transformations depuis le début du XX^{ème} siècle suite à une surexploitation des ressources eau et sol (Attiah, 1977 ; Bkhairi, 2012). Malgré les ACES, la surexploitation des ressources en eau et en sol progresse en raison de contraintes climatiques toujours fortes mais aussi anthropiques (développement de l'irrigation encouragé par les subventions publiques ; l'absence de régulation effective des usages). Enfin, le bassin versant du Merguellil a été le lieu de nombreux travaux de recherche sur le fonctionnement physique des ACES (Lacombe, 2007 ; Ogilvie *et al.*, 2016).

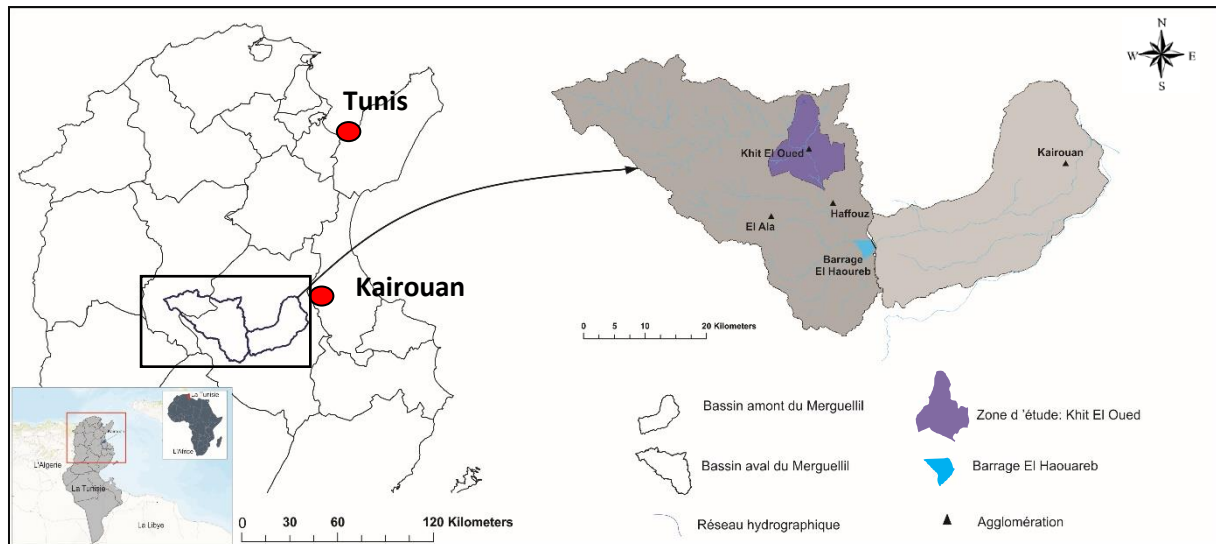


Figure 7. Localisation de la zone d'étude : le bassin versant de Merguellil et la localisation de Khit El Oued en amont du bassin

Nous avons travaillé sur la zone Khit El Oued pour plusieurs raisons. Premièrement, c'est une zone où une politique d'aménagement de type CES a été mise en œuvre (banquettes, lacs collinaires, gabions ...) et une des finalités de la thèse est de proposer une méthode pour améliorer les politiques des ACES via une meilleure évaluation ex-post de leurs conséquences environnementales. Deuxièmement, le processus d'intensification de l'agriculture dans une zone paraissant « marginale et loin d'être concernée par ce processus ». En plus, il y existe la variété originale d'abricotier dite « chéchi » qui produit, sous irrigation, un fruit particulièrement apprécié en Tunisie dont la zone d'étude est l'unique bassin d'approvisionnement grâce à son micro-climat. Troisièmement, la vulnérabilité des ressources en sols et en eau de la zone a été remarquable (érosion et nappe surexploitée). Ce dernier critère peut inciter les agriculteurs à participer aux différents ateliers participatifs.

Sur notre zone d'étude, l'agriculture dépend des intrants agricoles depuis que l'irrigation a levé la contrainte hydrique sur les rendements des cultures. L'irrigation a été développée à partir de puits de surface de faible profondeur puis à partir des forages individuels et collectifs au niveau des périmètres publics irrigués. L'irrigation a puisé la nappe profonde et donc la ressource en eau souterraine. Cette intensification agricole a engendré des conséquences néfastes telles que ; la baisse de la nappe de 1m à 1.5m/an (Massuel et al., 2017), fatigue du sol et diminution de sa fertilité et l'érosion des terres. Dans cette optique, la question des impacts environnementaux dus aux pratiques agricoles et les aménagements de conservation des eaux et des sols à l'échelle du territoire, émerge.

Pour répondre à notre question de thèse sur cette zone d'étude, nous proposons quatre chapitres qui seront présentés à la suite de ce chapitre introductif (*figure 8*).

Dans le chapitre 2, nous présentons une méthode d'investigation territoriale concertée basé sur des outils participatifs en nous appuyant sur l'approche du diagnostic rapide participatif systémique. L'objectif est de comprendre le territoire d'étude, de dégager ses enjeux liés aux ressources naturelles (eau et sol) et de mobiliser des acteurs locaux pour des ateliers catégoriels et un atelier mixte sur les impacts des pratiques agricoles et les ACES. On explicite tout d'abord les outils utilisés pour limiter notre territoire d'étude. Dans un second temps, on développe la méthodologie et les résultats de cette approche de diagnostic territorial systémique. Son abordage pluridisciplinaire, historique et systémique assure l'obtention de données plus robustes et fiables que celles dont on disposait jusqu'alors. De telles données peuvent être qualifiées ainsi du fait qu'elles sont obtenues de façon concertée entre agriculteurs, ce qui constitue une validation de leur pertinence.

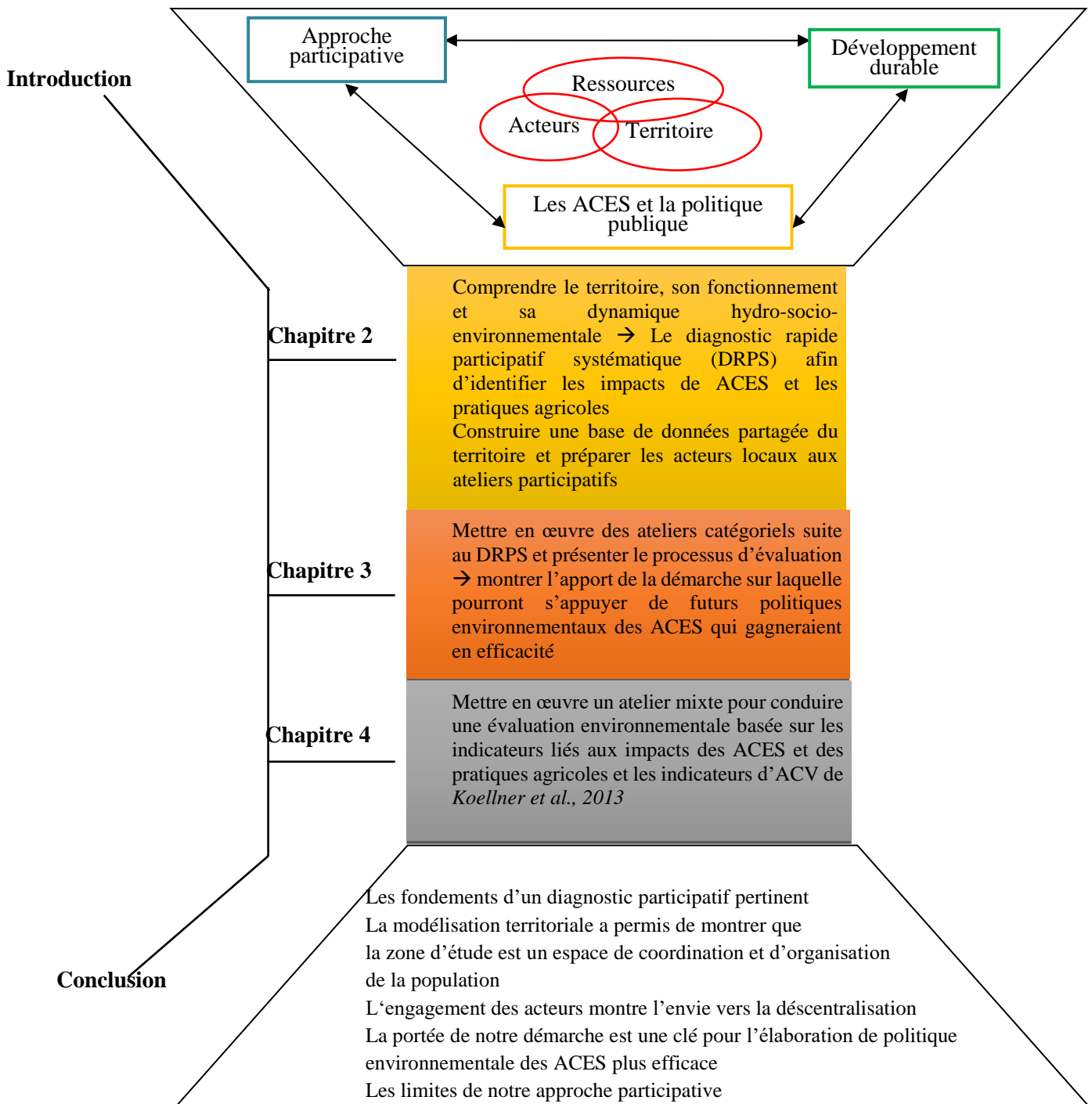


Figure 8. Organisation et articulation générale de la thèse

Dans le chapitre 3, nous présentons les résultats du diagnostic rapide participatif systématique qui a été mis en œuvre sur notre territoire d'étude. D'abord, nous ferons une présentation détaillée des ateliers catégoriels ainsi que leurs objectifs et leurs résultats. Nous présentons notre démarche participative fondée sur une phase de conception. Ensuite, nous présentons notre processus d'évaluation afin de montrer l'apport de cette démarche. Finalement, les résultats des impacts des pratiques agricoles et des ACES ont été présentés et discutés.

Dans le chapitre 4 nous mettons en lumière l'atelier multi-acteurs visant à conduire une évaluation environnementale d'ACV et de sensibiliser les acteurs à ce genre de méthode qui est basée sur des impacts et des indicateurs. Dans une première phase, on valide les données collectées au cours du DRPS dans le but de les rendre « de qualité ». Dans une deuxième phase, une hiérarchisation des indicateurs liés aux pratiques agricoles et les ACES a été faite par ordre d'importance sous la base d'une discussion partagée entre les différents types d'acteurs. Il s'agit de montrer que notre démarche participative a permis de trouver une voie consensuelle entre les indicateurs des acteurs et ceux de Koellner et al., 2013 pour nourrir une méthode d'évaluation environnementale d'analyse de cycle de vie.

Dans le chapitre 5, nous avons discuté les éléments les plus importants de la thèse. Les limites de la démarche ont été présentées et discutées. Une conclusion a été faite qui restitue les résultats procurés par ce travail dans des perspectives de recherche-développement.

Chapitre 2.
**Construction d'un diagnostic territorial
participatif sur la zone d'étude**

Avertissement

Nous avertissons le lecteur que les noms des familles ont été remplacés par des pseudonymes.

2.1. Introduction

Depuis l'année de 2014, la Tunisie s'est engagée dans une nouvelle approche de gestion territoriale plus décentralisée et prenant résolument en compte la question de l'avenir des zones rurales. Cet engagement s'appuie sur une volonté de reconnaître à l'agriculteur son rôle de premier plan comme acteur du territoire et de lui conférer une nouvelle place dans les politiques publiques de développement durable du milieu rural afin de rendre celles-ci plus efficaces.

Une étape importante dans cette trajectoire d'évolution vers la décentralisation et une approche plus territoriale des politiques publiques (Chevrillon *et al.*, 2017) est l'analyse de « ce qui fait d'un espace un territoire ». Cette réflexion doit nécessairement se faire à travers une nouvelle lecture de l'espace rural, partagée avec les acteurs locaux.

Dans la littérature, la notion de territoire est abondamment discutée. De nombreux auteurs ont défini un territoire comme un espace approprié de pensée et d'action à la fois sur les plans économique, environnemental et socioculturel, par un individu ou par un groupe d'acteurs comme leur lieu de vie (Di Méo *et al.*, 1998 ; Moine, 2006 ; Renard *et al.*, 2009). Un territoire est donc un espace socialisé, géré et approprié (Benoit *et al.*, 2006). C'est un lieu d'enracinement et d'identité historique (Bonnemaison, 1982). « *Le territoire est un espace objectivement organisé, mais aussi culturellement inventé* » (Kourtessi-Philippakis, 2011). C'est aussi un espace privilégié des interactions entre l'homme et l'environnement (Boiffin *et al.*, 2014). De plus, c'est un lieu privilégié de mise en œuvre des politiques publiques en mettant en œuvre des liens entre les acteurs locaux et institutionnels (Caron, 2005). Selon Burte 2015, un territoire de vie est une échelle spatiale cruciale pour la compréhension du milieu rural et l'action concertée pour l'aménagement agricole (Burte, 2015). Selon Benoit *et al* (2006), ce territoire n'est pas borné de manière stricte. Ses limites, son organisation et son fonctionnement sont gérés par une forme d'autorité sociale, politique ou administrative. Ses habitants y éprouvent un fort sentiment ou une forte conscience d'appartenance (Benoit *et al.*, 2006). Dans cette optique on se questionne de comment appréhender et délimiter un territoire de vie et si c'est une approche plutôt qu'une frontière ?

Un territoire dépasse les limites physiques dans l'esprit de ceux qui le vivent. Il est à l'intersection de frontières physiques/graphiques et de représentations mentales qui a besoin d'une approche pour l'identifier, caractériser et comprendre (Burte, 2015). Il s'agit donc d'une approche systémique et multidisciplinaire, qui croise les sciences humaines et sociales à des sciences environnementales, mais également capable de mobiliser les savoirs locaux et

techniques, pour permettre de contourner la difficulté à appréhender les territoires de vie. L'interaction entre acteurs, activités et espace géographique fonde l'approche intégrée des territoires ruraux. Dans le contexte tunisien actuel, conduire une démarche d'investigation territoriale peut/doit s'appuyer sur « une compréhension partagée du territoire » car la révolution tunisienne a mis en évidence le besoin d'une plus grande participation de la population au processus de développement rural et de conservation des ressources naturelles. En plus, au niveau de la nouvelle Constitution tunisienne de 2014 les acteurs de la révolution tunisienne ont acté leur volonté d'une plus grande participation des acteurs locaux à la gestion territorial (Burte, 2018). Ainsi, le contexte socio-politique est devenu favorable pour des approches participatives multi-acteurs s'inscrivant dans la dynamique de décentralisation et d'autonomie financière et administrative. Ces approches participatives, menées par l'état, peuvent permettre de responsabiliser les populations, diminuer les dépenses et gérer collectivement les ressources naturelles (Chevrillon *et al.*, 2017).

Dans cette optique, nous nous sommes basés sur un diagnostic rapide participatif systémique (DRPS) (Burte, 2016) peut permettre de comprendre et analyser un territoire et de définir ses limites et de mobiliser les acteurs locaux pour des ateliers catégoriels et un atelier mixte sur les impacts des pratiques agricoles et les ACES.

Dans ce cadre et depuis longtemps, l'étude du paysage est un moyen original pour obtenir l'information et les données nécessaires (Deffontaines, 1973). En effet, l'analyse d'un paysage est basée sur l'observation et tout ce qui est visuel afin de décrypter les systèmes agricoles que contient l'espace (Piveteau et Lardon, 2002).

Les représentations spatiales d'un territoire constituent un concept important pour comprendre le comportement et les perceptions des acteurs locaux. Ce type de cartographie joue un rôle fondamental dans la construction de l'espace, car elle facilite la découverte de l'ambiguïté du territoire et sa lecture et analyse (Benoit *et al.*, 2006).

Utiliser l'expérience des agriculteurs et leurs savoirs ainsi que leur donner les capacités à représenter leur « monde rural » dans lequel ils vivent, ont été les points de départ et qui devront rendre ce genre d'approches plus intéressantes et utiles par la suite. Dans ce contexte, nous proposons d'utiliser la modélisation graphique (Caron et Cheylan, 2005) afin de comprendre le fonctionnement et la dynamique de notre zone d'étude et de préparer un diagnostic du territoire afin de créer une plateforme de discussion entre différents acteurs sur la gestion des ressources naturelles et sur les impacts des aménagements de conservation des eaux et des sols.

Nous montrons dans un premier temps que l'agriculteur est l'acteur principal de cette représentation en délimitant la zone d'étude à l'aide d'une carte parlée (Theureau, 2004 ; Casti, 2004). Une lecture concertée entre les acteurs a été faite dans un deuxième temps pour construire le zonage agro-environnemental afin de caractériser notre zone d'étude. En plus, dans le but de comprendre les principales hétérogénéités spatiales mises en évidence lors du diagnostic sur le terrain, un zonage sur transect a permis de distinguer trois unités agro-environnementales principales du territoire. Ce zonage a été analysé et discuté selon une grille d'analyse adaptée du cadre des moyens d'existence (Benicourt, 2001) en s'appuyant sur les différents types de capitaux (Sourisseau, 2012). (Annexe 4)

2.2. Méthode

2.2.1. Caractérisation méthodologique : poser les bases d'un diagnostic territorial

Notre méthodologie (*figure 9*) consiste en un diagnostic participatif rapide systémique (DRPS). C'est une méthode de collecte d'information et de comprendre un territoire. Il s'agit de la mise en œuvre d'un ensemble d'outils d'enquêtes permettant de comprendre une situation, de dégager des enjeux liés à la zone d'étude (Burte, 2016). Il s'agit d'un outil intéressant, dans le cadre d'une démarche d'investigation plus poussée et longue, pour cerner des problématiques et poser des questions de recherche. Ce type de diagnostic associe des outils de collecte et d'analyse de l'information.

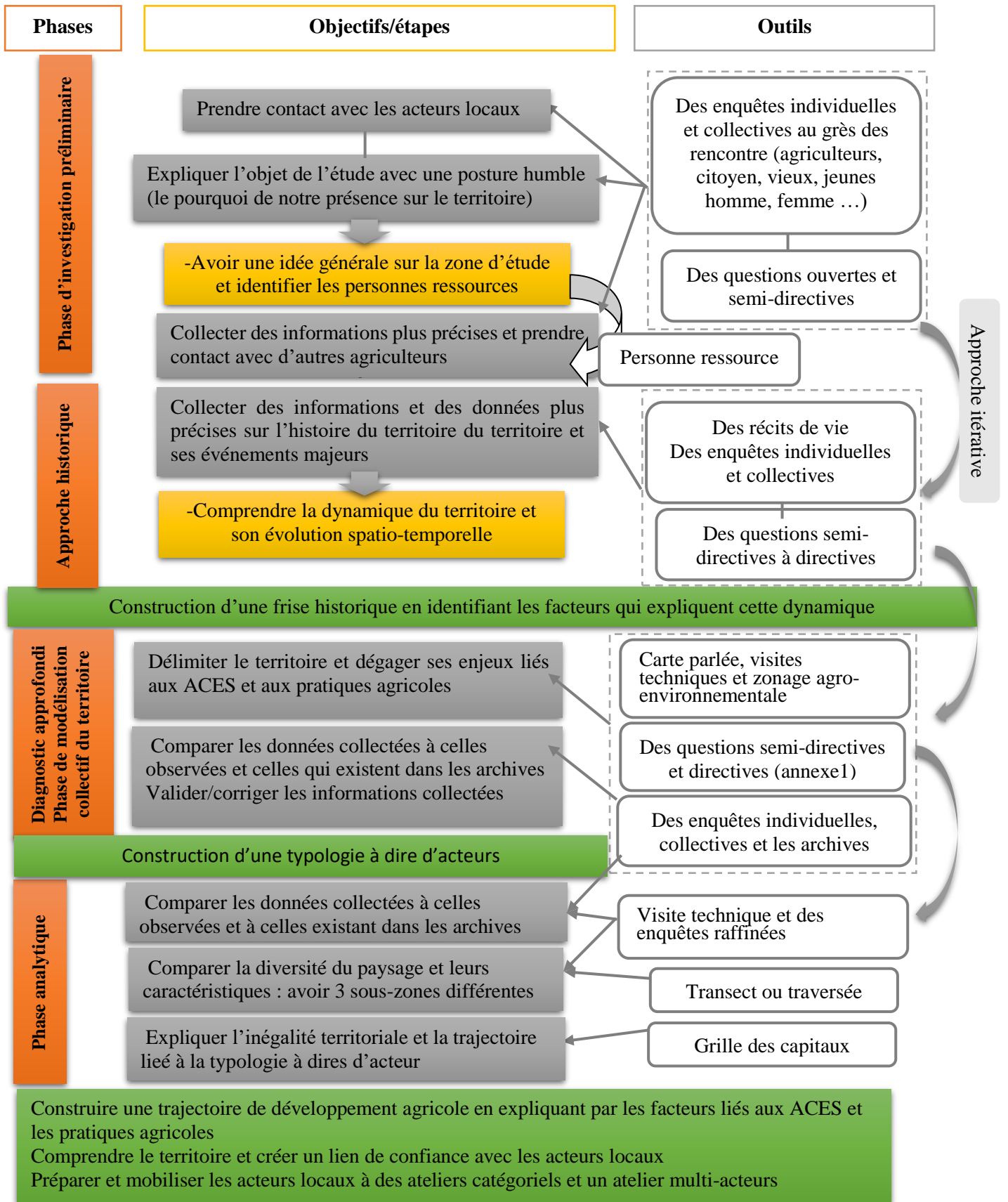


Figure 9. Schéma méthodologique du diagnostic rapide participatif systémique

Tout au long de cette phase de préparation à un diagnostic, nous avons élaboré une progression d'entretiens conduits plus comme des « discussions » (entretiens ouverts) allant de larges thèmes ouverts au début (demander aux acteurs de parler de leur vie, récits de vie, de leur territoire, des habitants et de leurs modes et conditions de vie, du climat) en allant progressivement vers des thèmes (entretien semi-directif) puis sur des questions plus précises (entretien directif) (annexe 1). La phase « ouverte » est importante pour identifier ce qui est important pour la personne enquêtée, faire ressortir sa perception, sa vision de la réalité et créer un lien de confiance. L'entretien semi-directif permet d'avancer sur des thèmes d'intérêt du diagnostic. La partie plus « directive » de l'entretien permet d'affiner des éléments, préciser des informations et collecter des informations précises exigées par le DRPS. C'est au cours de ces entretiens qu'on peut identifier la personne « clé » ou « ressource ». C'est un acteur qui a une idée sur le territoire, son historique, ses événements majeurs, la localisation des familles et des parcelles (Lin, 1995). Il est généralement connu par les gens de la région. Généralement, c'est une personne âgée qui nous facilite le contact avec les agriculteurs de la zone d'étude. De plus, nous nous sommes basés sur le récit de vie et l'approche historique au cours des entretiens. Durant celui-ci, nous avons laissé l'agriculteur dire ce qu'il voulait. Cela est important pour identifier ce qui est primordial pour la personne enquêtée, faire ressortir sa perception, sa vision de la réalité et créer un lien de confiance. Ensuite, nous avons effectué des entretiens semi-directifs permettant d'avancer sur des thèmes d'intérêt du diagnostic en particulier sur les pratiques agricoles et les ACES ainsi que leurs impacts. À ce stade du diagnostic nous avons pu construire une frise historique et une typologie à dire d'acteur. Une phase analytique a été faite afin de voir l'évolution de chaque type identifié dans la typologie et construire une trajectoire de développement locale. Nous avons pu valider les résultats obtenus dans un entretien collectif avec les agriculteurs. Notre démarche est itérative c'est pour cette raison qu'à chaque phase, on refait des enquêtes plus raffinées (figure 9). Nous avons expérimenté cette méthodologie du DRPS auprès des agriculteurs en tant qu'outil de dialogue, d'analyse de la réalité et de la complexité agraire. Au cours de ce diagnostic, plus de 130 agriculteurs ont été enquêtés sur toute la région. Nous avons noté 6 entretiens collectifs et les reste ont été des entretiens individuels.

La démarche s'est appuyée sur une analyse de données collectées sur le territoire au cours des entretiens individuels. Ces derniers ont été couplés à une analyse des informations cartographiques (image satellite et SIG). Un entretien collectif a ensuite été mené pour valider les données collectées, délimiter le territoire (carte parlée) et comprendre son évolution (zonage

agro-environnemental). La partie suivante de la thèse montre les résultats obtenus suite à l'application de cette démarche du diagnostic.

2.3. Résultats

2.3.1. Analyse et évolution historique du territoire de Khit El Oued

Dans le but de mieux comprendre et d'apporter des éléments d'explication de la situation actuelle du territoire et de se projeter dans le futur, des analyse historique et diachronique ont été faitea. Il s'agit d'analyser les trajectoires d'exploitation afin d'identifier les facteurs à l'origine des changements observés liés aux pratiques agricoles et aux ACES.

Les années 1940 - 1960 : l'agriculture vivrière

Le diagnostic rapide participatif systémique a permis de montrer que la période entre 1940 et 1960 a été caractérisée essentiellement par une agriculture vivrière visée pour l'autoconsommation (*figure 10*). Elle a été caractérisée par un élevage intensif et une agriculture pluviale. Il existait quelques zones irriguées par les eaux de surface (l'eau de l'oued Merguellil) acheminée par des seguias.

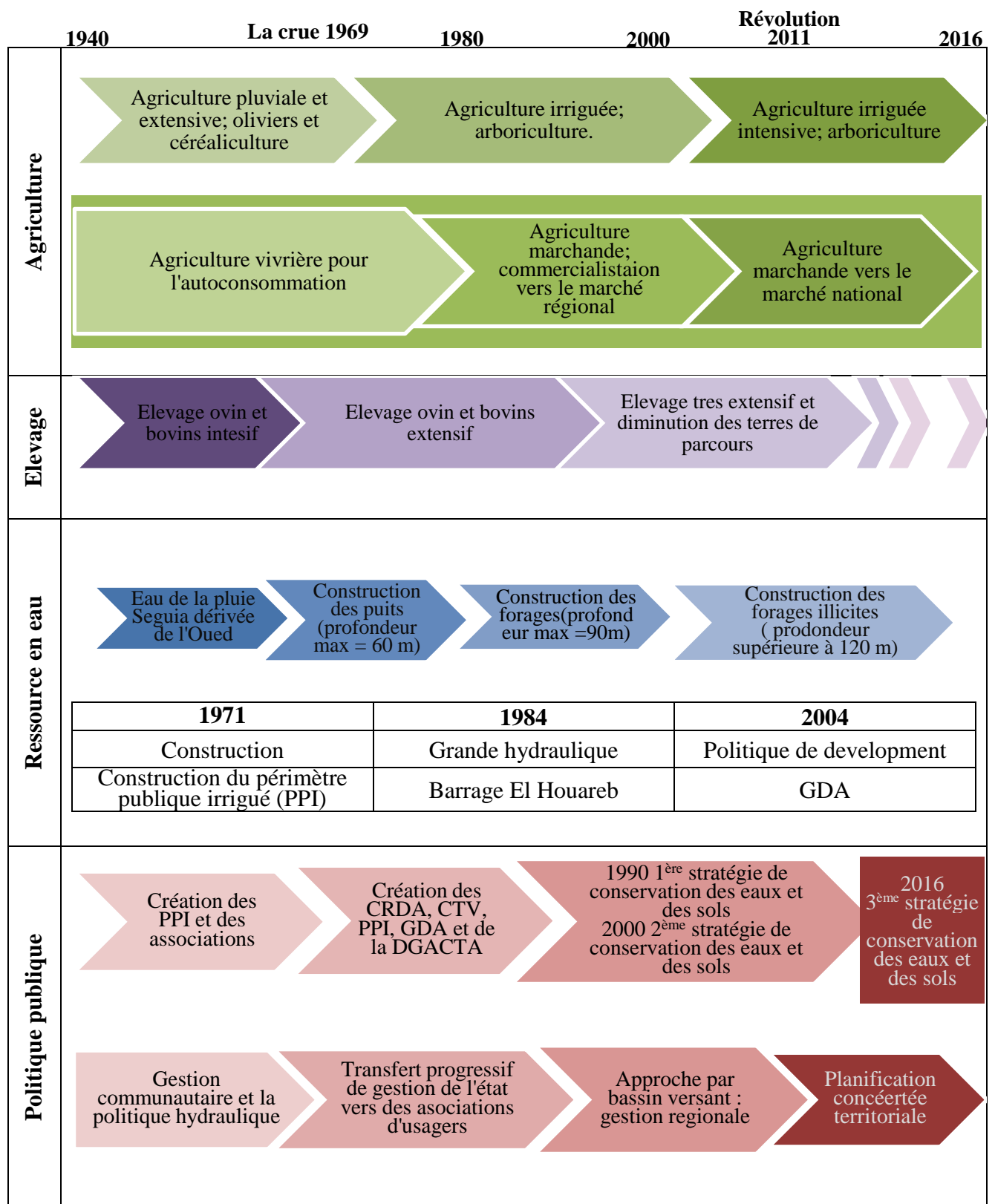


Figure 10. Frise historique de l'évolution de la politique publique, des ressources en eau, de l'élevage et de l'agriculture depuis les années 1940 jusqu'à 2016 sur la zone d'étude

Les années 1970-1990 : le développement de l'agriculture irriguée

La crue d'Octobre 1969 a eu divers impacts sur les pratiques agricoles. En plus de la destruction des cultures et des cheptels, la violence de cet événement climatique a également entraîné l'endommagement des ouvrages hydrauliques (Cruette *et al.*, 1971 ; Guillaud *et al.*, 1991). De ce fait, les séguias, qui constituaient alors le seul système d'irrigation à partir des eaux de l'Oued, ont été entièrement détruites. Toutefois, les volumes totaux écoulés estimés à 1 million m³ ont contribué à une recharge de 20 mètres du niveau de la nappe de Kairouan. Une telle augmentation a encouragé l'essor d'un autre type d'irrigation : à partir de puits superficiels de 20 mètres de profondeur (Leduc, 2004). De la même manière, afin d'éviter la répétition d'évènements extrêmes similaires à la crue de 1969 et de sécuriser, via l'irrigation, la production agricole dans un contexte d'irrégularité des pluies, des barrages sont construits à l'amont des terres inondables. Le barrage d'El Houareb est mis en eau en 1989 à l'amont du bassin versant du Merguellil et approvisionne en eau d'irrigation un périmètre public irrigué. Durant cette période, la disponibilité de la ressource en eau pour l'irrigation des cultures constitue un facteur attractif encourageant le maintien des agriculteurs présents, de leur famille et des pratiques irriguées ainsi que la venue de nouveaux agriculteurs. Malgré les tentatives de l'Etat afin de rationaliser la consommation d'eau d'irrigation au travers de ses réformes institutionnelles (introduction d'une tarification du m³ pour les forages publics, CRDA, GDA) l'intensification agricole à partir de l'irrigation de l'eau de la nappe et de l'Oued se poursuit. Le territoire fait donc face à une croissance démographique remarquable de 10 familles en 1970 jusqu'à 25 familles en 1990. Conséquemment, la pression foncière s'accroît progressivement : le nombre d'agriculteurs augmente tandis que la superficie des terres se réduit du fait des morcellements dus aux héritages ainsi que des transactions foncières dues à l'arrivée de nouveaux agriculteurs. Selon les dires d'acteurs locaux la superficie moyenne en 1970 a été entre 30 à 40 ha alors que pendant les 1990 a été de l'ordre de 7 ha. La crue a également entraîné une modification des pratiques agricoles du fait des changements édaphiques qu'elle a occasionné. Avant la crue, le sol du territoire était à dominante argileuse. Couplé à des besoins d'auto-consommations, les cultures qui convenaient le mieux et qui étaient pratiquées étaient essentiellement les céréales. Toutefois, le dépôt de sédiments sableux, modifiant l'aptitude du sol, a modifié les pratiques et orienté les agriculteurs vers une arboriculture fruitière (oliviers et abricotiers) au détriment de l'élevage et des terres de parcours qui se réduisent. Les agriculteurs se sont alors tournés vers les marchés régionaux pour écouler leur production, autrefois destinée à l'autoconsommation. Le début des années 1980 constitue notamment la mise en œuvre de la première stratégie de conservation des eaux et des sols, qui

va de pair avec les politiques de grande hydraulique et de grands aménagements. Afin de protéger de l'érosion les terres inondables et de prolonger la durée de vie du barrage El Houareb en réduisant son envasement, l'amont du bassin versant a été équipé de plus de 200 km² de banquettes et de 42 retenues collinaires (Lacombe, 2007).

Les années 1990 - 2010 : l'aménagement territorial

Les années 1990 constituent un prolongement de l'intensification agricole, hydrique et foncière, initiée la décennie précédente et encouragée par les politiques publiques de développement. La dégradation des ressources naturelles liée à cette intensification est multiple. Les années 1990 constituent un prolongement de l'intensification agricole, hydrique et foncière, initiée la décennie précédente et encouragée par les politiques publiques de développement. La dégradation des ressources naturelles liée à cette intensification est multiple. La croissance exponentielle du nombre de puits sur le territoire (plus de 110 puits) a entraîné un rabattement de la nappe de l'ordre de 1 m/an en 1990 (Lacombe, 2007). L'exploitation intensive des terres couplées à certaines mauvaises pratiques agricoles (surlabourage, labour dans le sens contraire de la pente, mauvaise maîtrise de l'irrigation et de l'épandage) a appauvri les sols du territoire. Les premiers signes de fatigue du sol ont été ressentis par les agriculteurs vers 1997 au travers de signes tels que leur érosion, leur (salinisation, pertes agricoles et baisse de rendement, dépendance aux intrants chimiques etc ...). C'est pour contrecarrer cette dégradation que la deuxième stratégie de CES est mise en place en 2000. Elle vise à lutter contre l'érosion et protéger les terres agricoles vulnérables aux inondations. Elle a également pour but d'optimiser l'exploitation des ressources en eaux difficilement mobilisables, tels que les eaux de ruissellement. Ces buts ont visé à être atteints à travers la poursuite de l'aménagements des terres en ouvrages de CES.

Les années 2011-2016 : période post-révolution, une nouvelle lecture du territoire

La période post-révolutionnaire (à partir de Janvier 2011) a marqué le début d'une croissance incontrôlée et incontrôlable des forages de puits profonds. En effet, face à une période d'instabilité politique du pays et au dépassement des organes de contrôle des CRDAs, de nombreux forages illicites (du fait de leur emplacement dans des zones de recharge et/ou d'une profondeur supérieure à la norme de 60 m, ces deux critères étant interdits) sont effectués sans autorisation par les agriculteurs. Tous sont réalisés de façon informelle par des foreurs non déclarés et à leur compte. La levée de ce facteur limitant de la ressource contribue à la poursuite d'une intensification agricole déjà bien entamée. Toutefois, la baisse des rendements liée à une évidente poursuite de la dégradation des sols continue. Les raisons, énoncées dans le paragraphe

précédent restent les mêmes. S'y ajoutent d'autres facteurs aggravants. La salinité des eaux d'irrigation, désormais de 1,5 à 3,5 g/l (accorder à la distance par rapport l'oued Merguellil) est l'une des principales raisons. De plus, dû au fait de la réduction des terres, les agriculteurs et leurs pratiques se sont spécialisées : on est passés de la pluriculture à une monoculture intensive. Les rotations ont ainsi été abandonnées et la superficie des cheptels s'est considérablement réduite, privant ainsi le sol de l'apport de matière organique.

Cette frise historique construite (*figure 10*) à l'aide des enquêtes individuelles et collectives a montré que l'intensification de l'agriculture irriguée a engendré des impacts sur les ressources naturelles (eau, sol) et sur l'élevage. La surexploitation de la nappe, l'érosion des terres et la diminution des terres de parcours sont les enjeux majeurs du territoire. L'absence de dialogue, de conseil et d'intervention avec et de la part de l'administration a été aussi un facteur limitant le développement agricole.

Face à l'émergence de cet enjeu socio-environnemental et en particulier après la révolution tunisienne, la DGACTA a inclus dans le cadre de sa 3^{ème} stratégie de CES (*figure 10*) une nouvelle approche de gestion des bassins versants basée sur la planification concertée au niveau des territoires ([Chevrillon et al., 2017](#)) dans le but de créer des politiques environnementales plus efficaces.

2.3.2. La représentation graphique du territoire Khit El Oued

2.3.2.1. La carte parlée de Khit El Oued : une concertation apprivoisée

Une carte parlée est également produite sur notre zone d'étude (*figure 11*). Il s'agit de délimiter notre territoire et de comprendre son évolution et sa situation actuelle. C'est un moment important de la thèse car c'était un espace de dialogue où la population locale de Khit El Oued a le rôle de porteur de connaissances et d'informations en collectif (*figure 11*). Il s'agit de solliciter auprès des agriculteurs de dessiner des éléments qui sont importants pour eux et qui structurent leur territoire : « *Dessinez votre territoire comme vous le voyez et comme vous pensez ! N'oubliez pas de mettre les éléments les plus importants et les plus significatifs pour vous sur ce papier vierge* ». Le dispositif pour élaborer la carte était un papier vierge fixé au mur d'une maison d'un agriculteur et un habitant dessinait l'endroit où il vit grâce aux indices fournis par les personnes présentes.

participants, il commence à dessiner les limites des parcelles selon les grandes familles qui existent sur le territoire. Ensuite les puits, les forages illicites et « la zone rouge » (où l'État interdit de creuser des puits) ont été dessinés après une discussion partagée sur leurs emplacements. Au centre du dessin, nous observons la culture « reine » de la zone qui est l'abricotier représentée par un astérisque à proximité de l'oued (figure 6). D'autres éléments composent les limites du territoire en formant le périphérique du dessin : un trait bleu au haut représente la route entre Khit El Oued et le village d'El Alaa, à gauche la ville de Haffouz et l'autre limite, c'est le village El Alia en vert à droite (figure 12).

Cette carte nous a permis d'identifier les ressources en eaux existant sur le territoire (l'oued, le forage et le puits) et les cultures pratiquées (abricotier et olivier). Au cours de cette session qui a duré à peu près une heure, nous avons pu collecter des données et des informations liées au territoire. La localisation des forages illicites et leurs profondeurs (dépassent 110 m) ont été identifiées.

Ce sont des données très difficiles à obtenir car l'État³ interdit sur des zones précises, où la SONEDE⁴ pompe l'eau potable, de creuser des forages et des puits sous peine d'être verbalisé. En revanche, nous pouvons constater qu'après la révolution, le discours des agriculteurs a changé et ils n'ont plus peur de leurs pratiques agricoles qui sont parfois contre la loi tel que les forages illicites.

De plus, notre carte parlée a permis aux personnes enquêtées de s'exprimer en faisant référence à des lieux précis, des objets matériels, des limites physiques, etc. Les représentations que les acteurs se font de la réalité nous ont permis de caractériser la diversité des espaces et les facteurs qui l'expliquent. L'analyse a ensuite été affinée et complétée grâce à l'observation directe des paysages et des activités humaines, aux données bibliographiques ou cartographiques concernant les ressources naturelles, les infrastructures et la démographie.

Lors de l'élaboration de la carte, la contribution de plusieurs personnes de différentes familles a permis de délimiter des parcelles ainsi que de découper le territoire en trois zones différentes. Ce travail a fait naître une nouvelle carte de zonage (figure 13) basée sur la carte parlée, en valorisant les perceptions des acteurs locaux sur leurs espaces d'activité par rapport à la réalité du territoire. La méthode de cartographie participative appliquée est le « zonage agro-environnemental ». Il s'agit de caractériser la complexité et la gestion des espaces ruraux.

³ L'Etat interdit de creuser des puits qui dépassent 50 m lorsque la SONEDE pompe de même aquifère

⁴ Société National d'Exploitation et de Distribution des Eaux

2.3.2.2. Une inégalité territoriale mise en évidence à travers la lecture concertée du paysage par le zonage agro-environnemental et le transect

Notre méthode de diagnostic a permis de créer un zonage agro-environnemental et un transect⁵ (figure 13). Cette représentation présente les éléments les plus importants, identifiés par les agriculteurs, caractérisant le territoire (ressources naturelles, infrastructures, organisation sociale, aménagement de conservation des eaux et des sols) et ses usages agricoles et non agricoles.

La carte (*figure 13*) peut mettre en évidence les principales cultures agricoles et infrastructures hydrauliques, mais permet aussi de montrer concrètement des enjeux majeurs identifiés par le diagnostic. Il s'agit d'une dégradation des sols suite à un faible taux de la matière organique qui a favorisé une forte érosion. La surexploitation de la nappe suite à une forte augmentation des forages illicites (après la révolution de 2011 on en dénombre une quarantaine) a été parmi les problèmes du territoire. La carte montre la position/ l'emplacement de ces enjeux environnementaux ; les terres érodées sur la carte en rouge et les forages illicites en bleu.

⁵ C'est est une ligne virtuelle ou coupe transversale qui montre le profil du terrain ainsi que les profils des ressources naturelles existantes.

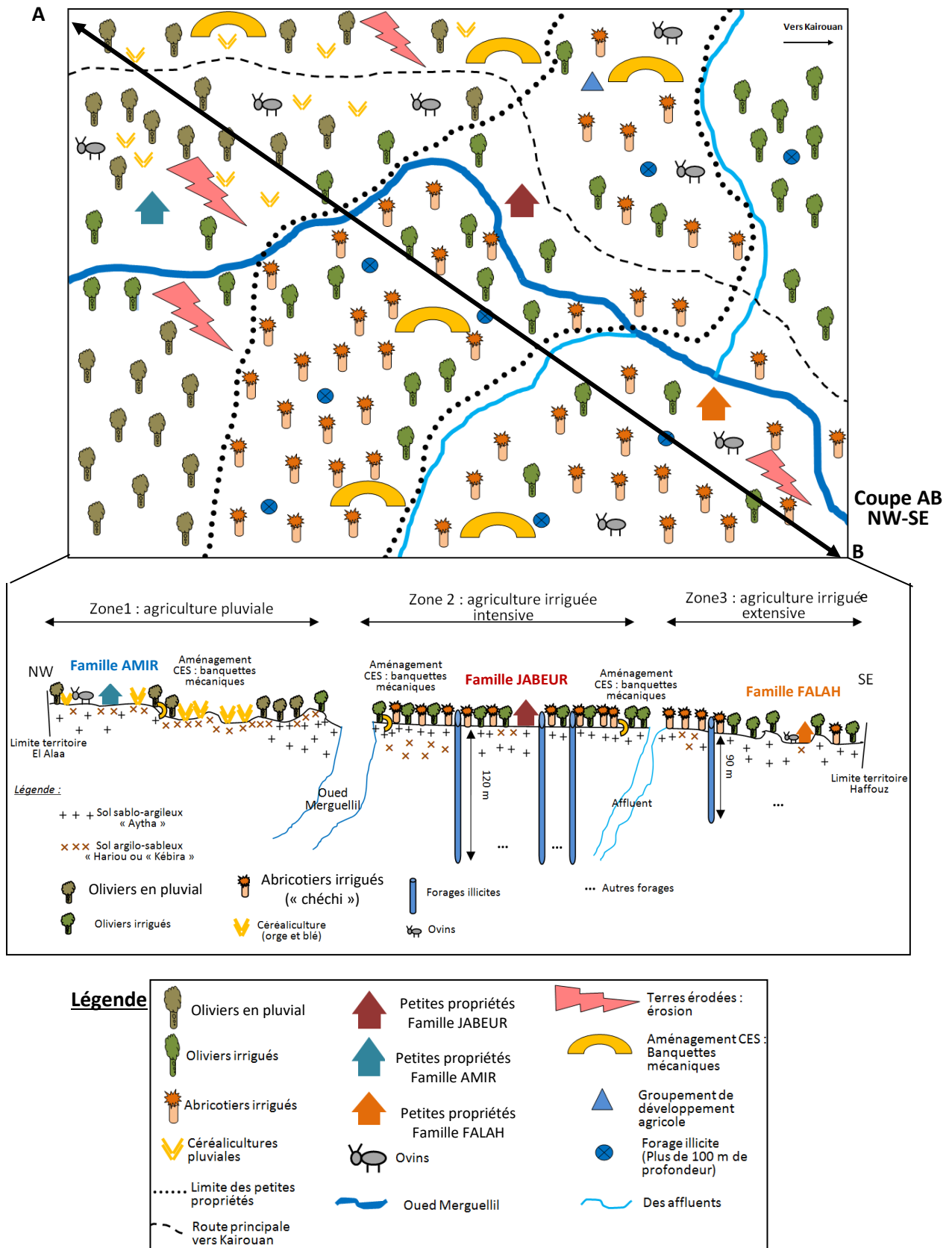


Figure 13. Zonage agro-environnemental et transect du territoire Khit El Oued sous forme de coupe Nord West-Sud Est qui montre trois zones différentes

Ce zonage de Khit EL oued nous a permis de dégager les points forts du territoire. Il s'agit d'un potentiel arboricole important constitué de grandes étendues de terre agricoles irriguées et

pluviales. La région est caractérisée par l'implantation des oliviers et des abricotiers en particulier la variété « chéchi ». C'est une variété rare d'abricots ne se trouvant qu'à Khit El Oued car il existe un microclimat doux l'hiver et ensoleillé l'été. L'élevage représente un potentiel considérable pour certains agriculteurs. Généralement, nous trouvons des terres de parcours dans les zones pluviales où l'agriculture est extensive. L'agriculteur utilise son bétail comme source de revenus par la vente des ovins pendant l'Aïd⁶. Ces régions sont considérées comme des zones marginales dont l'agriculteur essaie de trouver d'autres sources de revenus pour vivre avec sa famille.

Pendant notre diagnostic, nous avons pu identifier au cours des entretiens individuels que la pluriactivité dans ces régions joue un rôle très important. Travailler en maçonnerie en ville ou dans le secteur de tourisme au sahel (loin de Kairouan de 40 km) ont été les activités non agricoles identifiées représentant une source de revenus. En revanche, dans les zones irriguées, l'activité principale est l'agriculture (vente d'olives en hiver et d'abricots en été). En revanche, ils ont une autre source de revenus provenant d'activités extra-agricoles, exercées à l'étranger par des personnes de la famille. En effet, les fils matures ont immigré à l'étranger pour travailler dans d'autres domaines et ils ont aidé leur père à acheter des hectares de terres afin d'agrandir leurs parcelles d'abricotier et de creuser un autre forage illicite.

Cette analyse de paysage et sa lecture restent insuffisantes pour appréhender l'étude des systèmes de production et leurs caractérisations agro-environnementales. C'est dans ce contexte que nous avons essayé de « décrypter » le territoire autrement. Il s'agit d'une observation détaillée et ordonnée de la nature en délimitant les différentes zones pour mieux décrire chacune d'elle, dégager le mode d'exploitation ainsi que les relations possibles entre ces espaces agricoles. Dans ce contexte, nous avons fait un transect qui a permis de découper le territoire en trois zones différentes selon les ressources naturelles (eau, sol, type d'agriculture) et l'appartenance à différentes familles (*figure 13*). Le travail se poursuit en suivant un transect choisi de façon à traverser les principales hétérogénéités spatiales mises en évidence lors du diagnostic et qui sont identifiées pendant les visites techniques sur le terrain. Nous avons proposé d'analyser ces hétérogénéités et de comprendre les différences dans les modes d'exploitation et de mise en valeur des écosystèmes. Il s'agit de produire une traversée. Elle consiste en une coupe AB sur le territoire dans le but de découvrir des situations géomorphologiques et des éléments du paysage ou unités agro-environnementales.

⁶ C'est la fête religieuse où les musulmans gorgent les ovins

Dans cette optique, nous avons pu identifier avec les acteurs locaux et à l'aide de la carte parlée, trois zones comme illustré dans la figure 13.

Zone 1 : l'agriculture pluviale

Elle est caractérisée par de grandes étendues céréalières (figure 14). La parcelle est généralement constituée d'unités de grandes tailles, comprises entre 7 et 15 ha. Quelques parcelles d'olivier en pluvial viennent entrecouper le paysage. Les sols y sont argilo-sableux et peu perméables. Les agriculteurs appellent ce type de sol « Haria » ou « Kébira », c'est de l'argile mélangé avec du sable.



Figure 14. Céréaliculture, olivier en pluviale et terre argilo-sableuse sur la zone 1

Selon les dires d'acteurs, cette terre est caractérisée par la formation de croûtes souvent dures. Le sol n'est pas riche en matière organique, sa couleur est marron foncé. En se basant sur le code Munsell⁷, nous avons pu identifier un code pour chaque type du sol avec les agriculteurs (figure 15). Cette zone a le code « Hue 5 YR 4/6 ».



Figure 15. Démonstration et vérification du type du sol avec un agriculteur en se basant sur le code Munsell sur la zone 1

⁷ C'est un code référence utilisé par les pédologues pour déterminer la couleur d'un horizon.

