



HAL
open science

Les pratiques des agriculteur ices entre choix et contraintes : une approche pragmatique des multiples valeurs de l'agrobiodiversité

Marilou Demongeot

► **To cite this version:**

Marilou Demongeot. Les pratiques des agriculteur ices entre choix et contraintes : une approche pragmatique des multiples valeurs de l'agrobiodiversité. Sciences agricoles. Université de Montpellier, 2023. Français. NNT : 2023UMONG023 . tel-04619197

HAL Id: tel-04619197

<https://theses.hal.science/tel-04619197>

Submitted on 20 Jun 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THÈSE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

En Environnement, Territoires et Sociétés

École doctorale GAIA

Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (UMR 5175)

Les pratiques des agriculteur.ices entre choix et contraintes : une approche pragmatique des multiples valeurs de l'agrobiodiversité

Présentée par **Marilou DEMONGEOT**

Le 20 septembre 2023

Sous la direction de **Yildiz AUMEERUDDY-THOMAS**

et le co-encadrement de **Delphine RENARD**

Devant le jury composé de

Christine RAIMOND, Directrice de recherche, CNRS

Mohammed ATER, Professeur, Université Abdelmalek Essaâdi

Sandra LAVOREL, Directrice de recherche, CNRS

Adeline BARNAUD, Chargée de recherche, IRD

Michel RENAULT, Maître de conférences, Université de Rennes 1

Yildiz AUMEERUDDY-THOMAS, Directrice de recherche, CNRS

Delphine RENARD, Chargée de recherche, CNRS

Rapporteure

Rapporteur

Examinatrice

Présidente

Examineur

Membre invité

Membre invité



UNIVERSITÉ
DE MONTPELLIER

Résumé

Dans divers contextes où les normes productivistes imprègnent de plus en plus toutes les échelles des systèmes de production alimentaire, je propose de décrire les manières dont les agriculteur·ices fondent leurs choix agricoles, s'ajustent en fonction diverses dimensions agronomiques, écologiques et des aspects liés à la transformation des produits, à l'organisation sociale et à l'accès à la terre. La nécessité de construire une agriculture moins destructrice du vivant et plus résiliente face à la crise écologique m'amène dans cette thèse à explorer le rôle des valeurs, c'est-à-dire la façon dont les agriculteur·ices donnent un sens à leur action et en redéfinissent une orientation désirable, dans un contexte socio-culturel donné. Dans la perspective que l'agroécologie ne peut être fondée uniquement sur une évaluation experte orientée vers des indicateurs économiques et écologiques, mon travail vise à identifier les approches pouvant rendre compte des différents rapports aux plantes dans les choix faits par des agriculteur·ices. L'agrobiodiversité comprend les valeurs des différentes espèces cultivées mais aussi de leur façon de faire système, c'est-à-dire où elles sont comprises dans des interactions. Dans cette thèse, je mène tout d'abord un travail de synthèse bibliographique des valeurs multiples de l'agrobiodiversité pour faire un état des lieux des valeurs décrites dans les publications scientifiques récentes, et de la manière dont elles sont étudiées (Chapitre 1). Les résultats obtenus relativisent la prédominance des valeurs économiques et productives reliées aux pratiques et aux choix de cultures, et rendent compte au contraire de la diversité des valeurs du point de vue des agriculteur·ices. Je complète cette approche avec deux enquêtes de terrain dans le nord-ouest du Maroc et dans le sud des Alpes françaises. Mon objectif est de décrire les valeurs interagissent avec les multiples dimensions d'un système local, du champ au territoire : valeurs, pratiques, contextes socio-écologiques, et agrobiodiversité, des variétés aux espèces et à leur diversité. Pour cela je me suis appuyée sur différents apports théoriques et méthodologiques de l'anthropologie et de la philosophie pragmatique des valeurs et des pratiques de terrain en géographie et en l'ethnoécologie Je mets en évidence que l'agrobiodiversité est façonnée par les interactions sociales liées à la terre, au-delà des motivations directement liées à la culture de certaines plantes. Les savoirs locaux organisationnels ont aussi leur importance dans la compréhension des dynamiques de l'agrobiodiversité (Chapitre 2). Les agriculteur·ices prennent en compte les multiples composantes sociales, environnementales, culturelles, climatiques, économiques et politiques du socio-écosystème pour répartir leurs cultures dans l'espace et dans le temps. Ces valeurs sont dynamiques dans le temps et se recomposent par des changements de pratiques agricoles s'opposant aux limites de l'agriculture industrielle, créant de nouveaux attachements et identités. (Chapitre 3). Mon travail questionne ainsi les conditions du maintien de multiples valeurs et de l'agrobiodiversité dans un contexte d'instabilité écologique et économique.

Mots clés : agrobiodiversité, valeurs, savoirs locaux, adaptation, changement climatique, territoires, accès à la terre, interdisciplinarité, agriculture, pratiques

Farmers practices between choices and constraints: a pragmatic approach to the multiple values of agrobiodiversity

Abstract

In various contexts where productivity norms increasingly permeate all scales of food production systems, I propose analyze farmers' decision making and practices in adjustment to various agronomic and ecological dimensions, as well as aspects related to product transformation, social organization, and land access. The need to build a less destructive and more resilient agriculture in the face of the ecological crisis leads me in this thesis to explore the role of values. I explore how farmers give meaning to their actions and redefine desirable orientations in a given socio-cultural context. Considering that agroecology cannot be solely based on expert evaluation focused on economic and ecological indicators, my work aims to identify approaches that can account for the different relationships with plants in the choices made by farmers. Agrobiodiversity encompasses the values of different cultivated species, as well as their systemic interactions. In this thesis, I first conduct a literature review of the multiple values of agrobiodiversity to provide an overview of the values described in recent scientific publications and how they are studied (Chapter 1). The obtained results challenge the predominance of economic and productive values related to practices and crop choices and instead reveal the diversity of values from the farmers' perspective. I complement this approach with two field surveys in the northwest of Morocco and in the southern French Alps. My objective is to describe how values interact with the multiple dimensions of a local system, from the field to the territory: values, practices, socio-ecological contexts, and agrobiodiversity, encompassing varieties, species, and their diversity. To achieve this, I draw on various theoretical and methodological contributions from anthropology, the pragmatic philosophy of values, and field practices in geography and ethnoecology. I highlight that agrobiodiversity is shaped by social interactions related to the land, beyond motivations directly linked to the cultivation of specific plants. Local organizational knowledge also plays a significant role in understanding agrobiodiversity dynamics (Chapter 2). Farmers take into account multiple social, environmental, cultural, climatic, economic, and political components of the socio-ecosystem to distribute their crops in space and time. These values are dynamic and recompose through changes in agricultural practices that oppose the limitations of industrial agriculture, creating new attachments and identities (Chapter 3). Therefore, my work questions the conditions for maintaining multiple values and agrobiodiversity in a context of ecological and economic instability.

Keywords: agrobiodiversity, values, local knowledge, adaptation, climate change, territories, access to land, interdisciplinarity, agriculture, practices

Remerciements

Je remercie en premier lieu les membres de mon jury pour avoir accepté d'évaluer mon travail, avoir consacré une partie de leur été à le lire et pour avoir essayé les plâtres des nouvelles procédures ubuesques de déplacements.

Merci à toi Delphine pour tout l'investissement humain et professionnel que tu as mis dans ma thèse. Tu as été d'un grand soutien dans toutes les étapes de ce travail. Je ne compte pas les longues heures que nous avons passées à lire des titres et des résumés d'articles. J'admire la rigueur de ton travail et de ton raisonnement, tu n'as jamais lâché le morceau sur une idée ou un enchaînement approximatif dans mes articles. J'ai énormément appris sur la manière de faire de la science grâce à toi et j'ai beaucoup apprécié la façon dont notre relation de travail s'est construite au fil de la thèse. Tu donnes beaucoup d'importance au travail de tes étudiant.es et de sentir la reconnaissance de cette collaboration est très valorisant. Je te suis également très reconnaissante d'être une force motrice dans le collectif du département, et pour le soin que tu portes aux moments conviviaux et humains de ce laboratoire.

Merci à toi Yildiz de m'avoir guidée à travers les terrains, les lectures et les concepts de ma thèse. Merci de m'avoir amenée jusqu'à Jahejouka et pour les longs échanges passionnants sur le Rif, les céréales, l'histoire du Maroc. Tu as su trouver des voies détournées, une escapade dans les PO, pour m'aider à continuer quand je n'ai pas pu continuer sur ce terrain. Merci pour ta totale confiance, pour ton brin de folie, la grande assurance avec laquelle tu défends les SHS et l'ethnoécologie ici au CEFÉ et dans la recherche. Cette confiance m'a permis d'avancer et tu m'as encouragé à valoriser mon travail de la façon que je le souhaitais. Je regrette que la pandémie ne nous aie pas permis de faire plus de terrain ensemble au Maroc.

Merci à toi Doyle pour les échanges et les relectures attentives, ta patience, ton humour, ta curiosité que tu partages avec une grande générosité et une rare pédagogie.

Merci à vous trois d'avoir accompagné les hauts et les bas de cette thèse, les incertitudes liées à la pandémie, les visios de soutien, les bons moments sur le terrain, la liberté que vous m'avez donnée d'explorer de nouvelles voies. Votre confiance m'a aidé à rebondir et avez toujours été une bonne oreille.

Merci à Younes pour sa collaboration et son aide sur le terrain. Merci d'avoir été présent pour mettre à bien ce projet et d'avoir continué malgré les difficultés

Merci aux membres de mon comité de thèse Karim Barkaoui, Christian Leclerc, Nathalie Frascaria, Viki, Jérôme Duminil pour m'avoir encouragée et aidée à reconfigurer mon travail

Saïd, Milouda et Hajar pour m'avoir accueillie comme leur famille, le quotidien partagé les discussions lors des longues soirées d'hiver. Et aussi Saïd Hamdouni pour son aide sur le terrain, son intérêt pour mon travail et son enthousiasme sans faille pour me faire découvrir et rencontrer toutes les personnes du village

Merci à Thierry, Céline, Eric, Gaëlle et Paulette dans le Trièves à Gabert de m'avoir accueillie et pour tous les repas, cafés, apéros partagés, de m'avoir intégrée dans votre quotidien et pour tous les projets ensemble. Vous êtes des poètes de l'agriculture et des personnes d'une grande générosité.

Merci également à Lucie Mahaut pour m'avoir mise sur la piste du Trièves et m'avoir fait rencontrer tes amis ; à Fred Revol ainsi qu'à Laurie Scrimgeour pour m'avoir aidée dans mes enquêtes.

Au labo je remercie toutes les grandes personnes du CEFÉ qui m'ont donné le goût de faire de la recherche dans les moments de doute, Sophie, Ken Scott, Irene.

Tous les membres du département interactions écologie et société toutes les personnes incroyables du CEFÉ. En particulier Sandra Heinrich pour tout le travail qu'elle a fait pour permettre aux membres du jury malgré les galères des nouvelles procédures, son efficacité et son zen à toute épreuve.

À toutes les non-permanentes, leur ingéniosité, leur solidarité pour rendre le milieu académique moins anxiogène. Vous êtes des personnes fascinantes que j'admire au jour le jour. Les copaines du foot pour avoir compensé le seum des derniers mois de rédaction par l'activité la plus défouloire qui soit.

Toutes les amitiés tissées au fil des années dans la grande fourmilière du CEFÉ. Jojo et Antoine bien sûr mes deux acolytes mais aussi Nicolas, Natalia, Tatiana, Guillaume, Louise, Arnaud, Clara, Marie-Charlotte, Léo... vous aurez des remerciements personnalisés mais merci d'avoir partagé les galères de terrain, les prises de tête sur R, les débrief de toutes les aventures étranges de la thèse, les peines du bureau des plaintes, la semoule de la cantine les lendemains de cuite, les balades naturalistes et mille autres quêtes de l'absolu, de la renommée et de l'intégrité scientifique.

Merci aux personnes réelles qui peuplent aussi mes vies parallèles et qui m'ont maintenu la tête hors du bouillon académique. Vous avez animé ces quatre années d'espoirs, de luttes, de chants et de musique. Merci pour les bouts de vie et la joie.

Plus particulièrement merci à Félix, pour avoir vécu l'aventure montpellieraine avec moi, ta présence et pour avoir façonné le meilleur pain de Montpellier avec tes mains d'or. Eva, Emma, Jake, Nath, Clem, Flo pour rendre plus douce et plus vibrante l'épineuse question de l'avenir.

Merci à ma famille d'avoir su être présents malgré la distance et d'avoir su me ramener sur terre quand il le fallait.

Sommaire

Introduction générale	25
Chapitre 1 : Définition et caractérisation des valeurs et leurs interactions avec les enjeux globaux dans les décisions liées à l'agrobiodiversité	59
Manuscrit 1. Revue de littérature sur les valeurs articulées dans la gestion de l'agrobiodiversité.....	63
Manuscrit 2. Les valeurs multiples de l'agrobiodiversité : une revue de la littérature scientifique académique.....	79
Chapitre 2 : Les valeurs ancrées dans la pratique, l'exemple de l'accès à la terre	103
Manuscrit 3. La terre comme valeur et l'agrobiodiversité.....	107
Chapitre 3 : Des motivations aux valeurs, la parole des agriculteur·ices	143
Manuscrit 4. Vers une compréhension holistique de la formation des valeurs à travers l'exemple de <i>Jahejouka</i> dans le Rif au nord du Maroc	147
Manuscrit 5. Changement de pratiques et transformation des valeurs	175
Discussion générale	217
Conclusion	243
Bibliographie générale.....	245
Annexes.....	267

Financements et rattachements administratifs



Cette thèse a été réalisée de septembre 2019 à septembre 2023 au sein de l'UMR CEFECNRS dans le cadre du projet ASSET (AgrobiodiverSity for a food Secure planeT) qui a été soutenu par l'Agence Nationale de la Recherche grâce à un financement de la région Occitanie dans le Programme d'Investissements d'Avenir (référence 17-MPGA-0004). Cette thèse a bénéficié du dispositif covid pour un prolongement d'un an qui a été financé par ASSET.

Ce travail a également bénéficié d'une aide à la mobilité de la Maison des Sciences de l'Homme SUD pour un déplacement de terrain au Maroc.



Liste des publications et communications scientifiques

Le manuscrit de thèse en lui-même ne présente que les travaux réalisés en premier auteur.

Publications scientifiques réalisées pendant la thèse

Demongeot, M., Chaplin-Krammer, B., Pascual, U., 2022. IPBES VA Chapter 4 - Literature review on values articulated in agrobiodiversity management. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4394547>

Demongeot, M., Hmimsa, Y., McKey, D., Aumeeruddy-Thomas, Y., Renard, D., 2022, Social strategies to access land influence crop diversity in northwestern Morocco (soumis à *People and Nature* PAN-23-01-003)

Demongeot, M., Aumeeruddy-Thomas, Y., Caillon, S., Cardenas, T., Doncieux, A., Locqueville, J., McKey, D., Porcuna-Ferrer, A., Reyes- García, V., Renard, D., Multiple values of agrobiodiversity from farmers' vision and needs: a literature review (en préparation pour *PNAS*)

Demongeot, M., Hmimsa, Y., McKey, D., Aumeeruddy-Thomas, Y.*, Renard, D.*, Quelles motivations des agriculteurs sont liées à l'agrobiodiversité ? Vers une compréhension holistique de la formation des valeurs à travers l'exemple de Jahejouka dans le Rif au nord du Maroc, (en préparation pour la *Revue d'Ethnoécologie*)

Demongeot, M., Exploring change in values: the local transformation of cereals in the French Alps, (en préparation pour la *Journal of ethnobiology*)

Autres publications scientifiques

Labeyrie, V., Renard, D., Aumeeruddy-Thomas, Y., Benyei, P., Caillon, S., Calvet-Mir, L., M. Carrière, S., Demongeot, M., Descamps, E., Braga Junqueira, A., Li, X., Locqueville, J., Mattalia, G., Miñarro, S., Morel, A., Porcuna-Ferrer, A., Schlingmann, A., Vieira da Cunha Avila, J., Reyes-García, V., 2021. The role of crop diversity in climate change adaptation: insights from local observations to inform decision making in agriculture. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 51, 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.01.006>

Doncieux A, Demongeot M, Ken McDonald, Renard D*, & Caillon S*. Unpacking the multiple motivations of grapevine variety choice. (soumis à *Agriculture and Human Values*)

Communications scientifiques

Demongeot M., 2020. Contributions de l'agrobiodiversité et des savoirs locaux à l'adaptation aux changements climatiques dans le Nord du Maroc, démarche de recherche et premiers résultats. Med2020

Demongeot M., 2022 Multiple values of crops and their diversity from farmers' perspective. Journées scientifiques du CeMEB, Services Écosystémiques et solutions fondées sur la nature

Notes de lecture

Écriture inclusive

L'écriture inclusive utilisée dans ce travail est mobilisée selon un compromis entre la fluidité de lecture et le parti de visibiliser le rôle des femmes et des minorités de genre, à la fois dans les savoirs et pratiques scientifiques et dans ceux liés aux activités agricoles. Il n'existe pas de convention unique et comme chaque forme a des avantages et des inconvénients, je souhaite encourager une pluralité d'écritures. En français, je privilégie l'emploi de pronoms, expressions ou tournures de phrases neutres telle que « les personnes interrogées » ou « les scientifiques » plutôt que « les chercheur·se·x·s ». J'utilise le point médian pour désigner des groupes sociaux comme « les agriculteur·ices » ou j'alterne féminisation et masculinisation des pronoms. L'anglais se prête plus facilement à la neutralisation des noms et pronoms.