Une seule personne est chargée d'identifier la couleur du sol selon le code Munsell. Les couleurs sont hiérarchisées en distinguant d'abord la teinte (hue, en anglais), puis la clarté (value), et enfin la pureté (chroma), qui exprime la saturation de la couleur (Richard *et al.*, 1988). Dans notre cas, nous avons fait participer les agriculteurs à identifier eux même ces codes. Dans chaque zone, un seul agriculteur donne le code des couleurs. Le « Hue 5 YR 4/6 » signifie que le sol appartient à l'horizon B1 et qu'il est de couleur jaune-rouge composé de l'argile et du limon (Harper, 1981). Le croisement des savoirs scientifiques et les dire d'acteurs est notre « recette » pour avoir des données fiables et de bonne qualité.

Sur cet espace de 1000 ha à peu près vit une famille d'éleveurs nommée AMIR. Ils cultivaient de l'orge et de l'avoine intercalées avec de l'olivier en pluvial. La source d'eau est la pluie. C'est une zone marginale à vocation pastorale. Les agriculteurs cherchent d'autres activités pour avoir de l'argent. La maçonnerie ou travailler comme ouvrier chez la famille JABEUR pendant les saisons des cueillettes de l'abricot ou de l'olivier était leur activité secondaire. En outre, c'est une zone accidentée dont les terres sont érodées. Le milieu des années 2000 a vu une évolution des politiques publiques dans cette région liée à la conservation des eaux et des sols (CES). L'Etat a construit des banquettes mécaniques anti-érosives pour diminuer la perte des terres.

Zone 2 : agriculture irriguée intensive

C'est la zone « des riches » de Khit El Oued puisque l'agriculture est irriguée. Les sources d'eau sont : la nappe profonde et l'oued Merguellil (*figure 16*).



Figure 16. Les sources d'eau sur Khit El Oued, à droite l'eau du forage et à gauche le pompage de l'eau de l'oued Merguellil

Cette région est caractérisée par l'arboriculture irriguée. L'olivier et l'abricotier sont les cultures cultivées par tous les agriculteurs. Les exploitations sont comprises entre 10 à 20 ha.

Deux importantes particularités se dessinent ; l'augmentation de la superficie arboricole et la densification des plantations existantes par l'introduction de jeunes arbres d'abricotiers au sein de plantations plus anciennes. Ces tendances se manifestent dans la zone, respectivement par des plantations d'abricotiers aux densités plus fortes, et par des plantations réunissant des oliviers d'âges différents. Les sols y sont sablo-argileux. Les agriculteurs appellent ce type de sol « Aytha » dont le sable est le plus présent dans sa texture (*figure 17*).



Figure 17. Le type de sol « Aytha » identifié par un agriculteur de Khit El Oued

Selon le code Munsell et avec un autre agriculteur, nous avons pu caractériser la couleur de ce type (Hue 5YR 7/4). C'est une texture limono-sableuse avec une couleur jaune et rose avec des pores très fins. Selon les dires d'acteurs, c'est le type de sol le plus répandu dans toute la région et qui est propice à l'exploitation des oliviers et des abricotiers. Cette zone constitue le « hotspot » de pompage de l'eau de la nappe. La nappe alluviale de Bouhafna, où se trouve notre zone d'étude, représente le plus important réservoir aquifère de l'amont du bassin versant du Merguellil (*Leduc et al., 2004 ; Kingumbi et al., 2007*). Cette nappe est surexploitée par des forages privés ce qui provoque une baisse piézométrique de 1 à 1.5 mètre par an selon les agriculteurs.

Par ailleurs, avec la Révolution de 2011, la surexploitation de cette dernière a été accrue du fait de constructions illégales de profonds forages. Le type d'irrigation par goutte à goutte est le plus répandu. Grâce à ses moyens financiers (un revenu agricole permanent toute l'année), un agriculteur creuse un forage de 120 mètres de profondeur pour une parcelle entre 15 et 20 ha (*figure 18*). Ceci lui garantit un accès à l'eau « illimité » et lui permet d'irriguer toutes leurs parcelles.



Figure 18. Le système d'irrigation de goutte à goutte dans les parcelles d'abricotiers, l'eau pompée d'un forage de 120 m de profondeur

Cet espace de 1500 ha est occupé par la famille JABEUR. C'est la famille la plus riche de la zone grâce au revenu annuel qui provient de l'agriculture toute l'année. C'est le revenu de l'olivier pendant l'hiver et de l'abricotier pendant l'été. Au cours des entretiens individuels avec les agriculteurs, nous avons pu constater que cette catégorie d'agriculteurs a une autre source de revenus provenant des activités non agricoles. Ce sont les revenus supplémentaires provenant de l'aide financière apportée par de la famille depuis l'étranger. Le chef de l'exploitation a acheté davantage d'hectares de terre et il y a creusé un forage à l'aide des revenus des cueillettes et ceux apportés par leurs fils à l'étranger. C'est donc à l'aide de la pluriactivité que cette famille est devenue la plus connue de Khit El Oued. « *Va voir la famille JABEUR, comment ses agriculteurs cultivent et irriguent leurs parcelles, c'est la famille des riches sur tout le territoire* » a été l'une des phrases répétée plusieurs fois au cours des entretiens individuels avec des agriculteurs voisins. Grâce au pouvoir financier de cette famille et de ses bonnes relations avec des agents de l'administration de conservation des eaux et des sols au niveau du CRDA, ils ont pu installer des banquettes mécaniques dans leurs parcelles afin de limiter l'érosion de leurs terres. En plus, ils ont l'accès à des subventions et des prêts bancaires agricoles grâce à leurs titres de propriété. C'est un autre type de revenu qui a été identifié pour améliorer la situation de l'agriculteur.

Zone 3 : agriculture irriguée extensive

La troisième partie du territoire est occupée par la famille FALAH. C'est une famille moyennement riche et leurs sources de revenus proviennent de l'agriculture et du tourisme. Le chef de l'exploitation reste travailler sur ses terres avec sa femme et ses enfants en bas âge alors que leurs fils majeurs ont migré vers le Sahel pour travailler dans le secteur du tourisme.

L'agriculture est irriguée et extensive. Pendant les années 1990, la source d'eau a été le forage public du groupement de développement agricole (GDA Khit El Oued 1).

Les agriculteurs qui ont des parcelles proches du forage ont été les bénéficiaires de l'eau. Le m³ d'eau a été à 90 millimes avec un débit de 40 l/s et la distribution de l'eau a été par tour de rôle bien organisée. Seulement dix sur vingt-cinq agriculteurs ont appartenu au GDA sous prétexte le que leurs parcelles sont proches de sources d'eau. En réalité, ils un lien familial avec le président, leur cousin, existe (cette information a été donnée après 2 ans de travail et d'aller-retour sur le terrain ; nous pouvons constater que nous avons créé une bonne relation de confiance avec les gens au cours du diagnostic participatif). Le reste des agriculteurs a eu des puits-sondage de 50 m et d'autres ont eu des parcelles en pluviales. Il s'agit d'un pouvoir social qui a influencé l'accès à l'eau de cette zone. Mais après la révolution, le GDA n'est plus fonctionnel pour plusieurs raisons. Tous les agriculteurs ont voulu bénéficier du forage public, donc il y a eu une mauvaise organisation autour de l'eau. Les bénéficiaires passent de 10 à 20 personnes et le GDA a distribué de l'eau 24h/24h. Le forage a été surexploité et en 2012 il n'y avait plus d'eau. Les agriculteurs ont commencé à creuser des forages illicites pour sauver leurs abricotiers et oliviers de la sécheresse. Nous avons noté que la profondeur de ces forages est de l'ordre de 90 m. Cette zone est caractérisée par des terres érodées où l'érosion touche presque toutes les parcelles (*figure 19*). L'arboriculture fruitière, abricotier et oliviers, est la culture la plus implantée. Les terres étant accidentées, l'écartement entre les arbres est important. Nous avons noté 150 m d'écartement entre deux abricotiers.

Ces pratiques agricoles (creuser des forages, planter des abricotiers, utiliser des intrants chimiques) ont été implantées essentiellement par mimétisme en observant les pratiques de la famille JABEUR (zone 2).



Figure 19. Des parcelles accidentées et des terres érodées dans la zone 3

C'est une zone en voie de développement vers l'agriculture intensive comme la famille JABEUR. Le type de sol selon les agriculteurs est un mélange entre le sable et l'argile rouge, c'est pour cette raison qu'ils appellent ce type de sol « Hamri⁸ ». « *C'est un sol riche en matière organique qui aide les arbres à pousser bien dans la terre, et qui aide à donner une bonne qualité de fruit* » ont souligné les agriculteurs lors des différents entretiens individuels.

Selon le code de Munssel, ce sol est « Hue 7,5 YR 6/6 ». C'est un sol rouge caractérisé par du calcaire écrasé. Alors que cette partie est la plus érodée de la zone, nous n'avons pas constaté d'intervention de l'État pour limiter l'érosion des terres. « *Nous n'avons jamais vu un agent de l'administration sur notre territoire et nous n'avons jamais discuté avec quelqu'un de l'administration* » ont déclaré les agriculteurs enquêtés. Il s'agit d'un manque d'espace de dialogue entre les agriculteurs et les acteurs institutionnels tunisiens quant à la situation actuelle du territoire et ses problématiques liées à la conservation des terres agricoles. Ainsi, l'Etat n'a pas reconnu que les droits et les responsabilités des agriculteurs sont au cœur des problématiques de conservation.

La représentation de la traversée et du zonage produits avec les agriculteurs (figure 13) nous a permis d'expliquer la situation actuelle du territoire. Selon un découpage de la région en trois zones, nous avons pu comprendre l'hétérogénéité et les différences dans les modes d'exploitation. Des facteurs sociaux et naturels ont été identifiés afin de concevoir le paysage en pratique. L'accès à l'eau, le capital financier ainsi que le pouvoir social ont été les facteurs les plus déterminants de la diversité agro-environnementale que nous avons observée sur Khit El Oued. Les trois unités agro-environnementales ont produit une inégalité territoriale sur Khit El Oued. Comment pouvons-nous expliquer cette inégalité territoriale ?

2.3.3. La grille systémique de Khit El Oued : qualifier l'inégalité territoriale

Afin de comprendre et analyser le déséquilibre entre les trois zones qui constituent notre territoire, nous avons proposé de nous appuyer sur une grille d'analyse avec différents types de capitaux (tableau 3). Le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et la banque mondiale ont utilisé une grille d'indicateurs et d'analyse des facteurs structureaux de pauvreté.

Notre grille est organisée autour de 3 axes : gouvernance et organisation politique ; inégalités en termes d'opportunités et de potentiel d'adaptation ; inégalités pour la possession des facteurs

⁸ Dans la langue arabe le mot Hamri vient de la couleur rouge

de production. La grille de capitaux que nous avons créé au cours d'un diagnostic sur le territoire a été présenté dans le tableau 3. L'objectif de ce type de support est d'analyser, dans notre cas, l'inégalité territoriale qui existe à Khit El Oued et de caractériser les éléments de ce déséquilibre sous forme de capitaux. La grille présente 5 types de capitaux en intégrant des éléments historiques pour chaque zone (chaque famille). L'analyse historique de chaque capital nous permet de comprendre la dynamique et l'évolution dans le temps de chaque capital ainsi que d'apporter des éléments d'explication de la situation actuelle.

Tableau 3. Grille de capitaux de la zone d'étude

	Les types de capitaux	Période 1940-1970	Période 1970-2010	Période 2010-2016
Zone 1 : Famille AMIR	Capital naturel	-disponibilité des terres de parcours -terres accidentées -sol riche en matière organique -potentiel important d'ovins (tous sont des éleveurs) -indisponibilité de l'eau -le climat est favorable à l'agriculture pluviale (la précipitation peut atteindre 400 mm moyenne)	-réduction des terres de parcours en laissant la place aux oliveraies -sol moyennement riche en matière organique à cause de la plantation des oliviers -le nombre de cheptel a diminué -l'eau toujours indisponible -érosion des terres -le climat est devenu plus sec	-un potentiel fort d'olivier en pluvial -sol n'est pas riche -pas d'utilisation des intrants -le nombre des éleveurs est très réduit (3 à 5 éleveurs) -aménagement des terres par des banquettes mécaniques -le changement climatique favorise la sécheresse / climat semi-aride à aride
	Capital humain	-la main d'œuvre familiale abondante due au manque d'écoles primaires -main d'œuvre « jeune » -pas d'éducation	-mains d'œuvre familiale est en cours de décroissance -main d'œuvre bien formée en agriculture (expérience des ancêtres)	-main d'œuvre insuffisante -main d'œuvre qui travaille chez d'autres familles -l'exode rural vers le sahel
	Capital social	-bonne relation dans tout le territoire -pas de contact ni dialogue avec l'administration	-avoir une bonne relation avec la famille JABEUR (zone 2). -la première visite de l'administration pour voir les terres érodées en 2000	-travailler chez famille JABEUR comme main d'œuvre -plus de discussion avec l'administration pour avoir un forage public
	Capital physique	-des clôtures en plein air pour le cheptel	-des étables pour les ovins	-quelques étables pour les ovins
	Capital financier	-pas d'accès au crédit (absence de titre de propriété de la terre) -l'élevage est une source de revenu	-l'élevage et la cueillette des olives sont les deux sources de revenu de la famille	-la situation du titre de propriété est en cours de régularisation après la révolution -l'olivier est une source de revenu -la pluriactivité : travailler dans le secteur du tourisme, maçonnerie ...

Zone 2 : Famille JABEUR	Capital naturel	-un potentiel fort d'olivier irrigué -disponibilité de l'eau de l'oued pour l'irrigation par des pompes -sol riche et fertile -érosion des terres dans quelques parcelles -le climat : chute de pluie et l'oued coule en permanence	-un potentiel arboricole important (olivier et abricotier) -disponibilité de l'eau de puits / sondage et des pompes de l'oued -fatigue du sol par l'intensification arboricole -utilisation des intrants chimiques	-un potentiel d'abricotiers « chéchi » très important -le changement climatique limite la disponibilité de l'eau -creusement des forages illicite pour avoir de l'eau
	Capital humain	-la main d'œuvre est familiale -pas d'éducation -la main d'œuvre est jeune	-main d'œuvre familiale et de l'extérieur -la main d'œuvre est expérimentée dans le secteur agricole	-pas de disponibilité de la main d'œuvre familiale -plutôt une main d'œuvre de l'extérieur -main d'œuvre féminine
	Capital social	-bonne relation dans tout le territoire -le chef du secteur appartient à cette famille -certains agriculteurs ont des titres de propriété de terre	-bonne relation avec l'administration car il y a des agents administratifs de cette zone -des discussions avec les agents afin d'installer des banquettes -la majorité des agriculteurs ont des titres de propriétés	-la famille qui a le plus de forages illicites -bonne relation avec l'administration -la majorité des agriculteurs ont des titres de propriétés des terres agricoles
	Capital physique	-des puits sondage -des pompes	-des puits sondages -des machines (tracteurs)	-des forages -des machines (tracteurs, moissonneuse batteuse...)
	Capital financier	-l'olive comme source de revenu	-des prêts bancaires agricoles car ils ont des titres de propriétés -revenu de l'étranger -des locations de machines agricoles	-des prêts bancaires agricoles avec les revenus de l'étranger -revenu agricole sur toute l'année (olive pendant l'hiver et abricot pendant l'été) -location de machines agricoles

Zone 3 Famille FALAH	Capital naturel	-disponibilité des terres mais inexploitable car elles sont érodées (une forte érosion) -l'eau n'est pas disponible -des oliveraies en pluvial	-un potentiel d'olivier important -disponibilité de l'eau du forage public du GDA	-potentiel abricotier et olivier important -disponibilité de l'eau grâce à des forages illicites
	Capital humain	-la main d'œuvre est familiale -pas d'éducation	-la main d'œuvre est abondante -main d'œuvre moyennement expérimentée en agriculture car l'exode vers le sahel est important	-la main d'œuvre est féminine -bonne expérience des femmes dans le secteur agricole
	Capital social	-Bonne relation dans tout le territoire -pas de relation avec l'administration	-bonne relation avec le président du GDA (appartient à cette famille)	-pas de relation avec l'administration
	Capital physique	- des pompes	- un forage public -des pompes -des puits sondages	-des forages -des machines (tracteurs)
	Capital financier	-l'agriculture est le principal revenu de la famille : huile d'olive, olives	-revenu des oliviers -travailler dans les secteurs du tourisme -pas d'accès au prêts (ils n'ont pas de titres de propriété)	-louer des machines -revenu annuel (abricot en été et olivier en hiver)

Comme nous l'avons présenté dans la grille pour la zone 1 (famille AMIR), leur système d'exploitation / production dispose d'un accès historiquement bon à la terre. Cette situation se traduit aujourd'hui par une surface cultivable (malgré les conditions naturelles difficiles ; sécheresse, terres accidentées ...) comprise entre 7 et 15 hectares par agriculteur. L'élevage et l'olive sont « la survie » de cette zone rurale. Ces trois facteurs de production (la terre, l'élevage, l'olivier) assurent déjà la pérennité à long terme des agriculteurs de cette catégorie. En ce qui concerne la deuxième zone (famille JABEUR), leur subsistance à long terme est assurée par l'accès historique à la terre et à l'eau ainsi que le pouvoir social. La disponibilité de l'eau (Oued, puits-sondage ou forage) et de la terre (entre 10 et 20 ha / agriculteur) expliquent leur bonne situation agricole actuelle. La présence du titre de propriété de la terre grâce à l'Omda⁹ joue un rôle important dans cette inégalité territoriale. Le pouvoir social et le lien avec l'État via cette personne a provoqué un déséquilibre majeur dans le territoire. Il s'agit de contracter des prêts de la banque nationale de l'agriculture pour acheter des intrants ou creuser des puits. Cette famille a depuis longtemps la finalité de sécuriser leurs revenus sur le long terme. Ceci implique qu'elle a la garantie de sources régulières de revenu et qu'elles ne soient pas toutes absorbées par les dettes et les charges de l'exploitation. Elle s'affranchit du risque de rabattement de la nappe par le creusement et de l'approfondissement de leur point de pompage de l'eau chaque année. La dernière partie du territoire (zone 3), occupée par la famille FALAH, voit le maintien de ses agriculteurs possible grâce à la pluriactivité. Dans ce cas, exercer une activité à l'extérieur (aller travailler dans le secteur de tourisme au Sahel) agit directement sur la situation financière de l'agriculteur et également sur l'exploitation. Ce type d'épargne constitue pour la famille FALAH un refuge afin d'éviter les situations difficiles et les mauvaises conséquences du réchauffement climatique. La pluriactivité (les activités non agricoles) permet de compenser la faiblesse du capital financier de la famille et par la même occasion, d'augmenter le revenu agricole. Le capital social et le lien avec le président du GDA ont joué un rôle important pour accéder aux ressources d'eau. Nous avons constaté que cette famille a pris le même chemin que la famille JABEUR, c'est-à-dire vers l'agriculture intensive des abricotiers.

Sur Khit El Oued, le capital humain a agi positivement sur l'agriculture des trois zones. Il s'agit d'échanger les expériences et la technicité agricole (la main d'œuvre est constituée de jeunes agriculteurs disposant d'une expérience héritée de leurs pères et de leurs grands-pères) entre les

⁹ C'est le chef secteur qui est nommé par le gouverneur de Kairouan pour représenter l'Etat

agriculteurs sur tout le territoire afin d'améliorer leurs rendements (abricotier et olivier) et d'assurer une agriculture durable.

Cette grille d'analyse de capitaux montre que la zone 2 (famille JABEUR) est en tête de la pyramide de la richesse suivie de la zone 3 (famille FALAH) et enfin la zone 1 (famille AMIR).

Cette inégalité territoriale a rendu la zone 2 (famille JABEUR) comme le moteur économique du territoire car ses agriculteurs coordonnent trois stratégies différentes. Selon des enquêtes plus approfondies sur tout le territoire et selon la grille de capitaux ci-dessus, nous avons pu identifier cette combinaison. La première s'est basée sur la polyvalence des ressources de revenus (le capital financier) et leurs répartitions dans le temps. La deuxième est de réinvestir leurs bénéfices afin d'accroître leurs propriétés par de nouvelles parcelles (le capital naturel). Enfin, la troisième stratégie est de créer une épargne permettant d'anticiper des situations difficiles telles que le changement climatique en creusant des forages. Il s'agit d'économiser de l'argent (prêt, un bon revenu d'abricot...) afin d'investir dans le capital productif de l'exploitation et pour garantir une agriculture à long terme qui reste pour leurs enfants.

Notre grille de capitaux a permis de comprendre la situation actuelle du territoire et de vérifier que toutes les principales dimensions ont été prises en compte dans la démarche d'investigation. Elle nous a permis d'appréhender ou de déchiffrer les causes de l'inégalité territoriale de Khit El Oued qui se résument en terme « *des droits d'accès à* ». La valorisation de la force de travail familiale disponible et les ressources de revenus extérieurs ont été les facteurs assurant la durabilité de l'exploitation agricole. Mais comment peut-on étudier l'évolution de l'agriculture sur notre zone d'étude avec les acteurs locaux ?

2.3.4. Analyse de l'évolution de l'agriculture locale par une approche territoriale des trajectoires de développement

Le diagnostic rapide participatif systémique a été mis en œuvre dans un territoire complexe avec une large gamme d'enjeux, activités et acteurs. Cette multidisciplinarité historique et systémique a veillé à ce que les données obtenues précédemment soient robustes, fiables et validées par les types d'acteurs.

2.3.4.1. La typologie à dire d'acteur : une organisation concertée du territoire

Notre typologie (*figure 20*) a été construite conjointement avec les agriculteurs. Selon eux, le premier facteur de classification est la présence ou l'absence d'un système d'irrigation : « À Khit El Oued tu peux voir tout suite la différence entre les exploitations irriguées et pluviales.

À mon avis, c'est le premier critère qui nous distingue ». En deuxième position, le facteur intervenant dans la différenciation des systèmes agricoles est la présence d'aménagements de CES : « Comme tu vois, les aménagements de CES qui existent sur le territoire font la différence dans le territoire ».

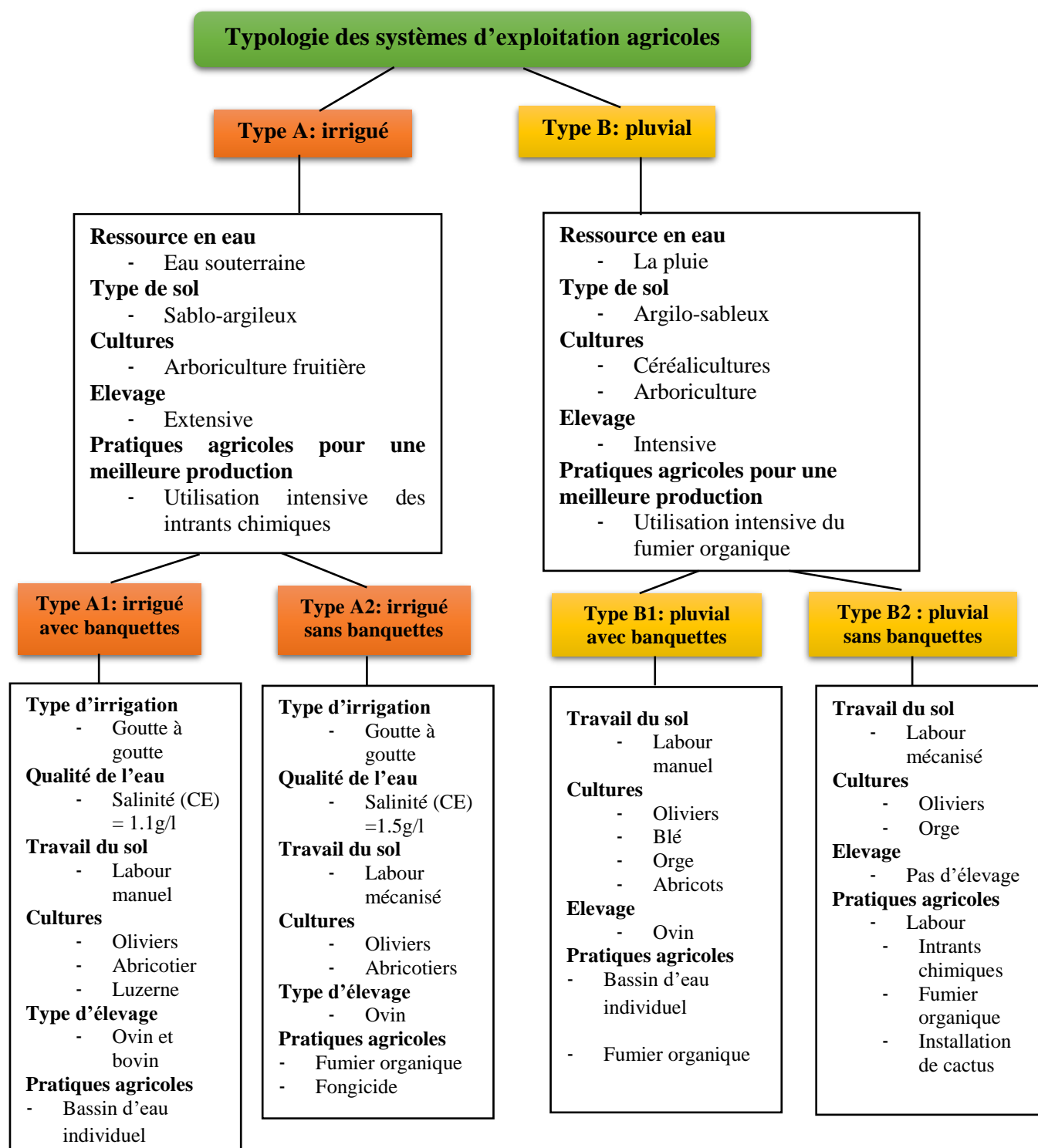


Figure 20. Typologie à dire d'acteur des systèmes des exploitations agricoles à Khit El Oued

Cette typologie nous a permis d'identifier des agriculteurs représentant chaque type. Des enquêtes approfondies ont été effectuées en plusieurs allers-retours répartis sur une année afin d'établir un lien de confiance avec l'agriculteur. L'objectif de construire cette typologie a été d'étudier les trajectoires agricoles possibles sur Khit El Oued.

2.3.4.2. L'évolution des trajectoires agricoles

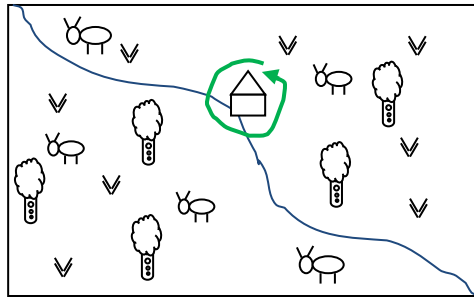
Après avoir reconstitué l'évolution des trajectoires agricoles du territoire, il en sort que ses mutations intrinsèques reposent sur une combinaison de comportements (stratégies agricoles des agriculteurs) et des événements extérieurs : ce que l'on nommera « facteurs extérieurs ». *Sabourin et al. (2004)* font la différence entre deux types de facteurs : (1) les déclenchants dont l'effet se traduit immédiatement par un changement d'état ; (2) les accélérateurs qui interviennent sur des mutations déjà entamées mais les précipitent.

Dans notre étude, les forages illicites suite à la révolution de 2011 ont été un facteur déclenchant (*figure 21*). En effet, les agriculteurs de type B1 sont passés à un système de type A1 (système irrigué avec des ACES) juste après la disponibilisation informelle des eaux souterraines à travers la vague illicite des forages. De plus, un système d'accélération identifié dans notre cas est les politiques publiques de CES. Les agriculteurs de type B2 (pluvial sans ACES) ont évolué vers le type B1 en installant des ouvrages de CES en amont de leurs parcelles. Donc, les ACES ont un impact immédiat sur le changement du paysage ainsi que sur l'évolution de la trajectoire agricole. Ce sont des facteurs déclenchants.

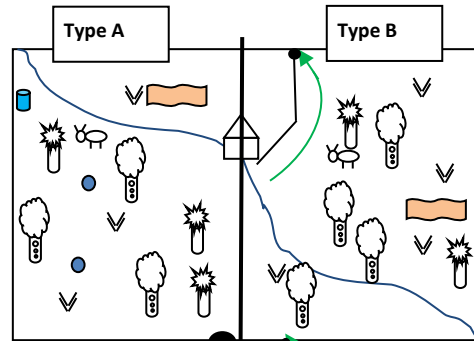
Cette modélisation graphique du territoire (*figure 21*) a été réalisée à différents stades temporels. Les caractéristiques de la dynamique sont identifiées pour la transition d'une phase à une autre. La prise en compte de la dimension spatiale a permis d'élaborer une nouvelle représentation du changement agricole. L'interprétation du modèle a permis une meilleure compréhension de la dynamique du territoire et de ses facteurs clés de changement agricole. L'étude des trajectoires de développement a été conçue pour améliorer et compléter le diagnostic systémique participatif du territoire dans des situations et à des échelles où il existe des matériaux statistiques et cartographiques. Le recours à une méthodologie à dire d'acteurs confère à la fois un caractère dynamique et participatif à notre diagnostic puisqu'il s'agit d'une co-construction des mutations régionales. Cette évolution de la trajectoire locale de Khit el Oued peut constituer une base de discussion sur la gestion des ressources naturelles et les impacts des pratiques agricoles et de la planification des CES.

Le modèle

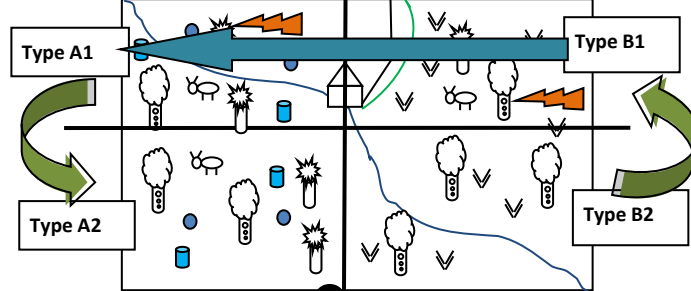
1940
1960
Agriculture pluviale



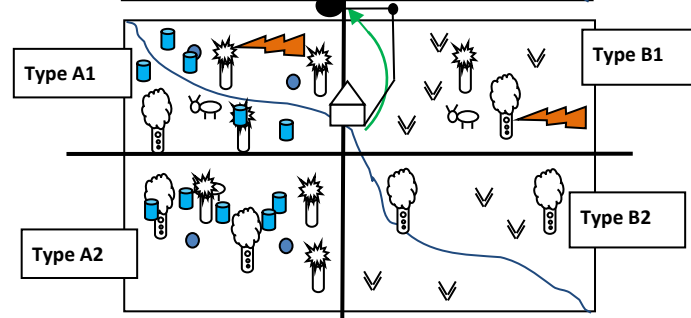
1970
2000
Développement agricole
Agriculture irriguée



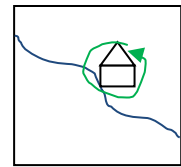
2000
2011
Développement agricole et aménagement rural



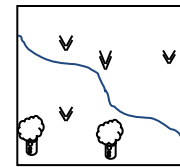
2011
2016
Agriculture intensive et surexploitation de la nappe



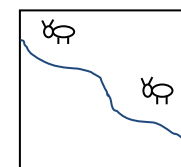
Ses composantes



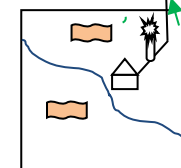
Installation à proximité de l'Oued



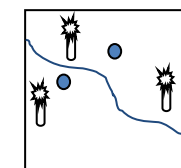
Oliviers et céréales intensifs



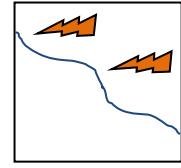
Elevage extensif sur parcours



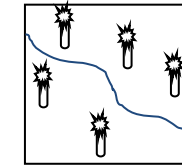
Routes, vente de produits agricoles, érosion des terres



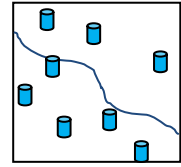
Développement des abricotiers et installation des puits



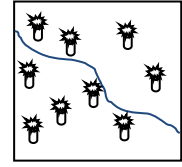
Installation des ACES



Culture principale : abricotier



Création des forages illicites après la révolution de 2011



Intensification des abricotiers

- Village Khit El Oued
- Route
- Ville de Kairouan
- Ville de Tunis
- Oliviers
- Abricotiers
- Céréales
- Ovins
- Puits
- Forage
- Oued Merguellil
- Erosion des terres
- Banquettes mécaniques
- Flux de produits agricoles
- Autoconsommation de produit agricole
- Evolution liée aux politiques de CES
- Evolution liée à l'installation des forages

Figure 21. Le modèle de trajectoire de développement locale de Khit El Oued

2.4. Conclusions et discussions partielles

2.4.1. L'originalité et les apports du diagnostic participatif territorial systémique

L'originalité

Notre approche du diagnostic a permis d'assurer une base solide à une ultérieure évaluation des pratiques de gestion des ressources naturelles et des questions liées à leur amélioration, d'une manière plus rapide, plus exacte et moins coûteuse que les méthodes d'enquête classiques. En plus, la production d'information (au cours de ce diagnostic de terrain) et une partie significative de son analyse sont réalisées ensemble, ce qui différencie cette méthode des démarches d'enquêtes classiques où les données sont produites pour être analysées par la suite. Notre approche du diagnostic a répondu aux inconvénients de démarches plus classiques qui se résument dans le temps nécessaire pour obtenir des résultats ; le manque de qualité des informations recueillies avec des questionnaires trop directs ou des enquêtes mal conduites ; des recommandations trop souvent éloignées de la réalité du terrain et de la vision des acteurs du terrain.

Les outils mobilisés au cours de notre diagnostic participatif territorial ont fourni des données et des informations pertinentes sur le territoire d'étude. Il s'agit de combler le manque de données sur les ressources naturelles dont l'eau et le sol ainsi que les ACES. Notre diagnostic a montré que l'intégration des acteurs locaux d'un territoire au travers d'une démarche d'investigation concertée (DRPS) permet d'avoir accès à des données originales à la fois temporelles et structurelles afin de conduire une politique agricole plus efficace. Elles sont suffisamment fiables et robustes pour permettre une analyse partagée du territoire sur laquelle s'appuyer pour construire de futures politiques publiques de développement concertées.

Notre méthode de diagnostic a permis de d'identifier des agriculteurs représentatifs de chaque catégorie (construction d'une typologie). Douze agriculteurs ont été choisis parmi les 80 enquêtés lors des entretiens individuels. Des enquêtes approfondies ont été effectuées lors de plusieurs visites réparties sur une année afin d'établir un lien de confiance avec l'agriculteur. L'objectif de construire cette typologie a été de la coupler avec l'analyse diachronique afin de reconstituer les trajectoires agricoles du territoire de Khit El Oued.

Les enquêtes approfondies, auprès de 10 agriculteurs sélectionnés dans la typologie, ont permis de dresser des trajectoires de développement territorial.

Après avoir reconstitué l'évolution des trajectoires agricoles du territoire, il en sort que ses mutations intrinsèques reposent sur une combinaison de comportements (stratégies agricoles des agriculteurs) et des événements extérieurs : ce que l'on nommera « facteurs extérieurs ».

Les apports du diagnostic

La force de ce diagnostic constitue également sa complexité de par l'abondance d'informations qu'il permet, sa multidisciplinarité et l'intégration d'une multitude d'acteurs difficilement mobilisables. Or, les deux premières stratégies de CES, orientées de la même manière que les politiques publiques de développement agricole, se focalisaient sur des approches horizontales (entre les administrations) et des compétences mono-disciplinaires, spécialisées et spécialistes. Il en résulte une fracture ou du moins, une divergence entre les besoins du terrain et les compétences disponibles au sein des administrations nationales, régionales et locales. La 3^{ème} stratégie de CES, actuellement en cours d'élaboration, a pour originalité la prise en compte de ces nouveaux enjeux et besoins émergents. Ainsi, la mise en place programmée de plateformes de concertation territoriale (Chevrillon *et al.*, 2017) constitue une première avancée encourageante en termes de compensation des lacunes méthodologiques de l'administration, de redistribution des compétences et de réappropriation du territoire par ses acteurs. Toutefois, il est nécessaire de souligner que cette approche basée sur des récits de vie et des entretiens a principalement pour résultantes des données qualitatives plutôt que quantitatives.

Pour conclure, ce diagnostic participatif territorial et systémique a ainsi été mis en œuvre sur un territoire présentant un grand nombre d'enjeux, d'acteurs et d'activités. Son abordage pluridisciplinaire, historique et systémique assure l'obtention de données robustes et fiables, jusqu'alors manquantes sur le territoire. De telles données peuvent être qualifiées ainsi du fait qu'elles sont obtenues de façon concertée entre agriculteurs, ce qui constitue une validation de leur pertinence.

2.4.2. Conclusion partielle

Dans ce chapitre, nous avons exposé les outils et la démarche du diagnostic utilisés afin de comprendre un territoire et de déchiffrer ses éléments. Dans un premier temps, nous avons délimité notre zone d'étude à l'aide d'une carte parlée dessinée par les agriculteurs au cours d'un entretien collectif. Cet outil interactif peut être utilisé comme support de discussion en facilitant la compréhension des différents composants du territoire et leur distribution et organisation dans l'espace. Elle permet de comprendre quels sont les éléments du territoire les

plus importants et structurants pour les agriculteurs (souvent dessinés en premier ou de taille exagérée, tel que l'oued Merguellil, les abricotiers). C'est également un outil majeur pour la délimitation du territoire de vie. La démarche a permis dans un second temps de créer un zonage agro-environnemental (outil d'analyse de la réalité et d'organisation des informations et des données). Il s'agit de créer un dialogue dans le but d'une perspective de développement rural. Nous avons montré dans un troisième temps comment nous avons eu trois espaces agricoles notamment liés à la présence ou l'absence de ressource hydrique et à des qualités de sols différentes grâce à la traversée. Il s'agit de comprendre l'hétérogénéité et les différences dans les modes d'exploitation dans les trois zones. Des facteurs sociaux et naturels ont été identifiés afin de concevoir le paysage en pratique. L'accès à l'eau et le capital financier ainsi que le pouvoir social ont été les facteurs les plus déterminants de la diversité agro-écologique que nous avons observée sur Khit El Oued. Le transect a mis en évidence cette diversité en particulier sur les types de sols. En effet, nous avons montré que les savoirs locaux des agriculteurs et les savoirs scientifiques des chercheurs/experts sont complémentaires en particulier dans l'identification de type du sol avec le code Munsell. Cet outil a découpé la zone en trois unités agro-écologiques qui ont produit une inégalité territoriale sur Khit El Oued. La grille de capitaux a montré l'origine de cette inégalité dont les capitaux (naturel, financier et social) sont les principales sources.

Enfin, nous avons vu que sur le long terme, des contraintes se dessinent en particulier sur les impacts des pratiques agricoles et les aménagements de conservation des eaux et des sols existant sur le territoire. Il s'agit d'une diminution de la fertilité des sols, une utilisation excessive des intrants, une surexploitation de la nappe, une forte érosion des terres, la non vulgarisation pour les agriculteurs et un manque de dialogue entre l'administration et les acteurs locaux. Dans cette optique comment peut-t-on formaliser les impacts de ces pratiques agricoles ainsi que les ACES ? Quelle démarche est à adopter pour créer un dialogue entre les acteurs afin de trouver une voie consensuelle sur des indicateurs liés à ces impacts sur les plans scientifique et environnemental ?

Chapitre 3.
Formaliser les impacts des pratiques agricoles et des ACES sur la base d'une démarche d'identification multi-acteurs en Tunisie Centrale : conception, mise en œuvre et évaluation

Avertissement

Ce chapitre s'appuie sur un article publié dans les Cahiers Agricultures (*annexe 5*) qui illustre les effets de notre démarche participative, conçue et mise en œuvre en Tunisie centrale par la Recherche dans le cadre d'un projet pilote associant INAT, INRGREF, DGACTA, CIRAD et IRD sous la coordination du CIRAD.

3.1. Introduction

Dans les pays du Sud, les politiques d'aménagements de l'espace rural ont évolué pour associer développement agricole et enjeu de gestion durable des ressources naturelles (Canesse, 2009). La Tunisie a une longue tradition d'investissement dans les politiques d'aménagement et de conservation des eaux et des sols (ACES). Le bilan en est aujourd'hui questionné en termes d'appropriation sociale et d'impacts économiques et environnementaux (Chevrillon *et al.*, 2017). Depuis les années 2000, l'Etat tunisien a souhaité faire évoluer ses politiques vers une démarche plus intégrée de gestion des territoires ruraux mais les résultats obtenus sont encore en demi-teinte (Elloumi, 2006). Après la révolution de 2011, l'enjeu d'une participation effective des populations rurales s'est renforcé, avec un objectif de passer d'une démarche d'intervention « descendante » et centralisée au niveau national, à une démarche décentralisée et horizontale incluant les acteurs des territoires (Daoud, 2011). Le défi est alors de faire interagir différents types d'acteurs dans le but de faire émerger des enjeux partagés sur lesquels pourraient s'appuyer de futures politiques d'ACES qui gagneraient ainsi en efficacité. L'un des enjeux majeurs pour les structures publiques de développement rural et la recherche tunisiennes est de rendre les futures politiques d'aménagement de conservation des eaux et des sols (ACES) plus efficaces. Cette « efficacité » est évaluée à la fois 1) sur le plan de la performance directe des ACES vis-à-vis de la gestion des ressources naturelles (eau et sol) avec des objectifs environnementaux qui se renforcent (on ne regarde plus seulement l'eau et le sol comme des « ressources à exploiter » mais comme des biens communs à conserver) et 2) sur la participation des acteurs du territoire à la construction de ces politiques (pour une meilleure conception face aux nouveaux enjeux environnementaux, une meilleure intégration avec les pratiques locales, une meilleure gestion/maintenance des ouvrages, etc). Un second enjeu est clairement d'évaluer les impacts environnementaux occasionnés à la fois par les ACES et par les pratiques des agriculteurs.

Dans cette optique d'amélioration de l'efficacité des ACES par une meilleure appropriation par les acteurs, et par une évaluation environnementale de ses effets, notre question scientifique porte sur la conception, la mise en œuvre et l'évaluation des résultats d'un processus participatif original et multi-acteurs (au sens où il associe les concepteurs classiques de ces politiques à ses « bénéficiaires »).

Dans ce chapitre nous présentons la partie centrale de notre démarche qui a consisté à créer un dialogue entre des acteurs administratifs du niveau central, régional et local et un groupe d'agriculteurs.

Cette démarche repose sur l'hypothèse qu'une réflexion collective sur la gestion des sols et de l'eau permet de parvenir à optimiser leur usage et à les préserver (D'Aquino, 2001 ; Mathevet *et al.*, 2010). Elle s'inscrit alors dans une posture de recherche-action (Chia *et al.*, 2004 ; Vall *et al.*, 2016). Son originalité dans le contexte tunisien réside dans l'association des concepteurs classiques de ces politiques (les décideurs) et de ses « bénéficiaires » (les agriculteurs) et ce de manière ascendante. Il s'agit d'évaluer les effets potentiels de cette démarche dans la mise en œuvre de politiques environnementales plus efficaces.

De nombreuses études s'intéressent à l'évaluation des démarches participatives et de leurs impacts. Certains travaux se focalisent plus sur le déroulement de la démarche participative elle-même (Rowe et Frewer 2000) tandis que d'autres analysent les effets, résultats ou impacts de ces démarches (Mermet *et al.*, 2004 ; Beierle 1999). Il s'agit d'évaluer dans quelle mesure la démarche proposée ici, confirme ou pas les critères de succès avancés dans la littérature et d'évaluer sa portée à la fois sur les pratiques agricoles et sur les politiques d'ACES.

Nous présentons dans un premier temps notre démarche participative fondée sur une phase de préparation et de conception. L'évaluation présentée dans ce chapitre a été faite après chaque ateliers catégoriels et après l'atelier mixte. Elle touche ainsi le chapitre 3 et le chapitre 4.

Nous présentons ensuite notre processus d'évaluation afin de montrer l'apport de cette démarche. Ensuite nous présentons la portée de la démarche pour des politiques publiques plus efficaces.

3.2. La conception et la mise en œuvre des ateliers participatifs

Notre démarche est mise en œuvre afin de proposer l'intégration de plusieurs instances agricoles, publiques et privées ; locales et nationales. Le but est de créer un dialogue multi-acteurs autour de la protection de la ressource et le rôle des aménagements de CES afin d'alimenter le développement des politiques des aménagements agricoles et de préservation des ressources agricoles tunisiennes. Le cadre de mise en œuvre de la démarche est subdivisé en trois phases : (1) le diagnostic territorial (première étape/activité) et la conception de la démarche (deuxième étape/activité) ont permis d'avoir des données et des informations sur le territoire et de prendre contact avec les acteurs ; (2) la mise en œuvre de la démarche a contenu les différentes activités proposées lors de la phase de la conception pour identifier les impacts et les indicateurs ; (3) l'évaluation du processus pour renseigner sur son intérêt. Ce travail a conduit à une démarche innovante que nous avons nommée « **PROP-CIMPA-CES** » « **Processus participatif de caractérisation et co-construction des impacts des pratiques agricoles et des aménagements CES** ».

La première phase de ce processus participatif a consisté en un diagnostic rapide participatif systémique (cf. chapitre 2) sur la zone d'étude afin de prendre contact avec les agriculteurs, expliquer le sens de la démarche et de comprendre le fonctionnement du territoire au travers de leur propre regard (Burte, 2016).

Le but a été de recréer une situation d'écoute, dans un environnement familier, afin que l'agriculteur puisse disposer d'une réelle liberté de propos (Imache *et al.*, 2009). Cette phase de la démarche a eu pour but d'obtenir des informations plus précises et parfois chiffrées telles que le nombre d'hectares de terres érodées. À ce stade du diagnostic, nous avons déjà pu constater les préoccupations majeures des acteurs sur le plan environnemental. De vastes programmes de développement rural ayant pour objectifs la protection des terres agricoles et la lutte contre la dégradation des sols, ont été mis en œuvre et multipliés pour y remédier. Ces derniers sont portés par la direction générale d'aménagement et de conservation des terres agricoles (DGAFTA) du ministère tunisien de l'agriculture, souvent avec l'appui des bailleurs internationaux. C'est dans le cadre de l'une des initiatives portées par le DGAFTA, avec l'appui du Cirad UMR G-eau et l'agence française de développement (AFD), » que s'insère notre démarche (figure 22).

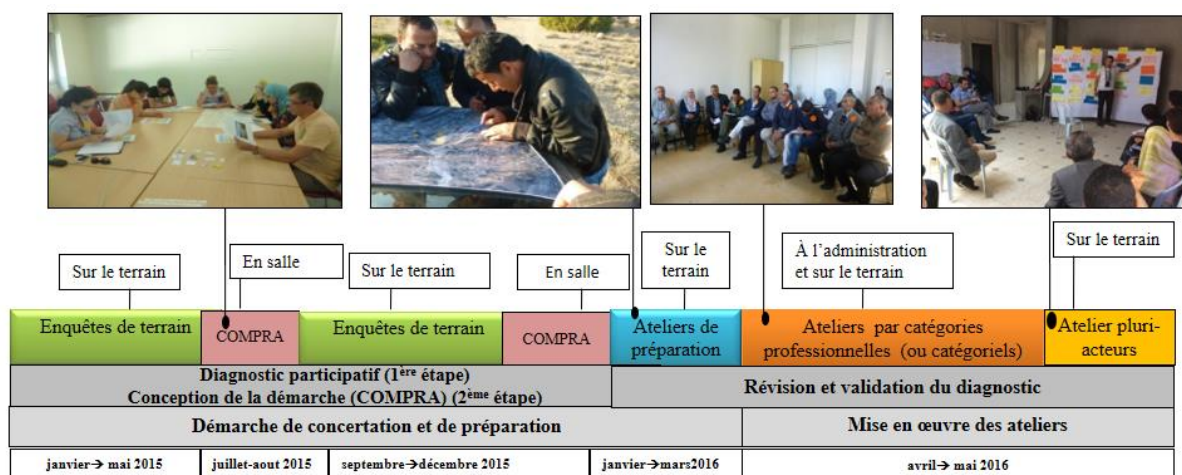


Figure 22. Les étapes de la démarche participatives « PROP-CIMPA-CES » sur 17 mois (COMPRA = communautés de pratique)

Notre démarche exige des acteurs institutionnels complémentaires en profils et en compétence au niveau des commissariats régionaux au développement agricole (CRDA) et des cellules techniques locales de vulgarisation (CTV).

Après le diagnostic de terrain et l'identification des acteurs concernés des enjeux de territoire (1^{ère} étape de la démarche), une phase de conception (2^{ème} étape de la démarche) s'est déroulée en communauté de pratiques (COMPRA) (Dionnet *et al.*, 2008) avec des chercheurs et un bureau d'étude spécialisé en ingénierie de concertation et l'amélioration d'outils participatifs pour la recherche-action (LISODE).

Chapitre 3 : Conception, mise en œuvre et évaluation

Il s'agit d'un espace de discussion qui rassemble des personnes et des chercheurs « en salle » souhaitant concevoir et tester collectivement une démarche participative en s'entraînant à faciliter les échanges entre les acteurs avant sa mise en œuvre sur le terrain. Deux communautés de pratiques ont été organisées à Montpellier et une troisième à Tunis à l'institut national agronomique (figure 23). L'objectif de ces communautés de pratique était de concevoir et de tester collectivement un processus participatif multi-acteurs permettant sur le terrain d'identifier des indicateurs pertinents à la fois sur le plan scientifique et sur le plan des pratiques agricoles et des aménagements de CES, qui font sens pour les acteurs.



Figure 23. Communauté de pratique à l'UMR G-EAU Montpellier et à l'INAT où les participants simulent les agriculteurs et les agents administratifs pour tester un support de discussion sur les impacts des aménagements

Au cours de la phase de conception, plusieurs ateliers ont été proposés impliquant différentes catégories d'acteurs : les agriculteurs et les représentants institutionnels. Des ateliers de préparation (figure 3) ont d'abord été organisés avec chaque catégorie d'acteurs séparément (ce sont les ateliers catégoriels) afin d'expliquer le déroulement de la démarche, d'affiner une vision consensuelle par type d'acteurs et de préparer les acteurs à un atelier mixte.

Les ateliers catégoriels ont une finalité d'une part, de préparation des acteurs, en particulier les agriculteurs, à l'atelier mixte, et d'autre part de construire une vision partagée à l'échelle du groupe de pairs. Les participants ont été choisis pour représenter différents points de vue et situations mais en tenant également compte de leur capacité à échanger dans des débats multi-acteurs. Ces ateliers catégoriels ont été ainsi réalisés à quatre échelles. La première échelle est locale et elle représente les agriculteurs (8 participants, irriguant ou non, disposant d'ACES ou non). La deuxième échelle est locale aussi mais elle implique les acteurs institutionnels locaux (10 participants de l'administration agricole locale (CTV) et du groupement de développement agricole (GDA)). La troisième échelle est régionale et elle se repose sur les acteurs institutionnels régionaux ; 9 participants de l'administration agricole régionale (CRDA), 1 participant d'ONG. La dernière échelle est nationale. Il s'agit des acteurs institutionnels nationaux ; 8 participants de la DGACTA et d'autres directions du ministère de l'agriculture, d'institutions de recherche et enseignement supérieur.

Le premier atelier catégoriel a été mené avec des agriculteurs. Ils ont été huit participants appartenant à notre typologie (*cf. Chapitre 2*) c'est-à-dire à des exploitations ayant recourt, ou non, à l'irrigation et disposant, ou non, d'aménagements CES. Les trois ateliers suivants ont été menés respectivement avec les acteurs administratifs locaux, régionaux et nationaux. Le schéma suivant explique la méthodologie de la démarche des ateliers (*figure 24*).

Atelier administratif local

Qui ?

Les techniciens et les ingénieurs de la CTV de différentes spécialités : production agricole, aménagement des terres et des forêts, hydraulique agricole

Pourquoi ?

- Avoir les perceptions des acteurs administratifs locaux sur les RN du territoire
- Identifier les points forts et faibles du territoire
- Identifier les indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et aménagements de CES
- Préparer les acteurs à un atelier mixte

Où ?

L'administration de CTV à Khit El Oued

Atelier administratif régional

Qui ?

Les techniciens et les ingénieurs du CRDA de différentes spécialités : production agricole, conservation des eaux et des sols, ressources en eaux, économie rurale, statistique agricole, pédologie,

Pourquoi ?

- Avoir les perceptions des acteurs administratifs locaux sur les RN du territoire
- Identifier les points forts et faibles du territoire
- Identifier les indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et aménagements de CES
- Préparer les acteurs à un atelier mixte

Où ?

L'administration du CRDA à Kairouan

Atelier agriculteur

Qui ?

Les agriculteurs de khit El Oued (2 à 3 agriculteurs de chaque système d'exploitation cf. Chapitre 2 ; typologie)

Pourquoi ?

- Identifier les points forts et faibles du territoire liés aux RN
- Identifier les pratiques agricoles et les ACES
- Créer des indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et les ACES
- Se familiariser aux outils de participation
- Préparer les agriculteurs à un atelier mixte avec les agents administratifs



Atelier administratif national et recherche

Qui ?

-Les sous directeurs du ministère de l'agriculture de différentes spécialités : production agricole, conservation des eaux et des sols, élevage et pâturage, financement et investissement pour les RN

-La recherche : ingénieur de INRGREF spécialité hydraulique agricole et aménagement rural et -des enseignants-chercheurs à l'INAT spécialistes en science du sol et aménagement rural

Pourquoi ?

- Avoir les perceptions des acteurs administratifs locaux sur les RN de la région de Kairouan
- Donner une idée sur les caractéristiques de la zone d'étude
- identifier des indicateurs liés aux impacts de pratiques agricole et ACES
- préparer les acteurs à un atelier mixte

Où ?

À l'INAT

Atelier mixte

Qui ?

- Les agriculteurs de khit El Oued (2 à 3 agriculteurs de chaque système d'exploitation cf. Chapitre 2)
- Les agents de l'administration locale, régionale, nationale et les chercheurs

Pourquoi ?

- restitution des résultats des ateliers précédents afin de valider/corriger les données collectées.
- concevoir un dialogue entre les acteurs afin de créer des indicateurs consensuels et les hiérarchiser selon le degré d'importance
- conduire et nourrir une méthode d'évaluation environnementale (ACV Koellner et al.,2013) en identifiant des indicateurs consensuels liés aux impacts des pratiques agricoles et des ACES

Où ?

- Sur le territoire (chez un agriculteur)

Figure 24.Schéma méthodologique des ateliers catégoriels et mixte du PROP-CIMPA-CES (annexe 2)

Au cours de ces ateliers catégoriels, une session de cartographie participative s'est tenue. Le but était que tous les agriculteurs se repèrent dans l'espace à l'aide d'une grande carte satellite (Google earth) (1m*1.5m) et qu'ils se familiarisent à ce type de support scientifique (*figure 25*). Chaque agriculteur identifie sa parcelle par rapport au territoire et marque les zones où il y a selon lui un des impacts positifs et négatifs, un problème lié à l'agriculture en général et aux ACES en particulier.



Figure 25. Un atelier par catégorie professionnelle ; atelier sur le territoire avec les agriculteurs de Khit El Oued

Au cours de chaque atelier, nous avons pu identifier les points forts et faibles du territoire de chaque acteur séparément. Chaque participant a été invité à écrire selon ses perceptions sur des cartons rouges les points faibles du territoire liés aux ressources eau et sol et sur les cartons verts, les points forts. Ensuite, une session de photo participation a été faite en se basant sur des photos (des clichés) de terrain (des pratiques agricoles, des aménagements de CES, les cultures pratiquées...). Il s'agit de créer un espace de dialogue entre les participants en discutant de chaque pratique et de ses impacts positifs et négatifs.

Chaque type d'atelier a été animé à l'aide d'outils spécifiques et adapté à sa configuration. A titre d'exemple, concernant l'atelier agriculteur, nous avons rajouté une session basée sur un outil audio-visuel. De nombreux chercheurs ont recours au film pour faire entendre les dires et les paroles des acteurs. Il s'agit de montrer, de présenter et de passer un message en assurant les résultats d'un processus participatif (Bonaccorsi & Nonjon, 2012). D'autres chercheurs utilisent cet outil audiovisuel dans le cadre d'une ingénierie participative afin de convaincre une catégorie d'acteurs sur d'autres perceptions (Gourgues, 2012). Seguin 2013, a utilisé deux films comme support de réflexivité des acteurs par rapport à leurs pratiques agricoles. Cet outil audiovisuel a été utilisé dans le but de traduire les paroles des citoyens et de maintenir les rôles politiques par rapport à la société (Seguin, 2013).

Dans notre cas d'étude nous avons exposé un film d'une minute au début de l'atelier avec les agriculteurs, qui porte le message « l'union fait la force ». Il s'agissait de donner confiance et de sensibiliser les agriculteurs dès le début à ce type d'outil participatif. En revanche, au cours de l'atelier des décideurs nationaux et de la recherche, nous avons commencé l'atelier par un exposé PowerPoint afin de présenter le terrain et ses caractéristiques agricoles du fait qu'ils ne s'y soient jamais rendus. Pour mieux expliquer les objectifs des outils utilisés et le déroulement des ateliers (annexe 2), nous avons élaboré un tableau récapitulatif qui résume les différents ateliers, les outils mobilisés ainsi que les acteurs concernés (tableau 4).

Tableau 4. Tableau synthétique des activités au cours des ateliers, les outils utilisés et leurs objectifs

Types d'ateliers	Les outils mobilisés au cours de l'atelier/ les activités	Objectifs des outils	Catégorie d'ateliers
Ateliers de préparation : ateliers par catégories professionnels	-Cartographie participative	-Identifier les points forts et faibles liés à la ressource eau et sol	<ul style="list-style-type: none"> ● Atelier agriculteur ● Atelier local ● Atelier régional
	-Exposition d'un film court d'une minute qui porte le message « l'union fait la force »	<u>(Phase de sensibilisation)</u> -Avoir une bonne confiance dès le démarrage de l'atelier -Avoir des données de qualité	<ul style="list-style-type: none"> ● Atelier agriculteur
	-Energizer bâton ; type de jeu au cours des pauses café et entre les activités de l'atelier	-Détendre les participants -Intégrer les participants dans un état d'esprit positif qui facilitera le déroulement de l'atelier	<ul style="list-style-type: none"> ● Atelier agriculteur
	-Présentation d'un exposé sous forme PowerPoint (PPT)	-Avoir une idée sur le terrain ; sa localisation, ses caractéristiques, sa dynamique agricole...	<ul style="list-style-type: none"> ● Atelier national et recherche
	-Photo-participation -Des photos prises au cours des entretiens montrant les pratiques agricoles et les ACES existant sur le territoire	-Identifier les impacts des pratiques agricoles et les ACES	<ul style="list-style-type: none"> ● Atelier agriculteur ● Atelier local ● Atelier régional ● Atelier national et recherche
	-Discussion et débat pour chaque impact identifié	-Identifier les indicateurs liés à chaque impact des pratiques agricoles et les ACES	<ul style="list-style-type: none"> ● Atelier agriculteur ● Atelier local ● Atelier régional ● Atelier national et recherche
	-Distribution des fiches qui contiennent des questions et des échelles pour chaque acteur	-Evaluer l'atelier	<ul style="list-style-type: none"> ● Atelier agriculteur ● Atelier local ● Atelier régional

			<ul style="list-style-type: none"> • Atelier national et recherche
Atelier multi-acteurs	-Brise-glace : se présenter à la place de l'autre (agriculteur-administratif-chercheur)	- Donner l'opportunité à chacun d'être reconnu et de pouvoir créer des liens entre les participants	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les types d'acteurs
	-Session de restitution : des supports (tableau d'affichage, photos ...)	-Restituer les résultats des précédents ateliers -Corriger les données collectées	
	-Faire tourner chaque type d'acteur pour voir les résultats des autres	-Avoir une idée sur les perceptions des autres participants	
	-Chaque type d'acteur restitue ses résultats après correction devant tout le monde	-Avoir des données robustes et fiables validées par tous les participants	
	-PowerPoint facile (pédagogique) : la méthode d'évaluation environnementale (Analyse de Cycle de Vie -Des exemples et des photos de la méthode ACV	-Présenter la méthode d'évaluation environnementale (ACV) -Sensibiliser les acteurs à ce genre de méthodes	
	-Liaison et harmonisation des indicateurs par le biais des thèmes proposés par les acteurs	-Harmoniser les différents indicateurs des acteurs -Relier les indicateurs des acteurs aux indicateurs de Koellner ACV.	
	-Distribution des fiches qui contiennent des questions et des échelles pour chaque acteur	-Evaluer le processus participatif	

3.3. Dispositif d'évaluation

De nombreuses études s'intéressent à l'évaluation des démarches participatives et de leurs impacts. Certains travaux se focalisent plus sur la démarche participative elle-même (ex : [Rowe et Frewer 2000](#)) tandis que d'autres analysent les effets, résultats ou impacts de ces démarches (ex : [Mermet et al., 2004](#) ; [Beierle 1999](#)).

Le cadre d'analyse proposé par Rowe et Frewer (2004) est centré sur l'évaluation de l'efficacité d'une démarche participative à atteindre les résultats escomptés. Il invite à définir puis opérationnaliser la définition d'efficacité la plus adaptée au terrain d'étude, puis à conduire l'évaluation et analyser les résultats. Il est ainsi pertinent pour notre cas d'étude, où il s'agit

d'évaluer si la démarche participative a permis de répondre aux trois besoins mentionnés dans l'introduction.

Comme le soulignent de nombreux auteurs (ex Beierle and Cayford, 2002 ; Hassenforder, 2016 ; Midgley *et al.*, 2013; Ostrom, 2005), nous sommes conscients que le contexte dans lequel se déroule le démarche participative influe sur ses résultats. Par concision, nous n'avons pas inclus de variables contextuelles dans la grille d'évaluation. Cependant, nous avons porté une attention particulière dans notre analyse à la mise en perspective de nos résultats vis-à-vis des contraintes du territoire.

L'évaluation porte sur trois aspects : la démarche, ses résultats et les effets induits. Elle s'appuie sur différents critères/variables (tableau 5) et mobilise un double dispositif :

1- trois observateurs extérieurs, qui ont été attentifs à caractériser l'écoute, le ressenti et la participation durant les prises de paroles volontaires (Lapassade, 2016), les réactions et les comportements entre les participants (tensions, malentendus, conflits, accords, désaccords, rapports hiérarchiques) et leurs répercussions sur la démarche.

2- un questionnaire d'évaluation, mené à la fin des ateliers catégoriels et mixte et qui a permis à chaque participant d'exprimer son point de vue, sa satisfaction ou son mécontentement sur le déroulé des ateliers et ses résultats bruts et effets induits. Cette évaluation s'appuie sur une échelle qualitative à quatre niveaux d'atteinte de l'objectif (très insatisfaisant, insatisfaisant, satisfaisant, très satisfaisant) (annexe 3).

Tableau 5. Grille d'évaluation : variables, critères (1à10) et outils (adapté de Rowe et Frewer, 2004)

Variables	Critères d'évaluation		Les outils d'évaluation	
			Observation participante	Questionnaire
Démarche	1	Représentativité (Les participants représentent un large panel des acteurs concernés par les enjeux d'ACES)	×	
	2	Engagement (Les participants sont engagés de façon précoce dans le processus)	×	
	3	Indépendance (des mesures sont prises pour garantir l'indépendance du processus de participation ; celle-ci est reconnue par les participants)	×	
	4	Égalité d'expression et d'accès aux ressources nécessaires à la participation (information, temps, moyens,)	×	×
	5	Transparence de la démarche (les acteurs ont les informations nécessaires pour comprendre la démarche et ses résultats)	×	×
Produits	6	Production de données à dire d'acteurs concernant pratiques agricoles et ACES et leurs impacts	×	×
	7	Fiabilité des données et informations collectées	×	×
Effets induits	8	Apprentissage socio-environnemental des acteurs sur les ACES et les pratiques agricoles <ul style="list-style-type: none"> • partage de savoirs locaux, techniques et scientifiques ; 	×	×

	9	<ul style="list-style-type: none"> évolution de la réflexion stratégique des acteurs et de leurs opinions et perceptions) 	×	×
	10	Engagements pris de nature à faciliter la mise en place de futures politiques publiques	×	×

Résultats

3.4. Formaliser les enjeux du territoire par le biais d'une cartographie participative et une photo-participation

Les ateliers catégoriels ont permis d'identifier les points forts et faibles des ressources naturelles (eau et sol) via une session de cartographie participative. Il s'agit de collecter les informations sur le territoire et de faciliter la communication entre les participants en favorisant leur appropriation de cet outil (figure 26). Cette méthode a permis de nourrir une dynamique et une participation active des agriculteurs en suscitant des réactions enthousiastes des agriculteurs « Une grande carte ? On voit nos parcelles et nos maisons, c'est génial ! ». Passer d'abord par l'identification des points forts et faibles des ressources naturelles (eau et sol essentiellement), plus facilement appréhendables par les agriculteurs, a été un élément facilitateur pour ensuite discuter des impacts des pratiques agricoles et les ACES.

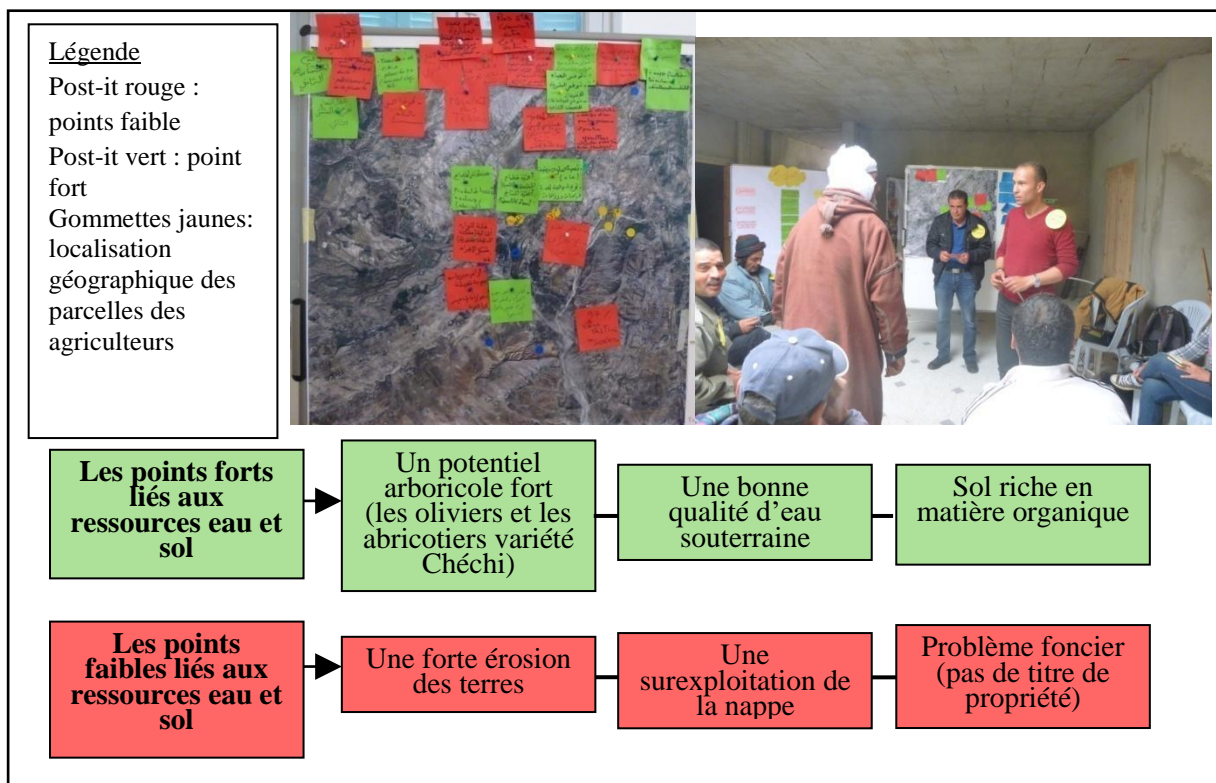


Figure 26. Cartographie participative au cours d'un atelier avec les agriculteurs

À l'aide de cet outil participatif, nous avons pu constater quelles ont été les préoccupations majeures des acteurs sur le plan environnemental. L'érosion des terres, le problème foncier, la surexploitation de la nappe, la diminution du taux d'élevage et l'absence d'espace de discussion

entre les agriculteurs et l'administration ont été les points faibles les plus discutés (tableau 6). Il s'agit d'identifier les perceptions des acteurs séparément dans des ateliers par catégorie professionnelles (ou catégoriels) pour éviter le pouvoir de certains acteurs administratifs. Nous avons pu également identifier les points forts liés aux ressources naturelles tels que le potentiel arboricole (variété chéchi pour l'abricotier) et la bonne qualité de l'eau. Le tableau numéro 3 a permis de montrer que les agriculteurs et les acteurs administratifs locaux ont des perceptions convergentes en ce qui concerne les point forts et faibles des ressources naturelles du territoire (tableau 6). Toutefois, les perceptions des acteurs régionaux diffèrent légèrement dans la mesure où ils parlent d'une façon générale qui touche tout le gouvernorat¹⁰ de Kairouan et non pas exactement la zone d'étude.

Cet outil participatif nous a validé tout ce qui a été abordé comme forces et faiblesses liées aux ressources naturelles pendant le diagnostic territorial (*cf. chapitre 2*).

Tableau 6. Les points forts et faibles liés aux ressources naturelles (eau et sol) selon les acteurs : une identification des enjeux du territoire selon les perceptions des acteurs

Type d'acteurs	Perceptions des acteurs sur le territoire Khit El Oued	
	Les points forts liés aux ressources naturelles (eau et sols)	Les points faibles liés aux ressources naturelles (eau et sols)
Les agriculteurs	<ul style="list-style-type: none"> -Un potentiel arboricole fort (abricotier variété Chéchi) -Une bonne qualité d'eau souterraine -Généralement le sol est riche en matière organique 	<ul style="list-style-type: none"> -Une forte érosion des terres -Problème foncier (manque de titre de propriété de la terre) -Une surexploitation de la nappe (baisse piézométrique) -Pas de vulgarisation/conseils de la part de l'administration (usage des intrants, les maladies arboricoles...)
Administratif local (CTV)	<ul style="list-style-type: none"> -Un potentiel fort d'abricotier « Chéchi » -Un potentiel fort d'olivier -Bonne qualité d'eau -Bonne qualité de sol -Micro climat favorable pour l'arboriculture 	<ul style="list-style-type: none"> -Morcellement des terres -Pas de titre de propriété -Pas d'autre source de revenu sauf l'agriculture arboricole -La surexploitation de la nappe -Pluviométrie insuffisante -Diminution du taux d'élevage -Erosion des terres
Administratif régional (CRDA)	<ul style="list-style-type: none"> -Micro climat spécial pour la variété d'abricotier chéchi -Bonne qualité de l'eau -Un très bon sol profond pour l'arboriculture 	<ul style="list-style-type: none"> -Erosion hydrique très forte -Faible teneur en matière organique dans le sol -La nappe est surexploitée -Absence du titre foncier qui empêche l'investissement

¹⁰ C'est une collectivité territoriale de Tunisie et qui est équivalent à un département français.

Les agriculteurs ont apprécié la carte qui représente leur territoire car elle les a motivé à partager leurs idées avec les experts et les chercheurs (voir partie évaluation du processus).

Dans un second temps, nous avons pu identifier pendant la session de photo-participation les perceptions individuelles de chaque acteur sur les impacts des pratiques agricoles et les ACES. La photo-participation a joué ainsi un rôle de plateforme de discussion pour formuler les impacts des pratiques agricoles et les ACES. Les photos du territoire (*figure 27*) ont permis de discuter des pratiques agricoles et les ACES existants sur la région (banquettes mécaniques¹¹ par exemple). Chaque type d'acteur a explicité ses perceptions sur les pratiques observées grâce aux photos (*figure 27*). Des impacts positifs et négatifs ont été identifiés pour chaque pratique agricole (tableau 6).



Figure 27. Les pratiques agricoles et les ACES sur la zone Khit El Oued

Afin de faciliter la session avec les agriculteurs, nous avons transcrits les données collectées au cours du diagnostic sur des grands papiers blancs en les collants sur le mur devant eux (*figure 28*). Nous avons lu la pratique avec son impact et nous avons réservé un temps de discussion pour chaque pratique. Ce temps de réflexion est très important. Il s'agit de donner aux participants des moments de réflexion pour mieux s'exprimer en collectif. Ensuite, nous avons corrigé le tableau après l'accord de tous les participants afin de donner une fiabilité aux données. À la fin de la session nous avons eu un produit (des tableaux d'impacts 28, A) corrigé et validé.

¹¹Les banquettes : levées de terres perpendiculaires à la pente pour stocker les eaux de ruissellement et réduire l'érosion.



Figure 28. Les impacts des pratiques agricoles et les ACES selon les différents types d'acteurs.

A : atelier agriculteur, B : atelier administratif local, C : atelier administratif national et chercheur, D : atelier administratif régional

En revanche, au cours des autres ateliers administratifs par catégorie professionnelle, nous avons distribué des cartons verts et rouges où chaque acteur devait écrire les impacts de chaque pratique qu'il voyait sur la photo. En effet, aérer le sol et favoriser son humidité ont été les impacts positifs communs du labour et des cuvettes individuelles. Sur la zone d'étude, les agriculteurs utilisent le fumier de leur bétail pour enrichir le sol en plus des intrants chimiques (fertilisation) afin d'améliorer leurs rendements d'oliviers et d'abricotiers. Par contre, les acteurs administratifs pensent que pratiquer la fertilisation sans savoir-faire peut contaminer la nappe et donc favoriser un risque sur la santé humaine et sur les êtres vivants en général. L'irrigation goutte à goutte et par tuyau, deux pratiques très connues dans la région, contribuent à la recharge de la nappe et à l'intensification arboricole et donc augmentation du rendement. Les banquettes mécaniques ont un effet positif sur le rendement des oliviers et des abricotiers. Elles stockent l'eau au pied de l'arbre en favorisant l'humidité du sol. En plus, elles limitent

l'érosion des terres. C'était les perceptions les plus importantes des acteurs sur les pratiques agricoles et les ACES.

Par ailleurs, il s'agit d'impacts régionaux et locaux des pratiques agricoles et des ACES. En revanche, nous avons constaté au cours des ateliers que les impacts globaux tels que le réchauffement climatique et l'effet de serre n'ont pas été identifiés par les chercheurs ni par les acteurs administratifs nationaux.

3.5. La démarche itérative et progressive de triangulation a permis de compléter et d'affiner les informations du diagnostic

La triangulation s'est faite de façon itérative en plusieurs étapes : d'abord lors de chaque entretien individuel et en croisant les résultats des différents entretiens conduits ; ensuite, lors des ateliers par catégories d'acteurs qui ont permis de discuter collectivement, valider ou rectifier des informations recueillies lors des entretiens individuels de la phase de diagnostic. Ainsi, le tableau 4, qui présente les impacts positifs et négatifs des pratiques agricoles et des ACES, mis en avant par chaque type d'acteur a d'abord été construit à partir des entretiens individuels puis discuté et amendé en deux étapes : 1) lors des ateliers par catégories d'acteurs et 2) lors de l'atelier mixte. Les débats qui ont surgi au cours de l'élaboration de ce tableau ont permis à chacun de comprendre les perceptions des autres, amorçant un dialogue constructif multi-acteurs.

Tableau 7. Exemple d'impacts positifs et négatifs des pratiques agricoles et des ACES, selon chaque type d'acteur, après discussion et validation par les acteurs au niveau des ateliers catégoriels puis l'atelier multi-acteurs

Pratiques agricoles et ACES	Agriculteurs		Administration locale		Administration régionale		Administration nationale et Recherche	
	Impacts +	Impacts-	Impacts +	Impacts -	Impacts +	Impacts -	Impacts +	Impacts -
<ul style="list-style-type: none"> ● Labour de terre et cuvettes individuelles 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aérer le sol et favoriser son renouvellement ● Augmenter l'humidité du sol ● Avoir plus de rendement ● Economiser de l'eau 		<ul style="list-style-type: none"> ● Aérer le sol ● Augmenter le rendement ● Favoriser des maladies (les cuvettes) 		<ul style="list-style-type: none"> ● Ameubler le sol ● Aérer le sol ● Augmenter le rendement et l'humidité du sol 	<ul style="list-style-type: none"> ● Favoriser l'érosion s'il est au même sens de courbe de niveau ● Favoriser des maladies (les cuvettes) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aérer le sol et améliorer sa structure ● Moins coûteux ● Maintenir l'humidité du sol ● Valoriser l'eau pluviale et son infiltration 	<ul style="list-style-type: none"> ● Favoriser des maladies si les cuvettes sont mal entretenues
<ul style="list-style-type: none"> ● Utilisation de fumier et des intrants chimiques 	<ul style="list-style-type: none"> ● Augmenter la fertilité du sol ● Augmenter la qualité du fruit ● Augmenter le rendement 	<ul style="list-style-type: none"> ● Dépendance aux intrants ● L'excès des intrants cause des pathologies agricoles et humaines 	<ul style="list-style-type: none"> ● Augmenter la fertilité du sol et le taux de la matière organique (MO) ● Augmenter le rendement 	<ul style="list-style-type: none"> ● Manque de savoir-faire concernant les intrants chimiques (risque sur la santé humaine) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Augmenter le taux de la MO ● Augmenter le rendement 	<ul style="list-style-type: none"> ● Favoriser la pollution et contamination des nappes (les intrants chimiques) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Améliorer la fertilité du sol ● Augmenter le taux de la MO ● Augmenter le rendement 	<ul style="list-style-type: none"> ● Favoriser la pollution de l'environnement et la contamination des nappes ● Epuisement du sol
<ul style="list-style-type: none"> ● Les banquettes manuelles plantées avec des cactus 	<ul style="list-style-type: none"> ● Conserver l'eau et le sol ● Délimiter les parcelles ● Alimenter le bétail par les cactus 		<ul style="list-style-type: none"> ● Délimiter et protéger les parcelles contre l'érosion hydrique ● Conserver l'eau et le sol ● Fixer le sol 		<ul style="list-style-type: none"> ● Délimiter les parcelles ● Conserver l'eau et le sol ● Lutter contre l'érosion ● Alimenter les bétails par les cactus 		<ul style="list-style-type: none"> ● Limiter le ruissellement ● Favoriser la ressource fourragère ● Augmenter la biomasse ● Restaurer le sol 	

<ul style="list-style-type: none"> ● Banquettes mécaniques 	<ul style="list-style-type: none"> ● Conserver l'eau et le sol ● Limiter l'érosion ● Augmenter le rendement 	<ul style="list-style-type: none"> ● Réduire la surface agricole utile ● Travail mécanisé impossible (labour difficile) ● Pas de suivi de l'administration 	<ul style="list-style-type: none"> ● Conserver l'eau et le sol ● Limiter l'érosion ● Augmenter le rendement ● Recharger la nappe ● Retenir l'eau ● Favoriser l'humidité du sol ● Fixer le sol 	<ul style="list-style-type: none"> ● Réduire la surface agricole utile ● Eliminer la couche arable fertile du sol ● Travail difficile de la terre (labour mécanique) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Conserver l'eau et le sol ● Limiter l'érosion ● Augmenter le rendement Recharger la nappe ● Favoriser l'humidité du sol ● Fixer le sol 	<ul style="list-style-type: none"> ● Réduire la surface agricole utile ● Eliminer la couche arable fertile du sol ● Favoriser l'érosion si ces banquettes ne sont pas entretenues 	<ul style="list-style-type: none"> ● Protéger des infrastructures à l'aval du BV ● Lutter contre l'inondation et l'érosion hydrique ● Limiter l'érosion ● Recharger la nappe et retenir l'eau ● Améliorer la biomasse 	<ul style="list-style-type: none"> ● Réduire la surface agricole utile ● Le non accessibilité des machines dans les parcelles
---	--	---	--	---	---	--	--	---

3.6. L'apport du dispositif d'évaluation

3.6.1. Évaluer le déroulement de la démarche : participation et niveau de satisfaction des acteurs

La représentativité-Les différents niveaux de décision de l'administration et domaines de compétence concernés par ce diagnostic sont représentés. Les institutions de recherche tunisiennes étaient présentes (INRGREF et INAT). Les agriculteurs présents durant les ateliers représentent les 4 types correspondant à la typologie établie du territoire.

L'engagement-Les agriculteurs étaient fortement intéressés par l'opportunité, inédite pour eux, d'échanger avec des hauts responsables de l'administration pendant l'atelier mixte. Ils ont cependant souligné les limites dans l'obtention de réponses à leurs questions et d'avis relatifs à leurs propositions concrètes qui dépassaient largement le cadre de l'ACES. Pour l'administration il s'agissait d'une opportunité de partager l'expertise entre des techniciens locaux et leurs chefs au niveau central ainsi que les points de vue des représentants des agriculteurs. L'engagement des acteurs dans les ateliers a été facilité par l'usage d'outils innovants tels que la cartographie participative et la photo-participation : « *on a hâte de savoir quels seront les résultats que l'on obtiendra avec ces nouveaux outils* ».

La neutralité L'animation a été réalisée par nous-même après avoir été formé avec un bureau d'étude spécialiste en ingénierie de la concertation. Nous connaissions les différentes parties prenantes (administrations et agriculteurs) avec lesquelles il avait été établi des liens de confiance. Etant chercheur, nous n'étions en revanche pas une partie prenante et donc neutre vis-à-vis des impacts des pratiques agricoles et des ACES. Nous avons également joué le rôle de facilitateur de dialogue et avons veillé à ce que les agriculteurs contribuent équitablement à la discussion.

Egalité d'expression et d'accès aux ressources nécessaires à la participation (figure 29) -

Tous les acteurs ont d'abord pu s'exprimer dans les ateliers catégoriels réalisés « à domicile ». L'atelier multi-acteurs a également été réalisé sur le territoire d'étude, ce qui a renforcé la confiance des agriculteurs à prendre librement la parole. Cela a contribué à réduire les asymétries de pouvoir. Les discussions relatives aux effets et impacts des ACES (exemple ; augmenter la production VS réduire la surface agricole utile) ont été surtout dominées par les agriculteurs. En tant qu'animateur, nous étions attentifs à l'expression de chacun et à ne pas reproduire de hiérarchie administrative ou d'asymétrie de pouvoir, et avons modéré les débats

dans ce sens. Globalement 95% des participants ont été satisfaits sur l'égalité de temps de parole.

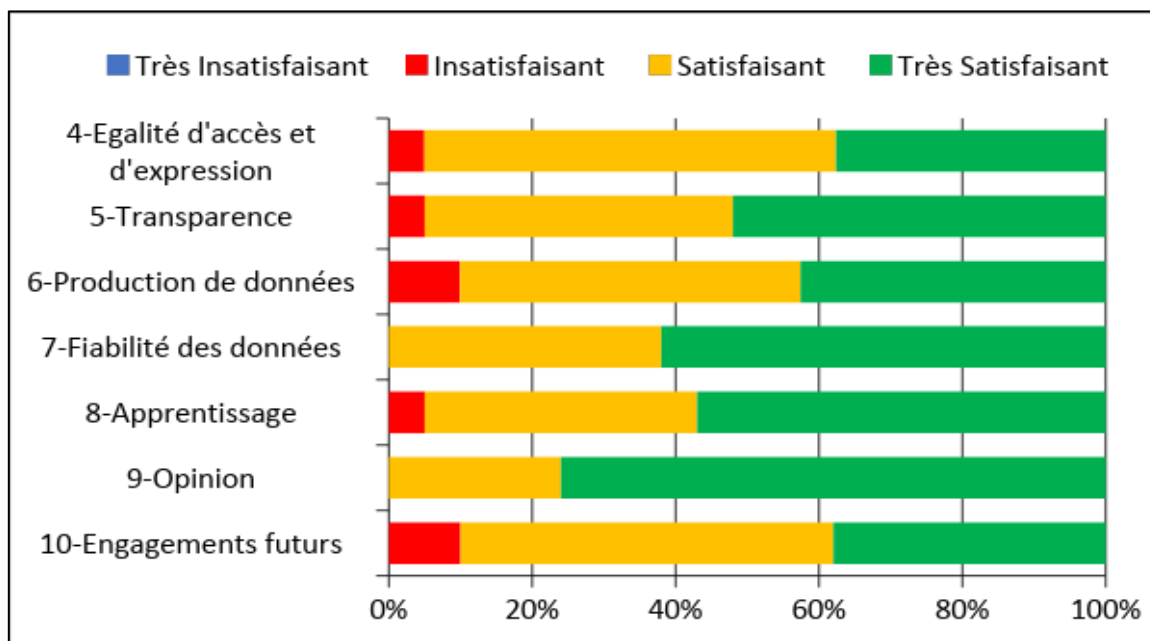


Figure 29. Résultats du questionnaire (très insatisfaisant, insatisfaisant, satisfaisant, très satisfaisant)

La transparence (figure 29) - Tous les acteurs ont été informés de chaque étape de la démarche, ses objectifs et son déroulement. Les résultats de chaque étape de la démarche participative ont été validés par les différentes catégories d'acteurs. 95% des participants ont exprimé une opinion positive sur ce point.

L'évaluation a posteriori met en évidence trois points cruciaux pour la réussite de la démarche en termes de participation effective :

- Le choix des acteurs détermine leur capacité et leur légitimité à représenter leur territoire et leurs pairs. L'implication des acteurs en amont de la démarche a contribué à sa réussite.
- La structuration progressive et adaptative de la démarche a permis de préparer les acteurs à l'exercice de concertation pluri-acteurs de l'atelier mixte, et ainsi de limiter les asymétries de pouvoir et de connaissance (connaissances techniques, connaissance du territoire etc.).
- Le choix des lieux des ateliers a contribué à la facilité d'expression et de participation des acteurs.

3.6.2. Évaluer la robustesse des produits

Les produits bruts les plus importants ont été (i) le diagnostic territorial systémique basé sur des cartes, des tableaux d'impacts et des indicateurs (ii) la caractérisation des pratiques productives et d'ACES, et enfin (iii) l'évaluation qualitative de leurs impacts en s'attachant à comprendre quels indicateurs étaient mobilisés par chaque acteur.

La totalité des acteurs a évalué la fiabilité des données et informations comme satisfaisantes ou très satisfaisantes (*figure 29*). La triangulation, les débats et discussions itératifs ont contribué à renforcer leurs robustesse, fiabilité et légitimité. Cela est montré par les nombreuses modifications ou compléments apportés au diagnostic et évaluation par les participants au cours du processus participatif.

3.6.3. Évaluer les effets induits à court terme de la démarche

La démarche, qui s'est étalée sur un an et demi, a contribué à l'évolution des perceptions et compréhension mutuelle des agents de l'administration en particulier nationaux et des agriculteurs. L'opinion initiale des acteurs nationaux était que les agriculteurs ne comprenaient pas l'intérêt des ACES car ils manquaient de connaissances sur les impacts des pratiques agricoles. Ils proposaient, en ce sens, l'organisation de journées de vulgarisation et sensibilisation et donc la reproduction d'un schéma vertical *top-down*. Parallèlement, les agriculteurs considéraient que l'entretien des ACES était de la responsabilité de l'administration et se sentaient abandonnés par l'administration surtout après la révolution de 2011. Les échanges lors des ateliers ont fait évoluer les perceptions. Il a été compris par tous que les agriculteurs étaient parfaitement conscients des impacts qu'ils décrivaient à leur manière, au travers de situations vécues concrètement sur leurs parcelles. De la même manière l'administration, en étant moins présente, souhaitait pousser les agriculteurs à être plus responsables et autonomes dans la gestion de leurs terroirs, en accord avec l'orientation politique post-révolution de politiques publiques plus décentralisées. Ces discussions ont finalement abouti à ce que l'ensemble des acteurs propose et s'accorde sur l'intérêt de la création d'un espace institutionnel opérationnel et multi-acteurs d'échange autour des enjeux du territoire.

La démarche a contribué à un apprentissage collectif sur le plan socio-environnemental. Le partage et la prise en compte des informations et des données collectées mais aussi des expertises et perceptions des différents acteurs, ont nourri les connaissances de tous les acteurs et contribué à une dynamique constructive d'apprentissage collectif. Les agriculteurs ont ainsi reconnu à la fin de la démarche que : « Malgré le fait qu'[ils soient] des agriculteurs de père

en fils, [leurs] connaissances sur le rôle et les impacts des ACES se sont améliorées après avoir discuté avec la panoplie d'acteurs présent ». Enfin, les acteurs ont tous exprimé l'intérêt, pour répondre aux enjeux territoriaux, qu'il existe des espaces de concertation territoriale pérennes. Ils ont pris l'engagement d'y participer dans le futur.

Discussion et conclusion

3.7. La formalisation collective et partagée des enjeux et potentialités du territoire : base d'une vision commune, préalable à une future action collective

Jusqu'à récemment, les acteurs locaux étaient pratiquement cantonnés ou conduits à assumer un rôle passif et attentiste dans les politiques publiques « *on attend que l'administration nous apporte quelque chose* ». La démarche suivie ici a construit progressivement des plateformes de discussion créant les conditions, « *pour la première fois* », d'un dialogue entre les agriculteurs et les agents de l'administration sur les impacts des pratiques agricoles et les ACES. L'espace dialogue et de partage des informations et des perceptions, au cours des ateliers, a permis aux acteurs de formaliser puis de défendre leurs propres visions et en particulier leurs préoccupations majeures sur le plan environnemental (*figure 30*). Les échelles locales et régionales ont été largement privilégiées par les acteurs locaux pendant les discussions sur les aménités et impacts environnementaux (*tableau 7*). En revanche les impacts globaux tels que le réchauffement climatique ne sont pas du tout ressortis des débats.

Les acteurs ont ainsi pu s'accorder sur deux principaux enjeux environnementaux et économiques du territoire : 1) la dégradation et l'érosion des sols, qu'ils ont relié au taux faible de la matière organique dans les sols et 2) la surexploitation de la nappe suite à une augmentation forte du nombre de forages illicites après la révolution de 2011. Associer des acteurs locaux à la réflexion sur les politiques d'ACES en amont des décisions des futurs projets de territoire intégrant les ACES a été pointé comme nécessaire.

Le problème de l'absence de « représentants » d'acteurs locaux pouvant être des interlocuteurs légitimes pour les pouvoirs publics a alors été soulevé. Un consensus a été trouvé autour de la création d'une association d'acteurs locaux dont les représentants seraient légitimes à participer à la réflexion sur les ACES.



Figure 30. La dégradation des terres et le manque d'eau sur Khit El Oued : préoccupations environnementales majeures des agriculteurs

3.8. L'apport de la démarche : vers une dynamique de développement territorial

Clairement, l'engagement des acteurs dans cette démarche a été facilité par un contexte tunisien post-révolutionnaire. Les bailleurs de fonds qui financent les projets de développement agricole et d'aménagements en Tunisie, mobilisent des bureaux d'ingénieurs conseil pour faire le travail de diagnostic (absence de fiabilité des données). Les approches participatives dans ces projets ont été marquées par une voie descendante et un faible espace accordé à la population locale (Elloumi, 2006). Elles ont essentiellement contribué à trouver des solutions techniques telle que la réparation des vannes dans un GDA (Al Atiri, 2006). L'approche mise en œuvre ici est plus « ascendante » et part des perceptions de terrain (les agriculteurs) ce qui est un choix de construction des stratégies au niveau local. Notre démarche PROP-CIMPA-CES est participative et multi-acteurs au même temps. Enfin, elle innove dans le sens où les acteurs sont tous impliqués dans la réflexion sur les indicateurs et la co-construction d'une grille commune permettant une évaluation partagée des impacts des ACES et des pratiques agricoles, démarche inédite à notre connaissance. Les agriculteurs ont proposé de créer une association : « *on pourra discuter des problèmes du territoire et réfléchir ensemble à des solutions. En plus, on pourra plus facilement garder le contact avec l'administration* ». Les décideurs au niveau national ont également fait part de l'idée après l'atelier multi-acteurs de constituer un comité de territoire pour assurer la durabilité du dialogue et la concertation entre les acteurs. Les agriculteurs : « *On veut un comité [de territoire] formé par des agriculteurs et des agents de l'administration dans le but de nous organiser et de créer un [espace de] dialogue pour mieux résoudre nos problèmes* ». Les échanges au cours de l'atelier ont conforté les décideurs nationaux dans leur idée de s'appuyer sur de tels comités pour leur prochain projet d'ACES et développement rural (projet

PACTE). Dans un contexte comme celui de la Tunisie actuellement, ce type de démarche multi-acteurs semble donc prometteur pour nourrir de nouvelles dynamiques de développement territorial concertées. Reste à savoir si ces souhaits, en l'absence d'appui apporté par la recherche, se verront suivis de faits ou pas.

3.9. La portée de la démarche : une clé pour des politiques publiques plus efficaces

Des enjeux partagés, tels que l'érosion des terres et la surexploitation de la nappe, sur lesquels pourraient s'appuyer de futures politiques d'ACES plus pertinentes ont émergé. La démarche de PROP-CIMPA-CES a permis le partage et la prise en compte des perceptions des différents acteurs et construit des consensus propices à aider à l'élaboration de politiques d'ACES plus efficaces.

Cependant, les acteurs du territoire n'ont participé ni à l'identification des objectifs ni à l'analyse des données qui ont été faites par notre équipe de recherche. Mais la démarche demeure participative dans la mesure où les acteurs ont occupé un espace de dialogue et de concertation opérationnel, jusque-là inexistant sur leur territoire et qui a débouché sur des produits concertés prometteurs.

L'architecture du PROP-CIMPA-CES a créé une forte capacité d'innovation procédurale et a révélé chez les parties prenantes, des caractères d'adaptabilité, de progressivité et d'itérativité qui ont contribué à sa réussite. Réunir les acteurs du développement et de la recherche pour la conception et la conduite de telles démarches participatives, en intégrant le plus en amont possible les acteurs du territoire nous semble être une clé de succès prometteuse et profitable à tous. Il convient désormais de mener d'autres recherches innovantes et opérationnelles dans ce sens afin de renforcer davantage la collaboration autonome et durable entre les parties prenantes, tout en respectant la place qui revient à chacun. Dans cette optique, l'atelier multi-acteur peut être un espace d'information sur les enjeux environnementaux et les résultats des politiques mises en œuvre dans notre territoire. Il s'agit d'identifier des indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et des ACES afin de créer une voie consensuelle entre les différents types d'acteurs pour une meilleure politique environnementale. Il s'agit d'identifier les modes d'évaluation des acteurs locaux (indicateurs profanes, priorités, perception) et de faire le lien avec des méthodes d'évaluation scientifiques : cela permettra de poser une base de concertation efficace sur les impacts. Dans ce contexte, les méthodes d'évaluation environnementale globales s'appuient sur des indicateurs et modes de calcul dont l'appropriation est très difficile pour les acteurs locaux. C'est le cas de l'analyse de cycle de vie

(ACV) qui prend en compte tous les impacts environnementaux potentiels et qui nécessite la cohérence de plusieurs catégories d'indicateurs d'impacts (Koellner *et al.*, 2013). Grâce à une telle démarche, la recherche peut ainsi porter un regard critique sur ses propres outils et tester une approche innovante visant à nourrir une méthode d'évaluation environnementale en identifiant des indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et des ACES.

Chapitre 4.

Vers une construction participative des indicateurs environnementaux

4.1. Introduction

La Tunisie centrale est la région de Tunisie au plus fort développement agricole potentiel (Louhichi *et al.*, 1999, Elloumi, 2006 ; Jamin *et al.* 2011). L'arboriculture fruitière est le moteur économique de cette zone. C'est notamment pour assurer la pérennité de cette activité à fort rendement économique que les acteurs portent un grand intérêt à une gestion durable des ressources naturelles qui sont pour l'instant surexploitées et de façon non concertée (Braiki *et al.*, 2018). Dans cette optique, les méthodes d'évaluation environnementale peuvent contribuer à informer les parties prenantes sur les enjeux environnementaux et leurs impacts dans un territoire. De plus, elles reposent sur l'observation des impacts et des effets biologiques ou écosystémiques au niveau de l'environnement. Elles sont basées sur des inventaires et des indicateurs (Janicot., 2007) pour l'évaluation des impacts environnementaux de l'agriculture.

Notons l'exemple qu'en Tunisie centrale, en particulier sur la plaine de Kairouan, Pradeleix *et al.*, 2015 ont appliqué une approche d'analyse de cycle de vie d'une manière « top-down » en postulant qu'une méthode à mi-chemin entre ACV et l'approche de diagnostic des systèmes agraires pouvait constituer un outil robuste afin de fédérer communautés rurales, décisionnelles et scientifiques autour d'une médiation collective visant à faire évoluer les terres agricoles vers des territoires plus durables (Pradeleix, 2014 ; Pradeleix *et al.*, 2015).