Usage de la première personne

Pour les parties strictement personnelles de mon travail de doctorat, principalement l'introduction, la discussion générale et le cinquième manuscrit, j'emploie la première personne du singulier. La thèse est un travail collectif, et de nombreux·ses collaborateur·ices ont contribué à mon travail et à ma réflexion en dehors des personnes effectivement co-autrices de mes articles. Cependant, les parties indiquées impliquent plus particulièrement mon positionnement personnel, c'est pourquoi je préfère la première personne du singulier. L'usage de la première personne du pluriel n'est donc pas un « nous » de convention mais reflète bien un collectif de personnes.

Citations

Les références scientifiques sont indiquées en abréviations dans le corps du texte et renvoient à la bibliographie de chaque chapitre ou à la bibliographie générale pour l'introduction, les textes introductifs, les encadrés, la discussion générale et a conclusion.

Les notes de bas de page sont réservés à des précisions ponctuelles ou des liens de sites internet.

Glossaire des termes en darija (arabe dialectal marocain)

Les règles de transcriptions utilisées dans ce manuscrit sont expliquées en Annexe 7

Aoula : réserve

Beldi : local

Cherif (plur. *Chorfa*) : descendant du prophète dans l'islam

Darori : obligatoire et nécessaire

Fellah (plur. *Fellahîn*) : paysan

Gheirssa : jardin

Jbala : litt. "montagnards" : groupe ethnique arabophone du Rif occidental

Qnt : coin

Roumi : étranger, chrétien, industriel

Liste des acronymes

L'utilisation des acronymes dans les publications scientifiques a l'avantage de réduire le nombre de mots et de constituer des entités de sens communs à une ou plusieurs disciplines auquel se référer, par exemple CA pour conservation agriculture. Les acronymes sont aussi utiles pour désigner des catégories juridiques comme IPLC pour Indigenous People and Local Communities, reconnus dans des instances internationales comme les Nations Unies. Cependant, il me semble que la prolifération des acronymes contribue à une forme de jargon scientifique et empêche de penser clairement les objets de recherche dans leur spécificité. J'ai donc essayé de limiter au maximum l'utilisation d'acronymes dans cette thèse et de les restreindre à des noms de politiques et d'instances internationales.

CAP : Common Agricultural Policy

FAO : Food and Agriculture Organization

GIEC : Groupement Intergouvernemental d'Experts sur le Climat

IPBES : International Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Plateforme Intergouvernementale Scientifique et Politique sur la Biodiversité et les Services Écosystémiques

IPCC (Voir GIEC) : International Panel on Climate Change

PAC (Voir CAP) : Politique Agricole Commune

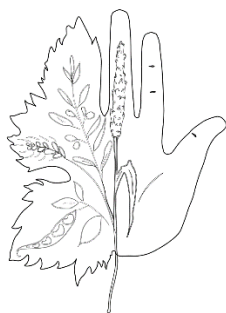
UNESCO : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Liste des encadrés

Encadré 1 Résumé des grands types de classification des valeurs	40
Encadré 2 Adaptation aux aléas : valeurs du laisser-faire, du multiple, de l'attention.....	207

Liste des figures

Figure 1 Schématisation de la formation des valeurs selon Dewey.....	42
Figure 2 Exemple de parcellaire fragmenté à Jahejouka et de la diversité de diverses associations de plantes au sein des parcelles	106
Figure 3 Repiquage des oignons en janvier 2020 à Jahejouka	146
Figure 4 Parcelle d'orge vers Lavars en mai 2022	174



Introduction générale

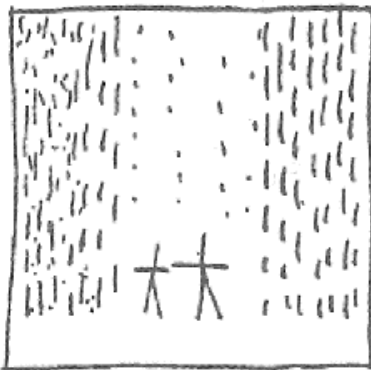
1 PRÉAMBULE : HABITER LA TERRE

En 1976, l'architecte Yona Friedman publiait une brochure, mi-bande dessinée mi-manifeste, simplement intitulée « Comment habiter la terre ». L'apparente naïveté du texte et des dessins ajoutés à la réalisation entièrement manuelle de ce document n'en rendaient le message que plus limpide : « reconsidérer la place de l'homme-habitant dans un écosystème et l'amener à réfléchir, dans un contexte de pénurie ou de crise durable et temporaire, à des solutions de survie ».

Près de cinquante ans plus tard, dans le contexte de la crise écologique et sociale généralisée, l'acuité de ce texte est toujours aussi frappante. Les notions d'atténuation et d'adaptation au changement climatique y figurent déjà sous d'autres termes et les solutions identifiées font toujours partie des moyens identifiés pour construire des sociétés plus résilientes. Je reproduis ci-après les pages 37 à 39, l'auteur encourageant dans son préambule « toute reproduction non commerciale de ce document ».

APRÈS TOUTS CES CONSTATS
SUR L'ÉCOSYSTEME,
SUR LES SYSTEMES SOCIAUX,
SUR L'HABITAT HUMAIN,
SUR LA NOURRITURE
ET TOUTS LES PROBLÈMES QUI EN RÉSULTENT,

NOUS ALLONS EXAMINER
QUELQUES SOLUTIONS ALTERNATIVES DE SURVIE:



SOIT CELLES

QUI PERMETTRAIENT
DE DIMINUER LES EFFETS NUISIBLES
RÉSULTANT DU DÉSÉQUILIBRE.



SOIT CELLES

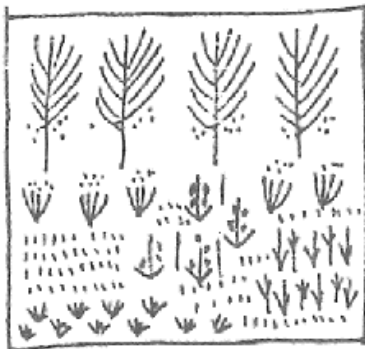
QUI, PARTANT D'UN POINT DE VUE TOUT DIFFÉRENT:
L'ACCEPTATION
DE L'EXISTENCE DE CES EFFETS NUISIBLES
PERMETTRAIT D'ENVISAGER UN ÉQUILIBRE MODIFIÉ.

NOUS LES EXAMINERONS
DANS L'ORDRE
DE LEUR "RÉALISABILITÉ"
PLUS OU MOINS FACILE.

(CERTAINS DE CES SOLUTIONS
SONT DÉJÀ EN TRAIN DE SE MANIFESTER).

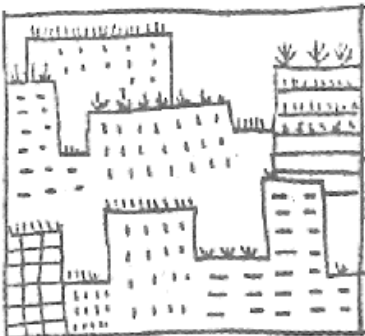
37

VOICI
 LES ALTERNATIVES DE SURVIE
 QUI PERMETTRAIENT
 DE DIMINUER LES EFFETS NUISIBLES
 RESULTANT
 DU DÉSÉQUILIBRE :



①
 UNE DE CES POSSIBILITÉS
 POURRAIT ÊTRE, PAR EXEMPLE,
 UNE MODIFICATION LÉGÈRE
 DU RÉGIME ALIMENTAIRE HUMAIN :

IL S'AGIRAIT DE RECHERCHER
 UNE NOURRITURE QUI PUISSE ÊTRE FOURNIE
 PAR UNE VÉGÉTATION
 QUI S'INTÈGRE FACILEMENT DANS L'ÉCOSYSTÈME LOCAL
 OU QUI EN FASSE DÉJA PARTIE
 (D'OU MOINS DE TRANSPORT ET MOINS DE DÉCHETS).



②
 LE DÉVELOPPEMENT
 DE "L'AGRICULTURE URBAINE"
 EST UNE AUTRE DES ALTERNATIVES
 QUI POURRAIT RALENTIR LE DÉSÉQUILIBRE ACTUEL.

L'AGRICULTURE URBAINE
 PERMETTANT UNE SURVIE
 EN CIRCUIT PLUS FERMÉ QU'AUJOURD'HUI,
 FAVORISERAIT LA SURVIE
 DE COMMUNAUTÉS PLUS PETITES
 (D'OU MOINS DE TRANSPORT ET MOINS DE DÉCHETS).



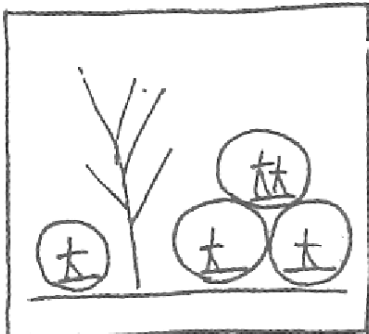
③
 LA MIGRATION VERS CERTAINES RÉGIONS
 NATURELLEMENT PLUS APTES À L'HABITATION
 OU À LA PRODUCTION DE NOURRITURE

POURRAIT ÊTRE
 NOTRE TROISIÈME ALTERNATIVE.

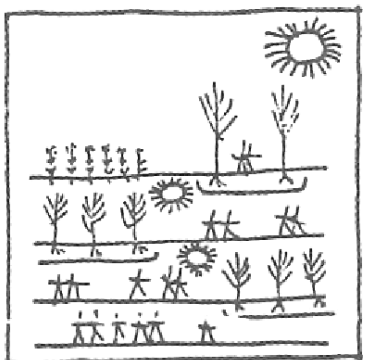
VOICI LES ALTERNATIVES DE SURVIE PARTANT DE L'ACCEPTATION DE L'EXISTENCE DES EFFETS NUISIBLES :



④ CHANGER LA MENTALITÉ ÉCONOMIQUE ET LE CONCEPT DE RENTABILITÉ, ET NOTRE SYSTÈME DES VALEURS



⑤ VIVRE EN UTILISANT LES DÉCHETS PRODUITS PAR NOS INDUSTRIES ET NOS ORGANISATIONS,



⑥ ACCEPTER LES AVANTAGES ET LES DÉFAUTS D'UN ÉCOSYSTÈME ARTIFICIEL.

2 L'AGRICULTURE EST À LA FOIS UNE CAUSE MAJEURE DE LA CRISE ÉCOLOGIQUE ET UN DES SECTEURS LES PLUS TOUCHÉS

2.1 UN MONDE EN CRISE ?

Les activités humaines sont déjà responsables d'un réchauffement climatique de 1,1°C en moyenne (depuis la période préindustrielle) sans qu'aucune mesure ne parvienne à enrayer les émissions mondiales de gaz à effet de serre (IPCC 2021). Le niveau d'extinction d'espèces et le déclin important de nombreuses populations naturelles amènent les biologistes à considérer que nous nous dirigeons vers une Sixième extinction de masse (Cowie, Bouchet, et Fontaine 2022). Depuis 2021, un rapport conjoint du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) dresse des ponts entre la crise climatique et celle de la biodiversité (Pörtner et al. 2021). Le rapport identifie la cause commune de ces crises, à savoir la surexploitation des ressources naturelles (terrestres et marines en particulier pour l'énergie), qui a modifié le fonctionnement des écosystèmes sur 77% des terres et 87% des océans à l'échelle globale. L'anthropisation des milieux se traduit, par exemple, par un déclin de 83% de la biomasse des mammifères terrestres sauvages, ce qui a pour conséquence que 96% de la biomasse de mammifères terrestres est aujourd'hui représentée par les humains et les animaux d'élevage. Les rétroactions négatives entre ces deux crises sont aussi soulignées car elles ont des conséquences directes pour la survie de millions d'organismes. Pour les humains, les conséquences sont fortes en terme d'accès à l'eau (WWAP (UNESCO World Water Assessment Programme) 2019) de sécurité alimentaire (FAO et al. 2022), et plus généralement de santé et de sécurité globale.

2.2 « CRISE ÉCOLOGIQUE », « ANTHROPOCÈNE », QUELS SONT LES APPORTS DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES POUR QUALIFIER CES BOULEVERSEMENTS ?

Cette crise étant multiforme, de nombreux débats existent pour la définir correctement. L'idée selon laquelle les activités humaines sont le principal moteur de modification du fonctionnement global de la biosphère et du climat a donné lieu au concept d'« Anthropocène », développé par le météorologue et chimiste de l'atmosphère Paul Crutzen. Ce terme réfère à une ère géologique particulièrement marquée par l'empreinte humaine depuis l'âge industriel (Crutzen et Stoermer 2000). De la même façon, le déclin de la biodiversité, causé par la déforestation et l'artificialisation des terres, l'exploitation des espèces, la pollution

et le changement climatique (Slingenberg et al. 2009; Díaz et Malhi 2022) sont reconnues au moins depuis Rachel Carson (1962). Les conséquences de ce déclin sur les écosystèmes sont également évaluées finement par de nombreux consortiums d'experts et ONG internationales et exposées dans une multitude de publications scientifiques et de rapports. Une fois ces processus de déclin mis en évidence, ce qui ne s'est déjà pas fait sans controverses et freins politiques¹, définir quelles activités sont responsables et les facteurs qui expliquent leur maintien malgré la reconnaissance de l'enjeu écologique reste un chantier colossal. Les sciences humaines et sociales produisent différentes grilles de lectures, sur les processus sociaux, les rapports de forces et les rapports au monde à l'œuvre dans cette crise.

Des approches anthropologiques et philosophiques ont remis en question la construction occidentale du monde et de la science comme étant un rapport universel des humains à la nature, montrant que le concept même de nature n'est pas applicable dans toutes les sociétés (Ellen et Fukui 2021). L'anthropologie et l'ethnoécologie se sont attachées à décrire la diversité des agencements entre humains et non-humains et les ontologies des différentes communautés, montrant ainsi qu'il existait diverses manières d'habiter le monde qui sont moins destructrices et plus justes que d'autres. La source de la crise écologique résiderait dans la construction du rapport moderne à la nature, qui repose sur un fondement dualiste, c'est-à-dire qui définit une séparation entre culture et nature, humain et environnement, dont l'un serait le sujet et l'autre l'objet, qualifiée par ces auteurs d'ontologie naturaliste (Latour 1991; Descola 2005; Bourg et Roch 2010). Ce rapport au monde, hérité d'une longue histoire des sociétés occidentales, produit une nature à la fois comme une ressource à exploiter, extraire, maîtriser ; mais aussi une matière à protéger, et donc à mettre à l'écart des activités humaines destructrices. C'est donc dans le rapport « naturaliste » au vivant (au sens de Descola, à savoir d'une distinction entre Nature et Culture), qui est en fait un rapport de domination, que résiderait les causes de la crise écologique (Escobar 2018). C'est une grille de lecture puissante, car cela resitue l'exploitation de la nature dans une histoire de la pensée et des sociétés. Elle est aussi difficile à saisir car, reconnaissant que les autres qu'humains nous constituent en tant qu'humains et que d'autres modes de coexistence sont possibles, tout reste à construire pour inventer ces modes nouveaux de coexistence.

¹ Par exemple les compagnies pétrolières ExxonMobil ou Shell détiennent des rapports sur les conséquences néfastes de leurs activités sur le climat depuis les années 1970 et 1980. Ces informations ont été dissimulées et ont fait l'objet de stratégies de minimisation, démenti, mise en doute décrites par Foucart et al. (2020)

D'autres grilles de lectures plus matérialistes s'attachent à décrire précisément les acteurs et processus sociaux à l'origine des destructions des écosystèmes, des pollutions et des atteintes aux socio-écosystèmes, ainsi que les luttes associées. Ces approches situent l'origine de la crise non pas dans un rapport au monde mais dans des choix politiques et des actions concrètes, historiquement situées. De telles approches tendent à repolitiser la description de cette crise par l'identification d'acteurs, de discours, de périodes historiques et de rapports de forces. Une compréhension de ces mécanismes permettrait de proposer des leviers d'action plutôt que d'essentialiser la destruction comme un trait de l'espèce humaine (Fressoz et Bonneuil 2010). Diverses propositions pour qualifier la crise écologique rendent compte de cette politisation comme la notion de « Plantationocène » (Ferdinand 2019), qui identifie la colonisation occidentale et son mode de colonisation, la plantation, comme principale force destructrice. Elle remet en question le caractère unificateur de l'Anthropocène, qui désigne l'humanité comme un bloc homogène responsable d'une situation pour laquelle il s'agira de trouver les solutions ensemble. Considérer que la terre est notre maison commune invisibilise le fait que ce sont certaines sociétés et plus particulièrement les nations de la révolution industrielle et leur idéologie coloniale qui sont à l'origine de l'exploitation des autres humains et de nombreux biotopes à travers la planète. D'autres auteurs ont aussi proposé le terme de « Capitalocène » (Malm et Hornborg 2014) pour rappeler que tous les groupes sociaux n'ont pas contribué également à cette crise, mais qu'elle est principalement le fait d'une classe capitaliste, et de quelques multinationales à travers la planète.