L'impact environnemental est causé généralement par les pratiques agricoles et les ACES qui dépendent du système de production. De ce fait, les indicateurs d'impacts environnementaux peuvent être basés sur des pratiques agricoles, leurs effets et sur l'état du système de production (Van der Werf *et al.*, 2002). De nombreux chercheurs s'interrogent (Lerond *et al.*, 2003 ; Blanc *et al.*, 2009) sur la complexité de ces méthodes d'évaluation environnementale et leur compréhension par les acteurs locaux et institutionnels. En effet, il n'est pas aisé de faire se concerter différents types d'acteurs sur les impacts environnementaux et d'identifier les indicateurs liés sur des pratiques agricoles et les ACES. Ces impacts peuvent être locaux (érosion, surexploitation de la nappe) ou à l'échelle de la planète (réchauffement climatique). Dans ce contexte, l'analyse de cycle de vie (ACV) comme méthode d'évaluation environnementale peut prendre en compte tous les impacts environnementaux potentiels et met en cohérence plusieurs catégories d'indicateurs d'impacts (Jolliet *et al.*, 2010 ; Samson *et al.*, 2012).

Dans cette optique, une appropriation et sensibilisation de différents types d'acteurs de cette méthode d'évaluation environnementale est nécessaire. Il s'agit d'amener leurs perceptions vers

leurs indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et les ACES à ceux proposés par Koellner et al., 2013. Notre objectif est de tester une approche innovante visant à conduire et nourrir une ACV (Koellner *et al.*, 2013) en trouvant une voie consensuelle et harmonieuse des indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et les ACES.

Cependant, notre territoire d'étude se situe dans un contexte de données rares et peu fiables sur les systèmes de production agricoles locaux et sur les aménagements de CES. Notons en plus que dans le contexte des pays du Sud, tel que la Tunisie, les savoirs locaux (les agriculteurs) et les savoirs d'experts (l'administrations et la recherche), sources principales d'informations, sont peu mises en valeur du fait de l'absence d'un dialogue et d'une concertation sur les impacts des pratiques agricoles et les ACES.

De nombreux chercheurs affirment que la création d'un dialogue entre des acteurs et la restitution des travaux et des résultats peut se faire en petits groupes d'acteurs (Barbour 2005 ; Fouché *et al.*, 2011). Alors que d'autres montrent que les restitutions des résultats peuvent se faire à tour de rôle où chaque résultat abordé est discuté (Van den Hove, 2001 ; Rey-Valette *et al.*, 2014 ; Dionnet *et al.*, 2017).

Dans ce chapitre nous mettons l'accent sur un atelier multi-acteurs (dit mixte) visant à conduire une évaluation environnementale d'ACV et à sensibiliser les acteurs à ce genre de méthode. Cet atelier multi-acteurs peut être un espace pour partager l'information collectée pendant le diagnostic rapide participatif systémique (*cf.* Chapitre 2) et pour avoir des données de qualité qui valorisent les savoirs locaux mais aussi le croisement de savoirs et de regards collecté dans les ateliers catégoriels (*cf.* Chapitre 3).

Nous présentons dans un premier temps le cadre méthodologique de l'analyse de cycle de vie (une initiation) afin de donner une idée sur cette méthode d'évaluation environnementale. Ensuite, une définition et une caractérisation des indicateurs environnementaux ont été présentées. Dans un deuxième temps, nous présentons notre méthode et le déroulement de l'atelier multi-acteurs. Enfin, les résultats sont présentés et discutés.

4.2. Cadre méthodologique de l'analyse de cycle de vie

L'analyse de cycle de vie est une méthode multicritère qui permet de présenter un point de vue global des impacts générés par ses productions (Bellon-Maurel *et al.*, 2012). L'ACV est une méthode qui prend en compte les impacts environnementaux dans la conception et le développement d'un produit au cours de son cycle de vie. Elle est reconnue comme outil

d'évaluation privilégié au service de l'éco-conception décrite par les normes ISO 14040 et 14044 (Cornillier *et al.*, 2008). Depuis 2009, l'ACV s'est intéressée à la quantification des impacts liés à la ressource eau sur la santé humaine et l'écosystème (Kounina *et al.*, 2012). Ensuite, cette méthode a été adaptée aux produits agricoles (Audsley, 2003 ; Basset-Mens, 2005 ; Nemecek and Kägi, 2007 ; Sleeswijk *et al.*, 1996) en se proposant d'inventorier les flux de consommation de ressources au long du cycle de vie d'un produit, depuis sa fabrication à son recyclage, « du berceau à la tombe » (Benetto, 2005 ; Jolliet *et al.*, 2010 ; Samson *et al.*, 2012).

L'ACV peut permettre d'identifier des chaînes de causes à effets qui traduisent les flux en des impacts environnementaux tels que le réchauffement climatique et l'eutrophisation (figure 31).

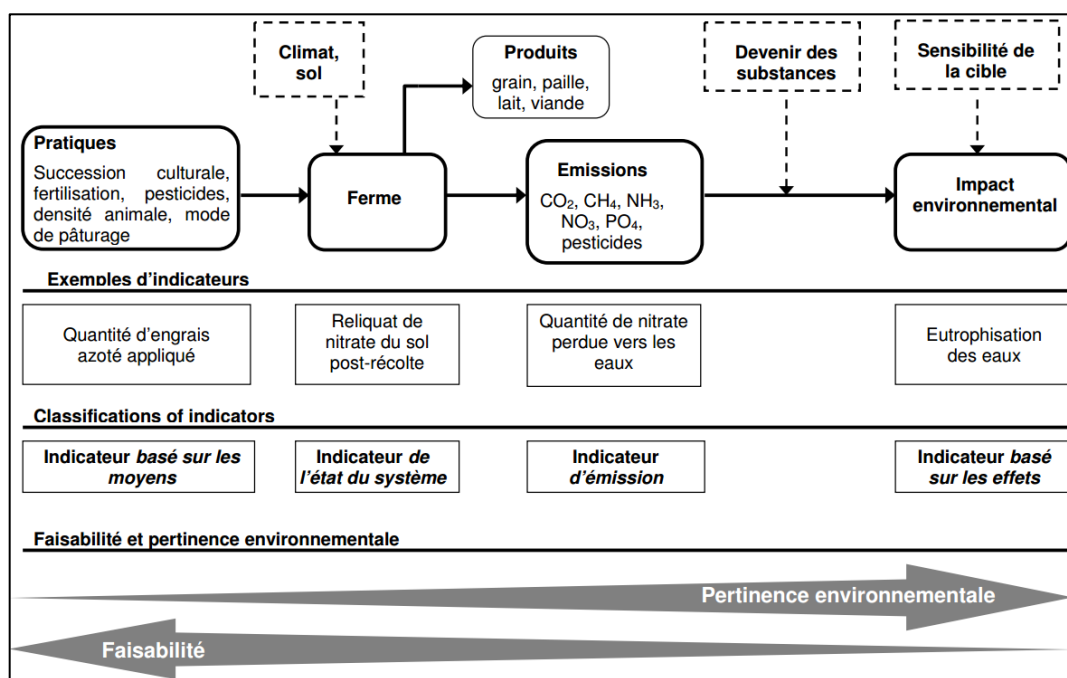


Figure 31. Chaîne de causalité qui relie les pratiques de l'agriculteur aux impacts environnementaux (Van der Werf et al., 2011)

Pour mieux expliquer cette chaîne de causalité, nous nous sommes basés sur la figure (figure 31) de Van der Werf qui a donné des exemples d'indicateurs des pratiques agricoles (Van der Werf *et al.*, 2011). En effet, cette figure représente le lien de causalité qui lie la quantité d'azote apportée au champ, le reliquat dans le sol, l'émission des nitrates dans l'eau et l'impact sur l'eutrophisation des eaux.

Dans le but d'améliorer la pertinence de l'étude de l'ACV, il est essentiel de lier ces activités aux autres recherches sur l'évaluation des impacts écologiques actuellement en cours (Koellner *et al.*, 2013). La figure 32 montre la chaîne de cause à effet des impacts d'utilisation des terres en relation avec les services de l'écosystème et de la biodiversité. Dans cette optique, Koellner

2013 a proposé une structure de l'ACV en accord avec la typologie des services écosystémiques actuellement en vigueur et approuvée par le Millennium Ecosystem Assessment (MA 2005). Ainsi, il a distingué deux trajectoires d'impacts majeurs : les dommages potentiels sur la biodiversité et les services écosystémiques (figure 32) (De Baan et al. 2013 ; Souza et al. 2013 ; Brandão et al., 2013 ; Saad et al., 2013).

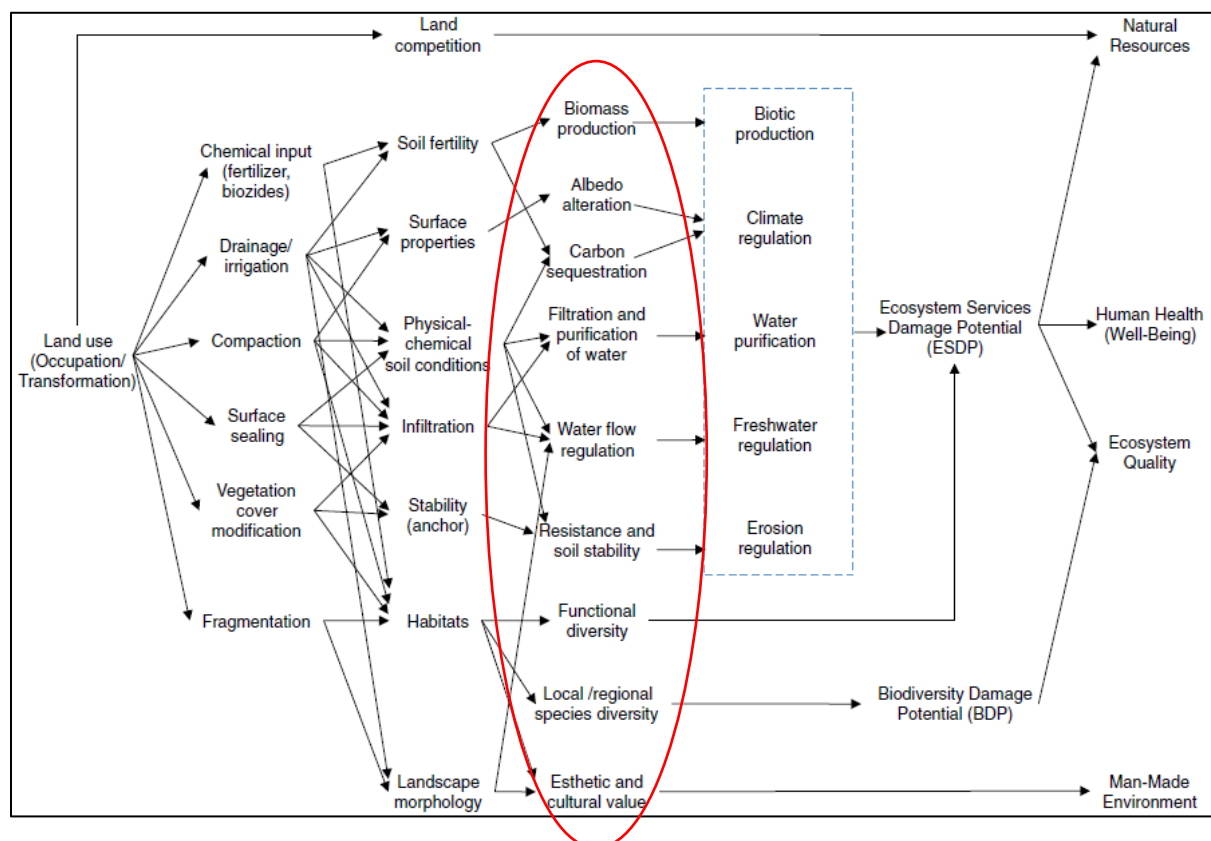


Figure 32. Chaîne de cause à effet des impacts d'utilisation des terres en relation avec des services de l'écosystème et de la biodiversité

Nous nous sommes inspirés de cette chaîne de cause à effet (figure 32) qui présente les impacts liés aux ressources en eau et en sol pour les présenter par la suite aux acteurs locaux et administratifs.

4.3. Les indicateurs environnementaux : définition et caractéristiques

Un indicateur est une variable qui transmet l'information concernant les systèmes complexes dans le but de les rendre plus lisibles (Mitchell et al., 1995). Historiquement, de nombreux chercheurs ont utilisé des indicateurs dans différentes sciences. Ils ont été employés en sciences économiques (Gadrey, 2012), en sciences sociales (Perret, 2002) et en sciences environnementales (Boulanger, 2004) en tant qu'outils d'aide à décision. Selon Adriaanse (1993), un indicateur est une variable qui nous permet de faire une évaluation dans des

situations difficiles (Adriaanse, 1993). Parmi les différents types d'indicateurs dans le monde, on peut trouver les indicateurs environnementaux (Tyteca, 2002). De nombreux indicateurs ont été utilisés non seulement pour prédire un impact réel d'une activité agricole mais aussi pour fournir des informations au sujet d'un risque ou un effet potentiel. Ils peuvent donner des données et des informations sur un impact négatif avant qu'il ne se produise réellement (Halberg, 1999).

Un indicateur de bonne qualité est un indicateur objectif, pertinent par rapport à la problématique, accessible et compréhensible (Briquel *et al.*, 2001). En effet, cette pertinence et efficacité sont caractérisées par plusieurs critères. Il doit être validé et pertinent, lorsqu'il fournit des données et des informations fiables qui seront utilisées par des acteurs afin de réaliser leurs objectifs (Girardin *et al.*, 2000). Des auteurs ont lié la validité de l'indicateur à la modélisation. Si l'indicateur résulte des sorties d'un modèle, sa validité sera logiquement dépendante de la validité du modèle (Bockstaller *et al.*, 2008). De plus, la disponibilité des données du terrain et des experts doit être disponibles pour la valider comme étant un indicateur (Kirchner *et al.*, 1996).

Depuis les années 1990, des indicateurs environnementaux ont été définis (Van der Werf et Petit, 2002 ; Bockstaller *et al.*, 2008) pour différents enjeux tels que l'azote (Corpen, 2006 ; Bockstaller *et al.*, 2012), la biodiversité (Bockstaller *et al.*, 2011) et les produits phytopharmaceutiques (Deville *et al.*, 2005). Les travaux de Corpen 2006 ont permis de montrer deux critères : la pertinence et la faisabilité pour les indicateurs à l'échelle de la parcelle. Les travaux de Deviller 2005 ont fournis quatre critères pour les indicateurs ; la lisibilité, la faisabilité, la reproductibilité et la pertinence pour les usagers (Deville *et al.*, 2005 ; Corpen, 2006). Bockstaller en 2006, a développé une grille d'analyse de quinze critères en les regroupant en trois thèmes ; la faisabilité, l'utilité et la pertinence scientifique. Ces propositions d'indicateurs ont permis d'évaluer et de conduire deux méthodes suisses d'analyse de cycle de vie (INDIGO et SALCA) (Niemeijer et Groot, 2008).

D'une manière générale et selon la norme ISO 14031, l'évaluation de la performance environnementale est un processus qui a pour but d'assurer la pertinence d'un produit. Ce processus basé sur le choix des indicateurs, la collecte des données et des informations et leur évaluation par rapport aux critères de performance environnementale. Il existe deux types d'indicateurs dans ce processus. Le premier type est les indicateurs de performance de gestion. Ce sont des variables qui fournissent des données sur les choix et les actions de la direction (las

achats, la formation, la gestion des coûts environnementaux) afin d'améliorer la performance environnementale du produit. Le second type est les indicateurs de performance opérationnelle. Ils fournissent des données sur des opérations du produit. Ils s'intéressent à l'approvisionnement des entrants, l'installation, l'exploitation et les livraisons des sortants (Tyteca, 2002).

4.4. Méthode

4.4.1. Le déroulement de l'atelier multi-acteurs

L'atelier mixte est un atelier qui regroupe tous les acteurs : agriculteurs, acteurs nationaux, régionaux, locaux et des chercheurs. En effet, les participants ont été choisis pour représenter différents points de vue et situations, mais en tenant également compte de leur capacité à échanger dans des débats multi-acteurs. Les participants dans les ateliers catégoriels (*cf. chapitre 3*) ont tous participé dans l'atelier mixte. Le choix des agriculteurs s'est fait en valorisant une typologie à dire d'acteurs préalablement élaborée comprenant quatre types (irrigants ou non, disposant d'ACES ou non, *cf. chapitre 2*). Les agriculteurs qui ont participé à l'atelier catégoriel ont été sélectionnés pour participer à l'atelier mixte, soit deux par type (huit agriculteurs). Dix participants ont assisté pour représenter les acteurs institutionnels locaux, l'administration agricole locale ; la cellule technique de vulgarisation et les présidents des groupements de développement agricole. Neuf participants ont représenté les acteurs institutionnels régionaux ; l'administration agricole régionale, le commissariat régional de développement agricole et un représentant d'une organisation non gouvernementale. Enfin, huit participants ont assisté pour représenter les acteurs institutionnels nationaux ; des directions du ministère de l'agriculture, d'institutions de recherche et d'enseignement supérieur. Les activités de l'atelier et leurs objectifs sont présentés dans le tableau 8.

Tableau 8. Les outils mobilisés et leurs objectifs au cours de l'atelier multi-acteurs

Les outils mobilisés au cours de l'atelier/ les activités	Objectifs des outils	Les participants
-Brise-glace : se présenter à la place de l'autre (agriculteur-administratif-chercheur)	- Donner l'opportunité à chacun d'être reconnu et de pouvoir créer des liens entre les participants	8 agriculteurs 10 acteurs institutionnels locaux
-Session de restitution : des supports (tableau d'affichage, photos ...)	-Restituer les résultats des précédents ateliers -Corriger les données collectées	
- Voir les résultats des autres acteurs	-Avoir une idée sur les perceptions des autres participants	

-Chaque type d'acteur restitue ses résultats après correction devant tout le monde	-Avoir des données robustes et fiables validées par tous les participants	9 acteurs institutionnels régionaux 8 acteurs institutionnels nationaux et de la recherche
-PowerPoint facile (pédagogique) : la méthode d'évaluation environnementale (ACV) -Des exemples et des photos de la méthode ACV	-Présenter la méthode ACV -Sensibiliser les acteurs à ce genre de méthodes	
-Liaison et harmonisation des indicateurs par le biais des thèmes proposées par les acteurs	-Harmoniser les différents indicateurs des acteurs -Relier les indicateurs des acteurs aux indicateurs de Koellner et al.,2013 et trouver une voie consensuelle entre les participants	
-Distribution des fiches qui contiennent des questions et des échelles pour chaque acteur	-Evaluer le processus participatif	

4.4.2. Construire la confiance : un point de départ pour assurer une dynamique du groupe

Afin de faire se connaître mutuellement les acteurs et de créer une ouverture d'un dialogue pour la suite du processus participatif, nous nous sommes basés sur les brise-glaces (tableau 8). Ce sont des activités courtes qui ont pour but de faire se présenter tous les participants d'une façon informelle. Au début de notre atelier mixte, nous avons demandé de former des groupes de 2 à 3 personnes de chaque catégorie (agriculteur, administratif et recherche) en se présentant entre eux. Ensuite, chaque participant devait se présenter à la place de l'autre (*figure 33*). A ce moment, il est utile de poser aux participants des questions sur leurs attentes de l'atelier.



Figure 33. Un brise-glace au niveau de l'atelier mixte ; chaque acteur se présente à la place de l'autre. Sur la photo de droite : un agriculteur présente un ingénieur de recherche et inversement. Sur la photo de gauche : une directrice du ministère de l'agriculture, un agriculteur et une ingénieure régionale se présentent.

4.4.3. Validation collective des données

Dans notre cas, chaque type d'acteur (agriculteurs, décideurs locaux, régionaux, nationaux et chercheurs) a désigné une personne pour faire la restitution devant les autres participants (*figure 34*). L'objectif de cette session est de partager les résultats des ateliers catégoriels entre les participants et de les faire réagir pour corriger des données et de valider les informations collectées.



Figure 34. Atelier mixte où devant chaque panneau il y a un acteur pour expliquer les résultats de l'atelier individuel précédent

Pour assurer la participation de tous les acteurs, la restitution s'est poursuivie par un débat. Chaque type d'acteur défend ses propres résultats et valide avec tout le monde les résultats affichés. L'objectif est d'avoir des données fiables (car elles sont validées par tous les participants) et de compléter le manque d'informations existantes sur les impacts des pratiques agricoles et les ACES.

4.4.4. Présentation du cadre ACV et indicateurs de Koellner 2013 et harmonisation avec les indicateurs proposés par les acteurs

Un des objectifs de cet atelier est de nourrir une méthode d'évaluation environnementale (ACV) basée sur des indicateurs environnementaux et de faire sensibiliser les acteurs. Un PowerPoint a été présenté pour expliquer la méthode d'analyse de cycle de vie (ACV) (*figure 35*).



Figure 35. Les trois diapositives explicatives présentées devant tous les types d'acteurs afin de donner des exemples sur la méthode d'évaluation environnementale ACV

Nous avons fait la présentation en dialecte tunisien afin de mieux expliquer la méthode. Nous avons montré l'exemple d'un tuyau d'irrigation comme produit et nous avons montré son cycle de vie dès l'extraction de leur matière première jusqu'à son recyclage (figure 35, diapositive 3). Enfin, nous avons présenté les impacts intermédiaires présentés par Koellner 2013 (figure 32) dans le but d'harmoniser avec les indicateurs des acteurs locaux et administratifs. Cette harmonisation a été faite par une discussion longue entre les participants qui s'est terminée par une proposition des thèmes.

4.4.5. L'évaluation de l'atelier

De plus, afin d'évaluer l'atelier nous avons prévu trois observateurs extérieurs (3 ingénieurs qui ont l'habitude d'évaluer ce genre d'approche participative) pour toutes les étapes afin de noter et évaluer le déroulement du processus. Ils ont été chargés de noter tout ce qu'il se passait durant l'atelier en donnant un point de vue distancié sur le processus. Ils ont été attentifs à caractériser l'écoute, le ressenti et la participation durant les prises de paroles volontaires. Ils ont noté les comportements entre les participants (tensions, malentendus, conflits, accords, désaccords, rapports hiérarchiques) et leurs répercussions sur la démarche (cf. Chapitre 3).

4.5. Résultats

4.5.1. L'apport de l'atelier : avoir des données validées

L'atelier multi-acteurs a permis d'avoir des données et des informations « robustes et fidèles au terrain » sur les impacts des pratiques agricoles et les ACES suite à l'accord de tous les participants sur les tableaux d'affichages des résultats (figure 36). A ce niveau de notre démarche, l'atelier a permis de compléter des données sur les impacts des pratiques agricoles et le rôle des ACES. Notons l'exemple où les agriculteurs ont corrigé le rendement des oliviers plantés près des ACES (le rendement atteint avec banquettes est trois fois supérieur : 140 kg au lieu de 45 kg) mentionnées sur le tableau des acteurs administratifs nationaux. De plus, les

acteurs administratifs ont corrigé la quantité d'engrais utilisée par les agriculteurs dans leurs parcelles pour augmenter le rendement des abricotiers et des oliviers.



Figure 36. Discussion entre les agriculteurs à droite et les chercheurs et les agents administratifs nationaux à gauche dans le but de valider et de corriger collectivement les impacts des pratiques agricoles et les banquettes mécaniques

Le débat a créé une appropriation collective du territoire et des données par les acteurs. En effet, les acteurs nationaux, qui sont loin de la zone d'étude non seulement géographiquement mais aussi au niveau de l'appropriation du territoire, ont commencé à comprendre sa dynamique et son potentiel, ainsi que les enjeux majeurs des agriculteurs.

4.5.2. Quels types d'indicateurs ont été identifiés ?

Chaque type d'acteur a identifié les indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et des ACES (cf. Chapitre 3). En effet, les participants ont placé devant chaque type d'impact un indicateur comme nous montre la figure 37 que nous avons traduit dans un tableau synthétique (tableau 9).



Figure 37. Les indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et les ACES (en couleur jaune) selon les perceptions des différents types d'acteurs

Cette session d'identification des indicateurs liés aux pratiques agricoles et aux ACES a été basée sur un brainstorming. Cet outil a permis de produire une diversité d'idées et d'information

sur les perceptions des participants sur des indicateurs (tableau 9) en peu de temps tout en faisant participer l'ensemble des acteurs.


Tableau 9. Les indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et les ACES selon chaque type d'acteurs

Les pratiques agricoles et leurs impacts	Les indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles selon chaque type d'acteur			
	Les agriculteurs	Administration locale (CTV)	Administration régionale (CRDA)	Administration nationale et recherche
Labour de terre et cuvettes individuelles	Humidité et texture du sol	Rendement	Taux d'humidité dans le sol	Taux humidité dans le sol
Utilisation de fumier et des intrants chimiques	La qualité du sol et taux de matière organique	Régulation de l'érosion	Taux de fertilité du sol	Taux de fertilité du sol et taux de matière organique
Irrigation par goutte à goutte et par tuyau	La qualité de l'eau et le rendement	Niveau piézométrique Et la qualité du fruit	Niveau piézométrique	Infiltration d'eau
Intensification arboricole	Le rendement	Rendement	Rendement	Rendement
Les banquettes manuelles plantées par des cactus	Le rendement	Le rendement	Superficie perdue par hectare	Régulation de l'érosion
	Les indicateurs liés aux impacts ACES selon chaque type d'acteur			
Banquettes mécaniques	Superficie perdue par hectare	Perte de la surface agricole utile en m ²	Conservation du sol	Régulation de l'érosion

4.5.3. Vers une compréhension mutuelle des indicateurs et une co-construction des thèmes

Notre atelier multi-acteurs a permis d'identifier des indicateurs liés à la qualité des ressources eau, sol et à la production (tableau 9). Des thèmes ont été proposés suite à une discussion dans le but de créer le lien entre les indicateurs des acteurs et ceux de Koellner et al.,2013 (tableau 10). Ce tableau a été validé avec tous les participants qui ont proposé par la suite de donner « un code » à leurs indicateurs. Ce code contient un chiffre et une lettre. Tous les participants ont été d'accord de donner des chiffres pour chaque thème et des lettres pour les indicateurs de l'ACV de Koellner comme nous le montre le tableau suivant (tableau 10).

Tableau 10. Les thèmes proposés par les acteurs et les indicateurs de Koellner et al., 2013

Les thèmes	Les indicateurs/impacts ACV Koellner et al., 2013	
1. La production agricole	A. Production de la biomasse	
2. Les sources en eau	B. Séquestration du carbone et albédo	
3. Les ressources en sol	C. Régulation des flux d'eau D. Résistance et stabilité du sol	

Comme mentionné dans le tableau 11, chaque indicateur lié à un impact des pratiques agricoles et des ACES contient un chiffre et une lettre. C'est un « indicateur codé » selon les dires de tous les acteurs. A ce stade de notre atelier multi-acteur, nous avons pu créer une voie consensuelle qui a aidé à l'appropriation de la méthode ACV. En effet, les thèmes proposés ont été un outil permettant de faire comprendre les indicateurs des acteurs et les indicateurs de l'ACV de Koellner. Par exemple, l'indicateur rendement a été désigné par le code A1, c'est-à-dire qu'il appartient au thème production agricole (1) et qu'il est en lien avec l'indicateur production de biomasse (A) de la méthode ACV de Koellner et al., 2013. Ce sont des indicateurs de consensus, validé par tous les participants.

Tableau 11. Tableau montrant les indicateurs de différents acteurs qui sont codés par des chiffres et des lettres, les indicateurs de Koellner et al., 2013 codés par des lettres et les thèmes proposés par des chiffres

Les indicateurs selon chaque acteur				Les indicateurs/impacts selon Koellner et al., 2013	Les thèmes proposés par les acteurs
Les agriculteurs	Administration locale	Administration régionale	Administration nationale et recherche		
1. Rendement A1	1. Rendement A1	1. Rendement A1	1. Taux de la fertilité du sol; taux de MO B3	PRODUCTION de BIOMASSE A	Production Agricole 1
2. La qualité du sol et taux de matière organique B3	2. Niveau piézométrique C2	2. Taux de l'humidité dans le sol B3	2. Infiltration d'eau C2	SEQUESTRATION DU CARBONE B	Ressource eau 2
3. Qualité de l'eau C2	3. La qualité du fruit A1	3. Taux de la fertilité du sol B3	3. Régulation de l'érosion D3	REGULATION FLUX EAU FILTRATION EAU C	
4. Humidité et texture du sol B3	4. Régulation de l'érosion D3	4. Conservation du sol D3	3. Taux d'humidité dans le sol B3		Ressource sol 3
5. Superficie perdue par ha D3	5. Perte de la SAU en m ² D3	5. Superficie perdue par ha D3	5. Rendement A1	RESISTANCE STABILITE SOL D	
		6. Niveau piézométrique C2			

4.5.4. L'échelle des indicateurs : un outil pour évaluer les systèmes d'exploitation de Khit El Oued

Les indicateurs des pratiques agricoles et des ACES ne sont pas explicités pour éclairer sur les impacts identifiés. A cet effet, nous avons proposé de créer une échelle pour chaque indicateur (figure 38). Il s'agit de rendre les indicateurs identifiés plus détaillés et lisibles. Chaque catégorie d'acteur a créé une échelle de 0 à 3 pour chaque indicateur. Le choix de la mention (par exemple faible, élevé ...) pour chaque chiffre dans l'échelle a été validée et choisie par les participants. Les deux bornes de l'échelle (0 et 3) ont été choisies par les acteurs pour être plus précises dans la mesure de leurs indicateurs.

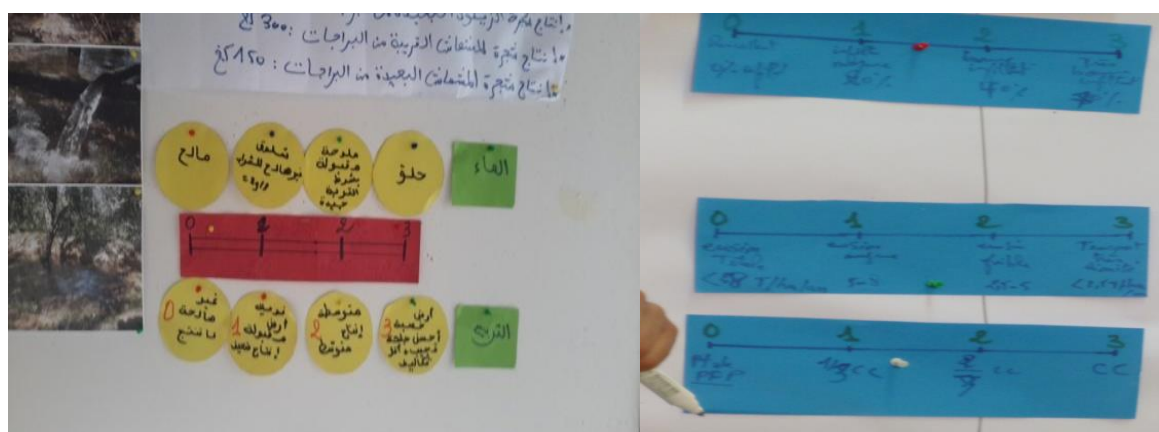


Figure 38. Echelle pour évaluer la qualité de l'eau et du sol de Khit El Oued pendant l'atelier agriculteur (photo à gauche), échelle pour évaluer l'humidité du sol et le taux d'érosion pendant l'atelier national (photo à droite)


L'objectif de cette échelle est d'évaluer les systèmes d'exploitation de la typologie existant sur le territoire (système irrigué ou pluvial avec ou sans aménagement) (cf. Chapitre 3) et d'analyser les perceptions de chaque acteur pour chaque système.


Avec les agriculteurs, nous avons eu des échelles très précises telles que le rendement de l'olivier en Kg ou la perte en sol à cause de l'érosion qui peut atteindre 0.7 ha dans une parcelle de 3 ha (tableau 12).


Tableau 12. Identification et hiérarchisation par couleur des indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et des aménagements de CES (chaque couleur coresspond à un indicteur)


Les indicateurs et les échelles selon chaque acteur			
Les agriculteurs	Administration locale	Administration régionale	Administration nationale et recherche
1. Rendement 0 : très faible (moins de 1 galba) 1 : Moyen (plus de 4 galba) 2 : bon (plus que 7 galba)	1. Rendement 0 : très faible 1 : faible 2 : moyen 3 : élevé	1. Rendement 0 : faible 1 : moyen 2 : bon 3 : excellent	1. Taux de la fertilité du sol (taux de MO) 0 : absence de MO >1% 1 : % faible 1-1.5% 2 : % riche 2-3.5% 3 : % très riche >3.5%


3 : excellent (plus que 15 galba) Galba =14kg olives			
2. La qualité du sol et taux de matière organique 0 : sol n'est pas productif (jaune) et absence totale de MO 1 : sol acceptable (rouge) et taux moyen de MO 2 : sol bon (noir) et taux MO moyen 3 : sol noir et très riche en MO	2. Niveau piézométrique 0 : niveau initial stable 1 : recharge moyenne 2 : recharge importante 3 : recharge très importante	2. Taux de l'humidité dans le sol 0 : % très faible 1 : % faible 2 : % moyen 3 : % élevé	2. Infiltration d'eau 0 : ruissellement 0% infiltration 1 : infiltration moyenne 20% 2 : bonne infiltration 40% 3 : très bonne infiltration 70%
3. Qualité de l'eau 0 : eau salée 1 : eau potable (CE : 2g/l) 2 : eau moyennement douce (CE : 1.5g/l) 3 : eau douce (< 1 g/l)	3. La qualité du fruit 0 : productivité faible 1 : productivité moyenne 2 : productivité bonne 3 : productivité excellente	3. Taux de la fertilité du sol 0 : % très faible 1 : % faible 2 : % moyen 3 : % élevé	3. Régulation de l'érosion 0 : érosion totale > 8T/ha/an 1 : érosion moyenne 5-8 T/ha/an 2 : érosion faible 2.5-5 T/ha/an 3 : transport très limité < 2.5 T/ha/an
4. Humidité et texture du sol 0 : humidité faible (sol sableux) 1 : humidité moyenne (sol sablo-argileux) 2 : humidité bonne (sol argilo-sableux) 3 : humidité très élevée (sol argileux)	4. Régulation de l'érosion 0 : érosion forte 1 : érosion moyenne 2 : érosion modérée 3 : érosion faible	4. Conservation du sol (Transport solide en volume m3) 0 : volume élevé 1 : V. moyen 2 : V. faible 3 : V très faible	3. Taux de l'humidité dans le sol 0 : point flétrissement Permanent (PFP) 1 : 1/3 capacité champ 2 : 2/3 capacité champ 3 : capacité au champ
5. Superficie perdue par ha 0 : pas de perte 3 : perte 0.7ha dans 3ha	5. Perte de la SAU en m2 0 : perte importante 16% 1 : perte modérée 10% 2 : perte moyenne 8% 3 : perte faible 3%	5. Superficie perdu par ha 0 : 0% perdu 3 : 12% perdu	5. Rendement 0 : Très faible (M/2) 1 : Moyen « M » 2 : élevé (2*M) 3 : Très élevé >2*M
		6. Niveau piézométrique 0 : rabattement important 1 : rabattement faible 2 : état initial stable 3 : niveau piézométrique élevé	

 Le rendement

 Taux de la fertilité du sol

 Indicateur lié à la ressource eau

 Indicateur lié à la ressource sol

 Taux d'humidité dans le sol

Ce tableau (tableau 12) montre les perceptions des différents types d'acteurs sur la ressource eau et sol. Les chiffres mentionnés sur les échelles ont été choisis après une phase de réflexion et de discussion entre les participants. Une concertation a été créée afin de convaincre certains acteurs par les perceptions des autres. Ils arrivent à mettre ensemble les indicateurs et les échelles ainsi que les systèmes d'exploitation en cause (en question).

De plus, les participants ont évalué chaque système en collectif. Le tableau numéro 13 ci-dessus nous a permis de faire une comparaison entre les types d'exploitation selon les perceptions d'acteurs. Le tableau montre que le type pluvial sans banquette est infructueux en particulier pour l'indicateur rendement. Cette inefficacité de rendement a été justifiée par les perceptions des acteurs sur la qualité du sol et la géomorphologie. Il s'agit d'une terre accidentée qui n'est pas riche en matière organique. En revanche, le type irrigué avec banquettes est le plus efficace du point de vue rendement et qualité du sol qui est moyennement riche en matière organique et qui favorise la rétention de l'humidité.

Tableau 13. Évaluation des systèmes d'exploitation selon les indicateurs et les échelles identifiés par les acteurs

Type d'indicateur	Echelles	Score pour chaque type d'exploitation				Les acteurs
		A1	A2	B1	B2	
Rendement	0 : très faible (moins de 1 galba) 1 : moyen (plus que 4 galba) 2 : bon (plus que 7 galba) 3 : excellent (plus que 15 galba)	3	2	2	0	Agriculteurs
	0 : faible 1 : moyen 2 : bon 3 : excellent	3	2	2	0	CTV
	0 : très faible 1 : faible 2 : moyen 3 : élevé	3	3	2	0	CRDA
	0 : Très faible (M/2) 1 : Moyen « M » 2 : élevé (2*M) 3 : Très élevé >2*M	2	2	1	0	National
Qualité du fruit	0 : productivité faible 1 : productivité moyenne 2 : productivité bonne 3 : productivité excellente	3	2	1	0	CTV
Taux d'humidité dans le sol	0 : humidité faible (sol sableux, rmal) 1 : humidité moyenne (sol sablo-argileux Aytha) 2 : humidité bonne (sol argilo-sableux Hamri) 3 : humidité élevée (sol argileux Tall)	2	1	2	1	Agriculteurs
	*	*	*	*	*	CTV
	0 : % très faible 1 : % faible 2 : % moyen 3 : % élevé	3	3	1	0	CRDA
	0 : point de PFP 1 : 1/3 capacité champ 2 : 2/3 capacité champ 3 : capacité au champ	2	2	1	0	National
Qualité du sol et taux de MO (taux de fertilité du sol)	0 : taux faible de MO et couleur jaune/blanc « rmal » 1 : taux moyen de MO et couleur marron « Aytha » 2 : taux important de MO et couleur rouge « hamri » 3 : taux très important de MO et couleur noir « tall »	1	2	1	1	Agriculteurs
	*	*	*	*	*	CTV
	0 : % très faible 1 : % faible 2 : % moyen 3 : % élevé	2	1	0	1	CRDA
	0 : absence de MO >1% 1 : % faible 1-1.5% 2 : % riche 2-3.5% 3 : % très riche >3.5%	1	0	1	0	National
Superficie perdue	0 : pas de perte 1 : perte de 0.7ha dans 3ha	1	0	1	0	Agriculteurs
	0 : perte importante 16% 1 : perte modérée 10%	3	1	2	0	CTV

	2 : perte moyenne 8% 3 : perte faible 3%					
	0 : 0% perdu 3 : 12% perdu	3	0	3	0	CRDA
	*	*	*	*	*	National
	*	*	*	*	*	Agriculteurs
Régulation de l'érosion / conserver le sol	0 : érosion forte 1 : érosion moyenne 2 : érosion modérée 3 : érosion faible	3	1	2	0	CTV
	Transport solide en volume m3 0 : V. élevé 1 : V. moyen 2 : V. faible 3 : V très faible	3	2	1	0	CRDA
	0 : érosion totale > 8T/ha/an 1 : érosion moyenne 5-8 T/ha/an 2 : érosion faible 2.5-5 T/ha/an 3 : transport très limité < 2.5 T/ha/an	1	0	2	0	National
	*	*	*	*	*	Agriculteurs
Infiltration d'eau et le niveau piézométrique	0 : niveau statique 1 : recherche moyenne 2 : recharge importante 3 : recharge très importante	1	0	2	0	CTV
	0 : rabattement important 1 : rabattement faible 2 : état initial (statistique) 3 : niveau piézométrique élevé	1	0	3	2	CRDA
	0 : ruissellement 0% infiltration 1 : infiltration moyenne 20% 2 : bonne infiltration 40% 3 : très bonne infiltration 70%	2	1	2	0	National

4.5.5. Hiérarchisation des indicateurs par ordre d'importance : une discussion partagée vers la gestion des ressources naturelles

Dans le but d'identifier le degré d'importance des indicateurs liés aux pratiques agricoles et aux ACES, une distribution des gommettes a été faite pour chaque participant (figure 39).



Figure 39. Hiérarchisation des indicateurs individuellement par ordre d'importance, une distribution des gommettes (en couleur jaune) pour chaque participant

Il s'agissait de mettre en lumière les indicateurs que les participants ont considéré comme primordiaux quelques soient leurs institutions. Cinq catégories d'indicateurs avec des couleurs différentes (tableau 12) ont été créées par chaque type d'acteurs. Chaque catégorie a conçu une échelle mesurant l'indicateur. La production agricole (le rendement), la qualité de l'eau et de sol, la régulation de l'érosion, le taux de fertilité du sol et son humidité ont résumé ces catégories. La hiérarchisation des indicateurs nous a permis de mettre en évidence les perceptions des acteurs sur l'environnement. En effet, la production agricole et le revenu ont été les indicateurs les plus importants pour les agriculteurs ainsi que pour les acteurs administratifs locaux et régionaux. En revanche, il a été le dernier classé par les acteurs nationaux (voir la couleur rose dans le tableau numero 12). Ceci traduit la différence de point de vue entre ces acteurs : les agriculteurs perçoivent l'enjeu de productivité et économique comme primordial alors que la direction nationale du Ministère de l'agriculture met en avant la conservation des ressources naturelles. Au cours des entretiens individuels, l'érosion a été l'enjeu majeur des agriculteurs alors que dans les ateliers il a été classé comme ayant le dernier degré d'importance (tableau 12). De ce fait, les ateliers ont permis de faire ressortir d'autres perceptions plus précises que lors des enquêtes individuelles sur le territoire. En plus, lors de ces dernières, les agriculteurs se sont inquiétés de la surexploitation de la nappe et de son fort rabattement en disant « *L'eau court et nous courons derrière elle de 1.5 m à 2 m par an* » alors

qu'au niveau des ateliers ils n'ont pas identifié les indicateurs liés à cet impact et ont passé sous silence son caractère illégal devant l'administration (interdiction de creuser des puits de plus de 50 m). Nous pouvons mentionner à ce stade de notre démarche l'intérêt de coupler les données collectées individuellement et collectivement pour faire ressortir les points de vue et les perceptions sur les ressources eau et sol ainsi que les liens de pouvoir entre les acteurs.

4.6 Discussion

4.6.1. Les indicateurs identifiés par les acteurs sont-ils pertinents ?

Dans la suite, nous avons essayé de discuter chaque indicateur identifié selon son objectif recherché, sa pertinence sur le plan scientifique, sa faisabilité (économique, technique et environnementale), sa performance environnementale et sa convivialité (tableau 14). Nous avons cherché à atteindre plusieurs critères qui forment « un bon indicateur ». Nous avons regroupé ces critères en quatre volets selon la bibliographie (Van der Werf et Petit, 2002 ; Bockstaller *et al.*, 2008a ; Bockstaller *et al.*, 2011 ; Bockstaller *et al.*, 2012) :

- **La performance environnementale** : l'indicateur fournit des informations sur les impacts pour améliorer la performance environnementale des pratiques agricoles et les ACES ;
- **Pertinence** : l'indicateur fournit des données et des informations pertinentes qui seront utilisées par des acteurs afin d'atteindre leurs objectifs ;
- **Faisabilité** (technique, économique et environnementale) : la possibilité de mesurer l'indicateur et la disponibilité des données d'une façon rentable (la valeur ajoutée par l'indicateur à la gestion par rapport au coût de sa production) ;
- **Convivialité** : elle représente la connaissance et la capacité d'utiliser un indicateur convenablement. Ce critère contient ; **l'accessibilité** : l'indicateur doit être facile à obtenir et à utiliser. **L'intelligibilité** : l'indicateur doit être compréhensible et son interprétation doit être partagée entre les acteurs. **L'évocation** : l'indicateur doit être bien illustré visuellement et facilement interprétable.

Tableau 14. Grille de classement des indicateurs

Indicateurs	Echelle (parcelle, territoire, national, global)	Objectif recherché	Pertinence sur le plan scientifique	Faisabilité (Technique économique, et environnemental)	Performance environnementale	Convivialité (accessibilité, intelligibilité, évocation)	Limites
Rendement	Parcelle Territoire National	Augmenter le revenu de l'agriculteur	Pertinent (donne des informations sur la situation financière de l'agriculteur)	Faisable	Performant (il donne des informations sur les impacts positifs des PA et des ACES) et sur la qualité du fruit	Moyennement conviviale	Difficile à obtenir
Taux de la fertilité du sol ; taux de MO,	Parcelle	Augmenter le rendement et avoir une bonne qualité du sol	Pertinent (il donne des informations sur la qualité du sol)	Faisable (analyse du sol)	Performant (il donne des données fiables pour la performance environnementale)	Convivial	-
Taux de l'humidité dans le sol / texture du sol	Parcelle	Se renseigner sur la qualité du sol	Pertinent	Faisable (analyse du sol)	Performant	Convivial (facile à obtenir et la couleur renseigne sur l'évocation)	-
Infiltration d'eau	Parcelle Territoire	Se renseigner sur la valorisation de l'eau	Pertinent	Faisable (analyse du sol)	Performant (il donne des données sur le ruissellement d'eau)	Moyennement convivial	Difficulté d'obtenir l'indicateur
Qualité de l'eau	Parcelle Territoire	Se renseigner sur la propriété de l'eau	Pertinent (il fournit des données sur la CE de l'eau)	Faisable (il est mesurable)	Performant	Convivial	Il n'est pas généralisé sur tout le territoire
Niveau piézométrique	Parcelle Territoire National	Se renseigner sur la nappe phréatique	Pertinent (il fournit des données sur la recharge de la nappe)	Faisable (facile à mesurer)	Performant	Peu accessible Non intelligible Pas d'évocation	Difficile à l'expliquer (lisibilité) pour certains acteurs
Régulation de l'érosion/conservation du sol	Parcelle Territoire National	Se renseigner sur l'étendue de l'érosion et l'état du relief	Peu pertinent (des données générales)	Faisabilité technique Faisabilité non économique ni environnementale	Performant s'il existe des données fiables	Intelligible Moyennement accessible Bonne évocation	Moins de données
Superficie perdue par ha/ Perte de la SAU en m²	Parcelle Territoire National	Se renseigner sur les dommages de l'érosion et son impact négatif	Pertinent	Faisable	Performant	Accessible Intelligible Bonne évocation	-

4.6.2. La contribution de l'atelier multi-acteur au développement agricole : l'engagement des acteurs dans la durée, favorisé par trois éléments clés

1. Des thèmes d'intérêt partagés. L'érosion des terres agricoles et la surexploitation de la nappe sont les enjeux environnementaux majeurs du territoire. Les acteurs se sont mobilisés autour de ces sujets aux cours de la démarche participative car il s'agit d'enjeux concrets qui les concernent directement. La cartographie participative et la photo-participation ont été des outils efficaces pour encourager la participation des acteurs dans les ateliers. « *On a hâte de savoir quels seront les résultats que l'on obtiendra avec ces nouveaux outils* » a été la phrase déclarative des agriculteurs et des agents de l'administration.

2. Une attention particulière à l'asymétrie de pouvoir entre acteurs. Le processus a été construit de façon itérative et d'abord par catégories d'acteurs pour placer sur un pied d'égalité leurs contributions. L'atelier mixte a eu lieu chez un agriculteur ce qui a facilité la participation des acteurs locaux en instaurant un rapport de force propice à l'émergence de la parole des agriculteurs. Les agents de l'administration ont apprécié ce cadre inédit qui a favorisé un dialogue moins asymétrique.

3. La création d'un espace de concertation opérationnel. La mobilisation des acteurs a été facilitée par la curiosité des acteurs pour cette démarche participative « neuve et inhabituelle » associant diagnostic et ateliers. Mais l'élément clé a surtout été l'accès à un espace d'échanges concrets et de discussion entre acteurs.

4.6.3. Les impacts environnementaux globaux et l'omission d'une priorité par l'administration tunisienne

Au cours des ateliers catégoriels ou l'atelier multi-acteurs la recherche s'interroge sur la complexité de la mise en œuvre d'une démarche d'évaluation environnementale. En effet, il n'est pas aisé de faire se concerter avec des acteurs locaux sur les impacts environnementaux d'ACES. Ces impacts peuvent être locaux ou à l'échelle de la planète (réchauffement climatique). Il a été particulièrement intéressant de noter que malgré un engagement fort des décideurs nationaux dans les conférences des parties (COP) autour des questions climatiques, tel que la COP 22, notre processus participatif a mis en exergue que même à leur niveau, les impacts globaux des projets ne sont pas réellement ceux qui sont prioritaires à prendre en compte et analyser. Cela est compréhensible dans le contexte actuel de la Tunisie où les problèmes sociopolitiques et économiques sont très importants.

De ce fait, aujourd'hui les bailleurs de fond demandent aux acteurs/décideurs nationaux de justifier en amont les impacts de leurs projets de développement via une évaluation ex-ante (Delarue, 2007).

Par ailleurs, les indicateurs présentés dans le tableau 5 ont été classés par les acteurs par ordre d'importance. Cette hiérarchisation explique que les politiques de conservation des eaux et des sols ne sont pas évaluées par rapport à leur capacité à conserver les ressources mais bien davantage à garantir une production agricole. En effet, l'indicateur le plus pertinent pour la plupart des acteurs est la production (le rendement). De ce fait, la DGAFTA devrait intégrer dans sa démarche de conservation des eaux et des sols cet indicateur de rentabilité de production. Cet atelier multi-acteurs a permis de montrer que les décideurs doivent/peuvent justifier les impacts environnementaux des projets de développement non seulement au niveau local mais aussi au niveau global.

De plus, les agriculteurs ont déclaré l'importance de cette opportunité inédite d'échanger avec des hauts responsables de l'administration. Ils ont cependant souligné les limites dans l'obtention de réponses à leurs questions et de propositions concrètes à leurs problèmes qui dépassaient largement le cadre de l'ACES (absence d'organisation institutionnelle fonctionnelle sur leur territoire afin de répondre à leurs besoins ; manque d'investissements pour des infrastructures socio-sanitaires et éducatives ; « *On veut un spécialiste agronome sur notre territoire qui réponde à nos questions* »).

4.7. Recommandations et conclusion

Les outils utilisés au début de ce processus participatif tels que la photo-participation, la cartographie participative, l'exposition d'un film, le débat et les discussions ont permis de créer un espace de confiance et de compréhension entre tous les acteurs sur les ressources naturelles de Khit El Oued. C'est une phase très importante pour la suite de notre travail. On recommande cette étape afin de créer « un environnement sain » absent des conflits entre les participants dès le démarrage d'un processus participatif.

Réaliser des ateliers par catégorie d'acteurs en préalable à l'atelier multi-acteurs a été un élément décisif de la réussite de notre démarche. La discussion avec les acteurs individuellement a permis de comprendre notre étude et de mieux préparer l'atelier mixte. En plus, ces ateliers ont aidé à identifier et mobiliser les acteurs qui seraient amenés à participer à l'atelier mixte. Nous recommandons dans cette étape de faire des ateliers catégoriels

séparément afin d'éviter le pouvoir de certains acteurs administratifs sur les perceptions des agriculteurs.

Ces espaces de partage ont permis ainsi d'identifier les impacts des pratiques agricoles et les ACES et de débattre des indicateurs liés. Cette étape de mise en œuvre a validé les données et les résultats des enquêtes individuelles pendant le diagnostic participatif, ce qui les rend plus fiables à utiliser. Pendant l'atelier mixte, chaque type d'acteur défend ses propres résultats, et cela confère donc une appropriation collective des données et des informations. Chaque fois qu'un représentant de chaque type d'acteur a présenté les résultats de son atelier par catégorie, la légitimité du processus a été renforcée.

Dans le but d'atteindre les objectifs de notre processus participatif, il est recommandé d'ouvrir le champ du possible de discussion pour que chaque participant puisse exprimer son opinion. Il est impossible de traiter l'ensemble des sujets, mais leur évocation (même les sujets hors propos) permet de faire plus aisément un choix consensuel tout en faisant preuve d'écoute.

Le déroulement de l'atelier multi-acteurs a permis d'atteindre notre objectif. En effet, nous avons pu nourrir et conduire une méthode d'évaluation environnementale par une harmonisation et concordance des indicateurs. Les agriculteurs ont été sensibilisés à cette méthode d'ACV pour comprendre les impacts de leurs pratiques agricoles et des ACES. Ils affirment avoir appris sur l'entretien des banquettes ainsi que sur leur utilité. De plus, ils ont mieux cerné les quantités d'engrais chimiques à apporter afin d'améliorer la fertilité de leurs sols selon le type de culture. La recherche peut ainsi porter un regard critique sur ses propres outils et tester une approche innovante visant à nourrir une méthode d'évaluation environnementale en identifiant des indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et des ACES. De plus, cet atelier multi-acteurs a permis à l'administration 1) de partager une expertise et des points de vue, en son sein et à ses différents niveaux ; 2) d'obtenir des informations concrètes et de comprendre les logiques des acteurs sur une région dans laquelle elle intervient pour l'ACES ; 3) de voir l'intérêt de ce genre de démarche de concertation pour la construction de futures actions d'ACES.

Chapitre 5.

Conclusion générale et discussion

Cette thèse visait à concevoir, mettre en œuvre et évaluer une approche participative pour conduire une évaluation environnementale des pratiques agricoles et des ACES dans une perspective d'amélioration de la gestion en eau et en sol en prenant comme cas d'étude l'amont du bassin versant Merguellil. Notre étude se situe dans un contexte où l'évaluation environnementale est difficile du fait de données rares ou peu fiables au niveau territorial, d'une méconnaissance de la perception des acteurs locaux sur les questions environnementales et sur la difficulté d'identifier des impacts des pratiques agricoles et les ACES et leurs indicateurs pertinents et de la nécessité de construire des consensus propices à aider à l'élaboration de politiques d'ACES plus efficaces. Dans cette optique la question de la thèse a pu être formulée ainsi :

Comment construire les conditions de dialogue et de partage d'information nécessaires à la mise en œuvre d'une démarche d'évaluation environnementale permettant des politiques d'ACES plus efficaces ?

Cette « efficacité » est appréciée à la fois au regard de l'évaluation de la performance directe des ACES vis-à-vis de la gestion des ressources en eau et sol comme ayant des objectifs environnementaux qui se renforcent et faisant évoluer l'eau et le sol du statut de ressources à exploiter à celui de **biens communs à conserver**. Elle se juge également au regard de la capacité de ces politiques à intégrer de meilleures conceptions des nouveaux enjeux environnementaux et des pratiques locales, en se basant directement sur l'implication effective des acteurs du territoire afin d'assurer une meilleure gestion/maintenance des ouvrages.

Nous avons proposé une démarche originale, appelée « PROP-CIMPA-CES », qui s'appuie sur un diagnostic rapide participatif systémique et une série d'ateliers participatifs. Notre approche a pris en compte la diversité des acteurs (administration et agriculteurs) et de leur rôle dans l'évolution des politiques publiques de développement agricoles tunisiennes. Cette approche vise à passer d'une approche verticale et centralisée au niveau national, à une approche décentralisée et horizontale incluant les acteurs des territoires de mise en œuvre des ACES. Nous discutons et mettons en perspective dans ce chapitre les résultats les plus importants de la thèse.

5.1. Le territoire de Khit El Oued : est-il un espace de coordination et d'organisation de la population ?

Dans ce travail de thèse, nous avons fait l'hypothèse que le choix de l'échelle de l'évaluation et donc la délimitation de la zone d'étude était un premier enjeu dans une démarche d'évaluation environnementale participative. S'inscrire dans une vision intégrée et dynamique des territoires

ruraux et sur la prise en compte de l'interaction du triptyque acteurs, activités et espace géographique (Deffontaines, 2001 ; Benoit *et al.*, 2006) semble légitime dans la recherche d'une cohérence d'échelle entre l'évaluation, la vision et les activités des acteurs du territoire, et l'action publique d'aménagement de conservation des eaux et des sols (Leloup *et al.*, 2005). Nous avons fait ainsi le choix d'une identification concertée du territoire de « Khit el Oued » en mobilisant le concept de « territoire de vie » (Burte, 2018) et l'approche DRPS (Burte, 2016). Il est intéressant de revenir sur ce choix et d'analyser si Khit el Oued est un espace de coordination et d'organisation de la population.

Parmi les résultats obtenus dans la thèse, nous avons montré que **Khit el Oued est un territoire au sein duquel s'identifie une communauté** « *Khit El oued est notre douar... c'est notre patrimoine où on partage tous les mêmes caractéristiques culturelles, sociales et politiques... c'est lui qui démontre notre identité* ». Il possède des caractéristiques singulières, mises en avant par les acteurs du territoire et en particulier un produit de terroir : « *La variété d'abricots Chechi est d'ici, elle a été découverte ici dans la montagne et ne donne de beaux abricots qu'ici* » et reconnue par des acteurs extérieurs « *les abricots de Khit el Oued sont connus dans toute la Tunisie* » (gestionnaire au niveau national). Il possède également des sols propices à l'horticulture fruitière et légumière et un accès privilégié à une nappe souterraine de grande qualité que n'ont pas les communautés à l'amont ou à l'aval. **Ainsi, ce territoire de vie est porteur d'une identité.** C'est aussi un **espace porteur d'enjeux communs** autour de la gestion et de la valorisation de ses ressources en eau (accès, gestion et valorisation de la nappe), de la conservation des sols et de la valorisation de ses ressources horticoles (abricotier et maraichage).

Cependant, ce territoire n'est pas formellement organisé à cette échelle. Il n'existe pas d'institution administrative formelle à cette échelle. Plus précisément, des formes d'organisation intra-territoire formelles et institutionnalisées existent, sans articulation ni coordination entre elles. Trois groupements de développement agricole (GDA) existent : deux agricoles dont les limites ont surtout été déterminées en fonction du potentiel d'exploitation des forages, et un pour l'eau potable, mais qui n'alimente pas tout le territoire, laissant des habitations sans eau. Notre diagnostic territorial révèle que ces structures institutionnelles sont peu fonctionnelles et ne recouvrent ni la structure et l'organisation sociale locale ni la dynamique du territoire, et sont ainsi génératrices de frustrations et de conflits. Ces caractéristiques reflètent des pratiques de la part de l'administration extrêmement centralisées, très peu articulées au sein même des différentes administrations en charge de l'aménagement

et de gestion de l'espace rural et qui finalement n'ont pas favorisé de structuration et d'institutionnalisation territoriale porteuse d'action collective.

Ainsi, si « Khit el Oued » est clairement porteur d'une forte identité collective, les actions publiques d'ACES sont mises en œuvre sans en tenir compte, ce qui limite leur efficacité aux dires des acteurs locaux « *pourquoi ont-ils fait des GDAs à certains endroits et pas à d'autres ? Mon frère a de l'eau et pas moi !* » comme des décideurs « *la nappe baisse [...] l'érosion des sols est préoccupante* ».

Cependant, malgré cela, de forts arguments mettent clairement en avant **Khit el Oued comme territoire d'organisation et de coordination collective pour l'ACES.**

Au niveau local, l'identité territoriale forte est un élément majeur. Notre approche a montré que Khit El oued est plus qu'une simple délimitation puisque nous avons pu mettre en œuvre une démarche participative de diagnostic, de compréhension et d'analyse permettant de poser un cadre préalable à l'action concertée pour la gestion des ressources naturelles (eau et sol).

Au niveau national, comme le montre Chevrillon et al (2017), la démocratisation politique et l'ouverture vers la décentralisation créent les conditions au niveau politique et administratif d'une réforme mettant en avant de nouvelles échelles, territoriales, d'aménagement et de mise en valeur. L'évolution historique positive des pratiques de la DGACTA (direction en charge de l'ACES), vers des approches plus intégrées, tenant compte des dynamiques socio-environnementales des territoires est un élément favorable à cela. Le fait que la DGACTA décide de mettre en avant l'approche « territoire de vie » dans sa nouvelle stratégie (2017-2027) est le fruit des travaux menés conjointement avec les institutions de recherche tunisiennes (INAT, INRGREF) et française (CIRAD) depuis 2015.

5.2. Le DRPS est-il une approche pertinente pour conduire une réflexion sur la gestion des ressources naturelles (eau et sol) ?

Au cours de ce travail de thèse nous avons émis l'hypothèse que la mise en œuvre d'un diagnostic rapide participatif systémique (DRPS) (Burte, 2016) permettrait de combler le manque de données hydro-socio-environnementales fiables, y compris statistiques et d'avoir les perceptions des acteurs locaux sur les impacts des pratiques agricoles et les ACES. Dans cette optique, Morin 2004 affirme que pour appréhender un territoire et analyser ses interactions avec les acteurs ainsi que sa dynamique, « *il est nécessaire de comprendre, mais aussi de se comprendre et de comprendre l'autre* » (Morin, 2004). Nous avons mis en exergue dans notre démarche participative le déroulement de notre diagnostic ainsi que les outils mobilisés. A travers l'analyse des récits de vie des acteurs locaux, nous nous plaçons dans une approche

diachronique (historique). Cet outil a permis de repérer et de retrouver l'histoire du douar Khit El Oued. Il s'agissait d'identifier les périodes clés qui ont eu un impact sur la région et sur la population. Une chronologie est alors établie en remontant dans le temps. Une vision dynamique a été construite à l'aide de cette approche historique. Elle a permis de mieux appréhender l'évolution du territoire et d'apporter des éléments de compréhension de sa situation actuelle et de combler le manque des données dont on avait besoin pour cette thèse. D'un point de vue méthodologique les entretiens réalisés pendant notre diagnostic (individuel et collectif) étaient ouverts et participatifs, à la différence des questionnaires d'enquêtes classiques et statistiques réalisés à travers des fiches. Nous postulons que cette ouverture nous a aidés à améliorer la qualité de données collectées grâce à la combinaison des dires d'acteurs et du regard d'expert et par le lien de confiance créé par la dimension participative de notre démarche.

Cette approche a permis une forme de triangulation des informations via des perceptions et des regards de différents types d'acteurs. Les discussions collectives au cours du diagnostic sont un élément essentiel pour notre approche. Elles ont permis de limiter l'incertitude associée aux données collectées et de les rendre plus fiables. Dans cette optique, les sources d'information doivent être différentes. Il s'agit des enquêtes individuelles, collectives, des archives et des rapports etc... Ainsi, une triangulation des données s'est faite de façon itérative en plusieurs étapes. D'abord, il faut croiser des informations ou des données recueillies lors de chaque entretien individuel avec les résultats des différents entretiens conduits. Ensuite, lors des entretiens collectifs il faut discuter collectivement et valider les informations recueillies lors des entretiens individuels de la phase de diagnostic. Enfin, la confrontation de toutes les données collectées aux visions des acteurs a permis d'affiner et préciser le diagnostic et le rendre plus pertinent. Notons l'exemple au cours d'un entretien individuel pour mesurer l'indicateur production de l'olivier près des ACES, nous avons eu un premier chiffre de l'ordre de 50 kg/arbre « *l'olivier près des banquettes donne à peu près 50 kg d'olives* ». Au cours d'une autre enquête avec la même personne, nous avons posé la même question et nous avons eu une réponse différente « *l'olivier près des banquettes donne 100 kg* ». Cette même question avait déjà été posée au cours d'un entretien collectif avec des agriculteurs et auquel cette même personne assistait. Lors de cet entretien collectif, la réponse donnée à l'unanimité par les agriculteurs était « *l'olivier près des banquettes donne entre 130 et 140 kg* ». Dans l'atelier mixte et devant tous les acteurs, le chiffre de la production de l'olivier a été fixé définitivement à 140 kg. De plus, le chiffre du taux de perte du sol dans les parcelles des agriculteurs a été

modifié trois fois (enquête individuelle ensuite enquête collective puis atelier mixte) de la même manière que le rendement. Donc on a eu dans un entretien individuel le chiffre de la perte de sol de 1.5 ha/3 ha /10 ans (perte en sol /taille de la parcelle de l'agriculteur/période de la perte en sol), ensuite 1 ha /3 ha /10 ans et enfin tous les acteurs locaux ont validé la valeur de 0.7 ha/3ha/ 10 ans. Nous pouvons ainsi établir qu'on a pu collecter une information fiable.

De plus, travailler dans une équipe multidisciplinaire est un élément crucial nécessaire pour la pertinence du diagnostic car l'implication de différentes personnes de différentes spécialités (e.g. dans notre cas d'étude, nous avons la chance d'avoir un chercheur agronome spécialisé en évaluation environnementale, un chercheur hydrologue, une chercheuses sociologue et une enseignante chercheur pédologue) permet de bénéficier des connaissances de chacun. Ainsi, notre diagnostic est multidisciplinaire. C'est pour cette raison qu'on a pu mobiliser différents thèmes dans nos enquêtes de terrain (e.g. le thème sur les ressources eau et sol, sur les liens et les conflits sociaux et environnementaux de la population, sur les aménagements et leurs impacts hydro-socio-environnementaux) afin d'identifier et mieux appréhender les problèmes de la zone sur différents plans (économique, environnemental, social, hydraulique ...). Cela permet de refléter de façon plus réaliste des enjeux qui ne peuvent être appréhendés par une seule discipline car le milieu rural intègre des dimensions environnementales, économiques, sociales et hydraulique.

Toutefois, il est nécessaire de souligner que cette approche basée sur des récits de vie, des enquêtes et des entretiens a principalement pour résultantes des données qualitatives plutôt que quantitatives. Par exemple, nous n'avons pas pu identifier le taux exact de la matière organique dans les parcelles ni avec les acteurs locaux, ni les acteurs institutionnels. Mais on a eu des quantités qualifiées selon la couleur de la parcelle « *tu vois ce sol noir, il est très riche en fumier organique* » s'exclamèrent les agriculteurs.

Finalement, le croisement de sources multiples (enquêtes, récit de vie, différents types d'entretien, analyse diachronique, analyse à partir d'anciens rapports) et la triangulation des informations sont systématiques ce qui permet d'accroître sensiblement la précision et la qualité des données collectées.

Les outils de notre diagnostic présenté dans le manuscrit de thèse (*cf. chapitre 2 et 3*) peuvent être considérées comme une « *boîte à outils* » dont l'équipe de travail doit sélectionner les outils à mettre en place pour assurer un bon déroulement du diagnostic en fonction du format, des types d'acteurs mobilisés, et des résultats recherchés.

A ce stade les données et les informations collectées pendant notre diagnostic sur le territoire sont de type qualitatif permettant une analyse partagée du territoire sur laquelle s'appuyer pour construire de futures politiques publiques de développement concertées.

5.3. L'apport de notre approche participative pour les acteurs

Ce travail de thèse a été basé sur l'idée que la mise en œuvre des ateliers participatifs suite à un DRPS peut permettre de créer un dialogue sur la situation environnementale du territoire vers une gestion des ressources naturelles (eau et sol) (D'Aquino, 2002). Le premier enjeu était d'identifier et renseigner les impacts en créant une plateforme de discussion et de construire des consensus pour contribuer à l'élaboration de politiques d'ACES plus efficaces. L'autre enjeu majeur est de faire se concerter les différentes catégories d'acteurs concernées par les politiques de développement agricoles pour faire émerger des enjeux partagés sur lesquels pourraient s'appuyer de futures politiques d'ACES. Pour y parvenir, nous avons proposé une série d'ateliers participatifs. Ces derniers ont permis de rapprocher les acteurs afin de créer un espace de compréhension des logiques et des perceptions sur les pratiques agricoles et les ACES. En plus, la mobilisation des acteurs nationaux aux cours des ateliers catégoriels et l'atelier mixte, traduit l'ouverture à des échanges dans un contexte moins décentralisé. La participation des agriculteurs aux ateliers a permis d'identifier qu'il existe une évolution d'une posture revendicative vers une posture plus ouverte à la concertation, acceptant ainsi de s'engager dans de futures actions d'ACES intégrées à un projet de territoire.

Pour que cette concertation soit efficace et réussie, elle doit cependant se baser sur des principes. En premier lieu, elle repose sur une motivation tangible et des objectifs communs partagés entre les acteurs locaux et l'administration (*cf. Chapitre 3 et 4*). En second lieu, elle a visé à trouver un consensus entre les différents types d'acteurs sur les indicateurs des impacts des pratiques agricoles et les ACES ainsi que les impacts de l'ACV identifié par Koellner et al.,2013 (*cf. chapitre 4*).

L'atelier participatif mixte a montré que la concertation des acteurs est une opportunité de désamorcer les conflits et de rapprocher deux mondes (monde agriculteur et monde administration) afin de construire une base commune pour des politiques publiques d'aménagement. En effet, cet atelier multi-acteurs a montré que les acteurs locaux ont été fortement intéressés par l'opportunité d'échanger avec des hauts responsables de l'administration afin de trouver des réponses à leurs questions liées aux aménagements de CES. En plus, les acteurs institutionnels ont été satisfait de partager leurs expertises et leurs

perceptions avec les agriculteurs pour comprendre leurs logiques des aménagements afin d'améliorer leur nouvelle stratégie d'action.

De plus, au cours de l'atelier multi-acteurs, une concertation a été créée entre les acteurs pour trouver une voie consensuelle d'indicateurs. Les différentes perceptions ont été identifiées et des thèmes sur les ressources naturelles ont été proposés pour nourrir les indicateurs de Koellner et al., 2013 sur l'ACV.

Les acteurs locaux ont pu se sensibiliser aux enjeux environnementaux et à la notion d'évaluation environnementale grâce à la démarche adoptée toute au long de la thèse, en particulier l'atelier mixte. En effet, l'harmonisation de leurs indicateurs à ceux de Koellner et al., 2013 a permis de comprendre les impacts de leurs pratiques agricoles et les ACES et d'avoir appris sur l'importance d'entretenir les banquettes mécaniques et de savoir le bon dosage d'engrais chimiques apporté afin d'améliorer leurs productions. De plus, l'administration a apprécié l'utilité de l'ACV sur les sols. En effet, l'harmonisation des indicateurs a permis de comprendre les logiques des agriculteurs sur leur territoire dans lequel l'administration intervient pour l'aménagement des CES. Les chercheurs qui ont participé à l'atelier catégoriel national et mixte ont pu tester une approche innovante visant à nourrir une méthode d'évaluation environnementale en identifiant des indicateurs liés aux impacts des pratiques agricoles et des ACES. Cet atelier multi-acteurs traduit la différence de point de vue entre ces acteurs sur les pratiques agricoles et les ACES. Ainsi, les acteurs institutionnels (en particulier nationaux) mettent en avant la conservation des ressources naturelles alors que les agriculteurs du territoire perçoivent l'enjeu de productivité et économique comme primordial.

5.4. L'omission des impacts environnementaux globaux

Si un des enjeux d'associer des acteurs de la sphère nationale aux sphères régionales et locales était de créer les conditions d'un partage de vision et de perceptions sur les enjeux environnementaux, il était attendu que les décideurs nationaux affichent les enjeux globaux (réchauffement climatique, réduction des émissions de gaz à effet de serre, séquestration du carbone...).

Cependant, lors des différentes étapes de la démarche, les acteurs nationaux ont mis en avant enjeux et indicateurs locaux et régionaux et n'ont pas cité ceux attendus à l'échelle globale. Cela peut surprendre quand on voit comment les projets au niveau national mettent en avant la lutte ou l'adaptation des territoires au réchauffement climatique. Le contexte actuel en Tunisie peut fournir les éléments d'explication. Les enjeux à court-terme en Tunisie post-révolutionnaire sont clairement des enjeux économiques, sociaux et politiques qui s'expriment à un niveau

infra-national : il s'agit d'abord de satisfaire les besoins essentiels immédiats des territoires (emploi, développement économique etc...). Les enjeux environnementaux, en particulier globaux, de moyen ou long terme sont alors secondaires. L'affichage au niveau national de ces perspectives de long terme peut être expliqué en partie par le fait que les bailleurs internationaux qui financent les projets d'ACES exigent que les projets prennent en compte cette composante d'impacts environnementaux globaux et en particulier la question du réchauffement climatique, accordée autour des conférences des parties autour des questions climatiques (*e.g.* la COP 21 à Paris et la COP 22 au Maroc) où se discutent et se négocient les mesures nécessaires pour limiter les changements climatiques tels que la sécheresse, la surexploitation des nappes et l'érosion des terres.

La démarche multi-acteurs conduite fait donc ressortir le pragmatisme des différents acteurs qui peuvent, en discussions bilatérales, adapter leur discours à leurs interlocuteurs. Le fait de ne pas avoir associé d'acteurs porteurs d'enjeu global (bailleur international, ONG) peut expliquer le fait que les discours portés par les acteurs tunisiens se soient concentrés sur les enjeux de préservation des ressources naturelles locales.

5.5. Vers la décentralisation et une co-gestion des ressources naturelles

Notre démarche participative a montré que la situation actuelle du pays nécessite une nouvelle lecture du territoire avec des approches innovantes dans le but de créer une politique publique environnementale plus efficace. Désormais, dans la Tunisie qui a accompli une révolution ayant comme mot clés la « démocratie », il est indispensable de réorienter ses politiques vers la décentralisation.

La décentralisation en Tunisie est en cours de développement. C'est dans cette optique, que la création des démarches participatives nécessite d'inviter des hauts responsables administratifs. Dans le cas de notre processus, nous avons pu mobiliser des hauts responsables de la direction générale des aménagements et de conservation des terres agricoles (DGA) au niveau du ministère de l'agriculture ainsi que des responsables régionaux du commissariat régional de développement agricole (CRDA) (*cf. chapitre 3 et 4*). Pour réussir une approche participative en particulier dans le contexte tunisien, il faut qu'il existe un minimum de décentralisation administrative.

Cette approche participative qu'on a proposé a permis d'alimenter le processus de décentralisation via les ateliers participatifs et en particulier l'atelier multi-acteurs. En effet, ces ateliers ont permis aux responsables administratifs locaux (au niveau de la cellule technique de vulgarisation CTV) de jouer un rôle concret de coordination/organisation (en particulier la

sortie sur le terrain après l'atelier mixte) entre les acteurs nationaux, régionaux et les agriculteurs. A vrai dire il n'existe pas une « vraie décentralisation » administrative car les acteurs administratifs locaux ne peuvent pas agir sur le territoire que s'ils sont effectivement autorisés à prendre leurs propres décisions.

Pour créer une piste vers la décentralisation il est nécessaire de concevoir une bonne stratégie. La décentralisation ne veut pas dire demander aux acteurs institutionnels locaux et aux agriculteurs de se débrouiller tous seuls et de trouver des solutions aux problèmes du territoire mais c'est leur permettre d'assumer leur responsabilité dans une politique ou une stratégie clairement définie. Par exemple, il serait utile de créer des communautés d'agriculteurs dans chaque territoire où un agriculteur « élu » représenterait les acteurs locaux afin de pouvoir interagir avec leurs perceptions sur les ressources naturelles (la cogestion) et participer efficacement avec l'administration à la nouvelle stratégie de développement durable. En plus, pour que les acteurs administratifs locaux puissent gérer efficacement la vulgarisation et la sensibilisation des agriculteurs, ils ont besoin de formations par exemple en ingénierie de la concertation ainsi que des renseignements/informations claires sur la politique nationale en la matière (formation des agents locaux, les informations sur les normes budgétaires pour un projet d'action ...).

Dans notre cas d'étude, la décentralisation n'est pas une condition obligatoire pour la mise en place de notre démarche participative mais elle peut créer un environnement favorable pour la mise en œuvre de nos ateliers catégoriels et mixte.

Finalement, nous pouvons conclure que la Tunisie s'évertue à construire une base pour une politique publique environnementale efficace et décentralisée afin de réformer et améliorer ce qui a été mis à mal par plusieurs décennies. Aujourd'hui et après la révolution de 2011, l'administration tunisienne s'oriente vers une nécessaire décentralisation et donc une participation accrue des agriculteurs dans les projets de développement agricole durable. Un des enjeux de ce développement est de créer une gestion communautaire locale autonome face à une « période transitionnelle » pour la Tunisie.

5.6. Les limites de notre démarche

Plusieurs limites doivent aussi être soulignées concernant notre approche participative. Une des principales contraintes est l'investissement en temps conséquent nécessaire que ce soit pour la construction ou la mise en œuvre. Ainsi, lors de la phase de la conception de la démarche (les communautés de pratique) le test d'un jeu de rôle a montré que le développement du jeu serait trop long par rapport au temps disponible : l'idée de s'appuyer sur un jeu a été abandonnée.

De plus, les acteurs n'ont participé ni à l'identification des objectifs ni à l'élaboration de notre démarche, ni à l'analyse des données qui ont été faites par notre équipe de travail. La démarche demeure participative dans la mesure où les acteurs ont co-construit l'espace de dialogue et de concertation opérationnel à leur territoire qui a débouché sur des produits concertés.

Des tensions entre des acteurs ont été attendues. Ces tensions se sont effectivement matérialisées dans l'atelier multi-acteurs du côté de l'administration avec des remarques du type « *les agriculteurs doivent comprendre qu'ils doivent protéger les ressources en eau et sol* » ou de la part des agriculteurs « *l'administration nous a abandonné, quand on a besoin d'un conseil technique personne ne vient* » ou encore « *à quoi sert l'administration ?* ». Totalemment éviter ces expressions fruits d'une longue histoire de défiance est bien entendu impossible et nous nous sommes employés à en limiter la portée pour orienter le plus possible le débat sur la question des CES. Cela a été fait 1) en sensibilisant en amont les différents acteurs au dialogue et à l'écoute, 2) en tenant compte de ce facteur dans l'architecture de l'atelier multi-acteurs via la programmation d'une séquence consacrée à un temps de « libre d'expression et d'écoute » qui a pu être utilisé par certains participants pour faire passer un message qui leur tenait à cœur.

De plus, les questions évaluatives (annexe 3) présentent une limite de notre évaluation. L'évaluation s'est faite sur les principaux thèmes des activités plutôt que sur les activités mêmes. Cela entraîne de fait une agrégation de l'information à évaluer et plutôt qu'une évaluation objective et individuelle, il en résulte une évaluation moyennée. De plus, elle porte davantage sur les résultats directs et à court terme tandis que les effets induits à long terme sont peu pris en compte.

Ainsi, les questions doivent être précisées et détaillées et porter spécifiquement sur les activités, les outils, le déroulement global mais également les effets induits tels que l'information et l'éducation des acteurs et l'incorporation de leur point de vue dans les projets de développement (Beierle, 1999) autant à court terme, après l'atelier, qu'à long terme, plusieurs mois après l'atelier, pour améliorer l'efficacité de l'évaluation.

Notons aussi que pour la co-construction des indicateurs consensuels (lié les indicateurs des ACV et les indicateurs des acteurs) nous avons eu une difficulté méthodologique à relier les résultats des ateliers au cadre conceptuel des ACV. En effet, il a été impossible d'uniformiser les échelles des indicateurs autant entre les différents types d'acteurs qu'entre les indicateurs des acteurs et ceux de Koellner et al., 2013. Pour pallier à cette difficulté, la méthode privilégiée a été d'agréger ces indicateurs selon leur thème (*c.f. chapitre 4*) plutôt que leur échelle tendant

à diminuer la précision de l'information de l'indicateur. D'autres ateliers visant spécifiquement à l'élaboration des échelles des indicateurs sur la base de méthodes d'évaluations environnementales pourraient affiner la précision de ces résultats.

5.7. Recommandations et conclusion

Clairement, l'engagement des acteurs dans notre démarche a été facilité par un contexte tunisien post-révolutionnaire porteur d'ouverture et de décentralisation du pouvoir politique. La mobilisation des acteurs nationaux traduit l'ouverture à des échanges dans un contexte moins vertical. La mobilisation des acteurs a aussi été facilitée par leur curiosité pour cette démarche participative « neuve et inhabituelle » associant diagnostic et ateliers. Mais l'élément clé a surtout été l'accès à un espace d'échanges concrets et de discussion entre acteurs. Comme le montrent les résultats du questionnaire d'évaluation (*cf. Chapitre 3*), le défi, qui était de faire interagir différentes catégories d'acteurs dont les échanges sont généralement conflictuels a été relevé. Pour ce faire, la démarche a été construite de manière à réduire l'influence des rapports hiérarchiques ou de pouvoir entre acteurs et placer sur un pied d'égalité leurs contributions.

Dans cette optique, la recherche et l'administration doivent s'outiller pour mieux comprendre et agir sur un territoire et pour pouvoir accompagner les acteurs locaux dans leur quête de développement agricole durable. L'accompagnement des acteurs dans le but de mieux gérer les ressources naturelles (eau et sol) constitue l'un des enjeux majeurs d'une recherche-développement des pays du Sud méditerranéen. Nous avons montré dans le chapitre 2 que les outils participatifs (la carte parlée, le zonage à dire d'acteurs, la photo-participation) utilisés dans notre diagnostic, en semi-aride tunisien, ont permis d'appréhender le territoire et de déchiffrer ses éléments. De plus, les outils utilisés avec les acteurs locaux, font parler la population sur leur territoire et sa complexité en utilisant la puissance de la représentation graphique (carte parlée, zonage agro-environnemental) afin d'expliquer et montrer le territoire ainsi que pour confronter les regards des acteurs locaux. Dans ce dispositif d'analyse et d'interprétation nous avons identifié les conflits entre les acteurs sur Khit El Oued. En effet, le zonage agro-environnemental et la traversée qu'on a construit avec les acteurs locaux ont montré l'existence d'une inégalité d'accès aux ressources (*cf. chapitre 2*). Nous avons pu expliquer cette inégalité grâce à une grille des capitaux.

De plus, la réussite de notre diagnostic a été basée sur la posture de l'enquêteur. Il doit être en posture d'entretien. En effet pendant une enquête avec un agriculteur, l'enquêteur écoute, observe, questionne et analyse les informations obtenues. La bonne conduite d'un entretien intervient dans la réussite du diagnostic. Cette posture doit être basée sur la transparence, le

respect, l'humilité et l'ouverture aux acteurs. Dès le départ d'un diagnostic territorial, il faut bien expliciter l'objet et la problématique de l'étude en incluant un retour et une discussion collective avec les enquêtés sur les résultats et les produits du diagnostic.

Pendant les enquêtes avec les acteurs locaux et afin de comprendre leurs logiques de gestion, nous avons mis l'accent sur leur organisation et leurs liens avec l'administration. Nous avons pu identifier que le mode de relation recourt à un système hiérarchique, vertical laissant à côté les modes de coordination horizontale basés sur la concertation entre les acteurs. En effet, le développement agricole de la zone d'étude Khit el Oued, repose sur la production agricole (l'indicateur primordial pour les agriculteur) (*cf. chapitre 4*) qui dépend du capital naturel malgré la fragilité des ressources, du capital humain (main d'œuvre familiale) et du capital social (malgré le fait d'une faible présence et la mauvaise organisation des groupements de développement agricoles et l'existence du réseau d'influence entre les agriculteurs sur l'accès aux ressources). Dans le but d'assurer un revenu permanent sur toute l'année les acteurs locaux de Khit el oued travaillent dans d'autres secteurs tels que la maçonnerie et le tourisme (au Sahel, Sousse par exemple) afin de garantir la viabilité de leurs exploitations. C'est la pluriactivité qui se développe sur le territoire.

Par ailleurs, d'une manière générale les dimensions économiques, agronomique, sociale et politiques sont souvent traitées de manière séparée, or dans notre démarche nous avons essayé d'articuler ces dimensions afin d'identifier des nouvelles perceptions des acteurs et de nouveaux regards vers les ressources naturelles. Tous les acteurs ont apprécié ce cadre inédit qui a favorisé un dialogue moins asymétrique. Les agriculteurs ont progressivement évolué d'une posture revendicative vers une posture plus ouverte à la co-construction, acceptant ainsi de s'engager dans de futures actions d'ACES intégrées à un projet de territoire. Dans un contexte comme celui de la Tunisie actuellement, ce type de démarche multi-acteurs semble donc prometteur pour nourrir de nouvelles dynamiques de développement territorial concertées. De la même manière, des enjeux partagés sur lesquels pourraient s'appuyer de futures politiques d'ACES plus pertinentes ont émergés. Cet objectif a pu être atteint car notre démarche a produit de l'information de qualité qui valorise les savoirs locaux mais aussi le croisement de savoirs et de regards. Elle a permis le partage et la prise en compte des perceptions des différents acteurs et construit des consensus propices à aider à l'élaboration de politiques d'ACES plus efficaces. Intercaler les simulations en communautés de pratique et les ateliers réels a conféré à la démarche une forte capacité d'innovation procédurale et des caractères d'adaptabilité, de progressivité et d'itérativité qui ont contribué à sa réussite. Réunir acteurs du développement et

de la recherche pour la conception et la conduite de telles démarches participatives, et intégrer des acteurs du territoire eux-mêmes, nous semble être une clé pour des démarches participatives plus efficaces, innovantes et opérationnelles, qu'il serait intéressant de creuser dans des projets de développement tel que le PACTE.

Références bibliographiques

A.

- Adriaanse, A., 1993. Environmental policy performance indicators: A study on the development of indicators for environmental policy in the Netherlands. Sdu Uitgeverij Koninginnegracht. ISBAN 90-08099-1
- AFD, MARHP, 2015. Reformulation concertée du programme de mise à niveau des exploitations agricoles en Tunisie. Paris, AFD/Ministère de l'Agriculture français. Rapport finale. [http://www.onagri.nat.tn/uploads/Etudes/Rapport-L2-MANAGRI-AFD Tunisie_V3_12-05-2015.pdf](http://www.onagri.nat.tn/uploads/Etudes/Rapport-L2-MANAGRI-AFD_Tunisie_V3_12-05-2015.pdf)
- Agarwal, A., & Narain, S., 1997. Dying wisdom. The decline and revival of traditional water harvesting systems in India. *The ecologist* 27(3): 112-116.
- Agrawal, A., & Ostrom, E., 2001. Collective Action, Property Rights, and Decentralization in Resource Use in India and Nepal. *Politics and Society*, 29(4) : 485-514.
- Akdim, B., Laouane, M., Tribak, A., Amyay, M., Obda, K., 2007. La Kheffara et le Faïd : enjeux et perspectives des techniques traditionnelles de mobilisation des eaux dans le Moyen et Bas Rhéris, dans GCES au Maroc, Public. Fac. Let. Sc. Hum. Rabat, p. 103-112.
- Al Atiri, R., 2006. Évolution institutionnelle et réglementaire de la gestion de l'eau en Tunisie. Vers une participation accrue des usagers de l'eau. In : Actes du colloque L'avenir de l'agriculture irriguée en Méditerranée. Nouveaux arrangements institutionnels pour une gestion de la demande en eau, Cahors, France. <https://hal.archives-ouvertes.fr/cirad/00191075/document>.
- Al Karkouri, J., Laouina, A., Roose, E., Sabir, M., 2002. Capacité d'infiltration et risques d'érosion des sols dans la vallée des Béni Boufrah – Rif Central (Maroc). *Bull Réseau Erosion* 2000 ; 20 : 342-56.
- Albergel, J., Ben Younes, M., Pépin, Y., Jenhaoui, Z., Ghedoui S., Boufaroua, M., Debabria, A., Ben Youssef, M. et Lamachère, J. M. 2002. Annuaire hydrologique des lacs collinaires 2000- 2001 : réseau pilote de surveillance hydrologique. DG/ACTA, IRD. 175 pages.
- Allain, S., 2001. Planification participative de bassin et gouvernement de l'eau. *Géocarrefour*, 76 (3) : 199-209. 218 p.
- André, P., Delisle, C. E., & Revéret, J. P., 2003. L'évaluation des impacts sur l'environnement : processus, acteurs et pratique pour un développement durable. Presses inter Polytechnique. Deuxième Edition. ISBAN 2-553-01132-6
- ANPE, 2015. Valorisation des zones clés pour la biodiversité en Afrique du Nord à travers l'implication des organisations de la société civile dans leur conservation et gestion. Projet UICN-Med/CEPF#62748#p70. http://www.uicnmed.org/projects/documentationplatform/uploads/1458721239076_1Tun ez.pdf

- Arnstein, S. R., 1969. A Ladder of Citizen Participation. *Journal of the American Institute of Planners*, 35 (4) : 216-224.
- Attiah, H., 1977. Les hautes steppes tunisiennes de la société pastoral à la société paysanne, Thèse de Doctorat des lettres, Université des Prix VII. p 230
- Audsley, E., 2003. Harmonisation of environmental life cycle assessment for agriculture *Biosystems Engineering*, 84(3), 267-281.
- Avalos, J.E., 2004. Modélisation hydrologique globale conceptuelle appliquée aux petits bassins versants en zone semi-aride du nord-Mexique. *Revue des sciences de l'eau*, 17(2), 195–212.
- B.**
- Bannari, A., Pacheco, A., Staenz, K., McNairn, H., & Omari, K., 2006. Estimating and mapping crop residues cover on agricultural lands using hyperspectral and IKONOS data. *Remote sensing of environment*, 104(4), 447-459.
- Barbour, R. S., 2005. Making sense of focus groups. *Medical education*, 39(7), 742-750.
- Barnaud, C., 2008. Équité, jeux de pouvoir et légitimité : les dilemmes d'une gestion concertée des ressources renouvelables. Mise à l'épreuve d'une posture d'accompagnement critique dans deux systèmes agraires des hautes terres du Nord de la Thaïlande. Thèse de Doctorat, université Paris X Nanterre, 365 p.
- Barnaud, C., 2013. La participation, une légitimité en question. *Natures Sciences Sociétés*, 21(1), 24-34.
- Barreteau, O., & Bousquet, F., 2001. Des systèmes irrigués virtuels aux systèmes irrigués réels : retour par les jeux de rôles. In S. Lardon, P. Maurel & V. Piveteau (Eds.), *Représentations spatiales et développement territorial* (pp. 163-174). Paris: Hermès.
- Barreteau, O., Antona, M., D'Aquino, P., 2003. Our companion modelling approach. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 6 (1). url:<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/2/1.html>
- Basset-Mens, C., 2005. Propositions pour une adaptation de l'analyse de cycle de vie aux systèmes de production agricole. Mise en œuvre pour l'évaluation de la production porcine. Thèse en Sciences de la Terre. Agrocampus - Ecole nationale supérieure d'agronomie de rennes, France.
- Bécu, N., 2006. Identification et modélisation des représentations des acteurs locaux pour la gestion des bassins versants. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II, 344 p.
- Beierle, T.C., 1999. Using social goals to evaluate public participation in environmental decisions. *Review of Policy Research* 16(3–4): 75–103. DOI: 10.1111/j.1541-1338.1999.tb00879.x.
- Beierle, T.C., Cayford, J., 2002. *Democracy in practice: public participation in environmental decisions*. First ed. Resources for the Future. Washington D.C. <http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-DP-99-06.pdf>.

- Bellon-Maurel, V., Bessou, C., Junqua, G., Lardon, L., Loiseau, E., Macombe, C., & Roux, P., 2012. L'application de l'analyse de cycle de vie (ACV) aux systèmes biotechniques complexes : quels fronts de science? *In Annales des Mines-Responsabilité et environnement* (No. 2, pp. 35-41). ESKA.
- Ben Mammou, A., Louati, MH., 2007. Evolution temporelle de l'envasement des retenues de barrages de Tunisie. *Revue des Sciences de l'Eau* 20(2) : 201-210.
- Ben Mansour, H., 2006. Evolution des aménagements de conservation des eaux et des sols dans le bassin amont du Merguellil, Tunisie centrale. Direction générale des ressources en eau. 83 p.
- Benetto, E., 2005. Analyse du cycle de vie : Réalisation de l'inventaire. *Techniques de l'ingénieur. Environnement*, 3(G5510).
- Benicourt, E., 2001. La pauvreté selon le PNUD et la Banque mondiale. *Études rurales*, (3), 35-53.
- Benoît, M., Deffontaines, J. P., & Lardon, S., 2006. Acteurs et territoires locaux : vers une géoagronomie de l'aménagement. Editions Quae. ISBN 978-2-7592-0147-1
- Benslimane, M., Hamimed, A., Zerey, W. E., Khaldi, A., & Mederbal, K., 2009. Analyse et suivi du phénomène de la désertification en Algérie du nord. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 8(3).
- Béroud, S., 2013. Perspectives critiques sur la participation dans le monde du travail : éléments de repérage et de discussion. *Participations*, (1), 5-32.
- Beuret, J. E., 1999. Petits arrangements entre acteurs. Les voies d'une gestion concertée de l'espace rural. *Natures sciences sociétés*, 7(1), 21-30.
- Bkhairi, A., 2012. Suffosion et érosion hydrique en milieux semi-arides, le cas des Hautes Steppes tunisiennes (Tunisie centrale). *Physio-Géo. Géographie physique et environnement*, (Volume 6), 1-22.
- Blanc, I., Friot, D., Cabon, J., Mäenpää, I., Steinberger, J., Krausmann, F., Erb, K., Tukker, A., Vercauteren, A., Van Hoof, V., 2009. Evaluation of Environmental Accounting Methodologies for the assessment of global environmental impacts of traded goods and services. Report to SKEP (Scientific Knowledge for Environmental Protection), www.imea-eu.org.
- Bockstaller C., Gaillard G., Baumgartner D., Freiermuth Knuchel R., Reinsch M., Brauner R., Unterseher E., 2006. Méthodes d'évaluation agri-environnementale des exploitations agricoles : Comparaison des méthodes INDIGO, KUL/USL, REPRO et SALCA. Rapport final programme III, projet 4, Colmar, ITADA, 112 p.
- Bockstaller C., Lassere-Joulin F., Slezack-Deschaumes, S., Piutti S., Villerd J., Amiaud B., Plantureux S., 2011. Assessing biodiversity in arable farmland by means of indicators: an overview. *Oléagineux Corps gras Lipides* 18, pp 137-144.
- Bockstaller C., Vertès F., Aarts F., Fiorelli J.L., Peyraud J.L., Rochette P., 2012. Méthodes d'évaluation environnementale et choix des indicateurs. Chapitre 8 *In* J.L. Peyraud, P.

- Cellier (coord) et al. Les flux d'azote liés aux élevages, réduire les pertes, rétablir les équilibres. Expertise scientifique collective, rapport Inra (France) http://www.inra.fr/1_institut/expertise/expertises_realisees/flux_d_azote_lies_aux_elevages_rapport_d_expertise, p. 335-412
- Bockstaller, C., Guichard, L., Makowski, D., Aveline, A., Girardin, P., Plantureux, S., 2008. Agri-environmental indicators to assess cropping and farming systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 28 : 139-149.
- Boiffin, J., Benoît, M., Le Bail, M., Papy, F., & Stengel, P., 2014. Agronomie, espace, territoire : travailler « pour et sur » le développement territorial, un enjeu pour l'agronomie. *Cahiers Agricultures*, 23(2), 72-83.
- Bonaccorsi, J., & Nonjon, M., 2012. « La participation en kit » : l'horizon funèbre de l'idéal participatif. *Quaderni. Communication, technologies, pouvoir*, (79), 29-44.
- Bonnemaison, G., 1982. Face à la délinquance, prévention, répression, solidarité. Rapport de la commission des maires, la Documentation Française, Paris. ISBN : 2-11-001047-9. <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/834037801.pdf>
- Bonnet, B., 2003. Chartes de territoire et conventions locales : vers un renforcement de la gouvernance locale des ressources naturelles ? Analyse d'une expérience d'accompagnement des instances locales de gestion des ressources naturelles dans le sud-ouest du Tchad. Conférence sous-régionale « Les conventions locales au Sahel : un outil de co-gouvernance des ressources naturelles », Bamako, 2 au 5 décembre 2003.
- Borrini-Feyerabend, G., 2000. La gestion participative des ressources naturelles : organisation, négociation et apprentissage par l'action. <https://books.google.tn/books?isbn=3925064311>
- Bouarfa, S., 2013. Pour une recherche-intervention appliquée à la gestion des ressources en eau souterraines. HDR. Sciences de l'ingénieur [physics]. Université Montpellier 2, 2013. https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01102361/file/HDR_bouarfa_synth%C3%A8se.pdf
- Bouchetata, A., & Bouchetata, T., 2006. Propositions d'aménagement du sous-bassin-versant de l'oued Fergoug (Algérie) fragilisé par des épisodes de sécheresse et soumis à l'érosion hydrique. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 17(3), 415-424.
- Boulangier, P.M., 2004. Les indicateurs de développement durable : un défi scientifique, un enjeu démocratique. Rapport du séminaire de développement durable et économie de l'environnement de l'Iddri, n°12. http://ide.consultant.free.fr/IMG/pdf/IDDRI_-_Indicateurs_DD_-_Juillet_2004.pdf
- Bouma, J. A., T. W. Biggs, and L.M., Bouwer., 2011. The downstream externalities of harvesting rainwater in semi-arid watersheds: An Indian case study, *Agricultural Water Management*, 98 (7), 1162–1170
- Bousquet, F., Barreteau, O., Mullon, C., & Weber, J., 1996. Modélisation d'accompagnement : systèmes multi-agents et gestion des ressources renouvelables. Colloque International " Quel environnement au XXIème siècle ? Environnement, maîtrise du long terme et démocratie ", 8-11 Sept., Abbaye de Fontevraud, France.