La notion de crise est elle-même questionnée (Bourg et Roch 2010), car elle supposerait une rupture qui entrainerait un nouvel état inconnu du monde (ce que véhicule par exemple la collapsologie ou la notion d'effondrement en général). Certains chercheurs proposent de penser les conséquences des bouleversements du climat et de la biodiversité non pas comme une rupture mais comme une ère dans laquelle les sociétés se confrontent aux limites physiques planétaires. Cette confrontation peut être comprise comme l'intensification de périodes de difficultés économiques et écologiques qui accroissent les inégalités sociales et remettent en question les capacités des institutions collectives à répondre à ces difficultés. Certains auteurs lisent donc plutôt cette période comme un « assèchement des choix » (Villalba 2017) c'est-à-dire un rétrécissement des possibilités des humains et des non-humains à habiter la terre. Si j'utilise dans la suite de ce travail le terme de crise ce n'est pas pour en invisibiliser les causes que je m'attacherai à décrire ni pour minimiser l'incertitude et l'irréversibilité des changements en cours.

Malgré cette diversité de descriptions de la crise écologique, ce qui est certain, c'est la « *destruction immense et irréversible est réellement en cours, pas seulement pour les 11 milliards d'individus environ qui seront sur Terre vers la fin du XXI^e siècle, mais aussi pour les myriades d'autres créatures.* » (Haraway 2016). Aussi, si les objets de recherche et les angles d'approche diffèrent, la remise en question de valeurs hégémoniques d'un mode de pensée et d'agir occidental, colonial et capitaliste est transversale aux sciences sociales qui s'intéressent aux questions écologiques. Ces disciplines elles-mêmes se recomposent à travers l'évolution de leurs objets et questions (Demeulenaere 2017).

2.3 REPENSER LES MODES DE PRODUCTIONS À L'AUNE DE CETTE CRISE

L'agriculture tient des rôles importants dans cette crise. Elle est à la fois **moteur** du changement climatique du fait des émissions de gaz à effet de serre ,(responsable d'1/4 à 1/3 de ces émissions [Clark et al. 2020; Crippa et al. 2021]) et de la crise de la biodiversité [par la destruction d'habitats d'espèces sauvages, l'impact des pesticides sur les populations d'insectes, et les diverses pollutions associées [Newbold et al. 2015; Clark et al. 2019]] ; elle est aussi un secteur d'activité qui **subit de plein fouet** les effets du changement climatique (Lobell et Burke 2010; Lobell et Gourdjji 2012; Ray et al. 2015) et de la perte de biodiversité (notamment du point de vue de la pollinisation) ; et elle est un **levier majeur** pour à la fois mitiger le changement climatique et conserver la biodiversité.

En France, l'année 2022 a par exemple été marquée par des températures plus élevées de plus de 2,9°C (en moyenne) par rapport au début du siècle et par un déficit de précipitations de 25%, entraînant des baisses de rendements agricoles de 10 à 30% selon les espèces cultivées (Haut Conseil pour le Climat 2023). À l'échelle globale, les événements extrêmes, et en particulier les sécheresses et les vagues de chaleur, expliquent près de 50% des pertes soudaines de récoltes depuis les années 1961 (Cottrell et al. 2019). Les impacts attendus des changements climatiques concernent toutes les dimensions des systèmes alimentaires (Schmidhuber et Tubiello 2007; Wheeler et Von Braun 2013). Ils incluent un déclin et une instabilité croissante des rendements (Rosenzweig et Parry 1994; Lobell et al. 2008; Chuwah et al. 2015), aggravés par une pression croissante d'attaques de ravageurs et de pathogènes (Deutsch et al. 2018), une réduction des ressources globales en eau et en terres arables accompagnée d'une plus grande inégalité de leur distribution géographique (Vörösmarty et al. 2000). L'accès à la nourriture pourrait être affecté par la contamination des denrées stockées et les dommages causés par des événements extrêmes aux infrastructures, notamment de transport (Tubiello et Fischer 2007).

Enfin, la hausse des températures et de la concentration atmosphérique en CO₂ pourrait compromettre la qualité sanitaire (Patz et al. 2005) et nutritionnelle des aliments (Weyant et al. 2018). La variabilité interannuelle des températures et des précipitations, incluant les événements extrêmes, représente un facteur de risque majeur pour le secteur agricole (Bryant et al. 2000; Lesk, Rowhani, et Ramankutty 2016). Cette variabilité induit une incertitude sur le calendrier des activités agricoles, liée par exemple à la distribution saisonnière des pluies, et un risque lié aux impacts de ces événements. Cottrell et al. (2019) estiment que les événements climatiques extrêmes, en particulier les sécheresses, ont causé ~50% des pertes de récoltes et 23% des pertes de bétail dans le monde depuis 1961.

Un levier souvent mise en avant est un levier technologique, qui vise à utiliser mieux (de manière plus durable) les intrants de synthèse, l'irrigation, les semences améliorées. Un autre levier, basé sur les principes de l'écologie, est l'agroécologie. L'agroécologie est « une approche de l'agriculture et des systèmes alimentaires qui imite la nature, souligne l'importance des savoirs locaux et des processus participatifs et qui priorise l'action et le point de vue des producteur·ices plutôt que celui des corporations et des élites. » (Anderson et al., 2021, p.2 [trad]). Cette imitation « consiste à accroître la biodiversité des systèmes cultivés afin de les faire ressembler, dans une certaine mesure, aux écosystèmes naturels et espérer ainsi bénéficier de cette biodiversité en termes de rendement, de stabilité ou de durabilité. » (Barot et al., 2017 p. 12 [trad.]). Son objectif est de construire une agriculture qui bénéficie à la fois aux sociétés humaines et à l'environnement. Les potentialités de l'agroécologie dans la lutte contre la crise écologique sont multiples : pour soutenir la biodiversité (Hass et al. 2018), stocker du carbone, restaurer une bonne qualité des sols et améliorer la résilience des systèmes alimentaires aux sécheresses, aux feux et aux attaques de ravageurs, qui vont tous être plus fréquents et intenses avec les bouleversements climatiques (Pörtner et al. 2021).

Le socle de l'agroécologie est l'agrobiodiversité, c'est-à-dire « la diversité des systèmes agricoles des gènes aux variétés et aux espèces, et des pratiques agricoles à la composition des paysages » (Pautasso et al., 2013, p. 3 [trad]), qui comprend les dimensions sauvages et cultivées des agroécosystèmes. La composante gérée de cette agrobiodiversité, sur laquelle je me concentrerai dans cette thèse, comprend les plantes cultivées et animaux domestiqués. Certaines pratiques agricoles favorisent la biodiversité cultivée, notamment en l'agençant dans l'espace (e.g., agroforesterie, associations de culture ou *intercropping*, mixtures variétales) et temporelles (e.g., *relay cropping*, rotations, semis sous couverts). Les recherches récentes

suggèrent que la diversification de l'agriculture peut contribuer à produire de manière plus durable et résiliente, impliquant une réduction de conversion des terres (dont la déforestation) et l'usage de produits chimiques. Les bénéfices économiques (augmentation et stabilisation dans le temps des revenus et des rendements), écologiques (fertilité des sols, promotion de la biodiversité associée, résilience au changement climatique et attaques de pestes/maladies) et pour la santé humaine sont à présent documentés par diverses études (Swarnam et al. 2016; Zander et al. 2016; Beillouin, Ben-Ari, et Makowski 2019; Bellon et al. 2020; Beillouin et al. 2021; Renard et Tilman 2021; Vernoooy 2022).

Les pratiques de diversification permettent non seulement d'obtenir des rendements équivalents, voire supérieurs, aux monocultures conventionnelles (Ponisio et al. 2015) et de soutenir la résilience face aux événements climatiques extrêmes (Mijatović et al. 2013; Renard, Mahaut, et Noack 2023), mais aussi de mieux soutenir les modes de vie des agriculteur.ices (van der Ploeg et al. 2019). Ces multiples bénéfices suscitent l'intérêt des scientifiques et des décideurs pour documenter les pratiques existantes, notamment dans des pays et des communautés locales qui ont des pratiques agricoles favorisant une grande diversité. Une grande partie de ces pratiques est utilisée dans les pays où l'utilisation de solutions technologiques n'a pas été complètement démocratisée. Dans d'autres pays, comme en Chine, les agriculteurs ont conservé des pratiques ancestrales, comme les associations de culture mais qu'ils ont modernisé (Yu et al. 2015; Li et al. 2020). La compréhension de telles pratiques et de leurs bénéfices et coûts écologiques peut servir de source d'inspiration en agroécologie pour concevoir une agriculture productive et résiliente dans les pays, qui repose sur les processus écologiques et pas uniquement sur un nombre limité de variétés, sur des intrants de synthèse et sur le travail intense du sol (notamment en Europe, aux Etats-Unis, dans d'anciennes colonies où les plantations industrielles ont modifié profondément les paysages). Les instances internationales comme la FAO, l'IPBES, et l'UNESCO mettent en lumière et soutiennent les pratiques agroécologiques à travers le monde. Au niveau de la recherche, divers programmes comme « l'European crop diversification cluster » (qui regroupe divers programmes de recherche) existent ainsi pour tenter d'identifier les freins à la diversification et encourager l'intégration de plus de diversité dans ces systèmes. Les mouvements paysans, des peuples

indigènes, et des communautés locales font aussi de l'agrobiodiversité un des piliers de leurs modèles agricoles et de leurs revendications territoriales².

2.4 INTERACTIONS ENTRE SAVOIRS LOCAUX, AGROBIODIVERSITÉ ET PRATIQUES

Les savoirs locaux (*Indigenous and Local Ecological Knowledge* ou *Traditional Ecological Knowledge* [Berkes et al., 2000]) regroupent les connaissances et les pratiques relatives aux relations interpersonnelles et aux relations entre les individus et leur environnement. Ces savoirs sont ancrés à l'échelle des territoires et sont dès lors aussi qualifiés de savoirs situés. Ils sont liés le plus souvent à des paysages complexes comprenant divers espaces d'interactions entre les sociétés et leur milieu (espaces agricoles, forestiers, etc.). Les savoirs locaux évoluent continuellement à travers les interactions sociales, l'expérience et la transmission, et s'élaborent à diverses échelles du local au global (Brondizio et Tourneau 2016). Ces savoirs à caractère transgénérationnel cumulé et partagé sont liés à des pratiques façonnées par l'expérience et par la coévolution des communautés avec leur environnement. Ils sont indissociables des situations dans lesquelles ils se forment et évoluent. Pour rendre compte de l'imbrication de la pratique dans ces savoirs, James Scott propose par exemple le terme de *mètis* et Tim Ingold celui de *skill* pour rendre compte des interactions situées des humains avec leurs environnements qui façonnent des compétences contextuelles, pratiques et flexibles. D'autres auteurs parlent de *biocultural knowledge* (voir par exemple Ens et al. [2015] pour une revue de la littérature) pour rendre compte de la co-création et de la coévolution de ces savoirs à travers des interactions biologiques. Les savoirs locaux bénéficient d'une reconnaissance par la Convention pour la Diversité Biologique et par l'IPBES (Díaz et al. 2018) ainsi que par le GIEC depuis 2021 et par l'UNESCO à travers son réseau de Sites du Patrimoine Immatériel de l'Humanité. Leur étude contribue à une meilleure connaissance des changements climatiques et de leurs impacts à l'échelle locale (Reyes-García et al. 2016) et à la co-conception de systèmes socio-écologiques résilients, c'est-à-dire en mesure d'absorber les chocs, de se réorganiser et de se transformer en réponse aux, et en anticipation des changements climatiques (Adger 2003; Adger et al. 2003; H. C. Wheeler et Root-Bernstein 2020).

Les savoirs de nombreuses agriculteur·ices à travers le monde soutiennent et co-créeent de la diversité dans les systèmes alimentaires (Pimbert et Borrini-Feyerabend 2019). Ainsi la FAO a mis en œuvre un projet de recensement des *Globally Important Agricultural Heritage*

² <https://www.forestpeoples.org/fr>

*Systems*³ (plus de 60 en 2023) qui comprend par exemple des systèmes agro-sylvo-pastoraux dans le Nord du Portugal ou des systèmes de rizicultures irriguées en terrasses en Corée du Sud. Les terres des peuples indigènes représentent un quart de la surface mondiale et se situent parmi les zones les plus importantes pour la conservation (Garnett et al. 2018). Cependant, la mondialisation des échanges agricoles, l'homogénéisation des modes de consommation et la standardisation des produits agricoles contribuent non seulement à l'exode rural de nombreux petits agriculteurs mais aussi à la perte de savoirs agricoles pour des communautés entières, et de paysages anthropisés et de leur agrobiodiversité (Vogl, Kilcher, et Schmidt 2005).

2.5 FREINS À L'AGROÉCOLOGIE

Malgré les multiples bénéfices de l'agroécologie pour les agriculteur·ices, leurs décisions sont aussi le fait de multiples contraintes et facteurs interagissent avec les pratiques et les choix agricoles. À l'échelle mondiale, plus de 80% des fermes sont petites (2.2 ha en moyenne), et gérées majoritairement par des femmes. Ces fermes nourrissent 30% de la population mondiale (Ricciardi et al. 2018) et mobilisent une diversité de pratiques (Grain 2014). Cependant, toujours selon l'association Grain, qui a analysé les données de la FAO sur les surfaces cultivées par ces productrices, les petites exploitations font face à de nombreuses difficultés qui les touchent prioritairement en plus du changement climatique : elles occupent moins de 1/4 des terres agricoles mondiales et leurs surfaces se réduisent encore, et leurs effectifs sont en baisse alors que le phénomène de concentration des terres par les grandes exploitations ne cesse de se poursuivre.

Si l'agroécologie est largement basée sur des pratiques tels que l'agroforesterie ou l'association d'espèces ou de variétés, et vise les principes de souveraineté alimentaire (De Schutter 2011 ; Nyeleni 2015), ce sont souvent des solutions techniques et non pas les savoirs locaux qui sont mis en avant dans la transition agroécologique (comme l'agriculture de précision, l'utilisation de drones ou l'augmentation des surfaces irriguées). Pourtant ces techniques sont coûteuses, hasardeuses à mettre en place et ne remettent pas en question la fuite en avant technologique qui perpétue un imaginaire de maîtrise de la nature.

L'hégémonie du modèle productiviste réduit la marge de manœuvre pour la réintégration d'une plus grande diversité dans les systèmes cultivés. L'industrialisation de la production

³ <https://www.fao.org/giahs/en/>

agricole mondiale initiée par la colonisation se poursuit à travers divers moteurs qui poussent la spécialisation et l'intensification de l'agriculture, tels que les révolutions vertes et les plans d'ajustement structurels du Fonds monétaire internationale, qui a imposé depuis les années 1980 à de nombreux pays d'Afrique de libéraliser leur marché des matières premières et les divers traités de libre-échange (Gonzalez 2011). Une revue récente (Brannan et al. 2023) met notamment en évidence le fait que la rentabilité du système agricole actuel en Europe est un frein à la diversification, car l'agriculture moderne continue d'être performante à l'aune des critères de rendements et de rentabilité économique même s'il subit des instabilités notamment liées aux changements climatiques. C'est toute la structure de l'organisation de la production, des semences, outils, et pratiques associés, des filières, des marchés des matières premières (à l'échelle européenne dans le cadre de l'Europe mais aussi à l'échelle internationale [Zander et al., 2016; Brannan et al., 2023]) de la transformation et de la distribution des produits agricoles⁴ et de la recherche associée, qui a été organisée pour optimiser la performance de quelques espèces ultra sélectionnées dont il est difficile de se défaire aujourd'hui (Thomas et Bonneuil 2009). Il existe une dépendance au chemin de l'intensification agricole qui rend complexe la réintégration d'autres pratiques. Ainsi, la transition agroécologique est loin d'advenir. Par exemple, malgré une augmentation continue des surfaces en agriculture biologique, en France, l'utilisation des pesticides qui devait être réduite de 50% en 10 ans, a augmenté au contraire de 25% (Ministère de l'Agriculture 2020).