- Bousquet, F., 2001. Modélisation d'accompagnement, simulations multi-agents et gestion des ressources naturelles et renouvelables. Mémoire pour l'Habilitation à Diriger les Recherches, Université de Lyon 1, 71p.
- Braiki, H., Burte, J., Imache, A., Hassenforder, E., Habaieb, H., & Bouarfa, S., 2018. Expérimenter la concertation : une clé pour des politiques environnementales plus efficaces ? Une démarche multi-acteurs innovante en Tunisie centrale. Cahiers Agricultures, 27(1), 15003.
- Brandão, M., Milà i, Canals, L., 2013. Global characterisation factors to assess land use impacts on biotic production. Int J Life Cycle Assess. doi:10.1007/s11367-012-0381-3
- Briquel, V., Vilain, L., Bourdais, J.L., Girardin, P., Mouchet, C., & Viaux, P., 2001. La méthode IDEA (indicateurs de durabilité des exploitations agricoles) : une démarche pédagogique. Ingénieries -EAT, (25), p-29.
- Bruins, H., M. Evenari, and Nessler, U., 1986. Rainwater-harvesting agriculture for food production in arid zones: the challenge of the African famine, Applied Geography, 6, 13–32, doi:10.1016/0143-6228(86)90026-3.
- Burte, J., A. Coudrain, H. Frischkorn, I. Chaffaut, and Kosuth, P., 2005. Impacts anthropiques sur les termes du bilan hydrologique d'un aquifère alluvial dans le Nordeste semi-aride, Brésil, Hydrological Sciences Journal, 50 (1), 95–110, doi:10.1623/hysj.50.1.95. 56337.
- Burte, J., 2015. Note de travail : territoire de vie, espace de vie et territoire. Agritrop CIRAD ES-UMR-GEAU,1p.
- Burte, J., 2016. Diagnostic Rapide Participatif Systémique : guide pratique. Agritrop CIRAD ES-UMR-GEAU,19p.
<https://agritrop.cirad.fr/584066/1/2016BURTEGuide%20Diagnostic%20rapide.pdf>
- Burte, J., 2018. Guide « Audit Territorial Participatif » Programme d'Adaptation au changement Climatique des Territoires vulnérables de Tunisie (PACTE). Sous presse Agritrop CIRAD ES-UMR-GEAU, 100p.

C.

- Canesse, A.A., 2009. Gestion des ressources naturelles et système institutionnel de gouvernance en Tunisie. Maghreb-Machrek 4 (202): 49–64. DOI: 10.3917/machr.202.0049.
- Caron, P. et Cheylan J.-P., 2005. Donner sens à l'information géographique pour accompagner les projets de territoire : cartes et représentations spatiales comme supports d'itinéraires croisés, Géocarrefour, vol. 80/2, 111-122.
- Caron, P., 2005. « À quels territoires s'intéressent les agronomes ? Le point de vue d'un géographe tropicaliste », Natures Sciences Sociétés 2005/2 (Vol. 13), p. 145-153.

- Casti, E., 2004. "L'iconisation cartographique en Afrique coloniale", dans : Jean-Paul Bord, Pierre Robert Baduel (dir.), *Le cartes de la connaissance*, Karthala - Urbama, Paris-Tours, 2004, pp. 419- 435.
- Chakroun, H., Chabaane, Z. L., & Benabdallah, S. 2015. Concept and prototype of a spatial decision support system for integrated water management applied to I chkeul B asin, Tunisia. *Water and Environment Journal*, 29(2), 169-179.
- Chevillon, A. Ben Haha, N. & Burte, J., 2017. Vers une territorialisation des politiques rurales en Tunisie : l'exemple des politiques de conservation des eaux et des sols. in Caron P, Valette E, Wassenaar T, Coppens d'Eeckenbrugge G, Papazian V. *Des territoires vivants pour transformer le monde*. Versailles, Quae, p. 172-178. <http://agritrop.cirad.fr/583571/>
- Chia, E., 2004. Principes, méthodes de la recherche en partenariat : une proposition pour la traction animale. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 57(3–4): 233–240. DOI: 10.19182/remvt.9895.
- Cochet, H., & Devienne, S., 2006. Fonctionnement et performances économiques des systèmes de production agricole: une démarche à l'échelle régionale. *Cahiers agricultures*, 15(6), 578-583.
- Coelho C. O. A., Valente S., Boulet A.-K., Ferreira A. J. D., Pinho L., Fenjiro I., Antari M., Carvalho T. M. M. et Keizer J. J., 2002. Techniques traditionnelles de gestion de l'eau et du sol au Portugal. Conférence : Techniques traditionnelles de GCES en milieu méditerranéen, E. Roose, M. Sabir et G. De Noni (Eds). Rabat, Maroc, IRD: 169-181.
- Coffey, A., 2002. The role of indigenous knowledge in determining design and the planning of water harvesting systems. University of Wales Bangor UK. 8 pages.
- Connelly, S., & Richardson, T., 2005. Value-driven SEA: time for an environmental justice perspective ? *Environmental Impact Assessment Review*, 25(4), 391-409.
- Cornet, A., 2001. La désertification à la croisée de l'environnement et du développement. Comité Scientifique français de la désertification. <http://www.cultivoo.fr/documents/articles/desertification.pdf>
- Cornillier, C., & Vial, E., 2008. L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) appliquée aux produits bois : bilan énergétique et prise en compte du carbone biomasse. In IXème colloque Sciences et Industrie du Bois-20 & (Vol. 21).
- Corpen (comité d'orientation pour des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement), 2006. Des indicateurs AZOTE pour gérer des actions de maîtrise des pollutions à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et du territoire. Rapport du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, Paris
www.bretagneenvironnement.org/content/.../DGALN_2006_09_azote_indicateur.pdf
- Critchley, W., Reu, C., Turner, S., 1992. Soil and water conservation in sub-saharan Africa. Towards sustainable production by the rural poor. Report IFAD by CDCS, Free University, Amsterdam, 110 p.

Cruette, J., et Roder, J.A., 1971. Mesure de débits de l'oued Zeroud pendant les crues exceptionnelles de l'automne 1969. Cahier ORSTOM série hydrologie. Vol XVI. pp 33-64.

Cudennec, C., Leduc, C., and Koutsoyiannis, D., 2007. Dryland hydrology in Mediterranean regions - a review, *Hydrological Sciences Journal*, 52 (6), 1077–1087, doi:10.1623/hysj.52.6.1077.

D.

D'Aquino, P., Seck, SM., 2001. Et si les approches participatives étaient inadaptées à la gestion décentralisée de territoire ? *Géo-carrefour* 76 : 233–239.

D'Aquino, P., 2002. Le territoire entre espace et pouvoir : pour une planification territoriale ascendante. *L'Espace géographique*, 31(1), 3-22.

D'Aquino, P., 2004. Pour une expertise participative qui accompagne l'émergence de territoires citoyens du local vers le global. Edition personnel, 210 p. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00157746>

Daoud, A., 2011. La révolution tunisienne de janvier 2011 : une lecture par les déséquilibres du territoire. *EchoGéo*. DOI: 10.4000/echogeo.12612.

Daré, W., & Barreteau, O., 2003. A role-playing game in the irrigated system negotiation: Between play and reality. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 6 (3).

Daré, W. S., Barnaud, C., d'Aquino, P., Étienne, M., Fourage, C., & Souchère, V., 2010. Chapitre 2-La posture du commodien: un savoir être, des savoir-faire. *In* Modélisation d'accompagnement (pp. 47-70). Editions Quæ.

De Baan, L., Alkemade, R., Koellner, T., 2013. Land use impacts on biodiversity in LCA: a global approach. *Int J Life Cycle Assess.* doi:10.1007/s11367-012-0412-0

Deffontaines, J.-P., 1973. Analyse du paysage et étude régionale des systèmes de production agricole. *In*: *Économie rurale*. N°98,1973. pp. 3-13; doi : 10.3406/ecoru.1973.2232

Deffontaines, J. P., & Thinon, P., 2001. Des entités spatiales significatives pour l'activité agricole et pour les enjeux environnementaux et paysagers. *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, (44), 13-28.

Delarue, J., 2007. Mise au point d'une méthode d'évaluation systémique d'impact des projets de développement agricole sur le revenu des producteurs. Etude de cas en région kpèlè (République de Guinée) (Doctoral dissertation, INAPG (AgroParisTech); AgroParisTech).

Deville, J., Farret, R., Girardin, P., Rivière, J.L., Soulas, G., 2005. Indicateurs pour évaluer les risques liés à l'utilisation des pesticides, Lavoisier, Londres, Paris, New-York, 278 p, 2-7430 0747-8.

Dhaher, N., 2010. L'aménagement du territoire tunisien : 50 ans de politiques à l'épreuve de la mondialisation. *EchoGéo*, (13).

Di Méo, G., et Jean-Claude, B., 1999. Géographie sociale et territoires. In *Annales de Géographie* (Vol. 108, No. 608, pp. 441-441). Persée-Portail des revues scientifiques en SHS.

Dionnet, M., Kuper, M., Hammani, A., Garin, P., 2008. Combining role-playing games and policy simulation exercises: an experience with Moroccan smallholder farmers. *Simulation & Gaming*; 39: 498-514.

Dionnet, M., Imache, A., Leteurtre, E., Rougier, J. E., & Dolinska, A., 2017. Guide de concertation territoriale et de facilitation. LISODE, p 66 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01483862>

E.

El Amami, H., Bachtta, M.S., Nasri, S., Cudennec, C., 2005. Allocation des ressources en eaux sous des contraintes économiques, sociales et environnementales. Cas du bassin de Merguellil en Tunisie centrale. In : Actes du colloque Les instruments économiques et la modernisation des périmètres irrigués. Kairouan (Tunisie) : Cirad, 14 p. <http://hal.cirad.fr/cirad00193646/document>.

Elloumi, M., 2006. Les politiques de développement rural en Tunisie : acquis et perspectives. Montpellier : CIHEAM, Options Méditerranéennes : Série A, Séminaires Méditerranéens, no 71, pp. 55–65. <http://om.ciheam.org/om/pdf/a71/06400057.pdf>.

Esser, K., 1999. Water Harvesting in Dryland Farming. Agricultural University of Norway, Centre for Environment and Development studies. Rapport n° 7.

Estrada, J., Lamachère, J.M., et Thiébaux, J.P., 2004. Modélisation hydrologique globale conceptuelle appliquée aux petits bassins versants en zone semi-aride du Nord Mexique. *Revue des sciences de l'eau* 17(2): 195-212.

EUROMED Partnership, 2001. Tunisie : Document de Stratégie 2002-2006 et Programme Indicatif National 2002-2006. Union Européenne. 60 pages.

F.

FAO, 1999. Guidelines for Agrarian Systems Diagnosis. FAO Editions, Rome, Italie, 74p. (<http://www.fao.org/participation>).

FAO, 2003. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2003-2004. Les Biotechnologies Agricoles : une réponse aux besoins des plus démunis ? organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, FAO Editions, Rome, Italie, 226p.

FAO, 2004 FAO Statistical Databases <http://faostat.fao.org/>

Finkbeiner, M., Inaba, A., Tan, R., Christiansen, K., & Klüppel, H. J., 2006. The new international standards for life cycle assessment: ISO 14040 and ISO 14044. *The international journal of life cycle assessment*, 11(2), 80-85.

- Fouché, C., & Light, G., 2011. An Invitation to Dialogue: The World Café. *In* Social Work Research. Qualitative Social Work, 10(1), 28-48.
- Funceme, 2017. Cartographie des retenues collinaires et barrages. Carte. Fortaleza, Brésil. <http://map.funceme.br/espelhos/> (12/2017).

G.

- Gadrey, J., 2012. « Indicateurs ». La mainmise des experts », *Revue Projet* 2012/6 (n° 331), p. 26-32. DOI 10.3917/pro.331.0026
- Gafsi, M., 2006. Exploitation agricole et agriculture durable. *Cahiers agricultures*, 15(6), 491-497.
- García-Ruiz, J., M., J.I., López-Moreno, S. M. Vicente-Serrano, T. Lasanta-Martínez, and Beguería, S., 2011. Mediterranean water resources in a global change scenario, *Earth-Science Reviews*, 105 (3-4), 121–139, doi:10.1016/j.earscirev.2011.01.006.
- Gauché, É., 2006. La crise environnementale des bassins versants des Beni Saïd (Rif oriental, Maroc). *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 12(2), 141-156.
- Girardin, P., Bocksteller, C., Vander Werf, H.M.G., 2000. Assessment of potential impacts of agricultural practices on the environment: the AGROECO method. *Environmental Impact Assessment Review*, 20, 227-239.
- Glucker, A., Driessen, N., Kolhoff, P., Runhaar, HA., 2013. Public participation in environmental impact assessment: why, who and how ? *Environmental Impact Assessment Review* 43: 104 111.
- Gourgues, G., 2012. Avant-propos: penser la participation publique comme une politique de l'offre, une hypothèse heuristique. *Quaderni. Communication, technologies, pouvoir*, (79), 5-12.
- Guillaud, C., et Trabelsi, M., 1991. Management of water resources in Central Tunisia. Sidi Saad and El Haouareb Projects. Conférence: 20th General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics. Vienna, Austria, 11 to 24 August 1991: 129-138.
- Gündel, S., 1998. Participatory innovation development and diffusion. Margraf Verlag Publisher, Weikersheim, Allemagne.

H.

- Hagedorn, K., Arzt, K., Peters, U., 2002. Institutional arrangements for environmental co-operatives : a conceptual framework. In : Hagedorn K, ed. *Environmental Cooperation and Institutional Change*. Cheltenham (UK) : Edward Elgar
- Halberg, N., 1999. Indicators of resource use and environmental impact for use in a decision aid for Danish livestock farmers. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 76 : 17-30.
- Harper, M. D., 1981. Soil survey of Boone County, Arkansas. The Service. p48. https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_MANUSCRIPTS/arkansas/AR009/0/Boone.pdf

Hassenforder, E., Pittock, J., Barreteau, O., Daniell, K.A., Ferrand, N., 2016. The MEPPP framework: a framework for monitoring and evaluating participatory planning processes. *Environmental Management* 57(1): 79–96. DOI:10.1007/s00267-015-0599-5.

Heusch, B., 1986. Cinquante ans de banquettes de DRS en Afrique du Nord : un bilan, Cah. ORSTOM, Ser. Pédol., vol. 22, p. 153-162.

Horrich, F.J., Besbes, M., 2008. Rationalisation du réseau piézométrique du système aquifère du Sahara septentrional. *Sécheresse*, 19(3) : 163-171.

Houet, T., Hubert-Moy, L., & Tyssot, C., 2008. Modélisation prospective spatialisée à l'échelle locale : approche méthodologique. *Revue internationale de géomatique*, 18(3), 345-373.

I.

Imache, A., Dionnet, M., Bouarfa, S., Jamin, J.Y., Hartani, T., Kuper, M., 2009. « Scénariologie participative » : une démarche d'apprentissage social pour appréhender l'avenir de l'agriculture irriguée dans la Mitidja (Algérie). *Cahiers Agricultures* 18(5): 417–424. DOI: 10.1684/agr.2009.0324.

ISO, I. O. for S., 2006. ISO – 14040, 2006 - Environmental Management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework, Intec. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:fr>

J.

Jamin, J.Y., Bouarfa, S., Poussin, J. C., & Garin, P., 2011. Les agricultures irriguées face à de nouveaux défis. *Cahiers Agricultures*, 20(1-2), 10-15.

Janicot, L., 2007. Les systèmes d'indicateurs de performance environnementale (IPE), entre communication et contrôle. *Comptabilité-Contrôle-Audit*, 13(1), 47-67.

Jolliet, O., Saadé, M., & Crettaz, P., 2010. Analyse du cycle de vie : comprendre et réaliser un écobilan (Vol. 23). PPUR Presses polytechniques.

K.

Kingumbi, A., Bargaoui Z., Ledoux, E. Besbes, M. and Hubert P., 2007. Modélisation hydrologique stochastique d'un bassin affecté par des changements d'occupation : cas du

Kirchner, J.W., Hooper, R.P., Kendall, C., Neal, C., & Leavesley, G., 1996. Testing and validating environmental models. *Science of the Total Environment*, 183(1-2), 33-47.

Koellner, T., De Baan, L., Beck, T., Brandão, M., Civit, B., Margni, M., ... & Müller-Wenk, R., 2013. UNEP-SETAC guideline on global land use impact assessment on biodiversity and ecosystem services in LCA. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 18(6), 1188-1202.

Kounina, A., Margni, M., Bayart, J.B., Boulay, A.M., Berger, M., Bulle, ... & Cantonale, R., 2012. Review of methods addressing freshwater use in life cycle inventory and impact assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 18, 707-721.

Kourtessi-Philippakis, G., 2011. La notion de territoire : définitions et approches. *In* G. Kourtessi-Philippakis, R. Treuil, & Collectif, *Archéologie du territoire, de l'Egée au Sahara*, 7-13.

L.

Lacombe, G., 2007. Evolution et usages de la ressource en eau dans un bassin versant aménagé semi-aride. Le cas du Merguellil en Tunisie centrale. *These de Doctorat, Université de Montpellier 2*, 304 p.

Lal, R., 2003. Soil erosion and the global carbon budget. *Environment international*, 29(4), 437-450.

Laouina, A., 2010. Conservation des eaux et des sols au Maroc : prise en compte de la diversité géographique. *Norois*, (1), 85-99.

Lapassade, G., 2016. Observation participante. *In* : Barus-Michel J, Enriquez E, Lévy A, eds. *Vocabulaire de psychosociologie. Références et positions*. Toulouse : ERES, pp. 392-407. DOI: 10.3917/eres.barus.2016.01.0392.

Lardon, S., Caron, P., & Benoît, M., 2012. De la géo-agronomie à l'agronomie des territoires. Un parcours, des étapes clés et des prolongements. Chapitre 1 <http://excerpts.numilog.com/books/9782759218561.pdf>

Leduc, C., Calvez, R., Beji, R., Nazoumou, Y., Lacombe, G., & Aouadi, C., 2004. Evolution de la ressource en eau dans la vallée du Merguellil (Tunisie centrale). *In* Séminaire sur la modernisation de l'agriculture irriguée (pp. 10-p). IAV Hassan II.

Leloup, F., Moyart, L., & Pecqueur, B. (2005). La gouvernance territoriale comme nouveau mode de coordination territoriale?. *Géographie, économie, société*, 7(4), 321-332.

Leprun, J.C., Molinier M., Cadier E., Fotius G., Galindo O., Souza Ramos F. d. et Ramos de Souza, H., 1995. Les sécheresses de la région Nordeste du Brésil et leurs conséquences. *Sécheresse* 6(1) : 23-33.

Lerond, M., Larrue, C., Michel, P., Roudier, B. et Sanson, C., 2003. "L'évaluation environnementale des politiques, plans et programmes : Objectifs, méthodologies et cas pratiques." Editions Tec & Doc, Londres, Lavoisier, 310 p.

Lewis, K.A., Bardon, K.S., 1998. A computer-based informal environmental management system for agriculture. *Environmental Modelling and Software*, 13, 123-137.

Lin, N., 1995. Les ressources sociales : une théorie du capital social. *Revue française de sociologie*, 685-704.

Lindeijer, E., Müller-Wenk, R., Steen, B., Udo De Haes, H., 2002. Resources and land use. *In*: Jolliet O, Finnveden G, Goedkoop M, Hauschild M, Hertwich E (eds) *Life-cycle impact assessment: striving towards best practice*. SETAC Press, Pensacola, FL, USA

Loiseau, E., Roux, P., Junqua, G., Maurel, P. and Bellon-Maurel, V., 2013. Adapting the LCA Framework to Environmental Assessment in Land Planning. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 18, (8) 1533–1548.

Loiseau, E., 2014. Elaboration d'une démarche d'évaluation environnementale d'un territoire basée sur le cadre méthodologique de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) : application au territoire du Bassin de Thau (Doctoral dissertation, Montpellier, SupAgro).

Louhichi, K., Flichman, G., & Zekri, S., 1999. Un modèle bio-économique pour analyser l'impact de la politique de conservation des eaux et du sol. Le cas d'une exploitation agricole tunisienne. *Economie rurale*, 252(1), 55-64.

M.

MA, 2005. Millennium ecosystem assessment. Ecosystems and human well-being: current state and trends. *Island Press*, Washington, DC. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

Mahmoudi, H., Renn, O., Vanclay, F., Hoffmann, V., & Karami, E., 2013. A framework for combining social impact assessment and risk assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 43, 1-8.

Martinand, C., 2006. Économie et gouvernance des services essentiels ou services de base. *Revue d'économie financière*, 187-198.

Massuel, S., Amichi, F., Ameer, F., Calvez, R., Jenhaoui, Z., Bouarfa, S., Kuper, M., Habaieb, H., Hartani, H., Hammani, A., 2017. Considering groundwater use to improve the assessment of groundwater pumping for irrigation in North Africa. *Hydrogeol. J.* doi:10.1007/s10040-017-1573-5

Mathevet, R., Thompson, J., Delanoë, O., Cheylan, M., Gil-Fourrier, C., Bonnin, M., 2010. La solidarité écologique : un nouveau concept pour une gestion intégrée des parcs nationaux et des territoires. *Natures Sciences Sociétés* 18(4): 424–433.

Mazour, M., & Roose, E., 2002. Influence de la couverture végétale sur le ruissellement et l'érosion des sols sur parcelles d'érosion dans les bassins versants du Nord-ouest de l'Algérie. *Bull Réseau Erosion*, 21, 320-330.

Mechy, J., 2013. Cartographie des travaux de CES (banquettes et lacs collinaires) dans le bassin versant de Merguellil. Rapport de projet de fin d'étude, INAT, 2013. 84 pages

Mermet, L., Dubien, I., Emerit, A., Laurans, Y., 2004. Les porteurs de projets face à leurs opposants : six critères pour évaluer la concertation en aménagement. *Politiques et Management Public* 22 (1): 1–22. DOI: 10.3406/pomap.2004.2829.

Midgley, G., Cavana, R.Y., Brocklesby, J., Foote, J.L., Wood, D.R., Ahuriri- Driscoll, A., 2013. Towards a new framework for evaluating systemic problem structuring methods. *Eur J Oper Res* 229(1): 143e154. DOI: 10.1016/j.ejor.2013.01.047.

Mitchell, G., May, A., 1995. PICABEU: a methodological framework for the development of indicators of sustainable development. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 2, 104-123.

Moine, A., 2006. Le territoire comme un système complexe : un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie. *L'Espace géographique*, 35(2), 115-132.

Molle, F., 1992. Quelques aspects historiques de la problématique de l'eau dans le Nordeste brésilien. Conférence : Journées CIRAD-SAR : systèmes irrigués : 1-7.

Morin, E., 2004. La méthode 6. Éthique. Paris : Éditions du Seuil.
http://www.ulb.ac.be/esp/peda-sp/docs/These_FPparent_Anx_15-16.pdf

N.

Nasri, S., Albergel, J., Cudennec, C., Berndtsson, R., 2004. Hydrological processes in macrocatchment water harvesting in the arid region of Tunisia: the traditional system of tabias. *Hydrological Sciences Journal* 49(2) : 261-272.

Nemecek, T., and Kägi, T., 2007. Life Cycle Inventories of Agricultural Production Systems. Rapport n°15 Research Station ART, Zürich and Dübendorf. 360 p.
https://db.ecoinvent.org/reports/15_Agriculture.pdf

Nemecek, T., Knuchel, R.F., Alig, M. and Gaillard, G., 2010. The Advantages of Generic LCA Tools for Agriculture : Examples SALCAcrop and SALCAfarm, in *Life Cycle Assessment in the Agri-food Sector*.

Nicault, A., Alleaume, S., Brewer, S., Carrer, M., Nola, P., and Guiot, J., 2008. Mediterranean drought fluctuation during the last 500 years based on tree-ring data, *Climate Dynamics*, 31 (2-3), 227–245, doi:10.1007/s00382-007-0349-3.

Niemeijer, D., De Groot, R.S., 2008. A conceptual framework for selecting environmental indicator sets. *Ecological Indicators* 8, 14-25.

Nonjon, M., 2012. De la « militance » à la « consultance » : les bureaux d'études urbaines, acteurs et reflets de la « procéduralisation » de la participation. *Politiques et management public*, 29(1), 79-98.

Nyssen, J., 2010. Impact of soil and water conservation measures on catchment hydrological response-a case in north Ethiopia, *Hydrological Processes*, 24, 1880–1895, doi:10.1002/hyp.7628.

O.

O'Faircheallaigh, C., 2010. Public participation and environmental impact assessment: Purposes, implications, and lessons for public policy making. *Environmental impact assessment review*, 30(1), 19-27.

Ogilvie, A., Le Goulven, P., Leduc, C., Calvez, R., Mulligan, M., 2016. Réponse hydrologique d'un bassin semi-aride aux événements pluviométriques et aménagements de versant (bassin du Merguellil, Tunisie centrale). *Hydrological Sciences Journal* 61(2): 441–453.

Ostrom, E., 2005. *Understanding Institutional Diversity*. Princeton: Princeton University Press. <http://press.princeton.edu/chapters/s8085.pdf>.

P.

Papy, F., 2001. Pour une théorie du ménage des champs : l'agronomie des territoires, *Comptes rendus de l'Académie d'agriculture de France*, 87, 4, 139-149.

Payraudeau, S., Van der Werf, H.M.G. and Vertès, F., 2005. Evaluation of an Operational Method for the Estimation of Emissions of Nitrogen Compounds for a Group of Farms. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology* 5, 224–246.

Perret, B., 2002. Indicateurs sociaux, état des lieux et perspectives. Les papiers du CERC, 1. Rapport séminaire Dares du 15 octobre 2002 – PARIS http://travail.emploi.gouv.fr/IMG/pdf/20021015_manifestations_perret.pdf

Petts, J., 2003. Public participation and Environmental Impact Assessment. In: Petts J, editor. *Handbook of Environmental Impact Assessment*, vol. 1. London: Blackwell Science

Piveteau, V., & Lardon, S., 2002. Chorèmes et diagnostics de territoire : une expérience de formation. *Mappemonde*, 68(4), 1-6.

PNUD [Programme des Nations-Unies pour le Développement], 1991. Rapport mondial sur le développement humain 1990 : définition et mesure du développement humain, *Economica*, Paris, 250 p. http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_1990_fr_complet_nostats.pdf

Pointereau, P., Bochu, J.L., Doublet, S., Meiffren, I., Dimkic, C., Schumacher, W., Backhaussen, J., Mayrhofer, P., 1999. Le diagnostic agri environnemental pour une agriculture respectueuse de l'environnement. Trois méthodes passées à la loupe. *Travaux et Innovations*. Société Agricole et Rurale d'Édition et de Communication, Paris, France

Pradeleix, L., Bellon Maurel, V., Roux, P., Philippon, O. and Bouarfa, S., 2012. Life Cycle Assessment at the Regional Scale : Innovative Insights Based on the Systems Approach Used for Uncertainty Characterization, in *Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector*.

Pradeleix, L., 2014. Méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux d'un territoire agricole irrigué en combinant les approches Analyse de Cycle de Vie & Analyse Diagnostic de Systèmes Agraires. Application à la plaine irriguée de Kairouan, Tunisie. Thèse de doctorat : Sciences des procédés. Montpellier SupAgro: Centre international d'études en sciences agronomiques, 177 pages.

Pradeleix, L., Roux, P., Bouarfa, S., Jaouani, B., Lili-Chabaane, Z., & Bellon-Maurel, V., 2015. Environmental Impacts of Contrasted Groundwater Pumping Systems Assessed by Life Cycle Assessment Methodology: Contribution to the Water–Energy Nexus Study. *Irrigation and drainage*, 64(1), 124-138.

Pretty, J.N., 1995. Regenerating agriculture: policies and practice for sustainability and self reliance. Joseph Henry Press Editions, Washington, USA, 320 p. url : http://books.google.fr/books?id=QFpMejMXqq8C&dq=Regenerating+agriculture+:+policies+and+practice+for+sustainability+and+selfreliance&pg=PP1&ots=VVv_TzlqSF&sig=RmvLddLrv6d049G5wW72IYEDU&hl=fr&sa=X&oi=book_result&resnum=1&ct=result

Prinz, D., 1994. Water Harvesting: Past and Future. Conference: Sustainability of irrigated agriculture, L. S. Pereira (Ed). Balkema, Rotterdam, 21-26 march 1994, NATO Advanced Research Workshop: 135-144.

R.

Reij, C., Mulder, P., et Begemann, L., 1988. Water harvesting for plant production. World Bank. Technical paper. Rapport n° 91. 138 pages.

Renard, J., 2009. Vanier (M.)(dir.)–Territoires, territorialité, territorialisation, Controverses et perspectives. Rennes, PUR, coll. « Espace et territoires », 228 p. Norois. Environnement, aménagement, société, (210), 109-110.

Rey-Valette, H., Chia, E., Mathé, S., Michel, L., Nougarede, B., Soulard, C. T., ... & Guiheneuf, P.Y., 2014. Comment analyser la gouvernance territoriale ? Mise à l'épreuve d'une grille de lecture. Géographie, économie, société, 16(1), 65-89.

Richard, E., Michel-Claude, G., Dominique, C., 1988. La couleur des sols : appréciation, mesure et relations avec les propriétés spectrales. Agronomie, EDP Sciences, 1988, 8 (2), pp.147-154.

Romagny, B., Riaux, J., 2007. Community-based agricultural water management in the light of participative policies: a cross-cultural look at cases in Tunisia and Morocco. Hydrological Sciences Journal/Journal des Sciences Hydrologiques 52(6): 1179–1196.

Roose, E., Arabi, M., Brahamia, K., Chebbani, R., Mazour, M., Morsli, B., 1993. Érosion en nappe et ruissellement en montagne méditerranéenne. Réduction des risques érosifs et intensification de la production agricole (GCES). Cah Orstom Sér Pédol ; 28 : 289-308.

Roose, E., & Sabir, M., 2002. Stratégies traditionnelles de conservation de l'eau et des sols dans le bassin méditerranéen : classification en vue d'un usage renouvelé. Bulletin Réseau Érosion, 21, 33-44.

Roose, E., 2002c. Diversité des aménagements traditionnels de gestion des eaux et des sols en Israël. Recherche bibliographique. Conférence: Techniques traditionnelles de GCES en milieu méditerranéen, E. Roose, M. Sabir et G. De Noni (Eds). Rabat, Maroc, IRD: 155-168.

- Roose, E., 2002d. Programme de conservation des eaux et des sols dans les gouvernorats de Kairouan, Siliana et Zaghouan. Analyse du système des banquettes mécaniques. Food and Agriculture Organization. Consultative report. 27 pages.
- Roose, E., 2002e. Réflexions sur quelques techniques traditionnelles de gestion de l'eau et des sols en Languedoc et Roussillon (France méridionale). Conférence: Techniques traditionnelles de GCES en milieu méditerranéen, E. Roose, M. Sabir et G. De Noni (Eds). Rabat, Maroc, IRD: 197-212.
- Roose, E., & De Noni, G., 2004. Recherches sur l'érosion hydrique en Afrique : revue et perspectives. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 15(1), 121-129.
- Roose, E., 2004. Evolution historique des stratégies de lutte antiérosive : vers la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols : (GCES). *Sécheresse* 15(1): 9-18.
- Roose, E., 2008. Soil erosion, conservation and restoration: a few lessons from 50 years of research in Africa. *The soils of tomorrow: soils changing in a changing world*. Reiskirchen (Germany), Catena Verlag. *Advances in GeoEcology*, 159-180.
- Rossing, W.A.H., Jansma, J.E., De Ruijter, F.J., Schans J., 1997. Operationalising sustainability: exploring options for environmentally friendly flower bulb production systems. *European Journal of Plant Pathology*, 103, 217-234.
- Rowe, G., Frewer, L.J. 2000. Public participation methods: a framework for evaluation. *Science, Technology & Human Values* 25(3): 3–29. DOI:10.1177/016224390002500101.
- Rowe G, Frewer, L.J., 2004. Evaluating public participation exercises. A research agenda. *Science, Technology & Human Values* 29(4): 512–556. DOI:10.1177/0162243903259197.

S.

- Saad, R., Koellner, T., & Margni, M., 2013. Land use impacts on freshwater regulation, erosion regulation, and water purification: a spatial approach for a global scale level. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 18(6), 1253-1264.
- Sabourin, É., Caron, P., & Tonneau, J. P., 2004. Dynamique territoriales et trajectoires de développement local: retour d'expériences dans le Nordeste brésilien. *Cahiers Agricultures*, 13(6), 539-545.
- Samson, E., Van der Werf, H. M. G., Dupraz, P. and Corson, M. S., 2012. Estimer Les Impacts Environnementaux Des Systèmes De Production Agricole Par Analyse De Cycle De Vie Avec Les Données Du Réseau D'information Comptable Agricole (RICA) Français. *Cahiers de l'Agriculture* 21, (4)
- Sawunyama, T., Senzanje, A., and Mhizha, A., 2006. Estimation of small reservoir storage capacities in Limpopo River Basin using geographical information systems (GIS) and remotely sensed surface areas: Case of Mzingwane catchment, *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 31 (15-16), 935–943, doi:10.1016/j.pce.2006.08.008.

- Scarwell, H. J., & Kergomard, C., 2008. Environnement et gouvernance des territoires : enjeux, expériences, et perspectives en région Nord-Pas de Calais (Vol. 925). Presses Univ. Septentrion.
- Scott, M.S., 1971. Management Decision Systems; Computer-based support for decision making, Boston. Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, Cambridge, USA.
- Seguin, L., 2013. Faire entendre la parole des citoyens par le recours au film. Analyse d'un panel de citoyens dans la gestion de l'eau. *Participations*, (3), 127-149.
- Selmi, S., et Nasri, S., 1997. Les lacs et retenues collinaires en Tunisie. *Orstom*. 53 pages.
- Sleeswijk, W., Kleijn, A., van Zeijts, R., Reus, H., & M.J.G., Sengers, H., 1996. Application of LCA to agricultural products. Report 130, Centre of Environmental Science, Leiden University, Leiden, The Netherlands.
- Snoussi, J., 1993. Quantification de l'érosion hydrique à l'échelle d'un petit bassin versant (cas de l'oued Mrichet El Anze). Mémoire de fin d'études d'Ingénieur, ESIERORSTOM, Tunisie.
- Sourisseau, J.M., Bosc, P., Fréguin-Gresh, M., Bélières, S., Bonnal, J.F., Le Coq, J. F., ... & Dury, S., 2012. Les modèles familiaux de production agricole en question. Comprendre leur diversité et leur fonctionnement. *Autrepart*, (3), 159-181.
- Souza, D.M., Flynn, D.F., DeClerck, F., Rosenbaum, R.K., de Melo Lisboa, H., & Koellner, T., 2013. Land use impacts on biodiversity in LCA: proposal of characterization factors based on functional diversity. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 18(6), 1231-1242.
- Sumberg, J., 2005. Systems of innovation theory and the changing architecture of agricultural research in Africa. *Food Policy*, 30 (1) : 21-41.
- T.**
- Talineau, J., Selmi, S., and Alaya, K., 1994. Lacs collinaires en Tunisie semi-aride, *Sécheresse*, 5 (4), 251–256.
- Theureau, J., 2004. L'hypothèse de la cognition (ou action) située et la tradition d'analyse du travail de l'ergonomie de langue française. *Activités*, 1(1-2).
- Trottier, J., 2012. L'avènement de la gestion intégrée des ressources en eau. *Gestion de l'eau : Approche territoriale et institutionnelle*, 179-197.
- Tyteca, D., 2002. Problématique des indicateurs environnementaux et de développement durable. Congrès de la Société de l'Industrie Minérale.
- U.**
- UNEP, 2004. Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment : Towards an Integrated Approach. Available at : <http://www.unep.ch/etu/publications/textONUbr.pdf>,

V.

- Vall, E., Chia, E., Blanchard, M., Koutou, M., Coulibaly, K., Andrieu, N., 2016. La co-conception en partenariat de systèmes agricoles innovants. *Cahiers Agricultures* 25(1): 15001. DOI: 10.1051/cagri/2016001.
- Van den Hove, S., 2001. Approches participatives pour la gouvernance en matière de développement durable : une analyse en termes d'effets. *Cahier du C3ED Gouvernance et développement durable*, Bâle/Genève/Munich, Helbing & Lichtenhahn, p 53-89.
- Van der Werf, H.M., & Petit, J., 2002. Evaluation of the environmental impact of agriculture at the farm level: a comparison and analysis of 12 indicator-based methods. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 93(1-3), 131-145.
- Van der Werf, H.M., Kanyarushoki, G., Corson, M., 2011. L'Analyse De Cycle De Vie : Un Nouveau Regard Sur Les Systèmes De Production Agricole. *Innovations Agronomiques* 12, 121– 133.
- Van Wesemael, B., Poesen, J., Solé-Bene, A., Cara Barrionuevo, L., et Puigdefabregas, J., 1998. Collection and storage or runoff from hillslopes in a semi-arid environment: geomorphic and hydrologic aspects of the aljibe system in Almeria Province, Spain. *Journal of Arid Environments* 40(1): 1-14.
- Venot, J. P., and Krishnan, J., 2011. Discursive framing: Debates over small reservoirs in the Rural South, *Water Alternatives*, 4 (3), 316–324.
- Vilain, L., 1999. De l'exploitation agricole à l'agriculture durable. Aide méthodologique à la mise en place de systèmes agricoles durables. Educagri éditions, Dijon, France.

W.

- White, S.A., 1994. *Participatory Video: Images that Transform and Empower*. Sage Publications, New Delhi, Thousand Oaks, Londres, Royaume Uni, 407p.

Y.

- Yorkston, K., Baylor, M., Dietz, C.R., Dudgeon, J., Eadie, B.J., Miller, T., & Amtmann, D., 2008. Developing a scale of communicative participation: A cognitive interviewing study. *Disability and rehabilitation*, 30(6), 425-433.
- Youssef , A., Jawdat, T., Zante, P., Nasri, S., & Albergel, J. 2008. Water and sediment balances of a contour bench terracing system in a semi-arid cultivated zone (El Gouazine, central Tunisia). *Hydrological sciences journal*, 53(4), 883-892.

Liste des publications

- **Braiki, H.**, Burte, J., Imache, A., Hassenforder, E., Habaieb, H., & Bouarfa, S., 2018. Expérimenter la concertation : une clé pour des politiques environnementales plus efficaces ? Une démarche multi-acteurs innovante en Tunisie centrale. *Cahiers Agricultures*, 27(1), 15003. [doi :10.1051/cagri/2017064](https://doi.org/10.1051/cagri/2017064) (**Chapitre 3**)
- **Braiki H**, Kchouk S, Burte J, Habaieb H, Bouarfa S, 2018. Developing a platform to involve local stakeholders in the planning & implementation of multifunctional soil and water conservation works in central Tunisia. Soumis dans la revue. *Submitted Journal of Soil and Water Conservation*. (**Chapitre 2**)
- Kchouk S, **Braiki H**, Habaieb H, Burte J, 2015. Les bas-fonds de la plaine de Kairouan : de terres marginalisées à lieux d'expérimentation agricole. *Cah Agric* 24 : 404-411. [doi : 10.1684/agr.2015.0790](https://doi.org/10.1684/agr.2015.0790)
- **Braiki H**, Burte J, Habaieb H, 2014. La groundwater economy sur la plaine de Kairouan : trajectoires d'exploitations et inégalités territoriales. In : Actes - Proceedings du Séminaire sur la gouvernance des eaux souterraines au Maghreb, Biskra, 3-7 décembre 2013. Hartani Tarik (ed.), Kuper Marcel (ed.), Belhamra Mohamed (ed.). s.l. : s.n., 75-77. https://agritrop.cirad.fr/574825/1/document_574825.pdf
- Dugué, P., Lejars, C., Ameer, F., Amichi, F., **Braiki, H.**, Burte, J., ... & Kuper, M. (2014). Recompositions des agricultures familiales au Maghreb: une analyse comparative dans trois situations d'irrigation avec les eaux souterraines. *Revue Tiers Monde*, (4), 99-118. <http://www.cairn.info/revue-tiers-monde-2014-4-page-99.htm>

Liste des participations à des colloques et à des Communications

- Braiki H, Burte J, Habaieb H.2013. La groundwater economy sur la plaine de Kairouan : trajectoires d'exploitations et inégalités territoriales. Communication orale à dans un atelier du projet ANR-ARENA, Algérie décembre 2013
- Braiki H, Burte J, Habaieb H.2014. Le changement agraire sur la plaine de Kairouan, Tunisie centrale. Communication orale aux journées scientifique de l'INAT, mai 2014 Tunis
- Braiki H, Burte J, Habaieb H, 2014. Inégalité d'accès à des ressources en eaux souterraines dans un contexte de surexploitation. Communication orale au 3ème Colloque International Eau–Climat'2014 : REGARDS CROISES NORD – SUD Ressources en Eau & Changement Climatique en Région Méditerranéenne (Eau-Climat'2014), Tunis.
- Braiki H, Burte J, Habaieb H, Bouarfa S, 2014. Proposition d'une démarche participative territoriale d'évaluation environnementale des pratiques de mise en valeurs et d'aménagements. Communication orale dans un atelier du projet AMETHYST, INAT-Tunis
- Braiki H, Burte J, Habaieb H, Bouarfa S, 2015. Diagnostic participatif territorial rapide pour une évaluation environnementale des pratiques agricoles, amont du bassin versant Merguellil Communication orale au séminaire bibliographique sur la Gestion Sociale de l'Eau, Maroc, Fez, mars 2015
- Braiki H, Burte J, Habaieb H, Bouarfa S, 2015. Démarche participative pour l'évaluation environnementale des pratiques de mise en valeurs et aménagement sur l'amont du bassin versant de Merguellil, Tunisie centrale. Communication orale à la conférence internationale ICID, Montpellier, octobre 2015
- Braiki H, Burte J, Habaieb H, Bouarfa S, 2016.Diagnostic participatif systémique : pourquoi, comment et avec qui ? Une approche d'investigation en Tunisie centrale.

Communication orale aux journées doctoriales en sciences sociales de l'eau, Juin 2016
Montpellier

- Braiki H, Burte J, Habaieb H, Bouarfa S, 2016. Approche participative pour l'évaluation environnementale des pratiques agricoles et aménagement de CES en Tunisie centrale. Communication orale et poster en 1stMediterranean Forum for PhD Students and Young Researchers Montpellier, juillet 2016 (**Prix de la meilleure présentation et poster**).

- Braiki H, Burte J, Habaieb H, Bouarfa S, 2017. La plate-forme de discussion : une suggestion d'indicateurs sur la base d'une approche multi-acteurs en Tunisie centrale. Communication orale et poster à la 3^{eme} journée des doctorants de l'Institut Montpelliérain de l'eau et de l'environnement 22-23 mars 2017 Montpellier.

- Braiki H, Habaieb H, Burte J, Bouarfa S, 2017. Formaliser les impacts des pratiques agricoles et des aménagements de CES : une suggestion d'indicateurs sur la base d'une démarche multi-acteurs en Tunisie Centrale. Colloque International Eau–Société–Climat 3-4-5 octobre 2017 Hammamet

- Braiki H, Habaieb H, Burte J, Bouarfa S, 2017. L'atelier multi-acteurs : une concertation approuvée pour harmoniser des indicateurs environnementaux. Communication orale dans un atelier du projet AMETHYST, INAT-CESBIO

Autres activités scientifiques

- ▲ Atelier d'écriture d'article scientifique dans le cadre du numéro spécial du projet DAIMA « Les jeunes ruraux et les nouvelles formes d'agriculture irriguée ». Revue Cahiers Agricultures. Du 23-24 Octobre 2014, ENA de Meknès (Maroc).
- ▲ Atelier d'écriture scientifique en Anglais animé par Daphne Goodfellow. Du 05-12 février 2017, Moulay Driss Zarhoun (Meknès, Maroc).
- ▲ Cours (appui) « gestion des bassins versants » organisé par le Département GREF de l'INAT. Année universitaire 2017-2018.
- ▲ Encadrement des étudiants spécialités ; production végétale et hydraulique agricoles (les projets de fin d'études).

Annexe 1. Support d'enquête**I. Identification de l'agriculteur (l'exploitant)**

Nom et Prénom :

Age :

Nombre d'individus de la famille :

.....

Situation géographique (zone, secteur) :

.....

Propriétaire ou locataire :

Type d'agriculteur : Petit Moyen..... Grand.....

Activités principales : agriculture..... Elevage

Y-a-t-il autre source de financement sauf l'agriculture ?

.....

I.1. Identification de la force de travail familiale

	Lien avec le chef	Âge	Niveau d'instruction	Travail sur exploitation	Travail hors exploitation
1960					
1970					
1980					
1990					
2000					
2010/2016					

II. Caractéristiques générales de l'exploitation

Superficie de l'exploitation : Date d'installation sur cette exploitation :

1. Structure de l'exploitation

	Parcelle N°	SAU (ha)	Cultures importante	En sec	En irrigué	Source d'eau	Salinité g/l	Mode d'irrigation
1960								
1970								
1980								
1990								
2000								
2010/2016								

2. Foncier : Terre exploité en propriété, location ou association

	Achat		Héritage		Location		Association	
	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 1	Parcelle 2
Superficie								
Date								
Valeurs								
Financement								

3. Bâtiments de l'exploitation

Désignation		Caractéristiques	Date de construction	Financement	Avant la date de la construction
Etables					
Bergerie					
Poulailler					
Autres					

4. Matériels d'exploitation

Désignation	Caractéristiques	Date d'acquisition	Financement	Observation
Tracteurs				
Camionnettes				
Matériels d'irrigation GàG /Asperseur				

5. Utilisation e l'eau

Quelle est la source d'eau ? Forage () Sondage () puits-sondage () autres ()

Année de création Débit d'exploitation Salinité

Profondeur Type d'équipement Diesel () Electrique ()

6. Spéculation végétale

6.1. Occupation du sol

	Superficie en sec						Superficie en irriguée						
	1960	1970	1980	1990	2000	2010	1960	1970	1980	1990	2000	2013	
Céréaliculture													
Blé													

Orge												
C. Fourragère												
Jachères												
Culture maraichères												
Légumineuses												
Arboricultures												
Oliviers												
Abricotier												
Amandier												

Quelles sont les cultures que vous avez essayées et vous avez abandonné ? Quand et pourquoi ?

.....

7. Spéculation animale

Pratiquez-vous l'élevage ? OUI () NON ()

Si OUI, quels sont les effectifs par espèces durant ces deux dernières années ?

Année	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2016
Bovins (vêles, veaux, vache)							
Ovins							
Caprin							

7.1. Production animale

	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2013
Type							
Bovin (vêles, veaux, vache) / Ovin/Caprin							
Effectifs							
Production laitière (l/j)							
Production viande (vente/autoconsommation)							

Souhaitez-vous augmenter votre troupeau ? OUI () NON ()

Si OUI, bovin () ovins () caprins ()

POURQUOI ?.....

Si NON, pourquoi ?

.....

Avez-vous autres sources de revenu ?

Si oui, laquelle

.....