3 LE RÔLE DES VALEURS DANS LA DÉCONSTRUCTION DU MODÈLE AGRICOLE DOMINANT ET LA PROPOSITION D'ALTERNATIVES

Une des pistes identifiées par Yona Friedman en 1976 était de « changer nos systèmes de valeurs ». Les scénarios internationaux de conception de socio-écosystèmes résilients face aux crises utilisent désormais le terme de « transformative change » pour indiquer la radicalité des changements à opérer, qui n'impliquent pas seulement la mise en place de politiques publiques mais également la transformation des valeurs :

Les leviers fondamentaux [dans la lutte contre la crise écologique] incluent l'exploration de visions alternatives d'une bonne qualité de vie, la réflexion sur la consommation et le gaspillage, le changement des valeurs liées à la relation entre l'homme et la nature, la

⁴ Par exemple pour l'agroalimentaire, quatre centrales d'achat qui contrôlent 92% du marché alimentaire en France (Les Greniers d'abondance 2022)

réduction des inégalités et la promotion de l'éducation et de l'apprentissage. (Pörtner et al., 2021, p. 22 [trad])

Une transformation des systèmes agricoles passe par la remise en question des pratiques non soutenables mais ne peut s'en tenir à des changements techniques, qui peuvent facilement être incorporées dans un système marchand basé sur une logique gestionnaire et des valeurs de rentabilité et d'efficacité économique. C'est le cas de l'agriculture biologique par exemple, dont les valeurs écologiques et sociales qui sont à ses fondements (Besson 2007) peuvent être mises en doute dans de nombreuses situations d'intensification et d'industrialisation de ces pratiques (Allen et Kovach 2000).

Un changement de paradigme passe donc par la reconnaissance de multiples valeurs de l'agriculture et le changement de modes d'évaluation, c'est-à-dire des modes pas uniquement fondés sur des indicateurs économiques. L'intégration d'évaluations écologiques n'est pas non plus suffisante. La dimension de justice sociale est par exemple centrale dans les mouvements pour l'agroécologie (Anderson et al. 2021). Il s'agit alors d'adopter des multiples points de vue dans l'évaluation, et notamment celui des paysan·nes, qui ont historiquement été dépossédés de leurs savoirs et leurs capacités d'action (Demeulenaere 2012). Une transition agroécologique doit donc reposer sur une diversité de systèmes d'évaluation, car ce qui est désirable pour les systèmes alimentaires est une question sociétale qui ne peut reposer uniquement sur une vision experte. Considérer de multiples valeurs doit au contraire permettre de construire des systèmes alimentaires appropriés en tenant compte de ce qui est important pour les agriculteur·ices.

4 CADRES CONCEPTUELS EXISTANTS SUR LES VALEURS ET CHOIX D'UNE APPROCHE

La notion de valeur fait l'objet d'une recrudescence d'études, notamment dans le sillage de la publication du rapport de l'IPBES sur les multiples valeurs de la nature (IPBES 2022). Le but de cette section n'est pas de retranscrire l'intégralité des débats sur les valeurs de la nature mais plutôt de donner quelques jalons qui ont animé ma réflexion et ont contribué aux questions de recherches et aux approches que j'ai souhaité développer dans cette thèse.

4.1 RAPIDE HISTOIRE DES VALEURS DE LA NATURE ET DES CADRES THÉORIQUES ET INSTITUTIONNELS QUI LES ONT MOBILISÉES

Selon Gérard Hess (2013), philosophe et juriste de l'éthique environnementale, une valeur est une propriété axiologique (*axia* en grec, c'est la valeur, le salaire mais aussi l'honneur et la dignité), c'est-à-dire un jugement attribué par un évaluateur qui peut être formulé ou exprimé par un comportement. C'est un terme polysémique, employé dans de nombreuses disciplines dans des contextes différents (comme valeur marchande, valeur morale, chaîne de valeurs, etc.). Dans le langage courant, ce flou sémantique est aussi très marqué. Chaque entreprise a une page sur « nos valeurs » par exemple, censée refléter les façons de travailler, les qualités humaines ou les orientations politiques d'un groupe. C'est une notion qui a des sens parfois opposés : entre rationnel et irrationnel, subjectif et objectif (Dewey 1939).

Cette polysémie renvoie à :

- La valeur comme grandeur quantifiable ou mesurable comme un prix ou un indice de diversité ;
- La valeur comme reconnaissance individuelle ou collective d'un bien, qui peut s'évaluer par l'attachement ;
- La valeur comme principe de l'action individuelle ou collective qui peut se comprendre par les justifications de l'action.

Ainsi, selon ces différentes définitions, différentes approches peuvent coexister et considèrent que :

- Les valeurs résident dans des propriétés qu'on peut expliciter ;
- Les valeurs sont des représentations partagées dans une culture commune ;
- Les valeurs émergent des prises de décision, des jugements, des choix ;
- Les valeurs sont des constructions collectives de long-terme qu'on peut expliciter en les déconstruisant.

En conservation, et en sciences de l'environnement en général, la question des valeurs est souvent posée sous l'angle du débat entre valeurs instrumentales et valeurs intrinsèques (Chan et al. 2016; Kleespies et Dierkes 2020). La prédominance des valeurs instrumentales dans la culture occidentale, issue de la séparation entre nature et culture, renforce la *commodification* (qu'on peut traduire par marchandisation) de la nature, c'est-à-dire sa

conception comme une somme de biens et de services pour les sociétés humaines (Maris et al. 2016). C'est souvent la critique qui a été formulée à l'égard des services écosystémiques (Robertson 2006; Gómez-Baggethun et Ruiz-Pérez 2011), qui standardisent l'expression des valeurs, réduisent la nature à son intérêt pour les sociétés humaines et sont souvent basés sur des évaluations monétaires. À cela, l'éthique environnementale oppose la valeur intrinsèque de la nature, c'est-à-dire que la nature et ses diverses composantes ont une valeur en elles-mêmes indépendamment des intérêts humains. La valeur intrinsèque de la nature, c'est à dire l'idée que la nature est une fin pour elle-même, a été opposée à cette vision instrumentale. Dans un but moral (i.e. comment les sociétés humaines considèrent leur relation à la nature et aux non humains) et à des fins de conservation, des chercheurs ont proposé de considérer que la nature et ses composantes doivent être considérées comme ayant leur propre fin, au-delà des bénéfices qu'elles peuvent avoir pour les sociétés humaines (Maris et al. 2016). Historiquement, c'est plutôt dans le sens inverse que la question a été posée : c'est-à-dire que l'évaluation instrumentale répondait au besoin d'intéresser les politiques à la conservation selon des indicateurs qui permettent de manière pragmatique une meilleure protection de la nature (Larrère 2010), traduit en politique depuis le *Millenium Ecosystem Assessment* (2001-2005). Cependant, les limites de cette logique se sont vite imposées face à la considération des écosystèmes et des espèces comme des éléments interchangeables pouvant être détruits d'une part parce que protégés ou compensés par ailleurs (Maris 2014).

Plus récemment, la dualité entre valeur instrumentale et intrinsèque a été dépassée par des approches (Pascual et al. 2017; Chan, Gould, et Pascual 2018) qui proposent de considérer la valeur de la nature non plus seulement comme une question de moyen et de fin, mais aussi dans la relation que les sociétés humaines tissent avec les non-humains.

Encadré 1 Résumé des grands types de classification des valeurs

Cet encadré se limite aux trois grandes distinctions qui sont reprises dans la littérature et qui feront l'objet de discussion dans cette thèse. Pour un schéma plus approfondi de classification des valeurs et des différentes conceptions, voir Annexe 1.

- Valeurs instrumentales

Ce sont des moyens (biens et services) pour accéder à des valeurs finales, comme le bien être des sociétés humaines. Le *Millenium Ecosystem Assessment* a posé les bases des valeurs instrumentales de la biodiversité à travers la notion de services écosystémiques qui avait été popularisé par un premier article de Costanza et al. (1998) qui évaluait la valeur totale des

services rendus par les écosystèmes aux sociétés humaines (à leur approvisionnement, leur fonctionnement, leur régulation) à l'équivalent de 33 milliards de dollars chaque année. Ce qui vaut n'est pas l'existence de l'objet indépendamment de ses usages mais la valeur que lui donne l'activité humaine⁵.

- Valeurs intrinsèques

Ce sont des valeurs qui ont leur propre justification. Dans le cadre des valeurs de la nature, il s'agit de reconnaître la valeur de chaque être, des communautés et des écosystèmes indépendamment des bénéfices qu'ils peuvent apporter aux sociétés humaines (Batavia et Nelson 2017).

- Valeurs relationnelles

Présentées comme un tournant dans l'évaluation de la nature en sciences de l'environnement, cette notion a centralisé beaucoup d'attention et de publications (e.g., Díaz et al., 2015; Chan et al., 2016; Arias-Arévalo et al., 2017; Bremer et al., 2018; Chan et al., 2018; Stålhammar and Thorén, 2019). Le concept de valeur relationnelle permet d'introduire la subjectivité et la dimension située des valeurs à travers des notions comme le soin, l'attention, la responsabilité morale, la parenté (Kleespies et Dierkes 2020). Ces valeurs sont non substituables et ne peuvent pas être reproduites (Grubert 2018).

4.2 QUELQUES ÉLÉMENTS ET LECTURES QUI ONT NOURRI MON APPROCHE

4.2.1 Dans la philosophie pragmatique

L'œuvre de John Dewey a permis de clarifier la notion de valeur et la façon dont elle se forme. La philosophie pragmatique a été réinvestie récemment dans la recherche française par la publication d'un livre qui traduit plusieurs textes sur l'approche pragmatique des valeurs de Dewey (2011). Des publications récentes y font référence (Maris et Béchet 2010; Renault 2012; Hervé et al. 2020; Hazard, Locqueville, et Rey 2022). Le pragmatisme considère que le réel se forme progressivement par l'expérience et par les dynamiques entre pratiques concrètes et connaissances. L'idéologie n'est ainsi pas antérieure, comme une structure préexistante à l'action. Aussi, la formation des valeurs n'est pas que le fruit d'une toute puissance individuelle ; les valeurs sont formées par des interactions, notamment avec « le milieu naturel », c'est-à-dire les non-humains.

⁵ Rendu par exemple par le terme anglais de *valuable* (objet de valeur) : la valeur réside dans une ou plusieurs propriétés de l'objet

Dans ses travaux, Dewey récuse l'idée selon laquelle les valeurs sont arbitraires (parce que propres à un contexte culturel et social donné) et ne peuvent être objet de délibération. Les valeurs selon Dewey ne sont pas des mobiles abstraits ou des processus mentaux a priori de l'action mais sont des généralisations qui construisent par l'expérience et par la résolution de situations problématiques auxquelles les acteurs font face (Bidet et al. 2011). Elles se produisent dans le monde, c'est-à-dire dans des contextes sociaux et culturels et environnementaux particuliers, par l'ajustement des postures. Elles peuvent ainsi faire l'objet d'enquête pour définir la meilleure démarche à suivre et en cela, les valeurs sont objectivables (Bidet 2008; Renault 2012). Elles se manifestent par le souci, le soin, l'intérêt, le maintien ou le rejet de certaines pratiques, et traduisent ainsi ce à quoi les acteurs tiennent en pratique résonne avec une éthique du *care* développée par les théories féministes (Jax et al. 2018).

La formation des valeurs relève autant des désirs (*prize*) que des jugements (*evaluation*). Elles se forment dans un continuum entre les appréciations immédiates fondées sur les émotions ou le sens moral et les jugements réflexifs fondés sur l'évaluation, la réflexion qui examine les causes et les conséquences mais aussi l'imagination (figure 1). Cet aller-retour nous donne un sens de ce qui est désirable. Dewey utilise le terme de valuations quand un processus de délibération existe : une enquête, une évaluation réfléchie, questionnement critique pour savoir quelle est la meilleure façon de faire quelque chose. Ceci rejoint la conception de Simone Weil, pour qui nous sommes dans nos actions en tension vers une valeur, et les valeurs ont rapport tout autant à la connaissance qu'à la sensibilité (Weil 1941).

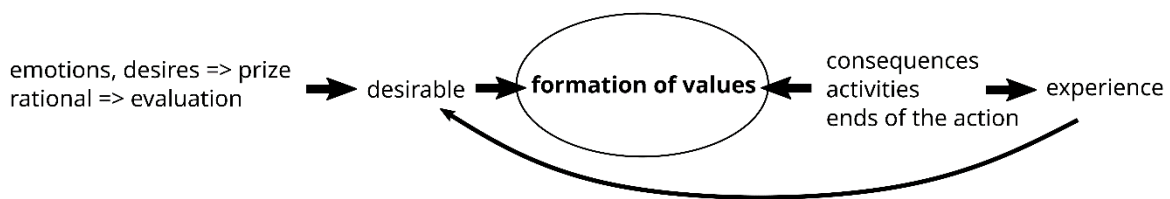


Figure 1 Schématisation de la formation des valeurs selon Dewey

Mettre en évidence les valeurs revient donc à comprendre comment les activités sont appréciées et activement maintenues ou si elles sont dépréciées au profit d'autres démarches. L'expression des valeurs est ainsi une critique de l'existant. Les valeurs se révèlent donc particulièrement face aux obstacles, aux situations problématiques. Ces situations génèrent une reproduction ou un changement de pratiques, qui vise à produire des résultats plus désirables (ce que Dewey nomme des *fin-en-vue*).

4.2.2 En sociologie

En sociologie, l'étude des valeurs a été délaissée suite à un tournant normatif (Kuty et Dubois 2019). La sociologie est passée à un cadre d'analyse des actions humaines orientée sur la production collective de normes et la négociation des groupes et des individus de ces normes. Cependant, la sociologie pragmatique et notamment la théorie des régimes de justification de Luc Boltanski et Laurent Thévenot (1991) s'apparente à la question des valeurs car elle propose une analyse des façons dont les acteurs produisent des discours sur leurs pratiques par grands « ordres » de justifications. Si je ne mobilise pas directement la grille d'analyse des sept grands ordres que les auteurs identifient, j'emprunte l'idée que l'interrogation des acteurs sur la justification de leurs choix permet de définir différents systèmes de valeurs⁶. Cette théorie a notamment été utilisée pour comparer les justifications de différentes pratiques agricoles, comme les circuits courts, l'agriculture biologique et conventionnelle (Lehtimäki 2019; Le Bel et Houdart 2022).

J'ai également emprunté quelques éléments aux travaux de Nathalie Heinich (2017)⁷, notamment sur le principe d'étudier les valeurs non pas comme des principes généraux mais en relation avec les pratiques effectives des acteur·ices. Ses travaux mettent en lumière trois propriétés des valeurs qui me semblent utiles d'exposer :

- Les valeurs sont multiples et correspondent à des répertoires variés ;
- Les valeurs ne sont pas systématiquement conscientisées par les acteurs sans pour autant être incohérentes et le but de l'enquête est de comprendre les logiques et la réflexivité des acteurs ;
- Elles ne sont ni uniquement objectives (c'est-à-dire qu'elles existeraient uniquement les propriétés d'un objet) ni subjectives (c'est-à-dire qu'elles existeraient uniquement dans la pensée d'un sujet) mais en interaction entre les deux.

Contrairement à l'approche pragmatique de Dewey ou de Boltanski et Thévenot, je conserve la notion de norme et de normatif pour distinguer les valeurs portées en propre et la

⁶ Les auteurs ne mobilisent pas la notion de valeur et de système de valeurs mais parlent de grandeur et de cité

⁷ Mon utilisation de l'auteure s'arrête à ces quelques dimensions et je ne partage pas ses positions, notamment sur l'engagement des chercheurs

dimension prescriptive des normes (notamment agricoles, qui sont perçues comme des obligations ou des interdictions) avec lesquelles les acteurs négocient.

4.2.3 En économie écologique

Le travail de Joan Martinez Allier et en particulier *L'Écologisme des pauvres* (2011) m'a inspirée pour comprendre les interactions entre savoirs, luttes et valeurs locales et enjeux globaux. Il propose de considérer l'incommensurabilité des valeurs, c'est-à-dire l'existence d'une pluralité de systèmes de valeurs qui ne peuvent pas être mis en équivalence pour comprendre comment les attachements locaux et les justifications ne peuvent pas être considérés à l'aune de grandeurs marchandes.

Le travail de classification des valeurs et valuations environnementales de Paola Arias-Arévalo (Arias-Arévalo, Martín-López, et Gómez-Baggethun 2017; Arias-Arévalo et al. 2018) m'a aussi été utile pour envisager l'ensemble des valeurs qui peuvent être en jeu dans la relation des agriculteur.ices aux plantes cultivées. Sa taxonomie des valeurs plurielles des socio-écosystèmes (instrumentales, intrinsèques, *fondamentales*, i.e. nécessaires à la vie, et à l'identité des personnes et *eudémonistes*, i.e. qui rentrent en compte dans le bien être des personnes) a inspiré des approches interdisciplinaires de classification des valeurs qui prennent mieux en compte les valeurs relationnelles, par exemple de la biodiversité des sols (Hervé et al. 2020).

4.2.4 En anthropologie et en ethnoécologie

Comme l'a souligné l'anthropologue américain David Graeber (2001), l'anthropologie a toujours tourné autour de la notion de valeur sans en faire le centre de ses concepts d'analyse. Pour David Graeber l'anthropologie, en tant que discipline vise à comprendre comment différentes cultures et groupes sociaux accordent différentes significations à des personnes, des objets, des relations, des situations en fonction de différentes visions du monde. Il retrace dans son ouvrage de référence la façon dont différents courants de l'anthropologie ont abordé cette notion de valeur. Un débat fondateur de l'anthropologie entre marxisme et structuralisme s'exprime avec acuité si on le prend sous l'angle des valeurs. Pour grossir le trait (pour voir la généalogie de ces approches et des écoles qui ont suivi, cf. Graeber [2001]), d'un côté l'idée selon laquelle les conditions matérielles et donc écologiques déterminent la culture et les rapports sociaux ; de l'autre l'idée selon laquelle les savoirs écologiques dépassent une

conception utilitaire des non-humains (c'est-à-dire qu'il y a plus que des valeurs utilitaires dans les relations aux autres qu'humains).