8. les pratiques agricoles

<u>Pratiques agricoles</u>	<u>Impacts positifs</u>	<u>Impacts négatifs</u>

9. Les aménagements de conservation des eaux et des sols (ACES)

<u>ACES</u>	<u>Impacts positifs</u>	<u>Impacts négatifs</u>

Annexe 2 : le déroulement des ateliers participatifs et les albums photos**Agenda « atelier agriculteurs »**

Horaire	Etape/Objectifs	Déroulement	Préparation
9h	Accueil /arrivée des participants /explication de l'objectif et le déroulement de l'atelier	Café	Donner des cartons en indiquant le nom et le prénom de chaque participant
9h15	Brise-glace et discussion	-Se présenter : se repérer sur une carte de territoire en parlant de leurs cultures et leurs pratiques agricoles -Discuter sur les points forts et faibles du territoire (discussion ouverte ...) -Valider l'échelle avec eux avant de scorer	Travailler avec les agriculteurs individuellement sur la carte Carte de la zone (Khit El Oued)
10h	Brainstorming Valider les données	Des questions en remplissant le tableau 1 des systèmes -Par binôme (irrigué et pluvial)	Voir tableau 1 à remplir Photos de chaque système
11h	Valider le tableau 2 : les pratiques agricoles et leurs impacts	Présenter le tableau 2	Voir tableau 2, le valider et le remplir si nécessaire
11h20	Pause	Café	
11h40	Valider type d'aménagement et leurs impacts, tableau 3	Présenter le tableau 3	Voir le tableau 3 et le valider
12h10	Evaluer l'atelier Inviter les agriculteurs pour	Remplir ou cocher la grille d'évaluation	Voir grille d'évaluation

	l'atelier mixte (fixer une date)		
12h30		Fin de l'atelier	



Album photos ateliers agriculteurs

Agenda « atelier local et régional administratif »

Horaire	Etape/Objectifs	Déroulement	Préparation
9h	Accueil /arrivée des participants /explication de l'objectif et le déroulement de l'atelier	Présenter le programme de la journée	Donner des cartons en indiquant le nom et le prénom de chaque participant
9h15	Brise-glace	Se présenter : tour de table	Nom prenons fonction dans CRDA
9h30	Cartographie participative	-Discuter sur les points forts et faibles des RN du territoire -Mettre ces points sur la carte	Explication de la carte et la localisation des agriculteurs. Travailler sur la carte Utiliser des cartons rouges et verts
10h30	Photo participative	Identifier les impacts des aménagements et des banquettes	
11h20	Brainstorming : question : comment peut-on mesurer ces impacts ?	Identifier des indicateurs	
11h40	Pause	café	
12h10	Construire une échelle pour mesurer chaque indicateur	Echelle de 0 à 3 pour faciliter le maximum pour les acteurs	Préparer les indicateurs ainsi que les échelles
12h30	Hiérarchiser les indicateurs selon leur importance et évaluer les 4 systèmes	Identifier les indicateurs les plus importants et évaluation des systèmes	Evaluation par gommette

13h15	Evaluer l'atelier Inviter les participants pour l'atelier mixte	Remplir ou cocher la grille d'évaluation	Voir grille d'évaluation
Fin de l'atelier			



Album photo atelier acteurs administratifs locaux et régionaux

Agenda « atelier national »

Horaire	Etape/Objectifs	Déroulement	Préparation
9h	<p>Accueil /arrivée des participants/explication de l'objectif et le déroulement de l'atelier :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Préparer les acteurs locaux institutionnels à un atelier commun avec les autres acteurs 2. Faciliter les discussions d'acteurs sur les pratiques agricoles et les ressources naturelles et leurs impacts environnementaux (eau/ sol/ territoire) 3. Améliorer la qualité des données collectées sur le territoire 	<p>Café</p> <p>Présenter le programme de la journée</p>	Donner des cartons en indiquant le nom et le prénom de chaque participant
9h15	<p>Présenter le territoire</p> <ul style="list-style-type: none"> -Typologie -Les PA et leurs impacts + Photos 	Session PowerPoint	
10h	Session discussion	<ul style="list-style-type: none"> -Discuter sur les points forts et faibles des RN (eau et sol) du territoire -Valider l'échelle de la qualité de sol avec eux avant de scorer 	Des cartons rouges pour les points faibles et des cartons verts pour les points forts
11h	Identifier les impacts des banquettes	Tableau contient les impacts + et – des banquettes	<p>Echelle</p> <p>0—————3</p>
11h20			

11h40	Identifier les impacts des banquettes	Tableau impact + et -	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> Impct + Impct - </div>
12h10			
12h30	Evaluer l'atelier Inviter les participants pour l'atelier mixte 4 Mai.	Remplir ou cocher la grille d'évaluation	Voir grille d'évaluation
	Fin de l'atelier		



Album photos atelier acteurs nationaux et recherche

Agenda « atelier multi-acteurs »

Horaire	Etape/Objectifs	Déroulement	Préparation
9h	<p>Accueil /arrivée des participants /explication de l'objectif et le déroulement de l'atelier :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Faire discuter les gens autour des indicateurs pour les préparer à l'EE qui sera faite par ACV 2. Analyser les impacts à l'aide de cette grille d'indicateurs 3. Relier les indicateurs de chaque acteur aux indicateurs ACV (6 indicateurs) 	<p>Café</p> <p>Présenter le programme de la journée</p>	Donner des cartons en indiquant le nom et le prénom de chaque participant
9h15	Présenter les résultats	Session exposition des tableaux (sur le mur)	Validation des ateliers précédents
10h	Session discussion	<ul style="list-style-type: none"> -Regrouper les indicateurs par type (par couleurs) -Construire une nouvelle échelle pour chaque indicateur 	
11h	Présenter les indicateurs de l'ACV (Koellner 2013)	Présenter le power point de l'ACV	
11h20		Relier les indicateurs ACV aux indicateurs acteurs	
11h40		Evaluation de l'atelier	Voir grille
Fin de l'atelier			



Album photos ateliers multi-acteurs

Annexe 3. Evaluation des ateliers participatifs par thème

Chaque participant cerce le chiffre selon le niveau de sa satisfaction.

Dans le but d'alléger l'atelier participatif et en particulier la partie évaluation (à la fin de chaque atelier), chaque thème contient des questions détaillées et présentées à l'orale en arabe pour mieux expliquer son objectif

De plus, l'évaluation des ateliers a été basée aussi sur une observation participante (cf chapitre 3).

1 : très insatisfait

2 : insatisfait

3 : satisfait

4 : très satisfait

Thème1

Mieux comprendre votre rôle par rapport à l'atelier précédent

1 2 3 4 →

Thème 2

L'atelier catégoriel vous a aidé à vous préparer pour un atelier multi-acteurs

1 2 3 4 →

Thème 3

Evolution de votre vision et de votre opinion avec les différents acteurs

1 2 3 4 →

Thème 4

Cet atelier multi-acteurs vous a permis de s'exprimer et d'améliorer vos idées de terrain

1 2 3 4 →

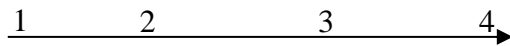
Thème 5

La démarche/déroulement des ateliers a permis de comprendre les perceptions des différents acteurs concernant les impacts des pratiques agricoles, les ACES et les indicateurs

1 2 3 4 →

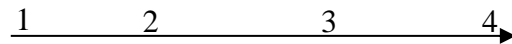
Thème 6

Cet atelier a permis une vision partagée entre les différents acteurs afin de mobiliser/identifier des indicateurs liés à l'ACV



Thème 7

Cet atelier multi-échelle a permis de comprendre les indicateurs de chaque acteur et les indicateurs de l'ACV et de faire une liaison entre eux



Thème 8

Le fait d'avoir ce partage d'idée, vous semble pertinent pour la suite de discuter les résultats et les futurs projets d'aménagement et de développement locale.



Thème 9

Cet atelier multi-acteurs vous a permis de vous exprimer et d'avoir une représentation fidèle du terrain



Annexe 4. Article en anglais soumis pour publication au *journal of soil and water conservation*

(Cet article est un support pour le chapitre 2)

Title: Developing a platform to involve local stakeholders in the planning & implementation of multifunctional soil and water conservation works in central Tunisia

Idea: The participative territorial systemic diagnosis (PTSD) has created the conditions of a facilitated dialogue with the population. From the perspective of a research and development study on the participation issue, we lay the foundations of a shared comprehension of the territory by mobilizing and integrating the stakeholders onto the investigation process.

Highlights :

1. A typology has enabled to mobilize the stakeholders in order to understand territory dynamics
2. The stakeholders must be integrated in the territory modeling process
3. Diagnostic ensure a solid data base to an ulterior evaluation of natural resources management
4. The method created a space of discussion and facilitated dialogue with stakeholders
5. The method is a guideline to lead orientate future public development policies

Abstract

In (Central Tunisia), the 2011 revolution has been the driving force in the decentralization of the decision-making bodies and the construction of the linked policies. In the field of the natural resources management, the same initiative aimed to move from a vertical approach, centralized at the national scale, to a horizontal one including stakeholders of the intermediary scales and based on shared data and territories perceptions. However, the elaboration of the new decentralized strategies of water and soil conservation is facing a gap of reliable hydro-socio-environmental data and of a poor discussion between the farmers, principal stakeholders of the concerned rural areas, and the decision-making bodies. This study presents an innovative methodology of a territorial systemic participative diagnosis (TSPD) which aims to create a space of analysis, vision sharing and facilitated dialogue with the local population. The purpose of this diagnosis is to obtain sufficiently relevant, reliable and robust data in order to build a shared analysis of the territory on which rely to set up future concerted development policies. This approach is based on the combination of participative tools implemented as part an investigation initiative and triangulation of information. The historical dimension (through the diachronic analysis) applied during the DPTS has enabled to take into account the major events of the territory. Building on a typology of the farming systems which operating mode is explicated, the dynamics of the territory has been analyzed and a model of the *modus operandi* of the agricultural holdings suggested. The articulation of these two dimensions, both temporal and structural, has enabled us to reach to the constitution of a model of the local development trajectories.

Key words: water and soil conservation, diachronic analysis, participative approach, agricultural trajectories.

Introduction

The 2011 Tunisian revolution marked a turning point in the choice of the Tunisian public policies orientations and notably, the Water and Soil Conservation (WSC) ones (Chevrillon et al., 2017). Over the refusal of the rural population to be hereafter imposed WSC works installation by the administration, the General Direction of the Development and Conservation of the agricultural lands (DG/ACTA)(belonging to the Tunisian Ministry of Agriculture) has chosen a constructive and prospective scenario focusing to work on the strengthening of the territorial development dynamics (AFD, MARHP, 2015). It is in this context that the DG/acta has initiated in 2014 the preparation of its third WSC strategy. The latter has a more integrated and participative approach and differs from the two first vertical and sectorial ones. It is been undertaken within the evolution of the WSC Tunisian policies passing from the construction of infrastructures and the structural adjustment to the State withdrawal from the management to empower the population and decrease the expenses.

However, even if the natural resource management has stayed a constant in the different development plans and strategies since the independence (MARHP, 2015), the participation rate of the population in the public policies stays limited and the functional institutional organizations in the rural area remain quasi absent. This limits the benefits of the currently conducted agricultural public policies. For instance, the accelerated degradation of the WSC works built by the DG/acta – the local population investing very few in their maintenance. Thus, following the revolution, the Tunisian state can't face the major development and natural resources conservation stakes without a real dialogue with the local stakeholders.

In addition to the very few exchanges between the farmers, principal stakeholders of the concerned rural areas, the decision-making bodies, the elaboration of new decentralized strategies is WSC encounters the lack, qualitative as quantitative, of hydro-socio-environmental data at the territorial scale. Many research highlight the importance of the public participation, via participative approaches with the local stakeholders, at the level of environmental decision-making in order to enhance the output decision quality (Connelly et Richardson, 2005 ; Enloe et al., 2014; Dietz et Stern, 2008 ; Knoot et al., 2014; UNEP, 2004). Their participation allow to provide relevant and quality data and information to the decision-makers (Glucker et al., 2013) that may seek to bridge gaps of environmental information/data (Momtaz et Gladstone, 2008 ; Morrison-Saunders, 2008). These participative approaches, applied by the state, can thus empower the populations, decrease the expenses and manage collectively the natural resources (Chevrillon et al., 2017).

In this post-revolutionary context in Tunisia, the decentralization intends to help mobilizing the development efforts at the local and regional scale, in a democratic, representative and concerted framework, in order to enhance the agricultural development policies (Romagny and Riaux, 2007). It is then necessary to create or reconstitute a new understanding of the agricultural territories.

We made assumptions that the integration of the local stakeholders of a territory through a concerted investigation approach allow to access original data, both temporal and structural. They are sufficiently robust and reliable to allow a shared analysis of the territory on which to rely to build future concerted development policies. The purpose of this study was to create a space of discussion and facilitated dialogue with the local community in order to obtain original data that are both structural and temporal. Our study designed a method to integrate the stakeholders in a participatory process, with different tools, and succeeded in laying the foundations for a shared understanding of the territory. A historical reconstitution of the territory has allowed to identify the major events that have shaped it and to understand its dynamics. A stakeholder-based typology has allowed to identify the criteria of differentiation of the agricultural holding. The junction of these tools has allowed to result in a model of the agricultural trajectories evolution of the territory. It is thus a crucial spatial scale for the comprehension of the rural area and the concerted action for the planning, the development and mostly for the collective governance (Adamczewski-Hertzog et al., 2017). This combination of participatory tools and investigations based on surveys may lead to a shared analysis of the territory on which to base the construction of future public development policies.

Materials and Methods

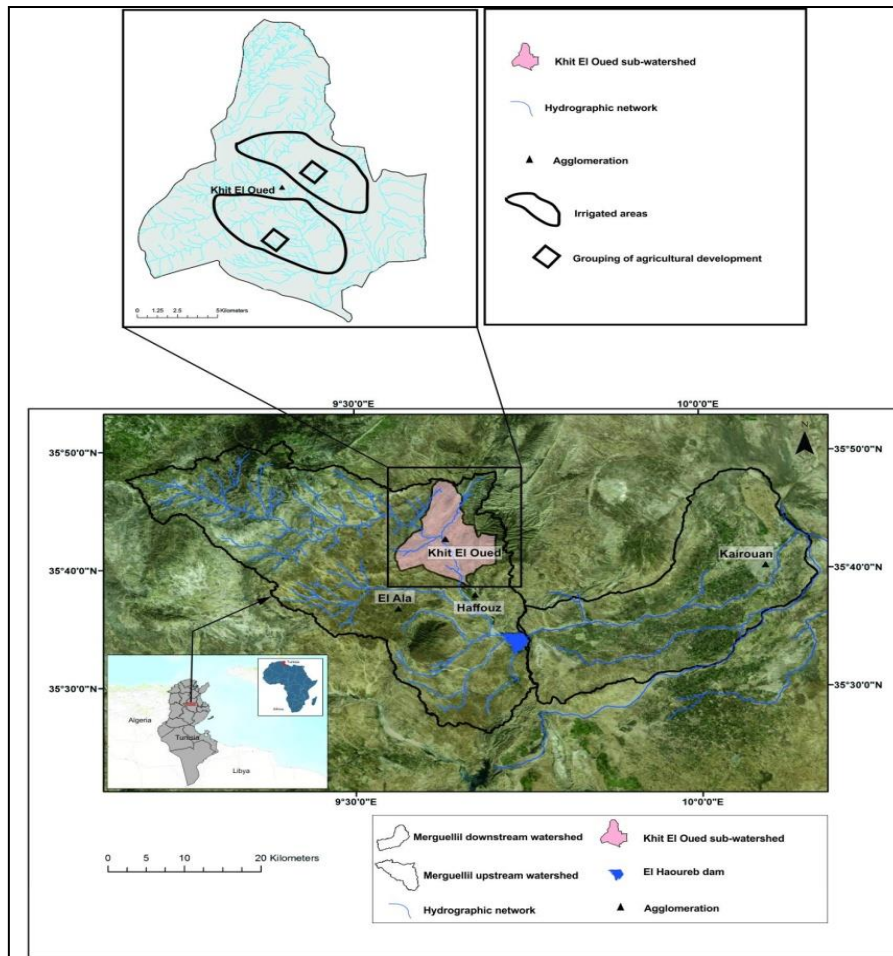
Since the independence, the agricultural Tunisian public policies have progressively evolved from a specific and specialist vision to an integrated and concerted approach including the stakeholders of the rural territories in partnership with the local and national decision-making bodies. This work is part of a research program aiming to set up a new approach of concerted rural diagnosis¹². The goal is to

¹²It has been established within the framework of a partnership between the General Direction of the Development and Conservation of the agricultural lands (DG/ACTA), belonging to the Tunisian Ministry of Agriculture, the French Development Agency (AFD) and a joint research unit specialized in the management of the water, stakeholders and uses (G-eau).

enhance the capacity of the local agricultural leaderships to manage sustainably its natural resources, while ensuring and long-term profitable and lasting development (*Chevillon et al., 2017*).

In central Tunisia, the initial post-colonial (after 1955) production systems, based on extensive and free range livestock and subsistence farming (*Attia, 1984*), have progressively given way to an intensive farming model. The sedentarization, the increase of the rural population and thus, of the land pressure, have contributed to assess this model. It has been helped by the introduction of the irrigation and the application of hydro-agricultural public policies aiming at the construction of upstream big dams. In the light of its characteristics representative of the water management difficulties and soil erosion in Central Tunisia, this 1200 km² watershed (*Cudennec et al., 2003*) is a pilot site for numerous and multi-disciplinary research studies (*Dridi et al., 2000 ; Lacombe, 2007 ; Ogilvie et al., 2016*).

Our study area, is located around the small village of Khit El Oued (350 holdings of 5 to 15 hectares, 50 km² estimated from GIS tools), is located in the upstream of the Merguelil Basin (figure1). The territory is as well occupied by extensive livestock and rainfed cultures than areas intensively irrigated from Merguellil stream water and Kairouan's aquifer. Thus, the water and soil resources are subjected to a great pressure and vulnerability, which exploitation are highly encouraged by the national rural development policies inciting to the expansion of economic activities based on irrigated agriculture (*Géroudet, 2004*). It is in the same context that soil and water conservation (SWC) policies have been progressively implemented in the area. They focused on the construction of SWC structures such as bunds, mainly, for counteracting soil erosion, and hillside-reservoirs to explore hard-to-store run-off water (*Dridi et al., 2000*). Moreover, the dissenting spirit of the local rural communities has been decisive to choosing this area. Indeed, it was expected a strong interest and participation from the rural community into the dialogue process as well as a privileged contact with the researchers.



- **Figure 1.** Localization of Khit el Oued area, main cities, great upstream dam, hydrographic network, zoom on the study zone and SWC facilities.

Thus, the environmental, socio-politic and scientific context of the area has made it a proving ground for the implementation of the different stages of our approach. Our methodology (figure 2) consists in a territorial systemic participative diagnosis (TSPD).

This diagnosis is participative because it gathers multiple stakeholders which perceptions can be different. The mobilized investigation tools allow to cross-check the collected data –and point of views, as it is based on the triangulation of information ; the obtained results can thus be discussed and validated within the stakeholders’ group they mobilized. This diagnosis is territorial and systemic as its approach is aimed to analyze relevantly a rural territory without confining it to one field only but by apprehending the rural areas by their environmental, social and economic dimensions. The historic approach of the TPSD allows to build a dynamic vision of the territory forming part of a story and passed events. It allows to bring explanation elements of the current situation and to endure in the future. The TPSD is a method based on an open posture, the respect and the trust of the stakeholders.

All along the TSPD, it is needed a progression of survey conducted initially as a “natural discussion” then progressively orientating the participant towards themes and more specific questions. The first stage of the survey, wider, consists in asking the farmer to talk about general aspects of the territory such as their daily life, the inhabitants, life conditions or even climate.

This phase aims to create a trust link between the investigator and the investigated, to take into account which particular issues are important for the stakeholders and then, orientate the rest of the survey.

A second stage, semi-directive, allows to go further on some themes of interest of the diagnosis. The last and “directive” part of the survey aims to sharpen and precise the collected elements.

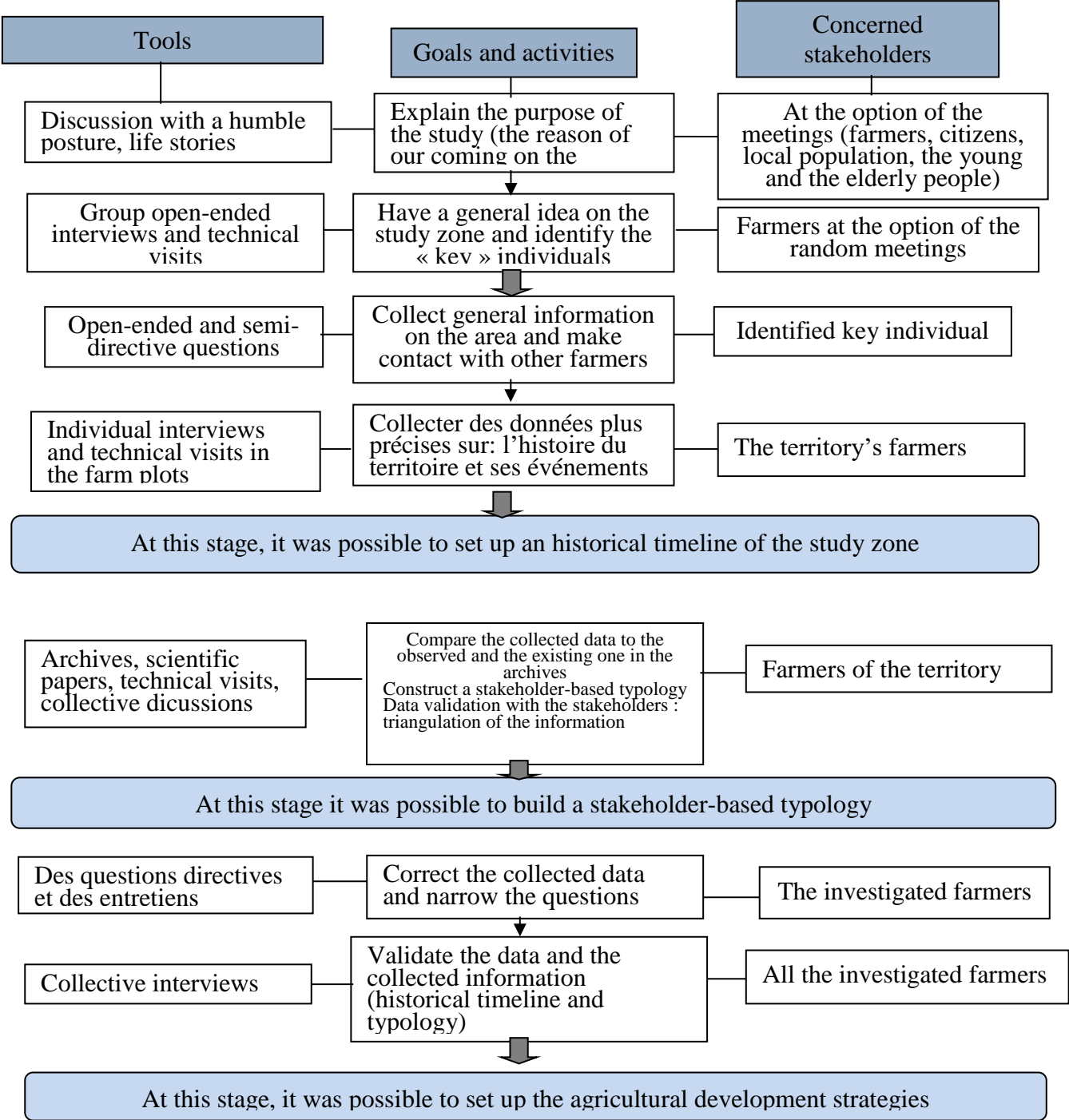


Figure 2. Methodology of the territorial systemic participative diagnosis (TSPD) of Khit El Oued

The TSPD is based on a dialogue between the different stakeholders of the territory that are likely to be mobilized. It is during this dialogue that we can be able to identify the “key” or the “resource” individual. It is a stakeholder that has a strong knowledge about the territory, its history, majorevents, the

localization of the families and the land plots. This person is generally well-known by the inhabitants, thus facilitating the initial contact with the other farmers, and is often an elderly person.

Table1. Number of stakeholders investigated according the survey type and its goals

Type of surveys	Survey's goals	Number of stakeholders
Life stories	Reconstitute the territory's history in order to understand the current situation	20
Individual surveys	Data and information on water and soil resources collection	60
Collective surveys	Validate the data collected during the diagnosis	6

During this diagnosis, more than 80 farmers have been investigated over the study area (table 1). The life stories were the most time-consuming tool in comparison to the others. The farmers, and mostly the elderly, told us about their lives, experience and major events of the territory. The technical visits consisted of moving through the territory in order to observe the agricultural practices and facilities as well as the natural resources. This tool has allowed us to see the territory's elements identified during the interviews. At this stage of the diagnosis, it was possible to build an historic timeline and a stakeholder-based typology. More narrow interviews have been conducted on the study area in order to appreciate the evolution of each type. We have been able to validate the obtained results in a collective discussion with all the farmers.

Results

A participatory territorial systemic diagnosis (PTSD) was implemented in a complex territory with a wide range of stakes, activities and stakeholders. This multi-disciplinary, historic and systemic approach ensured that the obtained data, previously missing for this territory, are robust and reliable.

1) Analysis and historical evolution of Khit el Oued Territory

a. The years 1940 to 1960 : the subsistence farming

As a result of the TSPD, we can state that the agriculture from the years 1940s to 1960s was essentially of subsistence and aimed for self-consumption. It was characterized by an extensive livestock and a mostly rain-fed production. For the few irrigated areas, the water was channeled through segias from the OuedMerguellil.

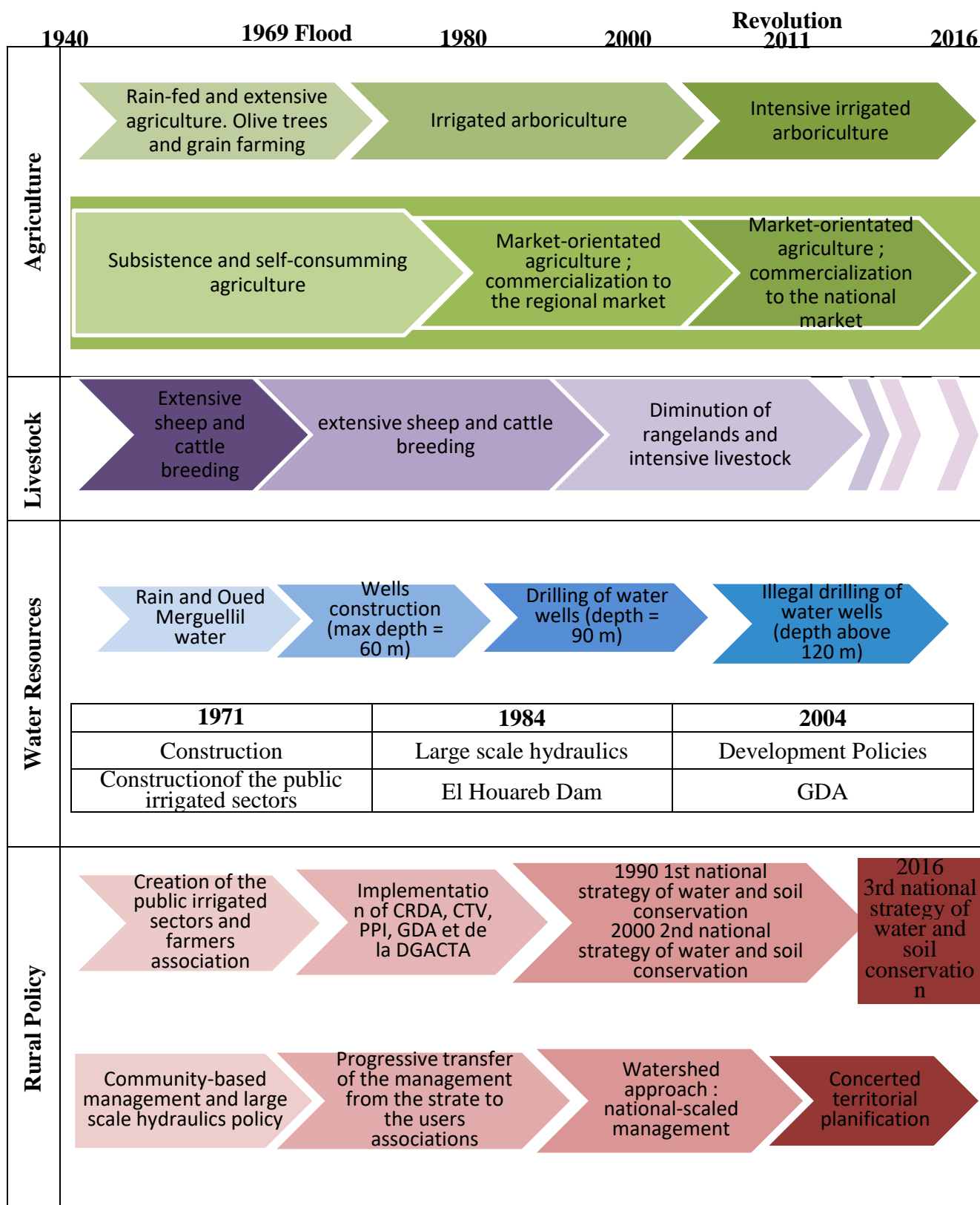


Figure 3. Historical timeline showing the evolution of the rural policies, agricultural practices, livestock and water resources on Khit El Oued territory

b. The years 1970 to 1990 : the agricultural development through the spread of irrigation

October 1969's flood has had many diverse impacts on the agricultural practices. In addition to the destruction of the cultures and the livestock, the violence of the extreme climatic event has also led to the damage of hydraulic infrastructure (Cruette et al., 1971 ; Guillaud et al., 1991)). Hence, the seguias that constituted the single irrigation system from the oued's water were totally destroyed. However, the average volumes flowed estimated to 1 million m³ have contributed to a recharge of 20 meters of Kairouan's aquifer level. Such an increase fostered the rise of another irrigation type: from narrow wells of 20 m of depth (Leduc, 2004). Similarly, in order to prevent the recurrence of similar extreme events and to secure, via the irrigation, the agricultural production in a context of rain irregularity, dams are constructed upstream of the flood-prone lands. El Haouereb dam was impounded in 1989 and supplies, until now, the irrigation water of the public irrigated sectors of Khit El Oued in our area. During this period, the availability of water resource for the crops' irrigation was an attractive factor fostering the maintenance and the arrival of new farmers. Despite the attempts of the state in order to rationalize the irrigation water consumption through its institutional reforms (introduction of a pricing of the m³ of public water wells, CRDA, GIC, GDA), the agricultural intensification from the waters of the Oued and the aquifer has continued. Thus, the territory has faced a remarkable demographic growth, from 10 families in 1970 to 25 in 1990. Consequently, the land pressure has progressively increased: the number of farmers increased while the lands average area decreased as a result of the fragmentation due to legacies and land transactions due to the arrival of new farmers. According to the farmers, the average area per farmer has fell from 30 to 40 ha in 1970 to 7 ha in 1990. The flood also led to the modification of the agricultural practices due to the edaphic changes that it incurred. Before the flood, the soil territory was overly clayey. Coupled to self-consumption needs, the crops that suited the most and that were essentially cultivated were cereals. However, the sandy sediment deposition, modifying the cultural capability of the soil, has lead the farmers to change their practices towards the arboriculture (apricots and olive trees) at the expense of livestock and rangelands that have been reduced. The farmers preferred then to turn to the regional market to sell their production that was previously aimed for self-consumption. The early 1980's marks notably the implementation of the first strategy of water and soil conservation (WSC), associated the large-scale hydraulics and planning policies. In order to protect from erosion the flood-prone lands and to extend the life of El Haouereb dam by reducing its silting, an area of 200 km² of the upstream of Merguellil watershed has been fitted with bunks and 42 hillside reservoirs (Leduc, 2004).

c. Years 1990-2010 : rural planning

The years 1990s represent an extension of the agricultural, water and land intensification initiated during the previous decade and fostered by the public development policies. The degradation of the natural resources linked to this intensification is multiple. The exponential growth of the wells on the territory (more than 110) has driven the aquifer drawdown of about 1m/year in 1990 (Lacombe et al.,2008). The intensive exploitation of the land coupled to some risky agricultural practices (over ploughing, tilling of steep slopes, poor irrigation and spreading control) have impoverished the territory's soils. The first soil fatigue signals have been perceived by the farmers around 1997 through signs such as the erosion, salinization, crop yield loss, dependence to chemical inputs etc...). It is to counteract this degradation that the second SWC strategy have been implemented in 2000.

It aimed to tackle the erosion and protect the agricultural lands vulnerable to inundations. It also aimed the optimization of hard-to-store waters such as run-off water. These goals aimed to be reached through the pursuit of the agricultural land planning in SWC facilities.

d. the years 2011-2016 : the post-revolution period reshaping the territory

The post-revolutionary period (from January 2011) has marked the beginning of an uncontrolled and uncontrollable growth of the drilling of water boreholes. Indeed, in front of a political instability period in the country and the exhaustion of the monitoring bodies of the CRDA, many illegal water boreholes (illegal due their emplacement in recharge areas and/or of a depth greater than the 60-meter norm, both being prohibited) are drilled without proper authorization by the farmers. They are realized informally by undeclared freelance drillers. The removals of this limiting factor of the resource contribute to the pursuit of an agricultural intensification, already well underway. However, the yield loss, linked to obvious soil degradation, continues. The reason, evoked in the previous paragraph is the same. Are added other aggravating factors. The salinity of the water used for irrigation, henceforth of 1,5 to 3,5 g/l (according to the distance to the Oued Merguellil) is one of the main reasons. Moreover, due to the area reduction of the lands, the farmers and their practices have become more specialized, passing from a polyculture to an intensive monoculture system. The agricultural rotation has hence been abandoned and the cattle sizes have been reduced, thereby depriving the soil of the organic matter adds. In front of this soil erosion and degradation, the farmers have spotlighted their feeling of abandon and lack of dialogue, advice and intervention with and by the administration agents. In response to socio-environmental stake, the DG/ACTA has included in the framework of its third SWC strategy (figure 3) a new approach for the watershed management based on the concerted planning in the territory scale (Chevrillon et al., 2017).

2) The stakeholder-based typology : a concerted formalization of the territory

Our typology has been built jointly with the farmers (figure 4). According to the them, the first classification factor is the presence or an irrigation system: “*At Khit El Oued, you can immediately see the difference between the irrigated and the rain-fed holdings. In my opinion, it is the first criteria distinguishing us*”. In second position, the factor intervening is the presence of WSC facilities: “*As you can see, it is the existing SWC facilitating that are making a difference on the territory*”.

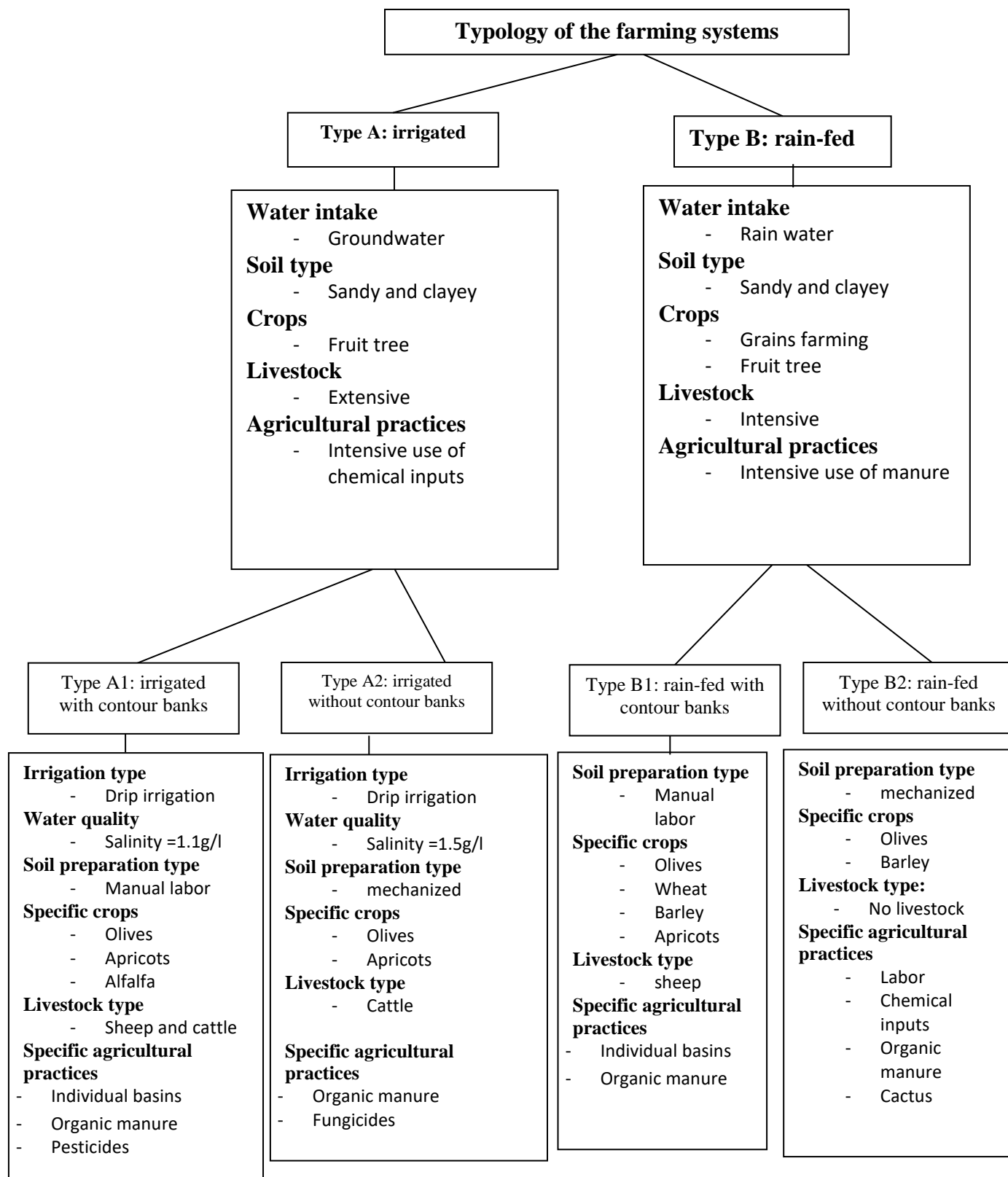


Figure 4. Stakeholder-based typology of the agricultural holdings in Khit El Oued

This typology allows us to identify the representative farmers of each category. Twelve farmers (3 of each type) have been chosen among the sixty that were investigated during the individual surveys. Detailed surveys have been conducted during many technical visits distributed on a year in order to

establish a trust bond with the farmer. The goal of constructing this typology was to couple it with the diachronic analysis in order to reconstitute the agricultural trajectories of Khit El Oued territory.

3) The evolution of the agricultural trajectories

After reconstituting the agricultural evolution trajectory of the territory, it emerges that its mutations lean on a combination of behaviors (agricultural strategies of the farmers) and external events: that will be named “external factors”. Sabourin et al. (2004) make the difference between two types of external factors: (1) the triggering factors which effects reflect immediately in a status change; (2) the accelerating factors which hasten already underway mutations. In our study case, the drilling of illegal water boreholes after 2011 revolution was a triggering factor (figure 5). Indeed, the B1-typed farmers (rain-fed with SWC facilities holding) moved to an A1-type (irrigated system with SWC facilities) right after the informal availability process of groundwater through the illegal wave of water boreholes drillings. Moreover, an identified accelerating system in our case is the public SWC policies. The B2-typed farmers (rain-fed without SWC facilities) evolved to the B1 type by the installation of SWC facilities upstream their plots.

This graphic modeling of the territory has been realized at different time stages (figure 5). The dynamics’ features are identified for the transition from one phase to another. Taking into account the spatial dimension has allowed to elaborate new representation of the agricultural change. The interpretation of the model has allowed a better understanding of the territory dynamics and its key factors of agrarian change.

The study of the development trajectories was conceived to improve and complete the participative systemic diagnosis of the territory in situations and at scales where there are no statistical and cartographic materials. The recourse to a stakeholder based methodology confers both a dynamic and participative nature to our diagnosis since it is a co-construction of the regional mutations. The evolutions on Khit El Oued territory can be a base to discuss the natural resources management and the impacts of the agricultural practices and SWC planning.

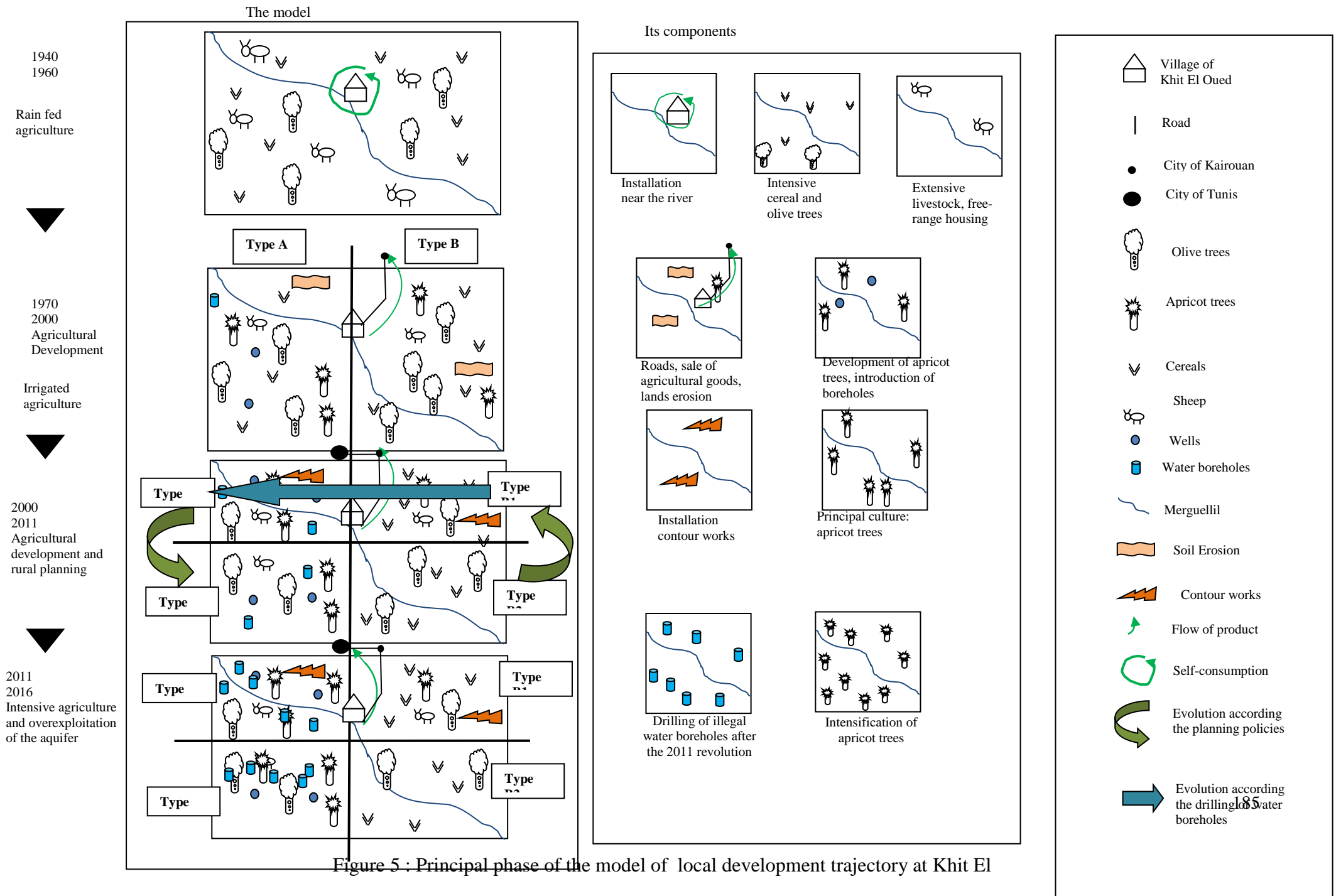


Figure 5 : Principal phase of the model of local development trajectory at Khit El

Originality and contribution of the TSPD

Our TSPD approach meet the drawbacks of more classical processes: the time needed to obtain results, the lack of quality of the information collected with overly directive or badly conducted surveys, recommendation often far from the field reality and the vision of the local stakeholders. Therefore, it is intended to be a compromise between a directive quick survey (of a few minutes) and a participative diagnosis asking more time. It allows to ensure a solid base to an ulterior evaluation of the management practices of the natural resources and the topics linked to their enhancement, in a quicker way, more precise and cheaper than the classic surveys' methodologies. This approach is then situated halfway between the classic survey and the participative observation. Hence, the production of information and a significant part of its analysis are realized together, which differentiate it from classic processes where the data are first produced to be analyzed then.

The information production: between the qualitative and quantitative aspect

The strength of this diagnosis constitutes also its complexity by the abundance of information it allows, its pluri-disciplinarity and the integration of a multitude of stakeholders, hardly mobilizable. Yet, the two first SWC strategies, orientated in the same way as the agricultural development public policies, were focusing on horizontal approaches (between the administrations) and with single-discipline, specialized and specialist approaches. As a result, there is a fracture or at least a divergence between the field's needs and the available skills within the local, regional and national directions. The 3rd SWC strategy, currently being elaborated, has taken into account those new and emerging stakes and needs. Thereby, the planned implementation of a territorial dialogue platform (Chevrillon et al., 2017) is a first encouraging progression in terms of compensation of the methodological deficiencies of the administration, of redistribution of the skills and repossession of the territory by its main stakeholders. However, it must also be noted that the approach based on life stories and interviews has as main results qualitative rather than quantitative data.

Some precautions of use

Generally, the TSPD doesn't produce survey data of irreproachable statistic validity; nor that they allow the in-depth understanding that the long-term qualitative research methods permit. The results quality of a planning survey or work base on a TSPD is closely related to the judging qualities of the team, that should know how to combine and adapt with imagination the different tools, and tapping into the experience of its members to distinguish the key factors to resolve in a limited delay.

Conclusion

This territorial participative systemic diagnosis has been implemented on a complex territory with a broad number of stakes, activities and stakeholders. Its multi-disciplinary, historic and systemic boarding ensures the obtaining of robust and reliable data, so far missing on the territory. Such data can be qualified this way due to the fact that they are obtained in a concerted way between the farmers, which constitutes a first validation step of their relevance.

Our study designed a method to integrate the stakeholders in a participatory process, with different tools, and succeeded in laying the foundations for a shared understanding of the territory. A historical reconstitution of the territory has allowed to identify the major events that have shaped it and to understand its dynamics. A stakeholder-based typology has allowed to identify the criteria of differentiation of the agricultural holding. The junction of these tools has allowed to result in a model of the agricultural trajectories evolution of the territory.

The TSPD has as an advantage to address a horizontal approach *a contrario* of the current vertical socio-political organization inherited of fifty years of dictatorship. It places the stakeholders at the core of the approach and takes into account the goals sometimes very divergent of the different stakeholders. It is then enshrined in the administration will to territorialize the WSC policies. This same will has also been undertaken within the constitution of an innovative and multi-stakeholder's partnership. Since 2014, it is worked to build space associating funders, developers, research institutions and local stakeholders in a common and structuring approach and which common goal is the launch of a territorial dynamic (Chevrillon et al, 2017). *De facto*, methodologies such as the TSPD can be solicited and used in the implementation of larger-scale territorial dialogue platforms.

References

- Adamczewski-Hertzog A, Jamin J-Y, Kuper M, Perret S, Tonneau JP. 2017. Le concept de territoire est-il soluble dans l'eau d'irrigation ? in Caron P, Valette E, Wassenaar T, Coppens d'Eeckenbrugge G, Papazian V. *Des territoires vivants pour transformer le monde*. Versailles, Quae, p. 44-48
- AFD, MARHP, 2015. Reformulation concertée du programme de mise à niveau des exploitations agricoles en Tunisie. Paris, AFD/Ministère de l'Agriculture Française.
http://www.onagri.nat.tn/uploads/Etudes/Rapport-L1-MANAGRI-AFD-Tunisie_V3-12-05-2015.pdf
- Attia H, 1984. Réflexions à propos du développement régional de la Tunisie intérieure et méridionale. In: Blanc-Pamard C et al., ed. *Le développement rural en questions : paysages, espaces ruraux, systèmes agraires : Maghreb-Afrique noire-Mélanésie*. Paris (France): ORSTOM. www.documentation.ird.fr/hor/fdi:15860
- Benoît M, Deffontaines JP, Lardon S. 2006. Acteurs et territoires locaux: vers une géoagronomie de l'aménagement. Editions Quae, 174p.
- Bruno Romagny & Jeanne Riaux (2007) La gestion communautaire de l'eau agricole à l'épreuve des politiques participatives: regards croisés Tunisie/Maroc / Communitybased agricultural water management in the light of participative policies: a cross-cultural look at cases in Tunisia and Morocco , *Hydrological Sciences Journal*, 52:6, 1179-1196, DOI: 10.1623/hysj.52.6.1179
- Chevillon A, Ben Haha N, Burte J. 2017. Vers une territorialisation des politiques rurales en Tunisie : l'exemple des politiques de conservation des eaux et des sols. in Caron P, Valette E, Wassenaar T, Coppens d'Eeckenbrugge G, Papazian V. *Des territoires vivants pour transformer le monde*. Versailles, Quae, p. 172-178.
- Connelly S, Richardson T. Value-driven SEA: time for an environmental justice perspective? *Environ Impact Assess Rev* 2005;25:391-409.
- Cruette, J., Rodier, J.A., Dubée, G., Gaulde, R., 1971. Mesures de débits de l'Oued Zeroud pendant les crues exceptionnelles de l'automne 1969. *Cahier ORSTOM Série Hydrologie* 13, 33-64
- Cudennec C, Beji R, Bachtta M. S. 2003. Analyse des interactions entre ressources en eau et usages agricoles dans le bassin versant de l'oued Merguellil, Tunisie centrale. In *telier du PCSI (Programme Commun Systèmes Irrigués) sur la Gestion Intégrée de l'Eau au Sein d'un Bassin Versant*. Montpellier(France) : cirad. <http://hal.cirad.fr/cirad-00177223>
- Dietz T, Stern PC. *Public Participation in Environmental Impact Assessment and Decision Making*. Washington D.C.: The National Academies Press; 2008
- Dridi B, Bourges J, Auzet A, Collinet J, Kallel R, Garetta P. 2001. Impact des aménagements sur la ressource en eau dans le bassin du Merguellil (Tunisie Centrale). *Bulletin-Réseau Erosion*, 20, 192-203. http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-10/010028439.pdf
- Enloe, S. K., Schulte, L. A., & Tyndall, J. C. (2014). Toward a collaborative approach to watershed management: Lessons learned from the Boone River Watershed, Iowa. *Journal of Soil and Water Conservation*, 69(5), 149A-153A.
- Géroutet C. 2004. Démographie et histoire agraire du bassin versant du Merguellil, Tunisie centrale. INAPG. <http://www.iwmi.cgiar.org/assessment/files/word/ProjectDocuments/Merguellil/Partie3a.pdf?galog=no>
- Glucker, A. N., Driessen, P. P., Kolhoff, A., & Runhaar, H. A. (2013). Public participation in environmental impact assessment: why, who and how?. *Environmental Impact Assessment Review*, 43, 104-111.
- Guillaud, C., Trabelsi, M., 1991. Gestion des ressources hydriques en Tunisie centrale: les projets Sidi Saad et El Haoureb. *Int. Assoc. Hydrol. Sci. Publications* 20, 129-38.