Graeber, comme Dewey, ancre la question des valeurs dans l'action et plus précisément comment se construit le sens de l'action pour des individus dans un groupe social donné. Son approche peut être qualifiée de constructiviste : cela signifie que les institutions et les valeurs d'une société sont produites et reproduites et se transforment par la socialisation et l'action des individus. Là encore c'est la dynamique entre action et valeur qui est observée à travers les liens entre les valeurs, les pratiques et les discours sur les bonnes pratiques. Cette approche dynamique permet de comprendre ce qui est désirable pour les individus dans un groupe donné (c'est-à-dire non pas ce qu'ils désirent mais ce qu'ils expriment comme digne de désirer) en mettant l'accent la transformation progressive des valeurs par ces interactions.

De même, les valeurs devraient pouvoir être au cœur de l'ethnoécologie, qui a cherché à dépasser les querelles sur la centralité des déterminismes écologiques ou culturels en s'intéressant à la diversité des expériences et des rapports des groupes humains et non-humains (Demeulenaere 2017). Une théorie de la praxis chez Godelier (qui considère que les valeurs – l'idéal- sont présentes dans les rapports de production – le matériel et doivent être pensées ensemble) font ainsi grandement écho à l'approche pragmatique proposée par Dewey ou à la théorie de l'action de Graeber.

Une approche pragmatique ou en tout cas fondée sur l'action et la pratique devrait permettre de rendre compte de ce à quoi tiennent les groupes humains dans leurs interactions aux autres qu'humains dans leur vie quotidienne. Redonner place à une approche emic des valeurs, pour reprendre les termes de l'ethnoécologie, c'est-à-dire qui rend compte de la logique interne des savoirs des groupes étudiés et non pas qui porte une évaluation extérieure de ces savoirs (etic) aurait donc tout son sens. Utiliser le terme de valeur permet également de ne pas mettre à distance ce à quoi tiennent ces groupes sociaux, ce que produisent les termes vision du monde, représentations d'un côté (qui éloigne en exotisant), ou ontologie de l'autre (qui éloigne en rendant abstrait) (Demeulenaere 2017). Les valeurs sont quelque chose dont les acterur-ices peuvent activement se saisir et se revendiquer contrairement à une représentation ou une ontologie.

4.2.5 Dans l'IPBES

Différentes approches ont été synthétisées dans le rapport de l'IPBES sur les multiples valeurs de la nature, rapport auquel mes travaux de thèse ont contribué (Manuscrit 1). Ce rapport définit les valeurs comme les divers « objectifs de vie, croyances et principes généraux » qui varient en fonction des visions du monde et des systèmes de connaissance. Il associe la crise de la biodiversité à la façon dont les valeurs économiques sont prédominantes dans le rapport à la nature. Il critique la façon dont les valeurs sont prises en compte dans les politiques de conservation uniquement sous un angle économique, au détriment du bien-être des populations et des écosystèmes. Il marque un tournant dans le dépassement d'une approche utilitariste de la nature et dans la façon dont les valeurs socio-culturelles et la pluralité des visions du monde sont considérées dans les arènes internationales.

4.2.6 Synthèse de l'approche des valeurs

L'approche que je développe dans cette thèse est une approche pragmatique car elle s'intéresse aux pratiques, aux objets et aux situations d'évaluation. Elle considère les valeurs selon un point de vue situé, celui des personnes qui cultivent et prennent soin des plantes cultivées et de leur diversité dans différents contextes. Ce point de vue se manifeste par les choix qui sont opérés sous diverses contraintes. Chaque objet de valeur a des valeurs multiples pouvant entrer en conflit ou se renforcer. Cette approche prend en compte le **point de vue évaluateur** (c'est-à-dire de ses perceptions, connaissances, relations avec l'objet), **l'objet évalué** (c'est-à-dire les propriétés offertes à l'évaluation) et le **contexte de l'évaluation** (c'est-à-dire les contraintes qui limitent l'expression d'un jugement comme les rapports de forces institutionnels ou interpersonnels ou les cadres juridiques). Une approche pragmatique permet de ne pas reproduire l'essentialisation des savoirs des peuples indigènes et des communautés locales. En s'intéressant à la formation des valeurs et à leur transformation, elle permet de ne pas figer les savoirs des groupes sociaux et de comprendre des processus, dans l'esprit de Tim Ingold (2014).

5 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET OBJECTIFS

Ce travail de thèse vise à décrire le plus justement possible le rôle des valeurs dans les pratiques paysannes, c'est-à-dire à comprendre ce à quoi tiennent les personnes qui pratiquent l'agriculture dans différents systèmes agricoles et ce qui se joue socialement pour elleux dans cette activité de production. Il interroge également la façon d'enquêter sur ces valeurs, à travers

diverses approches qui sont mises en œuvre et dont les intérêts sont discutés. Enfin, il a un intérêt appliqué, visant à mieux comprendre les dynamiques de l'agrobiodiversité ainsi les freins et les leviers attenants à son utilisation par les agriculteur·ices pour l'adaptation des systèmes alimentaires aux multiples incertitudes climatiques, économiques et politiques. Je vise à mettre en lumière les interactions entre des facteurs biophysiques, l'héritage des pratiques, les influences politiques et économiques et les stratégies individuelles dans le choix des paysan·nes. J'interroge ainsi les interactions entre les contraintes sociales et économiques à différentes échelles, et la marge de manœuvre des agriculteur·ices dans les choix liés à la diversité des plantes cultivées. Je mets en lumière les freins à l'agrobiodiversité et le rôle des valeurs dans la transformation des systèmes agricoles.

En quoi l'agrobiodiversité correspond-elle à de multiples valeurs environnementales, agricoles, sociales et culturelles ? De quels facteurs dépend-elle et quels facteurs la font évoluer ? Quel est le rôle des valeurs dans les choix liés à l'agrobiodiversité ? Quels sont les processus d'adaptation ? Quels en sont les leviers et les freins ?

6 ORGANISATION DE LA THÈSE

Ce travail est organisé en trois chapitres qui regroupent plusieurs manuscrits et autres matériaux scientifiques issus de mon travail de doctorat.

Le **premier chapitre** fait la synthèse des multiples valeurs que les agriculteur·ices associent aux plantes cultivées et qui ont été recensées dans la littérature scientifique récente. Ce chapitre est composé de deux manuscrits (manuscrits 1 et 2), le premier visant à construire une méthodologie pour élaborer ce travail de synthèse ; et le deuxième visant à quantifier les valeurs citées dans les publications scientifiques et à comparer les différentes approches.

Le **deuxième chapitre** s'intéresse à un facteur social important dans le façonnement des agroécosystèmes, à savoir l'accès à la terre. Il illustre le rôle d'une valeur centrale dans de nombreuses sociétés paysannes, la terre, dans les pratiques et choix liés à la diversité des plantes cultivées. Il est composé d'un manuscrit (manuscrit 3) qui met en lumière les interactions entre la pluralité des modes d'accès à la terre et l'agrobiodiversité.

Le **troisième chapitre** aborde le rôle des valeurs dans les choix agricoles et leur évolution en s'intéressant à la fois aux pratiques et aux discours sur leurs pratiques par les agriculteur·ices. Le retour réflexif sur les valeurs par la parole elle-même y a plus de place et est abordé par plusieurs biais : dans un premier temps (manuscrit 4) celui des classifications

des plantes cultivées, de leurs caractéristiques, des pratiques et usages associés mais également des sols et des interactions entre le sol et le climat dans le choix des plantes cultivées ; dans un second temps, toujours sous l'angle du choix des espèces cultivées (manuscrit 5) mais cette fois en focalisant sur une pratique de transformation et en observant comment cette pratique de transformation joue dans l'évolution des valeurs associées aux plantes cultivées, au métier d'agriculteur·ice et au territoire. Enfin, un dernier encadré questionne la forme du discours sur les valeurs et propose d'autres voies, plus sensibles et plus directes, pour saisir les enjeux de valeurs dans les multiples incertitudes du monde actuel.

7 POSITIONNEMENT DE RECHERCHE ET MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE

7.1 POSITIONNEMENT

Pour comprendre les valeurs, je pars du terrain et principalement des plantes cultivées, leur diversité, et des interactions entretenues entre les humains et les plantes cultivées. Je me reconnais dans le champ de l'ethnoécologie, c'est-à-dire que je considère qu'une approche des valeurs ne peut faire l'économie d'une compréhension des relations des humains aux plantes cultivées (Berthe-Friedberg 1991), par le biais de leurs caractérisations et classifications, d'une description des outils, des pratiques et des usages de ces plantes et leur ancrage dans un système agricole cohérent. L'ethnoécologie est une approche réciproque, qui permet de comprendre les plantes à travers le point de vue des humains et inversement de comprendre les valeurs et rapports sociaux des humains à travers leurs pratiques envers les plantes (Haudricourt 1962; Bahuchet 2011; Congretel 2017).

J'ai associé à ce positionnement une approche plus quantitative visant à caractériser l'agrobiodiversité et la diversité et l'importance des valeurs (par exemple par leur fréquences). L'approche interdisciplinaire adoptée ici rejoint le principe de pluralisme scientifique (Ibekwe-Sanjuan et Durampart 2018), c'est-à-dire que l'investigation d'objets complexes nécessite des apports de diverses méthodes et concepts. Elle s'appuie également sur le principe de preuves multiples (*multiple evidence-based*), qui considère la complémentarité des systèmes de savoirs indigènes, locaux et académiques (Tengö et al. 2014). Les approches des savoirs locaux basées sur la validation, qui, même si elles ont été essentielles pour la reconnaissance et le renforcement des communautés locales, peuvent perpétuer une forme de condescendance et d'essentialisation des savoirs non-académiques (Roué et Nakashima 2002).

Je me retrouve dans les perspectives critiques des pratiques de terrain dans les pays dits du « Sud » qui amènent à considérer le positionnement et la subjectivité des chercheur·es dans le choix des sujets et dans les résultats de recherche (Hancock 2007; 2008; Nieto 2014). Les disciplines ethnographiques et anthropologiques se sont construites sur le postulat de la nécessité d'une extériorité à la communauté étudiée pour en comprendre les schémas culturels ancrés dans la socialisation. Je ne mets pas en question cet intérêt mais plutôt l'exotisme et les rapports de domination qui se reproduisent dans le choix et les pratiques de terrain et qui doivent être explicités. Même si tout le travail de terrain vise à déconstruire nos a priori sur le fonctionnement d'un groupe donné, il incombe au chercheur·e de définir le cadre limite de cet autre qu'il étudie. Dans mon cas, je ne me voyais pas démarrer un travail de thèse dans un pays différent de celui où j'ai grandi et dans lequel vit ma famille (le Maroc) ou celui dont je suis originaire (la France).

Cela passe par le fait de reconnaître qu'en tant que chercheur·e, je ne suis pas extérieure au fait social que j'étudie et suis moi-même prise dans des rapports sociaux. J'ai un intérêt personnel et politique pour les savoirs et pratiques agricoles qui m'amène à être sensible à certaines valeurs. J'ai également un intérêt relationnel qui s'est construit avec les personnes que j'ai enquêtées et qui m'amène à chercher à rendre compte de leur vision du monde. Cela ne remet en cause ni la neutralité (Pfefferkorn 2014), ni l'honnêteté et la rigueur que je mets en œuvre dans le travail réflexif du terrain (c'est-à-dire la suspension de mon jugement vis-à-vis des pratiques et des paroles des personnes enquêtées et la déconstruction des idées préconçues sur le fonctionnement social d'un groupe). Mais, comme Claire Hancock (2007), je trouve juste de circonscrire ma posture à celle d'une traduction. La traduction, comme en langues, ne se fait pas sans trahison, peut-être des intentions initiales de la recherche, ou du point de vue des personnes interrogées. En tout cas la traduction reconnaît plusieurs filtres entre ce que j'ai pu observer, comprendre, retranscrire. Le travail de terrain s'opère dans une négociation réciproque entre se placer à l'intérieur (participer à la vie collective, être assignée à une place, être utilisé) et rester à l'extérieur (avoir ses propres limites, poursuivre ses propres objectifs, sortir de son groupe ou de la place à laquelle on a été assignée).

En tant que personne blanche issue d'un milieu académique et identifiée comme femme dans un pays anciennement colonisé (le Maroc), plusieurs dynamiques relationnelles se jouent et déterminent l'accès aux informations que je peux avoir, notamment :

- J'ai un statut qui m'octroie certaines libertés et je suis facilement prise en charge dans une famille
- Je reproduis une forme de domination car même dans mes échanges les plus égalitaires avec ma famille d'adoption se jouent des différences de privilèges, ne serait-ce que parce que je peux leur rendre visite quand je le souhaite, mais pas inversement ;
- Je peux être, de premier abord, identifiée comme « sachante » ;
- Je peux mener facilement des enquêtes seules avec des femmes ;
- Bien que de nombreux aspects de la vie rurale me sont étrangers, je partage certains codes culturels et une pratique suffisante du darija, arabe dialectal marocain, pour pouvoir avoir des échanges quotidiens fluides.

Certaines de ces dynamiques sont communes avec la pratique du terrain en France, même si je suis socialement plus proche de certaines personnes enquêtées.

7.2 PRATIQUES DE TERRAIN

J'utilise des approches communes aux sciences humaines et sociales, avant tout fondées sur l'ethnographie de terrain. Cette pratique privilégie l'immersion sur le temps long, le partage des activités des personnes enquêtées, l'observation des interactions. Sur mes deux terrains au Maroc et en France, j'étais hébergée dans une des fermes de la région étudiée.

Au Maroc, j'ai travaillé en partenariat avec Younes Hmimsa, Professeur à la Faculté Polydisciplinaire de l'Université Abdelmalek Essaâdi à Larache, dans la construction de mes enquêtes et dans la réalisation des protocoles de collecte de données.

L'agrobiodiversité étant un objet bioculturel, située à l'interface des dynamiques écologiques et sociales locales, des approches croisées de sciences humaines (géographie, ethnoécologie), quantitatives et qualitatives, sont mises en œuvre pour apporter divers éclairages. J'ai utilisé des entretiens libres exploratoires sur les dimensions sociales et culturelles de l'agrobiodiversité et les trajectoires de vie ; des liste libres sur les espèces, associées à des entretiens semi-structurés pour comparer les systèmes de cultures, pratiques et usages, et compiler les observations des participant·es sur les changements des pratiques et des plantes cultivées, leurs choix et leurs justification ; la cartographie de parcelles, associée à des questionnaires systématiques sur les plantes, sols et techniques, et modes d'accès à la terre pour pouvoir comparer statistiquement les familles ; des questionnaires alimentaires (courts

questionnaires sur la réparation et la consommation des produits alimentaires dans dix familles au Maroc).

Sur le terrain marocain j'étais accompagnée de Saïd, un agriculteur du village d'étude qui m'a introduite auprès des différentes familles et que j'ai rémunéré pour m'aider à traduire et mener à bien mes entretiens.

7.3 AUTORISATIONS DE RECHERCHE ET ÉTHIQUE DES ENQUÊTES

J'ai construit mes enquêtes dans le souci de la protection des données personnelles et du respect des savoirs locaux. En l'absence de ratification du protocole de Nagoya par le Maroc, une procédure a été menée auprès du Service de la Prévention des Risques Biotechnologiques, qui est l'autorité compétente concernant les travaux sur les savoirs locaux.

Avant chaque enquête je me présentais, ainsi que mon sujet de recherche et les objectifs du projet de recherche ASSET. Conformément au règlement général sur la protection des données (référence 2-21088) je précisais que les données personnelles seraient conservées de manière sécurisée pour un temps défini, systématiquement anonymisées et utilisées strictement à des fins de recherche (voir Annexe 2). Au Maroc, le consentement était obtenu à l'oral car les personnes interrogées ne souhaitaient pas signer des documents.

8 REPOSITIONNEMENTS LIÉS À LA PANDÉMIE MONDIALE : RÉORIENTATION DES TRAVAUX ET CHOIX D'UN DEUXIÈME SITE D'ÉTUDE

Dans cette section, je dresse l'évolution chronologique et thématique de mon travail de thèse, non pas pour demander une bienveillance particulière aux membres du jury, mais pour expliquer l'agencement particulier de cette thèse. Elle s'est construite sur deux terrains différents sans perspective comparative et un long travail bibliographique qui ont constitué trois temps distincts de mon travail et de ma réflexion.

Au début de ma thèse entre octobre 2019 et janvier 2020 j'ai pu effectuer deux séjours de terrain au Maroc d'un et deux mois. J'avais fait les enquêtes préalables à un protocole de mesure systématique des récoltes de trente familles et le suivi de leurs parcelles sur trois ans pour évaluer l'effet de la diversité sur la stabilité des rendements dans le temps. J'avais commencé des enquêtes alimentaires et avec Younes Hmimsa nous avons organisé les préparatifs pour implanter 36 microstations enregistrant la température et l'humidité pour caractériser les micro-topo-climats du site d'étude. J'avais commencé à faire les premières

pesées, celles des olives de l'hiver 2019. De nombreuses pistes avaient été ouvertes par ces premières enquêtes. Des récits sur le rôle d'une famille issue d'un autre village dans la modernisation agricole m'avaient donné envie de creuser le lien entre histoire sociale, disparition de certaines espèces et pratiques agricoles. De nombreux échanges sur les musiciens du village connus à l'international (*The Master Musicians of Jajouka*) me donnaient envie de creuser la relation des différents patrilignages à l'agriculture et le rôle de ces musiciens dans les transformations des rapports sociaux du village. La mouche de l'olivier faisait des ravages dans les récoltes cet hiver-là et je me demandais si les familles identifiaient ce nouveau problème à des bouleversements du climat et comment les habitant-es allaient réagir face à une diminution des revenus associés à la vente d'huile et si elles allaient tout de même consommer les olives. Certains agriculteurs n'observaient pas le même impact de la mouche sur leurs oliviers en fonction de la localisation de leurs parcelles ou du mode de reproduction de leurs oliviers (issus de boutures ou greffés sur des oléastres) et j'avais aussi envie de mieux comprendre pourquoi les agriculteurs délaissaient les plants d'oliviers mis à disposition gratuitement par la commune rurale et préféraient greffer ou acheter leurs plants au souk. J'avais également commencé à recenser les toponymes du village. Ces discussions donnaient lieu à des récits fondateurs (notamment liés à un saint dont le mausolée se trouve au centre du village) et se prêtaient bien à comprendre la trace d'anciennes pratiques (comme l'élevage de chèvres et les pâtures collectives). Pour comprendre la perception du changement climatique et l'adaptation à ce changement, j'avais aussi commencé à recenser les repères symboliques et environnementaux que les agriculteurs utilisaient au fur et à mesure de l'année et j'essayais de comprendre quels repères fonctionnaient toujours. J'étais en train d'élaborer deux sujets de stages pour former des étudiants de l'Université de Larache aux méthodes d'enquêtes de terrain, un sur la relation entre sauvage et cultivé entre les oliviers et les oléastres et un deuxième sur le rôle des souks dans la circulation des produits agricoles.

Pour résumer, j'étais en train d'ouvrir mes perspectives et de construire mon questionnement de terrain. Les thèses sont souvent faites de frustrations sur ce qu'on aurait aimé faire, ce qui n'a pas fonctionné et des questions sur lesquelles on a perdu du temps. La période de pandémie mondiale en a été une majeure. Durant le printemps et l'été 2020, j'étais encore persuadée de pouvoir retourner au Maroc pour poursuivre le travail de terrain. Au vu de l'évolution de la situation, l'école doctorale m'a incitée à abandonner l'idée de retourner au Maroc. Cela s'est avéré être une juste prescription car le Maroc a gardé ses portes fermées pendant plus de deux ans. J'ai pu obtenir une autorisation pour poursuivre une quatrième année.

Avec mes encadrantes, nous avons commencé à construire un nouveau projet de recherche associé à un nouveau terrain. Il n'était plus possible d'envisager de suivre le protocole prévu pour ASSET, plus d'un an s'étant déjà écoulé. Nous avons pensé approfondir les perceptions du changement climatique et l'adaptation au changement par la diversité des plantes cultivées. J'étais aussi intéressée par la transformation fermière des produits agricoles et le potentiel des pratiques agricoles associées (par exemple dans le cas de la transformation en pain, l'utilisation de variétés plus rustiques de blé et le mélanges de variétés paysannes au champ) pour faire face aux variabilités du climat.

Entre temps, j'ai eu une proposition pour contribuer au rapport de l'IPBES sur les multiples valeurs de la nature sur la dimension de l'agrobiodiversité (manuscrit 1). Ce travail m'a mobilisée, ainsi que mes encadrantes et plusieurs autres chercheur·es, pendant plusieurs mois, ce qui nous a motivé·es à finir une analyse plus systématique (manuscrit 2). J'ai finalement recommencé une période de terrain à partir de décembre 2021 et surtout entre janvier et juin 2022, dans la perspective de compléter l'approche théorique sur les valeurs que j'avais commencée par le travail bibliographique par une approche de terrain (manuscrit 5).

Aussi je n'ai pas cherché à avoir une approche comparative entre mes deux terrains. J'avais toujours en commun des questionnements sur le lien entre l'hétérogénéité environnementale propre aux milieux de montagne et la diversité des plantes cultivées et sur la façon dont les agriculteur·ices traversent l'incertitude climatique. Les critères définis pour cette deuxième phase de terrain sont précisés en Annexe 3.

C'est donc une démarche nomade, en réaction aux différents aléas de la recherche qui ont construit cette thèse, qui m'a amenée à transformer mes questions et méthodes de recherche.

9 CHOIX DES TERRAINS DE RECHERCHE

9.1 VILLAGE DE JAHEJOUKA DANS LE RIF MAROCAIN

Le changement climatique affecte les pays du Maghreb, situés dans des régions sèches et en situation régulière de stress voire de pénurie en eau (climats méditerranéens, semi-arides, arides et désertiques), avec un recul des précipitations plus important que pour le reste du Maghreb prévu dans la pointe nord du Maroc. Selon les Mediterranean Experts on Climate and Environmental Change (MedEcc, 2019), la région méditerranéenne se réchauffe 20% plus

rapidement que la moyenne mondiale. L'imprévisibilité du climat (en termes de jours de sécheresse par an, ou d'intensité des pluies par exemple) et l'augmentation des aléas climatiques extrêmes posent de nombreux défis de gestion des risques. C'est aussi un point chaud de biodiversité et d'agrobiodiversité à l'échelle mondiale. Au Nord du Maroc en particulier, les agroécosystèmes comptent parmi les systèmes agricoles les plus diversifiés - en termes d'espèces, de variétés et de pratiques - de la région méditerranéenne. Au Maroc comme dans le reste du Maghreb, l'agriculture reste le premier secteur d'emploi. Sous l'influence de diverses politiques publiques comme le Plan Maroc Vert⁸ et de l'évolution des modes de vie, elle est aussi en pleine mutation. Cependant, l'agriculture familiale et vivrière représente toujours la majorité des exploitations. Or ce sont les petits paysans les plus dépendants de leurs récoltes pour leur sécurité alimentaire qui subissent le plus les effets du changement climatique. Selon la stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, en plus de la récurrence des sécheresses et l'augmentation des températures de l'ordre de 1 à 2°C depuis 1970, la variabilité temporelle et spatiale des précipitations est aussi accrue. Les précipitations ont connu une baisse de 3% à 30% selon les régions.⁹

Le village de *Jahejouka* (parfois orthographié *Jajouka* ou *Zahejouka* selon la prononciation Jbala) a été choisi pour la diversité des espèces et variétés cultivées, associée à la diversité des pratiques et des paysages (voir manuscrit 3 pour une carte de localisation, figures 2 et 3 pour des représentations des paysages cultivés). La coévolution des pratiques agro-sylvo-pastorales et des conditions environnementales variées (topographie, sol, climat), forme un paysage écologiquement hétérogène. Ce terrain d'étude est situé dans le Rif occidental, caractérisé par une hétérogénéité topographique à de faibles altitudes. Le projet international de coopération scientifique (PICS) de 2013 à 2015 « La montagne et ses savoirs » avait mis en lumière les spécificités culturelles très marquées du pays Jbala sur le plan des savoirs agricoles (Aumeeruddy-Thomas, Caubet, et al. 2017). La rencontre entre le monde berbère et les influences culturelles et linguistiques du monde méditerranéen en font une zone où le paysannat a été décrit comme très érudit, avec de nombreux échanges historiques entre les deux rives de la méditerranée et entre les villes et les campagnes.¹⁰ Les pratiques des paysans (*fellahîn*) façonnent un paysage fragmenté d'oliveraies associées à des cultures de céréales (par ex. blé, orge) et de légumineuses (par ex. fèves, lentilles et pois-chiches), et de

⁸ Plan de développement agricole du Maroc lancé en 2008 <http://www.maroc.ma/fr/content/plan-maroc-vert>

⁹ Politique du changement climatique au Maroc, 2014 https://www.4c.ma/medias/politique_du_changement_climatique_au_maroc.pdf

¹⁰ PICS « La Montagne et ses savoirs » (2013-2015) <https://jbala.hypotheses.org/1978>

l'élevage de petits troupeaux ovins et caprins ainsi que de quelques vaches laitières, ânes, mules et chevaux. Différentes variétés et races locales (*beldi*) et introduites (*roumi*) coexistent et correspondent à différentes pratiques et à des usages distincts (alimentation, fourrage, vente au souk, semences conservées dans le grenier (*aoula* ou *qnt*, littéralement « le coin » car les réserves peuvent être stockées dans les coins des pièces à vivre pour rester sous surveillance). Les céréales et légumineuses sont cultivées en rotation interannuelles de manière à conserver la fertilité des sols. La culture des oliviers est une des cultures les plus importantes d'un point de vue économique, culturel et identitaire, issue d'une coévolution plurimillénaire (Ater et al. 2016), qui se traduit par le rôle majeur de l'huile d'olive et des olives dans l'alimentation, les échanges, la symbolique religieuse. L'irrigation n'est que peu pratiquée et dépend de la localisation des puits. Elle est réservée aux potagers des maisons ou aux jardins de plaine (*gheirssa*) pour les légumes et arbres fruitiers à proximité directe des puits.

Pour qualifier les systèmes agroalimentaires, je me base sur la typologie proposée par Fournier et Touzard (2014), qui identifient cinq modèles en fonction de leurs logiques de production, d'échanges et de consommation¹¹. Le modèle agroalimentaire de cette zone est principalement un modèle mixte de commodité et domestique, avec un rôle prépondérant des souks à la fois pour commercialiser les récoltes, pour acheter des biens de consommation courante et des semences. Les circuits de commercialisation se font soit en vente directe soit sont fondés sur des relations interpersonnelles de confiance auprès de collecteurs. Une partie des récoltes est conservée pour l'autoconsommation et le reste vendu aux souks. L'autosubsistance est partielle et concerne principalement certains produits : les olives, l'huile, les figues, le pain. Les fruits et légumes des potagers sont autoconsommés sans que cela couvre les besoins entiers des familles.

9.2 VALLÉE DU TRIÈVES DANS LE SUD DES ALPES

La vallée du Trièves est située en Isère au sud de Grenoble entre le massif du Vercors et le massif du Dévoluy. C'est également une unité administrative (communauté de communes)

¹¹ Le modèle « domestique » fondé sur l'autoconsommation ; le modèle de « proximité » caractérisé par la vente directe ; le modèle de « commodités » caractérisé par l'échange de produits vivriers sur des moyennes distances avec de nombreux intermédiaires (collecteurs, grossistes, détaillants...) et peu contractualisé ; le modèle « agroindustriel » caractérisé par une centralité des firmes agro-industrielles, une standardisation des produits, des marchés de masse visant la maximisation des profits et la minimisation des prix ; et enfin le modèle de « qualité différenciée », qui utilise une logique de différenciation fondée sur l'origine, le respect de l'environnement ou de certaines pratiques, l'éthique.

qui compte 27 communes rurales et 211 exploitations agricoles professionnelles, d'après le recensement agricole de 2020 (SITADEL 2021). C'est un territoire de polyculture élevage avec une tradition d'élevage laitier en circuit long depuis la Seconde guerre mondiale, mais qui se diversifie. Ce territoire a été choisi pour étudier la dynamique des valeurs pour la diversité des profils de ferme, avec des grandes exploitations laitières toujours existantes, des fermes en polyculture élevage et des petites structures en maraichage. C'est également un territoire qui a une forte empreinte de l'agriculture biologique (83 exploitations labellisées ou en conversion pour 31% des surfaces en 2019) et circuits courts (qui concernent 65% des fermes). Il existe aussi de nombreux projets autour des céréales locales et leur transformation (avec une meunerie historique mais aussi plusieurs paysans-boulangers, des brasseurs, une artisane pastière, et une distillerie de whisky). C'est un territoire très attractif du fait de sa proximité avec Grenoble (1h de route) dans lequel il y a une forte demande d'installation agricole.

Dans ce cadre, je me suis intéressée plus particulièrement à la (re)mise en culture d'une diversité de céréales en agriculture de montagne. Les conditions météorologiques et environnementales de montagne sont en effet très différentes des conditions optimales selon lesquelles les performances des variétés modernes des céréales sont conçues. C'est en partie pourquoi une diversité de céréales, dont des cultures dites secondaires comme l'orge ou le seigle, ont été maintenues en complément de l'élevage. Cependant, ces cultures ont historiquement régressé et ont perdu en diversité génétique à l'échelle européenne. Aujourd'hui, sous l'effet de plusieurs facteurs, dont la libéralisation des prix (et en particulier la crise du lait) à l'échelle européenne et le dérèglement climatique, l'agriculture de montagne est soumise à de fortes incertitudes (sur les prix, les rendements). Les filières de céréales conventionnelles telles que les coopératives sont aussi soumises à une fluctuation des prix. Dans ce contexte, les agricultrices et les agriculteurs ont souvent transformé leur production. La réintroduction des céréales et de variétés anciennes en fait partie. Cela peut être liée à la recherche de cultures mieux adaptées aux conditions locales, à l'évolution de la consommation et donc de la demande, mais aussi à une reterritorialisation de la transformation. Des opportunités de transformation locales de ces céréales (pain, bière, whiskey) sont concomitantes avec ces changements de pratiques ; et peuvent permettre de différemment valoriser la production et assurer un revenu plus stable dans le temps.

C'est donc un système agroalimentaire agroindustriel en mutation vers un modèle de proximité et de qualité (principalement bio, bien que différents labels existent comme Label

Rouge, produit de montagne, Haute valeur environnementale), avec la coexistence de filières longues (principalement des coopératives dont la coopérative Oxyane présente dans 10 départements en France), de circuits courts (vente à la ferme, marchés des producteurs, magasin de producteurs, AMAP, paniers) et intermédiaires (magasins bio, transformateurs, coopérative départementale).

Chapitre 1 : Définition et caractérisation des valeurs et leurs interactions avec les enjeux globaux dans les décisions liées à l'agrobiodiversité

Introduction : décrire les valeurs des agriculteur·ices à partir des publications scientifiques

Ce premier chapitre part du constat de la nécessité d'ouvrir l'évaluation des valeurs de la biodiversité et en particulier de l'agrobiodiversité à une multiplicité de points de vue et notamment non-experts dans le cadre de l'IPBES. Nous avons proposé un outil pour décrire les multiples valeurs des plantes cultivées du point de vue des agriculteur·ices, c'est-à-dire les personnes qui les cultivent, les préservent et en prennent soin. Ce travail a pour but de mettre en lumière le rôle des valeurs que les agriculteur·ices de différents systèmes agricoles accordent aux plantes cultivées et à leur diversité. Nous avons procédé à une revue de la littérature pour construire des indicateurs et une classification de ces valeurs.

Le chapitre se divise en deux parties constituant deux manuscrits qui poursuivent le même travail de revue systématique.

Le premier manuscrit vise à conceptualiser les multiples valeurs de l'agrobiodiversité du point de vue des agriculteur·ices et à comprendre le rôle des valeurs dans la gouvernance de l'agrobiodiversité. Il analyse l'interrelation entre les différentes valeurs dans les choix agricoles mais aussi la manière dont les valeurs interagissent avec les processus globaux et les relations de pouvoirs à différentes échelles dans les décisions liées à l'agrobiodiversité. Ce manuscrit se base sur 26 publications récentes et a contribué au chapitre 4 du *Value assessment* de l'IPBES (Barton et al. 2022), section 4.4.4. (<https://zenodo.org/record/7701884>). Le référencement et les annexes de ce manuscrits sont à retrouver en Annexe 4 et 5.

Le deuxième manuscrit vise à analyser systématiquement les publications scientifiques référencées dans Web of Science pour évaluer l'état des connaissances sur les multiples valeurs de l'agrobiodiversité. Il s'agit de mieux comprendre quelles valeurs sont recensées pour quelles composantes de l'agrobiodiversité, comment elles se combinent entre elles, quels systèmes agricoles ont été les plus étudiés, et quels facteurs externes ont été observés par les auteur·ices comme interagissant avec les valeurs. Un autre objectif est de comprendre quelles variables expliquent le plus les différences de valeurs recensées et notamment la manière dont les différentes disciplines scientifiques peuvent orienter la description des valeurs des agriculteur·ices. La lecture donne lieu au codage d'éléments dans une grille portant sur 39 thématiques à l'échelle de l'étude, des éléments de l'agrobiodiversité et des valeurs (Annexe 6).