- Kchouk S, Braiki H, Habaieb H, Burte J, 2015. Les bas-fonds de la plaine de Kairouan : de terres marginalisées à lieux d'expérimentation agricole. *CahAgric*24 : 404-411. doi : 10.1684/agr.2015.0790
- Knoot, T. G., Larsen, G. D., & Schulte, L. A. (2014). So you need a social monitoring plan: Now what?. *Journal of Soil and Water Conservation*, 69(3), 84A-88A.
- Lacombe G. (2007). Evolution et usage de la ressource en eau dans un bassin versant aménagé semi aride : le cas de Merguellil en Tunisie centrale. Thèse (doctorat en Eaux Continentales et Société) : Université de Montpellier 2. 304 p.
- Lacombe, G., Cappelaere, B., & Leduc, C. (2008). Hydrological impact of water and soil conservation works in the Merguellil catchment of central Tunisia. *Journal of Hydrology*, 359(3), 210-224.
- Momtaf S, Gladstone W. Ban on commercial fishing in the estuarine waters of New South Wales, Australia: community consultation and social impacts. *Environ Impact Assess Rev* 2008;28:319–42.
- Morrison-Saunders, A., & Early, G. (2008). What is necessary to ensure natural justice in environmental impact assessment decision-making?. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 26(1), 29-42.
- Ogilvie A, Le Goulven P, Leduc C, Calvez R, Mulligan M. 2016. Réponse hydrologique d'un bassin semi-aride aux événements pluviométriques et aménagements de versant (bassin du Merguellil, Tunisie centrale). *Hydrological Sciences Journal*, 61 (2), 441-453. Doi:10.1080/02626667.2014.9344249
- UNEP. Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment: Towards an Integrated Approach. Available at: <http://www.unep.ch/etu/publications/>

Annexe 5. Article publié dans les Cahiers Agricultures

(Cet article est un support pour le chapitre 3)

Citation de l'article : Braïki H, Burte J, Imache A, Hassenforder E, Habaieb H, Bouarfa S. 2018. Expérimenter la concertation : une clé pour des politiques environnementales plus efficaces ? Une démarche multi-acteurs innovante en Tunisie centrale. Cah. Agric. 27: 15003.

Cah. Agric. 2018, 27, 15003

© H. Braïki et al., Published by EDP Sciences 2018

<https://doi.org/10.1051/cagri/2017064>



Disponible en ligne :
www.cahiersagricultures.fr

ARTICLE DE RECHERCHE / RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

Expérimenter la concertation : une clé pour des politiques environnementales plus efficaces ? Une démarche multi-acteurs innovante en Tunisie centrale

Houssem Braïki^{1,2,3,4,*}, Julien Burte^{1,3,4}, Amar Imache⁵, Emeline Hassenforder^{4,6}, Hamadi Habaieb^{1,7} et Sami Bouarfa^{4,6}

¹ Université de Carthage/INAT/GREEN-TEAM, 43 avenue Charles Nicolle, 1082 Tunis Mahrajène, Tunisie

² AgroParisTech, 648 rue Jean-François-Breton, 34090 Montpellier, France

³ CIRAD, UMR G-EAU, 73 rue Jean-François-Breton, TA C-90/15, 34398 Montpellier, France

⁴ G-EAU, Univ Montpellier, Montpellier, France

⁵ Lisode, 2512 route de Mende, 34090 Montpellier, France

⁶ IRSTEA, UMR G-EAU, 361 rue J-F Breton, BP 5095, 34196 Montpellier cedex 05, France

⁷ Bureau de la planification et des équilibres hydrauliques, cabinet du ministre, 30 rue Alain Savary, 1002 Tunis, Tunisie

Résumé – La Tunisie cherche à réorienter ses politiques d'Aménagement et de conservation des eaux et des sols (ACES) afin qu'elles gagnent en efficacité, en s'appuyant sur des démarches participatives innovantes. Cette orientation s'inscrit dans des contextes ruraux souvent peu documentés où la dimension environnementale nécessite d'être objectivée. De plus, il existe peu d'espaces de dialogue et de concertation entre les principales catégories d'acteurs des espaces ruraux concernés. Cet article analyse une démarche participative originale conçue pour produire de l'information de qualité en valorisant les savoirs locaux, partager et prendre en compte les perceptions des différents acteurs, et enfin construire des consensus pour contribuer à l'élaboration de politiques d'ACES plus efficaces. L'évaluation mobilise un double dispositif comprenant des observateurs extérieurs et une enquête de satisfaction auprès des participants. Elle s'appuie sur une grille d'évaluation de cette démarche, de ses produits et des effets induits à court terme. La structuration progressive et adaptative de la démarche, les choix des acteurs, des lieux de réalisation des ateliers et le recours à un animateur neutre ont été des facteurs très importants pour satisfaire aux critères d'évaluation de la démarche. Le partage et la prise en compte des informations et des données collectées, mais aussi des expertises et perceptions des différents acteurs, a permis de produire des informations jugées satisfaisantes ou très satisfaisantes par la totalité des participants. Cela a nourri les connaissances de la quasi-totalité des acteurs et a contribué à une dynamique constructive d'apprentissage collectif. L'engagement et la mobilisation des acteurs, en particulier au niveau central, dans cet espace opérationnel de concertation sur les enjeux territoriaux, les pratiques agricoles et les ACES, ont montré une trajectoire d'ouverture vers la décentralisation du pouvoir politique.

Mots clés : approches participatives / aménagement de bassin versant / conservation des ressources naturelles / agriculture / évaluation / Tunisie

Expérimenter la concertation : une clé pour des politiques environnementales plus efficaces ?
Une démarche multi-acteurs innovante en Tunisie Centrale

Experiment a consultation process: a key for more efficient environmental policies? An
innovating multi-stakeholders approach in central Tunisia

Résumé

La Tunisie cherche à réorienter ses politiques d'aménagement et de conservation des eaux et des sols (ACES) afin qu'elles gagnent en efficacité, en s'appuyant sur des démarches participatives innovantes. Cette orientation s'inscrit dans des contextes ruraux souvent peu documentés où la dimension environnementale nécessite d'être objectivée. De plus, il existe peu d'espaces de dialogue et de concertation entre les principales catégories d'acteurs des espaces ruraux concernés. Cet article analyse une démarche participative originale conçue pour permettre de produire de l'information de qualité en valorisant les savoirs locaux, de partager et prendre en compte les perceptions des différents acteurs, et enfin de construire des consensus pour contribuer à l'élaboration de politiques d'ACES plus efficaces. L'évaluation mobilise un double dispositif comprenant des observateurs extérieurs et une enquête de satisfaction auprès des participants. Elle s'appuie sur une grille d'évaluation de cette démarche, de ses produits et des effets induits à court terme. La structuration progressive et adaptative de la démarche, les choix des acteurs, des lieux de réalisation des ateliers et le recours à un animateur neutre ont été des facteurs très importants pour satisfaire aux critères d'évaluation de la démarche. Le partage et la prise en compte des informations et des données collectées mais aussi des expertises et perceptions des différents acteurs a permis de produire des informations jugées satisfaisantes ou très satisfaisantes par la totalité des participants. Cela a nourri les connaissances de la quasi-totalité des acteurs et a contribué à une dynamique constructive d'apprentissage collectif. L'engagement et la mobilisation des acteurs, en particulier au niveau central, dans cet espace opérationnel de concertation sur les enjeux territoriaux, les pratiques agricoles et les ACES ont montré une trajectoire d'ouverture vers la décentralisation du pouvoir politique.

Mots clés : approches participatives, aménagement de bassin versant, conservation des ressources naturelles, agriculture, évaluation, Tunisie

Abstract

To render policies for water and soil conservation planning (WSCP) more efficient, Tunisia is seeking to reorient them through innovative participatory approaches. Reorientation is taking place in contexts in which data is often lacking, and where the environmental dimension needs to be clearly objectified. Furthermore, very few spaces are available that allow such dialogue between different stakeholders. This paper analyzes an original participatory approach designed to produce quality information and data by exploiting local knowledge and accounting for and sharing the perceptions of the different stakeholders, and finally building a consensus to enable more efficient WSCP policy-making. In addition to a survey of the participants' satisfaction, evaluation called on outside observers, and used an evaluative framework of the process itself, its outcomes and its short-term effects. Sharing and taking into account not only the information

and data collected but also the expertise and perception of the different stakeholders made it possible to produce data that all the participants rated as ‘satisfactory’ to ‘very satisfactory’. The participatory process supported the knowledge of all the stakeholders and helped create a constructive dynamics that encouraged group learning. The commitment and the mobilization of the stakeholders, especially at national level, in an operational arena geared towards reaching agreement on territorial stakes, agricultural practices and WSCP, paves the way for the decentralization of political power.

Key words: participatory approaches, watershed management, resource conservation, agriculture, evaluation, Tunisia

Introduction

Dans les pays du Sud, les politiques d'aménagements de l'espace rural ont évolué pour associer développement agricole et enjeu de gestion durable des ressources naturelles (Canesse, 2009). La Tunisie a une longue tradition d'investissement dans les politiques d'aménagement et de conservation des eaux et des sols (ACES). Le bilan en est aujourd'hui questionné en termes d'appropriation sociale et d'impacts économiques et environnementaux (Chevrillon *et al.*, 2017). Depuis les années 2000, l'Etat tunisien a souhaité faire évoluer ces politiques vers une démarche plus intégrée de gestion des territoires ruraux mais les résultats obtenus sont encore en demi-teinte (Eloumi, 2006). Après la révolution de 2011, l'enjeu d'une participation effective des populations rurales s'est renforcé, avec un objectif de passer d'une démarche d'intervention « descendante » et centralisée au niveau national, à une démarche décentralisée et horizontale incluant les acteurs des territoires (Daoud, 2011).

Les réorientations des politiques agricoles pour une prise en compte effective de la dimension environnementale nécessitent donc d'être objectivées, et ce, dans des contextes souvent peu documentés. L'un des enjeux majeurs pour les structures publiques de développement rural et la recherche tunisiennes est ainsi d'identifier, puis de renseigner, les impacts environnementaux occasionnés à la fois par les ACES et par les pratiques des agriculteurs. Un autre est clairement de faire se concerter les différentes catégories d'acteurs concernées par les politiques de développement agricoles pour faire émerger des enjeux et des objectifs partagés sur lesquels pourraient s'appuyer de futures politiques d'ACES qui gagneraient ainsi en efficacité. Pour y parvenir, les démarches participatives doivent répondre à trois besoins (Romagny et Riaux., 2007) 1) produire de l'information de qualité en valorisant les savoirs locaux, 2) permettre le partage et la prise en compte des perceptions des différents acteurs, 3) construire des consensus pour contribuer à l'élaboration de politiques d'ACES plus efficaces.

Dans cet article nous présentons une démarche qui a consisté à créer un dialogue entre des acteurs administratifs du niveau central, régional et local et un groupe d'agriculteurs. Cette démarche repose sur l'hypothèse qu'une réflexion collective sur la gestion des sols et de l'eau permet de parvenir à optimiser leur usage et à les préserver (D'Aquino, 2001; Mathevet *et al.*, 2010). Elle s'inscrit alors dans une posture de recherche-action (Chia *et al.*, 2004 ; Vall *et al.*, 2016). Son originalité dans le contexte tunisien réside dans l'association des concepteurs classiques de ces politiques (les décideurs) et de ses « bénéficiaires » (les agriculteurs) et ce de manière ascendante.

L'objectif de cet article est d'évaluer les effets potentiels de cette démarche dans la mise en œuvre de politiques environnementales plus efficaces. De nombreuses études s'intéressent à l'évaluation des démarches participatives et de leurs impacts. Certains travaux se focalisent plus sur le déroulement de la démarche participative elle-même (Rowe et Frewer 2000) tandis que d'autres analysent les effets, résultats ou impacts de ces démarches (Mermet *et al.*, 2004 ; Beierle 1999). Il s'agit d'évaluer dans quelle mesure la démarche proposée ici, confirme ou pas les critères de succès avancés dans la littérature et d'évaluer sa portée à la fois sur les pratiques agricoles et sur les politiques de ACES.

Nous présentons dans un premier temps notre démarche participative fondée sur une phase de conception et un diagnostic participatif. Nous présentons ensuite notre processus d'évaluation afin de montrer l'apport de cette démarche. Les résultats sont finalement présentés et discutés.

Zone d'étude et démarche participative

L'amont du bassin versant de *Merguellil* en Tunisie centrale (*figure 1*), a été choisi comme zone d'étude pour plusieurs raisons. Il a été le lieu de nombreux travaux de recherche sur le fonctionnement physique des ACES (*Lacombe, 2007; Ogilvie et al., 2016*) et se caractérise par un climat semi-aride (200 à 400 mm/an) et des unités de production tournées vers l'élevage, l'agriculture pluviale vivrière et par des cultures irriguées par les eaux souterraines. C'est dans ce contexte que les programmes d'ACES ont progressivement été implantés dans la région. Elles ont été principalement centrées sur la construction d'ouvrages tels que les banquettes pour lutter contre l'érosion des sols et les retenues collinaires pour la recharge de la nappe (*El Amami et al., 2005*).

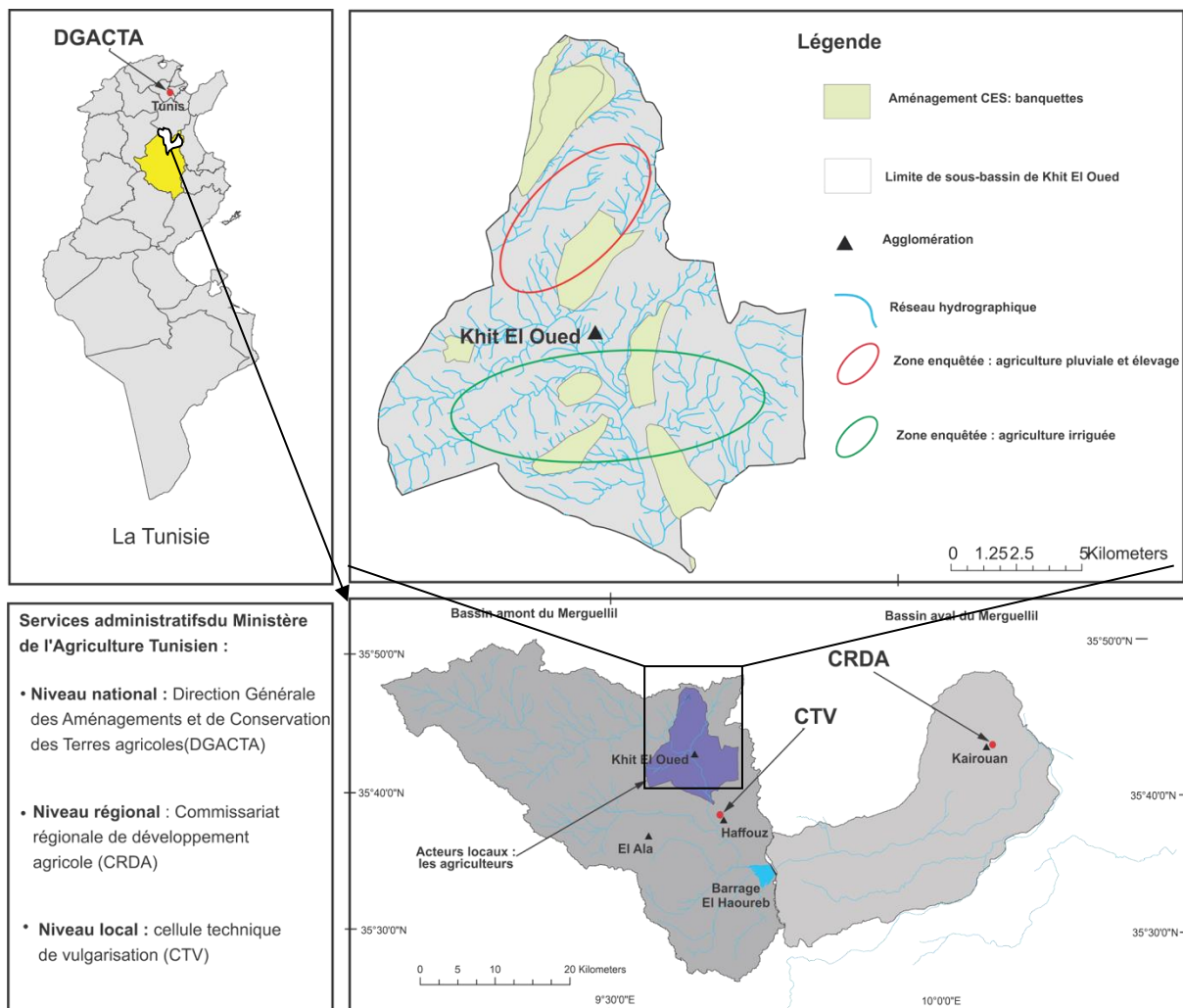


Figure 1. Zone d'étude et acteurs mobilisés dans la démarche (acteurs locaux et services administratifs du Ministère de l'Agriculture Tunisien aux niveaux national, régional, local).

Figure 1. Study area and the stakeholders mobilized in the process (local stakeholder and Tunisian administrative services of the Ministry of Agriculture at the national, regional and local level)

Malgré ces aménagements, les ressources en eau et en sol sont soumises à de fortes contraintes climatiques et anthropiques, leur surexploitation étant par ailleurs exacerbée par le développement de l'irrigation ou par les subventions de l'Etat pour les équipements d'irrigation. L'enjeu d'une meilleure efficacité des politiques publiques d'ACES est donc particulièrement important dans ces régions. Il s'agit, cependant, d'un contexte d'étude difficile car : 1) les questions environnementales et de durabilité à long terme sont peu considérées par les acteurs locaux 2) les connaissances socio-environnementales sur la fonction des écosystèmes sont partielles 3) les acteurs discutent peu entre eux sur les enjeux de territoire. Dès lors, il est essentiel d'avoir un espace effectif et constructif de dialogue qui permettrait aux acteurs du territoire de partager informations et points de vue (Glucker *et al.*, 2013).

Notre démarche (*figure 2*) s'est structurée autour d'un diagnostic territorial participatif puis d'une succession d'ateliers par catégories d'acteurs (ou ateliers catégoriels) et d'un atelier final pluri-acteurs (Burte 2016). Des communautés de pratiques (COMPRA) ont été élaborées avant la mise en œuvre de notre démarche. Il s'agit d'un espace de discussion qui rassemble des personnes et des chercheurs « en salle » souhaitant concevoir et tester collectivement une démarche participative en s'entraînant à faciliter les échanges entre les acteurs avant sa mise en œuvre sur le terrain (Imache *et al.*, 2009).

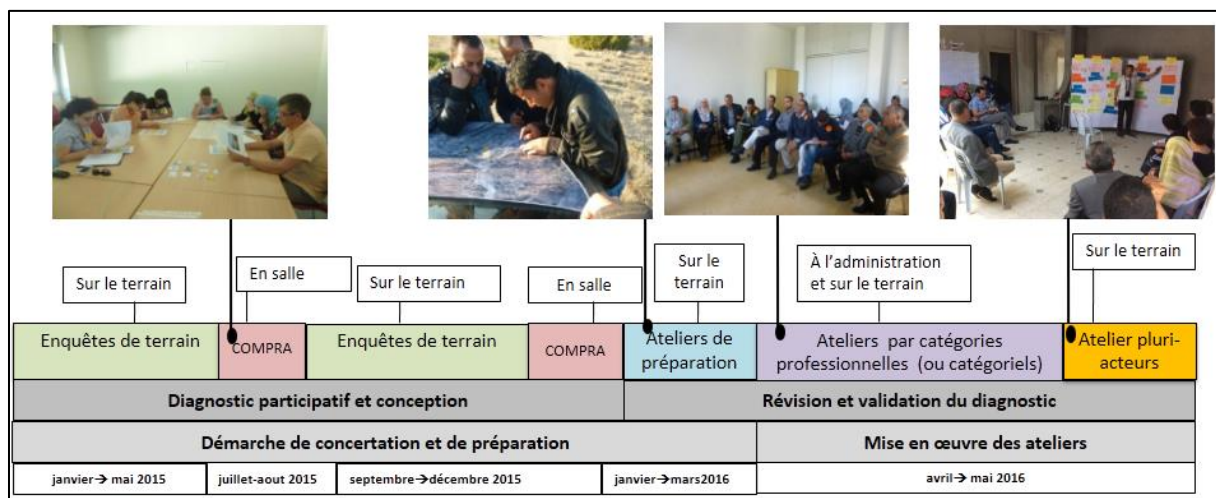


Figure 2. Les étapes de la démarche participatives sur 17 mois (COMPRA = communautés de pratique)

Figure.2. Stages of participatory approach over 17 months (COMPRA = communities of practice)

Le diagnostic participatif, territorial et systémique de la zone d'étude permet de prendre contact avec les agriculteurs, de leur expliquer le sens de la démarche et de comprendre le fonctionnement du territoire au travers de leurs perceptions (Chevrillon *et al.*, 2017). En créant une situation d'écoute et de valorisation de leurs savoirs, il crée un climat de confiance qui permet de mobiliser les agriculteurs. Ce diagnostic a mobilisé 60 agriculteurs en entretiens

individuels dans le douar de Khit El Oued. Le croisement de sources multiples d'informations (enquêtes, cartographie participative, photo-participation (encadré 1) analyse diachronique à partir d'anciens rapports) a été systématique ce qui a permis d'accroître la précision et la qualité des données liées aux impacts des ACES.

Ce diagnostic a été suivi d'ateliers catégoriels qui avaient une double finalité. D'une part, préparer les acteurs, en particulier les agriculteurs, à l'atelier pluri-acteurs. D'autre part, ces ateliers ont permis de poursuivre la construction d'une vision partagée sur les impacts des ACES.

Les participants ont été choisis pour représenter différents points de vue et situations, mais en tenant également compte de leur capacité à échanger dans des débats multi-acteurs. Le choix des agriculteurs s'est fait en valorisant une typologie à dire d'acteurs préalablement élaborée comprenant quatre types (irrigants ou non, disposant d'ACES ou non). Huit agriculteurs ont été sélectionnés, soit deux par type.

Encadré 1

La cartographie participative est un espace de discussion basé sur un support cartographique. Il s'agit de faire participer les acteurs à identifier les éléments de leur territoire afin de les impliquer dans les actions de planification (Boutinot *et al.*, 2008). Nous avons utilisé cet outil pour formaliser les enjeux environnementaux du territoire. L'érosion hydrique, la dégradation et la surexploitation de la nappe sont les problématiques principales du territoire qui menacent la durabilité de l'agriculture.

La photo-participation est une plateforme de discussion basée sur des photos (clichés) prises par les acteurs (Kankeu et Tiani 2014) sur le terrain afin de formuler les impacts des pratiques agricoles et les ACES. Il s'agit d'approprier le territoire par des acteurs en particulier les nationaux.

Un jeu de rôle représente certains aspects du point de vue que se font des acteurs d'un système en jouant des rôles spécifiques. Dans notre cas, il s'agit d'identifier des impacts des ACES via un jeu, mais c'était trop long par rapport au temps disponible, donc l'idée a été

Des ateliers catégoriels ont été ainsi réalisés à 4 niveaux :

avec les agriculteurs ; 8 participants

avec les acteurs institutionnels locaux ; l'administration agricole locale ; la cellule technique de vulgarisation et des présidents les groupements de développement agricole ; 10 participants

avec les acteurs institutionnels régionaux ; l'administration agricole régionale, le commissariat régional de développement agricole et un représentant d'une organisation non gouvernementale ; 9 participants

avec les acteurs institutionnels nationaux ; de directions du ministère de l'agriculture, d'institutions de recherche et d'enseignement supérieur ; 8 participants

Dispositif d'évaluation

Une grille d'évaluation de notre démarche participative (*tableau 1*) a été élaborée basée sur trois éléments : le déroulement de la démarche de concertation, les résultats obtenus et les effets induits à court terme (Rowe et Frewer 2000 ; 2004; Mermet *et al.*, 2004, Hassenforder *et al.*, 2016).

Tableau1. Tableau 1: Grille d'évaluation : variables, critères (1 à 10) et outils (adapté de Rowe et Frewer, 2004)

Table1. Grid of evaluation: variables, criteria (1 to 10) and tools (adapted of Row and Frewer, 2004)

Variables	Critères d'évaluation		Les outils d'évaluation	
			Observation participante	Questionnaire
Démarche	1	Représentativité (Les participants représentent un large panel des acteurs concernés par les enjeux d'ACES)	×	
	2	Engagement (Les participants sont engagés de façon précoce dans le processus)	×	
	3	Indépendance (des mesures sont prises pour garantir l'indépendance du processus de participation ; celle-ci est reconnue par les participants)	×	
	4	Égalité d'expression et d'accès aux ressources nécessaires à la participation (information, temps, moyen)	×	×
	5	Transparence de la démarche (les acteurs ont les informations nécessaires pour comprendre la démarche et ses résultats)	×	×
Produits	6	Production de données à dire d'acteurs concernant pratiques agricoles et ACES et leurs impacts	×	×
	7	Fiabilité des données et informations collectées	×	×
Effets induits	8	Apprentissage socio-environnemental des acteurs sur les ACES et les pratiques agricoles <ul style="list-style-type: none"> • partage de savoirs locaux, techniques et scientifiques ; • évolution de la réflexion stratégique des acteurs et de leurs opinions et perceptions) 	×	×
	9		×	×
	10	Engagements pris de nature à faciliter la mise en place de futures politiques publiques	×	×

Le cadre d'analyse proposé par Rowe et Frewer (2004) est centré sur l'efficacité d'une démarche participative à atteindre les résultats escomptés. Il invite à définir puis opérationnaliser la définition d'efficacité la plus adaptée au terrain d'étude, puis à conduire l'évaluation de la participation et ensuite à analyser les résultats.

Comme le soulignent divers auteurs (Beierle and Cayford, 2002; Hassenforder, 2016; Midgley *et al.*, 2013; Ostrom, 2005), nous sommes conscients que le contexte dans lequel se déroule la démarche participative influe sur ses résultats. Par concision, nous n'avons pas inclus de variables contextuelles dans la grille d'évaluation. Cependant, nous avons porté une attention particulière à la mise en perspective de nos résultats vis-à-vis des contraintes du territoire.

En s'inspirant du cadre d'analyse de Rowe et Frewer (2004) notre évaluation s'appuie sur différents critères (tableau 1) et mobilise un double dispositif :

1- trois observateurs extérieurs, qui ont été attentifs à caractériser l'écoute, le ressenti et la participation par des prises de paroles volontaires lors des divers ateliers (Lapassade, 2016). Ils

ont aussi noté les réactions et les comportements des participants (tensions, malentendus, conflits, accords, désaccords, rapports hiérarchiques) et leurs répercussions sur la démarche.

2- un questionnaire d'évaluation distribué à la fin de la démarche a permis à chaque participant d'exprimer son point de vue, sa satisfaction ou son mécontentement sur le déroulé des ateliers et ses résultats et effets induits. Cette évaluation s'appuie sur une échelle qualitative à quatre niveaux d'atteinte de l'objectif (très insatisfaisant, insatisfaisant, satisfaisant, très satisfaisant).

Résultats

Évaluer le déroulement de la démarche : participation et niveau de satisfaction des acteurs

La représentativité-Les différents niveaux de décision de l'administration et domaines de compétence concernés par ce diagnostic sont représentés. Les institutions de recherche tunisiennes étaient présentes (INRGREF et INAT). Les agriculteurs présents durant les ateliers représentent les 4 types correspondant à la typologie établie du territoire.

L'engagement-Les agriculteurs étaient fortement intéressés par l'opportunité, inédite pour eux, d'échanger avec des hauts responsables de l'administration pendant l'atelier mixte. Ils ont cependant souligné les limites dans l'obtention de réponses à leurs questions et d'avis relatifs à leurs propositions concrètes qui dépassaient largement le cadre de l'ACES. Pour l'administration il s'agissait d'une opportunité de partager l'expertise entre des techniciens locaux et leurs chefs au niveau central ainsi que les points de vue des représentants des agriculteurs. L'engagement des acteurs dans les ateliers a été facilité par l'usage d'outils innovants tels que la cartographie participative et la photo-participation (*encadré 1*) : « *on a hâte de savoir quels seront les résultats que l'on obtiendra avec ces nouveaux outils* ».

La neutralité L'animation a été réalisée par le premier auteur de l'article qui a été formé avec un bureau d'étude spécialiste en ingénierie de concertation. Il connaissait les différentes parties prenantes (administrations et agriculteurs) avec lesquelles il avait des liens de confiance. Etant chercheur, il n'était pas une partie prenante des impacts des pratiques agricoles et des ACES. Sa position de neutralité dans le débat était ainsi garantie. Il a facilité le dialogue et il a veillé à ce que les agriculteurs contribuent équitablement à la discussion.

Egalité d'expression et d'accès aux ressources nécessaires à la participation (figure 3) Tous les acteurs ont d'abord pu s'exprimer dans les ateliers catégoriels réalisés « chez eux ». L'atelier multi-acteurs a été réalisé sur le territoire d'étude, ce qui a renforcé la confiance des agriculteurs à prendre librement la parole. Cela a contribué à réduire les asymétries de pouvoir. Les discussions relatives aux effets et impacts des ACES (exemple ; augmenter la production VS réduire la surface agricole utile) ont été surtout dominées par les agriculteurs. L'animateur, attentif à l'expression de chacun et à ne pas reproduire de hiérarchie administrative ou d'asymétrie de pouvoir, a modéré les débats dans ce sens. Globalement 95% des participants ont été satisfaits sur l'égalité de temps de parole.

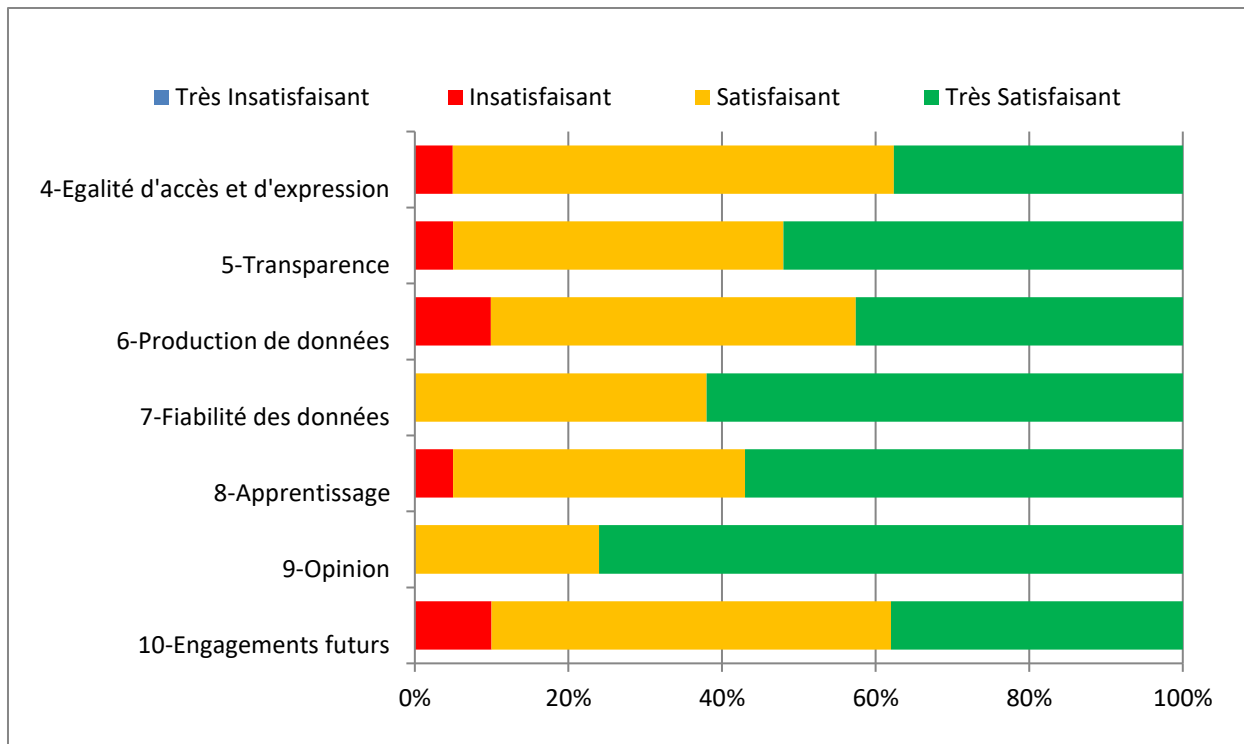


Figure 3. Résultats du questionnaire (très insatisfaisant, insatisfaisant, satisfaisant, très satisfaisant).

Figure.3. Results of the questionnaire (very unsatisfactory, unsatisfactory, satisfactory, very satisfactory)

La transparence (*figure 3*). Tous les acteurs ont été informés de chaque étape de la démarche, ses objectifs et son déroulement. Les résultats de chaque étape de la démarche participative ont été validés par les différentes catégories d'acteurs. 95% des participants ont exprimé une opinion positive sur ce point.

L'évaluation a posteriori met en évidence trois points cruciaux pour la réussite de la démarche en termes de participation effective :

- Le choix des acteurs détermine leur capacité et leur légitimité à représenter leur territoire et leurs pairs. L'implication des acteurs en amont de la démarche a contribué à sa réussite.
- La structuration progressive et adaptative de la démarche a permis de préparer les acteurs à l'exercice de concertation pluri-acteurs de l'atelier mixte, et ainsi de limiter les asymétries de pouvoir et de connaissance (connaissances techniques, connaissance du territoire etc.).
- Le choix des lieux des ateliers a contribué à la facilité d'expression et de participation des acteurs.

Évaluer la robustesse des produits

Les produits bruts les plus importants ont été (i) le diagnostic territorial systémique basé sur des cartes, des tableaux d'impacts et des indicateurs (ii) la caractérisation des pratiques productives et d'ACES, et enfin (iii) l'évaluation qualitative de leurs impacts en s'attachant à comprendre quels indicateurs étaient mobilisés par chaque acteur.

La totalité des acteurs a évalué la fiabilité des données et informations comme satisfaisantes ou très satisfaisantes (*figure 3*). La triangulation, les débats et discussions itératifs ont contribué à renforcer leurs robustesse, fiabilité et légitimité. Cela est montré par les nombreuses modifications ou compléments apportés au diagnostic et évaluation par les participants au cours du processus.

Évaluer les effets induits à court terme de la démarche

La démarche, qui s'est étalée sur un an et demi, a contribué à l'évolution des perceptions et à une plus forte compréhension mutuelle des agents de l'administration en particulier nationaux et des agriculteurs. L'opinion initiale des acteurs nationaux était que les agriculteurs ne comprenaient pas l'intérêt des ACES car ils manquaient de connaissances sur leurs impacts. Ils proposaient, en ce sens, l'organisation de journées de vulgarisation et sensibilisation et donc la reproduction d'un schéma vertical *top-down*. Parallèlement, les agriculteurs considéraient que l'entretien des ACES était de la responsabilité de l'administration. Plus globalement les agriculteurs se sentaient abandonnés par l'administration surtout après la révolution de 2011. Les échanges lors des ateliers ont fait évoluer ces perceptions et ils ont finalement abouti à ce que l'ensemble des acteurs propose et s'accorde sur l'intérêt de la création d'un espace institutionnel opérationnel et multi-acteurs d'échanges autour des enjeux du territoire.

- ***La démarche a contribué à un apprentissage collectif sur le plan socio-environnemental***

- Les agriculteurs affirment avoir appris sur l'entretien des banquettes ainsi que sur leurs utilités. De plus, ils ont mieux cerné les quantités d'engrais chimiques à apporter afin d'améliorer la fertilité de leurs sols selon le type de culture. L'administration affirme avoir amélioré ses connaissances sur les impacts des banquettes installés près des oliviers en particulier d'avoir des données précises sur leurs rendements (le rendement atteint avec est trois fois supérieur ; 140kg au lieu de 45kg).

Le partage et la prise en compte des informations et des données collectées, mais aussi des expertises et perceptions des différents acteurs, ont nourri les connaissances de l'ensemble des acteurs et a contribué à une dynamique constructive d'apprentissage collectif. Les agriculteurs ont ainsi reconnu à la fin de la démarche que : « *Malgré le fait qu'[ils soient] des agriculteurs de père en fils [leurs] connaissances sur le rôle et les impacts des ACES se sont améliorées après avoir discuté avec les différents acteurs présents* ».

Discussion et conclusion

L'apport de la démarche : vers une dynamique de développement territorial

Clairement, l'engagement des acteurs dans cette démarche a été facilité par un contexte tunisien post-révolutionnaire. Les bailleurs de fonds qui financent les projets de développement agricole et d'aménagements en Tunisie, mobilisent des bureaux d'ingénieurs conseil pour faire le travail de diagnostic (absence de fiabilité des données). Les approches participatives dans ces projets ont été marquées par une voie descendante et un faible espace accordé à la population locale (Elloumi, 2006). Elles ont essentiellement contribué à trouver des solutions techniques telle que la réparation des vannes dans un GDA (Al Atiri, 2006). L'approche mise en œuvre ici est plus « ascendante » et part des perceptions de terrain (les agriculteurs) et un choix de construction des stratégies au niveau local. Notre démarche est participative et multi-acteurs au même temps. Enfin, elle innove dans le sens où les acteurs sont tous impliqués dans la réflexion sur les indicateurs et la co-construction d'une grille commune permettant une évaluation partagée des impacts des ACES et des pratiques agricoles, démarche inédite à notre connaissance.

Les agriculteurs ont proposé de créer une association : « *on pourra discuter des problèmes du territoire et réfléchir ensemble à des solutions. En plus, on pourra plus facilement garder le contact avec l'administration* ». Les décideurs au niveau national ont également fait part de l'idée après l'atelier multi-acteurs de constituer un comité de territoire pour assurer la durabilité du dialogue et la concertation entre les acteurs. Les agriculteurs : « *On veut un comité [de territoire] formé des agriculteurs et des agents de l'administration dans le but de nous organiser et de nous créer un [espace de] dialogue pour mieux résoudre nos problèmes* ». Les échanges au cours de l'atelier ont conforté les décideurs nationaux dans leur idée de s'appuyer sur de tels comités pour leur prochain projet d'ACES et développement rural (projet PACTE). Dans un contexte comme celui de la Tunisie actuellement, ce type de démarche multi-acteurs semble donc prometteur pour nourrir de nouvelles dynamiques de développement territorial

concertées. Reste à savoir si ces souhaits, en l'absence d'appui apporté par la recherche, se verront suivis de fait ou pas.

Les limites de la démarche

Plusieurs limites doivent être soulignées. Une des principales contraintes est l'investissement conséquent en temps nécessaire que ce soit pour la construction ou la mise en œuvre. Ainsi, lors des Communautés de Pratique, le test d'un jeu de rôle a montré que le développement du jeu serait trop long par rapport au temps disponible : l'idée de s'appuyer sur un jeu a été alors abandonnée.

Des tensions entre des acteurs étaient prévisibles. Ces tensions se sont effectivement matérialisées dans l'atelier multi-acteurs du côté de l'administration avec des remarques typiques « *les agriculteurs doivent comprendre qu'ils doivent protéger les ressources en eau et sol* » ou de la part des agriculteurs « *l'administration nous a abandonné, quand on a besoin d'un conseil technique personne ne vient* » ou encore « *à quoi sert l'administration ?* ». Totalemment éviter ces expressions, fruits d'une longue histoire de défiance, est bien entendu impossible et nous nous sommes employés à en limiter la portée pour orienter le plus possible le débat sur la question des ACES. Cela a été fait 1) en sensibilisant en amont les différents acteurs au dialogue et à l'écoute, 2) en tenant compte de ce facteur dans l'architecture de l'atelier multi-acteurs via la programmation d'une séquence consacrée à un temps de « libre expression et d'écoute » qui a pu être utilisé par certains participants pour faire passer un message qui leur tenait à cœur.

La portée de la démarche : une clé pour des politiques publiques plus efficaces

Des enjeux partagés, tels que l'érosion des terres et la surexploitation de la nappe, sur lesquels pourraient s'appuyer de futures politiques d'ACES plus pertinentes ont émergé. Notre démarche a permis le partage et la prise en compte des perceptions des différents acteurs et construit des consensus propices à aider à l'élaboration de politiques d'ACES plus efficaces.

Cependant, les acteurs du territoire n'ont participé ni à l'identification des objectifs ni à l'analyse des données qui ont été faites par notre équipe de recherche. Mais la démarche demeure participative dans la mesure où les acteurs ont occupé un espace de dialogue et de concertation opérationnel, jusque-là inexistant sur leur territoire et qui a débouché sur des produits concertés prometteurs.

L'architecture de notre démarche a créé une forte capacité d'innovation procédurale et a révélé chez les parties prenantes, des caractères d'adaptabilité, de progressivité et d'itérativité qui ont contribué à sa réussite. Réunir les acteurs du développement et de la recherche pour la conception et la conduite de telles démarches participatives, en intégrant le plus amont possible les acteurs du territoire nous semble être une clé de succès prometteuse et profitable à tous. Il convient désormais de mener d'autres recherches innovantes et opérationnelles dans ce sens afin de renforcer davantage la collaboration autonome et durable entre les parties prenantes, tout en respectant la place qui revient à chacun.

Remerciements

Nous tenons à remercier l'UMR G-eau du Cirad www.geau.net, le réseau SIRMA www.rcp-sirma.org les coordonnateurs des projets de recherche ANR GroundwaterArena et Amethyst, et des projets de recherche-développement AFD/DGACTA et PROSCAR ainsi que nos partenaires de DGACTA-MARHP.

Références

- Al Atiri, R. 2006. Évolution institutionnelle et réglementaire de la gestion de l'eau en Tunisie. Vers une participation accrue des usagers de l'eau. In L'avenir de l'agriculture irriguée en Méditerranée. Nouveaux arrangements institutionnels pour une gestion de la demande en eau. HAL Id: cirad-00191075
- Beierle T. C. 1999. Using social goals to evaluate public participation in environmental decisions. *Review of Policy Research*, 16(3-4), 75-103. DOI: 10.1111/j.1541-1338.1999.tb00879.x
- Beierle T.C, Cayford J. 2002. *Democracy in Practice: Public Participation in Environmental Decisions*, first ed. Resources for the Future, Washington D.C. <http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-DP-99-06.pdf>
- Boutinot L, Viau A. A, Leclerc, G. 2008. Questions sur la neutralité des outils de type jeux de rôle et cartographie participative dans une expérience de gouvernance foncière au Sénégal. *Noroi. Environnement, aménagement, société*, (209), 73-89. DOI : 10.4000/noroi.2641
- Burte J. 2016. *Diagnostic Rapide Participatif Systémique : guide pratique*. Tunis : CIRAD-ES-UMR G-EAU, 19 p. <http://agritrop.cirad.fr/584066/>
- Canesse A.A. 2009. Gestion des ressources naturelles et système institutionnel de gouvernance en Tunisie. *Maghreb-Machrek*: 49-64. DOI: 10.3917/machr.202.0049
- Chevillon A, Ben Haha N, Burte J. 2017. Vers une territorialisation des politiques rurales en Tunisie : l'exemple des politiques de conservation des eaux et des sols. in Caron P, Valette E, Wassenaar T, Coppens d'Eeckenbrugge G, Papazian V. *Des territoires vivants pour transformer le monde*. Versailles, Quae, p. 172-178. <http://agritrop.cirad.fr/583571/>
- Chia E. 2004. Principes, méthodes de la recherche en partenariat : une proposition pour la traction animale. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 57 (3-4) : 233-240. DOI: 10.19182/remvt.9895
- Daoud A. 2011. La révolution tunisienne de janvier 2011: une lecture par les déséquilibres du territoire. *EchoGéo*. DOI: 10.4000/echogeo.12612
- D'aquino P, Seck S. M. 2001. Et si les approches participatives étaient inadaptées à la gestion décentralisée de territoire? *Géo-carrefour* 76: 233-239. DOI: 10.3406/geoca.2001.2561
- El Amami H, Bachta M. S, Nasri S, Cudennec C. 2005. Allocation des ressources en eaux sous des contraintes économiques, sociales et environnementales. Cas du bassin de Merguellil en Tunisie centrale. In *Les instruments économiques et la modernisation des périmètres irrigués*. 14p. Cirad. <http://hal.cirad.fr/cirad-00193646/document>
- Elloumi M. 2006. Les politiques de développement rural en Tunisie: Acquis et perspectives. Montpellier : CIHEAM, 2006. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 71) p. 55-65. <http://om.ciheam.org/om/pdf/a71/06400057.pdf>
- Glucker A, Driessen N, Kolhoff P, Runhaar H. A. 2013. Public participation in environmental impact assessment: why, who and how?. *Environmental Impact Assessment Review*, 43, 104-111. DOI: 10.1016/j.eiar.2013.06.003

- Hassenforder E, Pittock J, Barreteau O, Daniell, K. A, Ferrand N. 2016. The MEPPP framework: a framework for monitoring and evaluating participatory planning processes. *Environmental management*, 57(1), 79-96. DOI:10.1007/s00267-015-0599-5
- Imache A, Dionnet M, Bouarfa S, Jamin J. Y, Hartani T, Kuper M, Le Goulven P. 2009. «Scénariologie participative»: une démarche d'apprentissage social pour appréhender l'avenir de l'agriculture irriguée dans la Mitidja (Algérie). *Cahiers agricultures*, 18(5), 417-424. DOI: 10.1684/agr.2009.0324
- Kankeu R. S, Tiani, A M. 2014. Guide de cartographie participative géoréférencée pour la gestion communautaire du terroir (Vol. 158). CIFOR. http://www.cifor.org/publications/pdf_files/WPapers/WP158Kankeu.pdf
- Lacombe G. 2007. Evolution et usage de la ressource en eau dans un bassin versant aménagé semi-aride : le cas de Merguellil en Tunisie centrale. Thèse doctorat en Eaux Continentales et Société : Univ. Montpellier 2. 304 p.
- Lapassade G. 2016. Observation participante. In Vocabulaire de psychosociologie (pp. 392-407). ERES. DOI: 10.3917/eres.barus.2016.01.0392
- Mathevet R, Thompson J, Delanoë O, Cheylan M, Gil-Fourrier C, Bonnin M, et al. 2010. La solidarité écologique: un nouveau concept pour une gestion intégrée des parcs nationaux et des territoires. *Natures Sciences Sociétés*, 18(4), 424-433. DOI: 10.1051/nss/2011006
- Mermet L, Dubien I, Emerit A, Laurans Y. 2004. Les porteurs de projets face à leurs opposants: six critères pour évaluer la concertation en aménagement. *Politiques et management public*, 22(1), 1-22. DOI: 10.3406/pomap.2004.2829
- Midgley G, Cavana R.Y, Brocklesby J, Foote J.L, Wood D.R.R, Ahuriri-Driscoll A. 2013. Towards a new framework for evaluating systemic problem structuring methods. *Eur. J. Oper. Res.* 229 (1), 143e154. DOI: 10.1016/j.ejor.2013.01.047.
- Ogilvie A, Le Goulven P, Leduc C, Calvez R, Mulligan M. 2016. Réponse hydrologique d'un bassin semi-aride aux événements pluviométriques et aménagements de versant (bassin du Merguellil, Tunisie centrale). *Hydrological Sciences Journal*, 61 (2), 441-453. DOI:10.1080/02626667.2014.9344249
- Ostrom E. 2005. *Understanding Institutional Diversity*. Princeton University Press, Princeton. <http://press.princeton.edu/chapters/s8085.pdf>
- Romagny B, Riaux J. 2007. Community-based agricultural water management in the light of participative policies: a cross-cultural look at cases in Tunisia and Morocco. *Hydrological Sciences Journal/Journal des Sciences Hydrologiques*, 52(6), 1179-1196. DOI : 10.1623/hysj.52.6.1179
- Rowe G, Frewer L. J. 2000. "Public participation methods: A framework for evaluation." *Science, Technology & Human Values* Vol 25 3: 3-29. DOI:10.1177/016224390002500101
- Rowe G, Frewer, L. J. 2004. "Evaluating public participation exercises. A research agenda." *Science, Technology & Human Values* Vol 29 4: 512-556. DOI:10.1177/0162243903259197
- Vall E., Chia E., Blanchard M., Koutou M., Coulibaly K, Andrieu N., 2016. La co-conception en partenariat de systems agricoles innovants. *Cahiers Agricultures*, 25 (1), DOI: 10.1051/cagri/2016001