The methodological assessment report on

THE DIVERSE VALUES AND VALUATION OF NATURE

SUMMARY FOR POLICYMAKERS



Manuscrit 1. Revue de littérature sur les valeurs articulées dans la gestion de l'agrobiodiversité

Literature review on values articulated in agrobiodiversity management. The multiple values of crop biodiversity

Authors

Marilou Demongeot [1], Yildiz Aumeeruddy-Thomas [1], Sophie Caillon [1], Tatiana Cardenas [1], Antoine Doncieux [1], Jonathan Locqueville [1], Doyle McKey [1], Anna Porcuna-Ferrer [2], Victoria Reyes-García [3], Delphine Renard [1]

1. CEFE, Univ Montpellier, CNRS, EPHE, IRD, UnivPaul Valéry Montpellier 3, Montpellier, France
2. Institute of Environmental Science and Technology, Universitat Autònoma de Barcelona (ICTA-UAB), Barcelona, Spain
3. a. Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), Barcelona, Spain b. Institute of Environmental Science and Technology, Universitat Autònoma de Barcelona (ICTA-UAB), Barcelona, Spain c. Dept Antropologia Social i Cultural, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain

Objectives

Numerous studies point out that biodiversity can be key to meeting challenges that modern agriculture is facing. The reasons why farmers use and maintain a diversity of seeds and crops and how they manage this biodiversity in their fields are strongly linked to farmers' values. Synthesizing the multiplicity of these values could contribute to help better target and adapt biodiversity conservation actions to local contexts, and support sustainable practices that benefit farmers, society and the environment. Here, we assess the multiple values at stake in farmers' decisions related to crop biodiversity and build a classification system of values based on farmers' local knowledge, visions, and value systems. We discuss how these values interact with local and global drivers to shape on-farm crop diversity.

Methods

Crops and their diversity are associated with values that have been approached in a variety of ways in the literature. As the articles do not systematically use the concept of value, we proposed to look at proxies indicating values (what people care for) and the associated valuations (the process of developing values through experience and choices made). The proxies are a set of indicators allowing to assume the existence of values and correspond to our articles search keywords (cf. Protocol¹²). These proxies correspond to various registers of valuation (practical, rational or emotional), including preference, decision, choice, motivation, justification, attachment, utilization, judgment, consideration, effective valuation, care, perception, point of view, action, management, concern, and rationale. Valuations are the elements or qualities sought or appreciated by farmers synthesized in results.

Based on a set of 12 case studies selected from the literature, we extracted these proxies and organized them thematically in a tree of valuation processes (Appendices 1 and 2). We also extracted information about the drivers shaping local decision-making regarding crop diversity and related governance challenges.

Results

1. *Valuation tree*

We assessed farmers' valuations of crops and their diversity in various agricultural regions across the world (e.g. Corn Belt in the US, orchards in France, Potato Park¹³ in Peru, paddy fields in Iran and Myanmar, etc.) and multiple crops (cassava, rice, walnut, wheat, etc.). The resulting valuation tree is organized in four domains. (1) The *socio-cultural domain* includes the social significance and cultural role of crops and crop diversity among various social groups. In particular, this domain encompasses the intangible dimension – that is to say the moral, spiritual and emotional aspects -- of the relationship between individual or communities and cultivated plants. For example, Angé et al. (2018) show that the concept of *respeto*, an affective and moral attitude, is central in the relationship between the Peruvian farmers of the Potato Park and the potatoes. (2) The *crop characteristics* domain relates to the morphological, physiological or phenological characteristics sought by farmers in their crops.

¹² Annexe 6

¹³ A biocultural park dedicated to the conservation of Andean agrobiodiversity in Písaq, near Cusco

Thant et al. (2020) showed that not only yield but resistance to harsh environmental conditions, along with cooking time, taste, aroma, and stickiness of the cooked grain, are all important values conveyed by farmers. (3) The *economic domain* refers to the financial and non-financial valuations related to the means of subsistence. These valuations are related to the needs and functioning of the rural household, including income, workload and uses of crops. For example, Nordhagen et al. (2017) show that self-sufficiency is a major value for a group of farmers in Papua New Guinea, and Mary et al. (1999) show that workload and multifunctionality are determinant in the choice of growing dual-purpose (fruits and wood) walnuts in the Dauphiné region in France. (4) The *ecological domain* includes all the ecological processes by which the crops interact with the surrounding environment (other crops, soil, pollinators, wild fauna and flora). Such interactions include the reduction of soil erosion (MellonBedi et al. 2020), prevention of natural hazards (Nordhagen et al. 2017), habitat provision for wildlife (Bardsley et al. 2019) or contribution to a healthy environment (Marzban et al., 2016). This tree can be used as a tool to guide further scientific evaluations of the multiple values associated with crop diversity.

2. Interrelation between valuation processes in farmers' decision-making

The articles reviewed show the importance of the multiple socio-cultural, ecological, economic and agronomic valuations at stake in the decisions made by farmers regarding various levels of crop diversity, from landraces to species, and their management. Even in industrialized, low-diversity systems, farmers recognize a plurality of values in diversification (Cutforth et al. 2001). In addition, all articles reviewed point out at the various links between the domains of valuations (often all domains involved) of crops and their diversity. A visualization of the tree in the form of a Venn diagram illustrates how domains are interconnected spheres (Appendix 2). For example, in Myanmar (Thant et al., 2020), local varieties of rice are preferred not only because they have appreciated culinary qualities, but also because they are adapted to local environmental constraints such as salinity and are resistant to climatic stresses such as heavy rain. They are appreciated because of their competitiveness (high-tillering), and they are less likely to shatter or lodge; they also give high straws that are used as animal fodder. These findings highlight the need to consider values as intricate elements of a system and not as juxtapositions of individual motivations. While policies may consider farmers through the prism of economic agents, our results show that multiple levers of actions may be needed to support crop diversity.

3. Governance issues in crop diversity decisions: the nexus between values, power relations and global processes

Besides farmers' values, various drivers acting at different scales can influence trends in crop biodiversity. These factors can constrain the choices made by farmers beyond their own value system, but can also renew or activate existing values. The evolution of political and socio-economic contexts can indeed favor the expression of new values that become socially acceptable and admissible. It is thus important to evaluate how farmers' values interact with the evolution of economic, environmental and institutional contexts.

Global processes such as market integration are one of the factors driving a decline in the number of farmers and a homogenization of the crops grown globally (Khoury et al., 2016) but do not have the same effect at all scales (Box 2). In some systems, the promotion of improved varieties or cash crops, producing high yields under intensive and mechanized practices, have even led to sharp declines in local crop and wildlife diversity. Such promotion has led, for example, to the erosion of traditional crop diversity in the Central Himalaya -- where up to 40 species and various landraces were grown in traditional systems -- in favor of cash crops such as rice or wheat (Maikhuri et al. 1997). Other studies in the Andes (Helling and Higgman 2005) or Nepal (Upreti and Upreti 2002) show historical trends of native crop diversity erosion linked to market transformation. However, interactions between global and local forces can lead to different outcomes in farmers' fields. In particular, the mobilization of indigenous and non-indigenous knowledge, the multiple uses of crops, and organizational knowledge can all be important guarantors of maintenance of crop diversity (Zimmerer et al. 2013). For example, Brown (2013) has shown that, in the context of loss of maize genetic diversity in Mexico, local initiatives of Chiapas communities of resistance against GMOs allowed *in situ* conservation of local landraces, thanks to indigenous and scientific expertise. These initiatives organized exchanges between local farmers and set up local seed banks but also sent their seeds to other initiatives around the world. The existence of local resilience movements and institutions is essential to ensure community empowerment (Zimmerer et al., 2019, Box 1).

Labeyrie et al. (2021) reported abandonment of subsistence cereals in response to climate change and market demand; and adoption of mainly irrigated horticultural cash-crops, notably in Africa. However, changes in nutritional inputs and mismatch between climate change and crop demands may undermine future food security and farmers' capacity to adapt to climate change.

National and regional policies may also either lead to crop diversity loss, through encouraging cultivation of cash crops for exportation, as did many colonial policies (e.g. the promotion of peanut in the groundnut basin in Senegal (Lericollais 1987)) and the post-colonial “green revolution” (e.g. the promotion of agrochemical intensification of monocultures in Asia (Snapp et al. 2010)) or to the maintenance or increase in crop diversity (Zimmerer, 2013; see Box 2 for an example).

At the community scale, the articles reviewed show that decision-making is influenced by individual characteristics such as gender, education or age and thus knowledge and power relations (Mellon-Bedi et al. 2020; Mary et al. 1999). Thus, while women are at the heart of the production of certain crops, such as groundnut in Burkina Faso, they have more complex and limited access to land, tools and knowledge (Sinare et al. 2021). Crop diversity conservation is thus strongly linked to gender issues (Kerr, 2014). Household characteristics such as socio-economic status is another important local driver. For instance, Nordhagen et al. (2018) show a diversity of profiles existing among the farmers of Papua New Guinea with, in particular, the affirmation of power linked to the possession of a great diversity of plants.

Box 1. Beneficial synergies between cultural values, local organizations and national policies (Moore, 2013)	Box 2. Market drivers leading to the diversification of agroforestry (Michon et al. 2000)
<p>Japan has experienced a considerable decrease in soybean production due to the liberalization of the market and the importation of cheaper American soybean. However, the diversity of food preparations requiring various qualities of soybeans has effectively contributed to maintain the cultivation of 59 local landraces. The production of local, diverse soybean was then supported by the confluence of two movements: (i) a growing concern of consumers for the traceability of products, which promoted the organization of direct local supply chains and labels and (ii) a support from the government for the environmental benefits linked to the national production of soybeans.</p>	<p>In a context of a lack of recognition of local communities’ lands and resources by the state in Indonesia and lack of clear policy support to shifting cultivation the development of a national and international market for natural resin of a non- domesticated forest tree (<i>Shorea javanica</i>, locally damar) led to sharp changes in agroecosystems. From shifting cultivation of rainfed rice and coffee, farmers reconstituted complex agroforests through the plantation of 40 species of trees gardens becoming progressively perennial agroecosystems sustaining the existence of a large diversity of cultivated and wild species. Finally, this diversification trend allowed farmers to reclaim forest resources.</p>

Appendix

Appendix 1 Tree of crop / crop diversity valuation

Table of the tree of valuation. To each domain correspond one to three levels of valuation. These levels are a thematic organization of the different results from the literature. The table is read from right to left from the most general (domain) to the particular (the more precise levels of valuation). For each level one or more examples are provided.

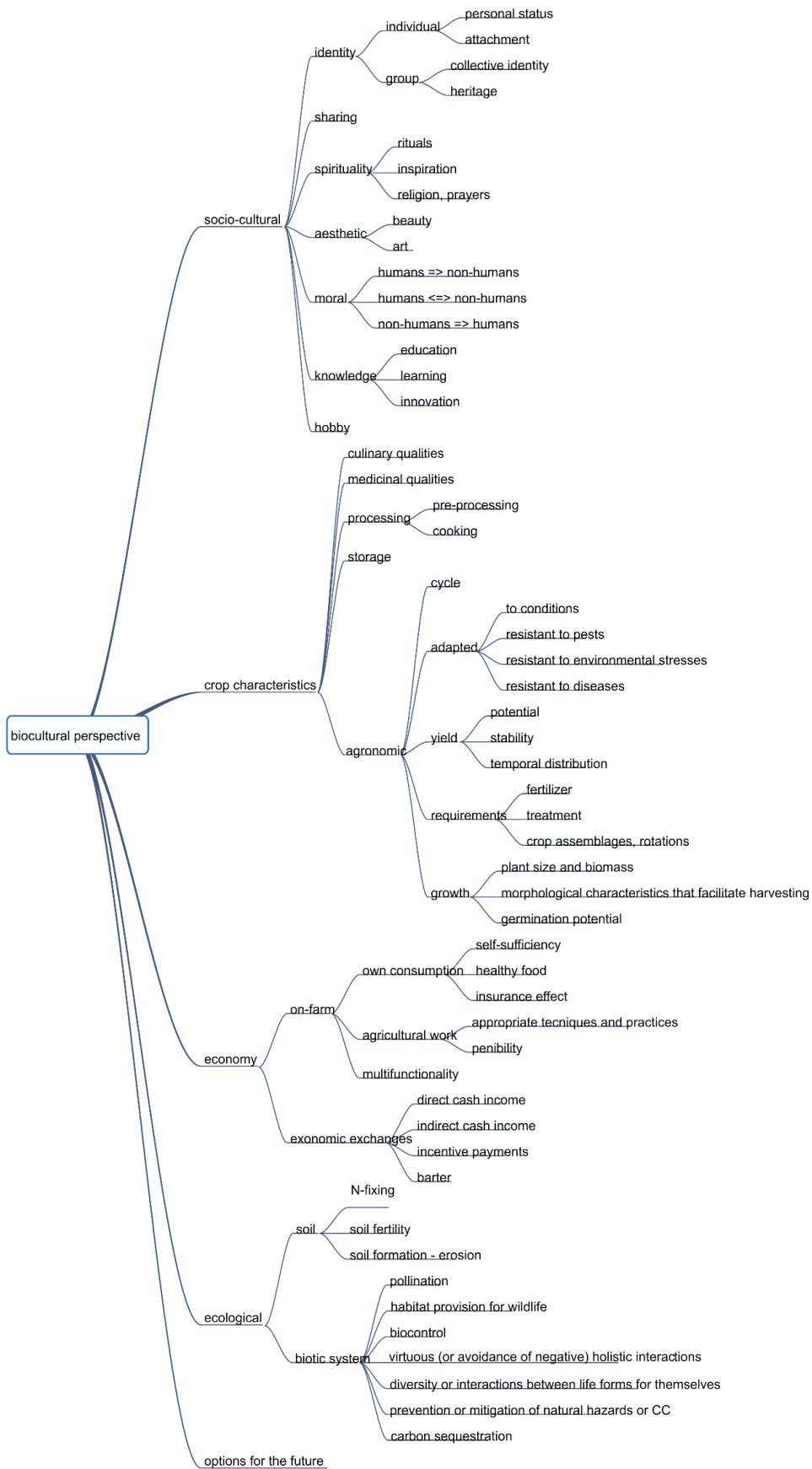
Domain	Level 1	Level 2	Level 3	Examples of valuation of landraces / crops / crop diversity
1. Socio-cultural (non-material)	1.1 identity	1.1.1 individual	1.1.1.1. personal status	power, responsibility, pride, social distinction by growing rare or different crops
			1.1.1.2. attachment	
		1.1.2. group	1.1.2.1. collective identity	belonging to a group, a place, adherence to collective standards, common good (in accordance with principles), against a common opponent
			1.1.2.2. heritage	heritage, patrimony, legacy, transmission to the next generation
	1.2. sharing			cultivate for the purpose of sharing (goods or virtues) with others
	1.3. spirituality	1.3.1. rituals, ceremonial food		crops grown for special cultural events, crops with magical uses
			1.3.2. inspiration	crop that gives new sensations, fertile imagination and increased perceptions
			1.3.3. religion, prayers, intangible forces	prayers in tribute to certain crops or using certain crops for offerings / sacrifices

	1.4. aesthetic	1.4.1. beauty	visual aspect, good smell, color, shape
		1.4.2. art	seed art, leaf baskets or mats
	1.5. moral	1.5.1. humans towards non-humans	moral duty, respect, care, responsibility, stewardship, biophilia, recognition of non-humans' autonomy
		1.5.2. between humans and non-humans	interspecific reciprocity, communication, community, companionship, affect, friendship, love, kinship; biocultural wellbeing
		1.5.3. non-humans towards humans	Charisma and agency of non-humans
	1.6. knowledge	1.6.1. education, instructional tool	transmission of agricultural knowledge
		1.6.2. learning, experimental	knowledge acquired through experimentation, trial and error
		1.6.3. innovation	testing new crops, discovering practices
	1.7. hobby		recreation, being outside
2. Crop characteristics	2.1. culinary qualities / organoleptic		good taste, aroma, flavor, texture
	2.2. medicinal qualities		curing or preventing disease, active compounds, properties
	2.3. processing qualities	2.3.1. pre-processing	transformation: detoxification, milling productivity, hulling

	2.3.2. cooking		difficulty, time, techniques (steamed, boiled, baked)
	2.4. storage qualities		seed storage, post-harvest storage, in-soil storage
2.5. agronomic	2.5.1. cycle		precocity, long cycle, short cycle
	2.5.2. adapted to local conditions	2.5.1.1. adapted to environmental conditions (e.g. soils)	salinity, rusticity
		2.5.1.2. resistant to pests	resistant to insects, competitive with weeds
		2.5.1.3. resistant to stresses or extreme events	Drought
		2.5.1.4. resistant to diseases	
	2.5.3. yields	2.5.3.1. stability	
		2.5.3.2. potential yield	high yield
		2.5.3.3. temporal distribution	
	2.5.4. requirements	2.5.4.1 fertilizer	
		2.5.4.2. treatment (preventive or curative)	pesticides, herbicides, fungicides
		2.5.4.3 crop assemblages, virtuous associations, rotation	
	2.5.5. growth	2.5.5.1. plant size and biomass production	tallness, branching, tillering, leaf production
		2.5.5.2. morphological characteristics that facilitate harvesting	resistance to lodging, shattering

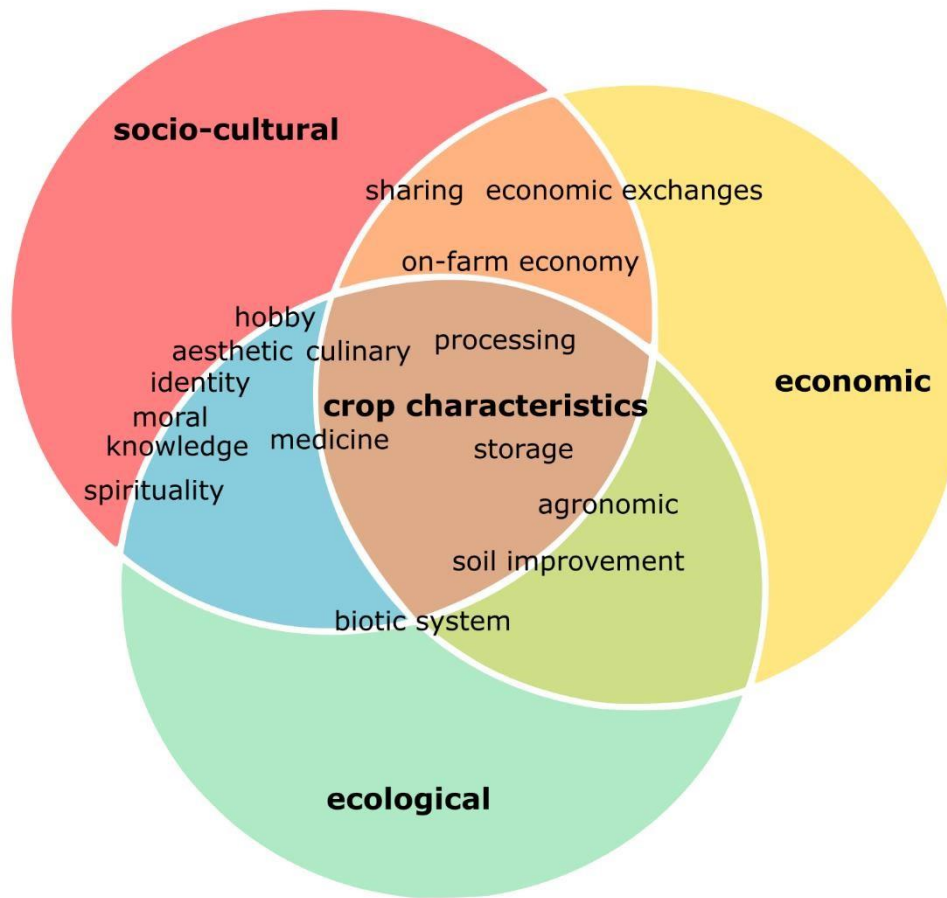
			2.5.5.3. germination potential
3. Economic	3.1. on-farm	3.1.1. own consumption	3.1.1.1 food self-sufficiency, food security 3.1.1.2. healthy food, nutrition 3.1.1.3. insurance effect spread the risks
		3.1.2. agricultural work	3.1.2.1. appropriate techniques and practices 3.1.2.2. workload, working risks
	3.1.3. multifunctionality		several uses: attracting game, fodder, health, medicine, shelter, arcraft, energy
	3.2. economic exchanges	3.2.1. direct cash income	selling prices, fit to market demand, production costs
		3.2.2. indirect cash income	Tourism
		3.2.3. incentive policies	payments for environmental services, NGO or State crop subsidies
		3.2.4. barter	
4. Ecological	4.1. soil	4.1.1 N-fixing	
		4.1.2. nutrient retention/soil fertility	
		4.1.3. soil formation/erosion	
	4.2. biotic system	4.2.1. pollination	
		4.2.2. habitat provision for wildlife	
		4.2.3. biocontrol	biological control of insects / weeds

	<p>4.2.4. holistic interactions, (virtuous or avoidance of negative) interactions between life forms</p> <p>4.2.5. diversity / interactions between non-humans</p> <p>4.2.6. prevention or mitigation of natural hazards / climate change resilience</p> <p>4.2.7. carbon sequestration</p>
5. Options for the future	



Tree of valuation without examples. Visualization in the form of a tree structure.

Appendix 2 Venn diagram of crop / crop diversity valuation



Domains are in bold and each domain has its own color. Crop characteristics are material valuations that are in interaction with the other domains. The different valuations (in regular writing) are distributed according to their proximity and from the most immaterial outside the figure to the most material inside the figure.

References

Angé, O., Chipa, A., Condori, P., Ccoyo, A.C., Mamani, L., Pacco, R., Quispe, N., Quispe, W., Sutta, M., 2018. Interspecies respect and potato conservation in the Peruvian cradle of domestication. *Conservation and Society* 16, 30–40.

Bardsley, D.K., Palazzo, E., Stringer, R., 2019. What should we conserve? Farmer narratives on biodiversity values in the McLaren Vale, South Australia. *Land Use Policy* 83, 594–605. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.02.036>

Brown, P., 2013. Maya mother seed in resistance of highland Chiapas in defense of native corn, in: Nazarea, V.D., Rhoades, R.E., Andrews-Swann, J. (Eds.), *Seeds of Resistance, Seeds of Hope: Place and Agency in the Conservation of Biodiversity*. University of Arizona Press, Tucson.

Cutforth, L.B., Francis, C.A., Lynne, G.D., Mortensen, D.A., Eskridge, K.M., 2001. Factors affecting farmers' crop diversity decisions: An integrated approach. *American Journal of Alternative Agriculture* 16, 168–176. <https://doi.org/10.1017/S0889189300009164>

Hellin, J., Hignman, S., 2005. Crop Diversity and Livelihood Security in the Andes. *Development in Practice* 15, 165–174.

Kerr, R.B., 2014. Lost and found crops: Agrobiodiversity, indigenous knowledge, and a feminist political ecology of sorghum and finger millet in northern Malawi. *Annals of the Association of American Geographers*.

Labeyrie, V., Renard, D., Aumeeruddy-Thomas, Y., Benyei, P., Caillon, S., Calvet-Mir, L., M. Carrière, S.,

Demongeot, M., Descamps, E., Braga Junqueira, A., Li, X., Locqueville, J., Mattalia, G., Miñarro, S., Morel, A., Porcuna-Ferrer, A., Schlingmann, A., Vieira da Cunha Avila, J., Reyes-García, V., 2021. The role of crop diversity in climate change adaptation: insights from local observations to inform decision making in agriculture. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 51, 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.01.006>

Lericollais, A., 1987. Analyse du changement dans les systèmes agraires Serer au Sénégal.

Maikhuri, R.K., Semwal, R.L., Rao, K.S., Nautiyal, S., Saxena, K.G., 1997. Eroding traditional crop diversity imperils the sustainability of agricultural systems in central Himalaya. *Current Science* 73, 777–782.

Mary, F., Dupraz, C., Delannoy, E., Liagre, F., 1999. Incorporating agroforestry practices in the management of walnut plantations in Dauphiné, France: an analysis of farmers' motivations, in: Auclair, D., Dupraz, Christian (Eds.), *Agroforestry for Sustainable Land-Use Fundamental Research and Modelling with Emphasis on Temperate and Mediterranean Applications*, Forestry Sciences. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 243–256. https://doi.org/10.1007/978-94-017-0679-7_15

Marzban, S., Allahyari, M.S., Damalas, C.A., 2016. Exploring farmers' orientation towards multifunctional agriculture: Insights from northern Iran. *Land Use Policy* 59, 121–129. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.08.020>

Mellon-Bedi, S., Descheemaeker, K., Hundie-Kotu, B., Frimpong, S., Groot, J.C.J., 2020. Motivational factors influencing farming practices in northern Ghana. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* 92, 100326. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2020.100326>

Michon, G., de Foresta, H., Kusworo, Levang, P., 2000. The Damar agroforests of Krui, Indonesia: Justice for forest farmers, in: Zerner, C. (Ed.), *People, Plants, and Justice: The Politics of Nature Conservation*. Columbia University Press, New York.

Moore, R., 2013. Preserving soybean diversity in Japan, in: Nazarea, V.D., Rhoades, R.E., Andrews-Swann, J. (Eds.), *Seeds of Resistance, Seeds of Hope: Place and Agency in the Conservation of Biodiversity*. University of Arizona Press, Tucson.

Nordhagen, S., Pascual, U., Drucker, A.G., 2017. Feeding the household, growing the business, or just showing off? Farmers' motivations for crop diversity choices in Papua New Guinea. *Ecological Economics* 137, 99–109. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.02.025>

Sinare, B., Miningou, A., Nebié, B., Eleblu, J., Kwadwo, O., Traoré, A., Zagre, B., Desmae, H., 2021. Participatory analysis of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) cropping system and production constraints in Burkina Faso. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 17. <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00429-6>

Thant, A.A., Teutscherova, N., Vazquez, E., Kalousova, M., Phyto, A., Singh, R.K., Lojka, B., 2020. On-farm rice diversity and farmers' preferences for varietal attributes in Ayeyarwady Delta, Myanmar. *Journal of Crop Improvement* 34, 549–570. <https://doi.org/10.1080/15427528.2020.1746457>

Upreti, B.R., Upreti, Y.G., 2002. Factors leading to agro-biodiversity loss in developing countries: the case of Nepal. *Biodiversity and Conservation* 11, 1607–1621. <https://doi.org/10.1023/A:1016862200156>

Zimmerer, K.S., 2013. The compatibility of agricultural intensification in a global hotspot of smallholder agrobiodiversity (Bolivia). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110, 2769–2774. <https://doi.org/10.1073/pnas.1216294110>

Zimmerer, K.S., de Haan, S., Jones, A.D., Creed-Kanashiro, H., Tello, M., Carrasco, M., Meza, K., Plasencia Amaya, F., Cruz-Garcia, G.S., Tubbeh, R., Jiménez Olivencia, Y., 2019. *The biodiversity of food and agriculture (Agrobiodiversity) in the anthropocene: Research*

advances and conceptual framework. *Anthropocene* 25, 100192.
<https://doi.org/10.1016/j.ancene.2019.100192>

Manuscrit 2. Les valeurs multiples de l'agrobiodiversité : une revue de la littérature scientifique académique

Multiple values of agrobiodiversity from farmers' vision and needs: a literature review

Authors

Marilou Demongeot [1], Yildiz Aumeeruddy-Thomas [1], Sophie Caillon [1], Tatiana Cardenas [1], Antoine Doncieux [1], Jonathan Locqueville [1], Doyle McKey [1], Anna Porcuna-Ferrer [2], Victoria Reyes-García [3], Delphine Renard [1]

1 CEFE, Univ Montpellier, CNRS, EPHE, IRD, UnivPaul Valéry Montpellier 3, Montpellier, France

2 Institute of Environmental Science and Technology, Universitat Autònoma de Barcelona (ICTA-UAB), Barcelona, Spain Barcelona, Spain

3 a. Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), Barcelona, Spain b. Institute of Environmental Science and Technology, Universitat Autònoma de Barcelona (ICTA-UAB), Barcelona, Spain c. Dept Antropologia Social i Cultural, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain

The figure 1 was realized by Adrien Taudière <https://adrientaudiere.com/>

Supplementary Information in Annexe 6

Introduction

The last assessment of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES, 2022) delivered a clear message: “*Decisions based on a narrow set of market values of nature underpin the global biodiversity crisis*”. In agriculture, policies aiming only at increasing yield have led to the intensification of food production through land clearance and the use of agrochemicals. The resulting intensive, market-driven global food production system dominating today largely contributes to the unprecedented environmental and societal crises affecting soils and climate, as well as multiple dimensions of human well-being, from social justice to health (McMichael et al., 2007; O’Kane, 2012; Anderson et al., 2021). Transformative changes are urgently needed to build sustainable food systems that rather than harm, are beneficial to both the environment and humans. These changes can rely on the diversity of ways people relate to plants and animals in farming systems a diversity that has been shaped by 12,000 years of coevolution (Díaz et al., 2018; Kelemen et al., 2022).

This diversity of relationships is grouped under the umbrella term of “values”, defined here as shared cultural principles that underlie collective human actions that interact with local social-ecological contexts to underline crop choices and their diversity.

Values were initially considered by environmental scientists under the prism of the measurement, to increasingly recognize the diversity of value systems and the importance of relational values, i.e. specific, contextual relationships, rather than treating a crop as an object or element of nature. These relationships can be translated by diverse sensible or moral attitudes such as attachment, care, or stewardship (Arias-Arévalo et al., 2017; Jax et al., 2018).

Current knowledge about the values farmers’ assign to the crops they manage and care for comes from a fragmented, disciplinary literature illustrating the existence of environmental (Wood et al., 2015), economic (Bellon et al., 2020), health-related (Willett et al., 2019), cultural (Perreault, 2005) and social values (Leclerc and Coppens d’Eeckenbrugge, 2012). Yet, we lack a global picture of these values to grasp (i) the extent of the diversity of values expressed by farmers towards individual crops, mixes of crops, and agroecosystems as a whole and (ii) how values relate to social, economic, agronomic and environmental components of agriculture interacting in the decision-making process.

To contribute to filling this gap, we reviewed the literature and provide the first synthesis on the values held by farmers towards their crops. This synthesis could be a first step towards research and policies that support farmers' concerns, farmers who are *in fine* the key players in the transformative process.

So far, the assessment of values of nature has been driven by the distinction between instrumental, intrinsic and relational values (Chan et al., 2016; Pascual et al., 2017; Arias-Arévalo et al., 2018; Chan et al., 2018; Himes and Muraca, 2018). This classification reflects a theoretical positioning of separate parts of nature valued for being useful for human societies (instrumental values), parts of nature having a value of their own (intrinsic values), and other parts valued in relation to how people relate to them (relational). Although our review of the literature is global, we acknowledge that values of farmers are embedded into local socio-economic contexts, which do not necessarily fit into a framework and specific distinctions (Supplementary Information – hereafter SI -- to the theoretical distinction). We rather focus on valuation processes, i.e., ways in which values are made explicit through choices and experience (IPBES 2022). To approach these valuations, we defined a set of proxies using expert knowledge of the group as an initial basis of the search for articles. As “value” or “valuation” are not concepts systematically used, these proxies include all the rational and emotional dimensions that are at stake in farmers' experience and that inform their actions in concrete situations.

Results

We evaluated a total of 125 studies reporting farmers' values related to their crops. These studies were mainly conducted in tropical areas, with half of them based in Africa (52% of articles). Only six and three case studies took place in Europe and North America, respectively (Fig. 1). Small-scale agricultural systems, based on subsistence and local market economies (i.e. mixed systems, 62%), were thus more represented (51 %) than medium- to large-scale and market-oriented systems (13%) . Although most studies (56%) focused on farmers' valuations attributed to only one crop, we found valuations for a total of 140 crop species (globally dominant like rice and more locally important like teff) etc., 91 varieties (incl. landraces and modern varieties) and 30 agroecosystems (e.g., cacao-based agroforestry systems; large-scale cereal and cattle-based agroecosystem).

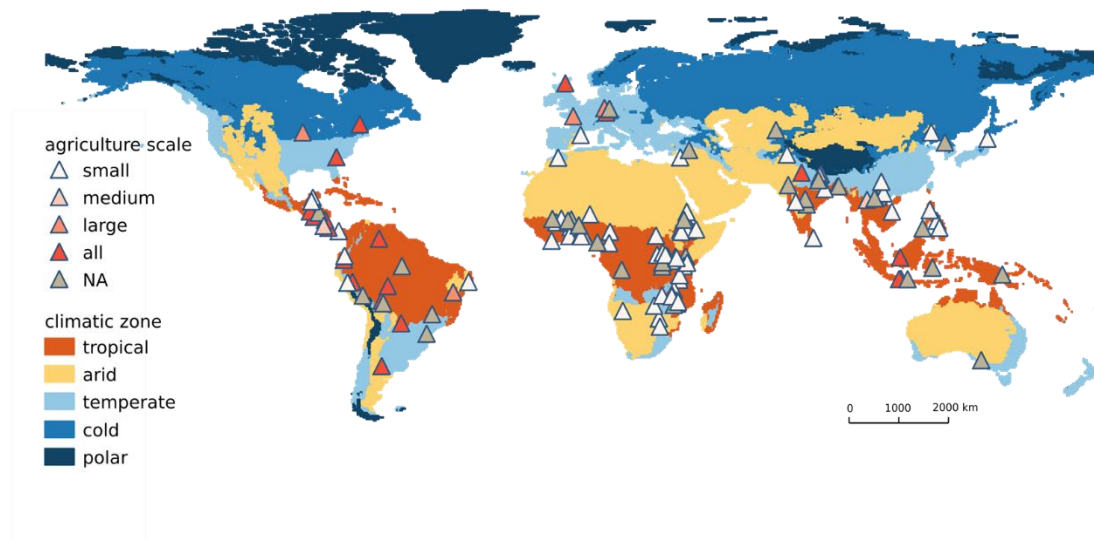


Fig.1 Map of case studies. Half of the case studies took place in tropical African countries where small-scale subsistence and locally-oriented market prevails

Valuation tree

We collected a total of 1,709 individual reports of valuations. Our inductive method resulted into the categorization of this diversity of valuation into six broad domains, then divided into three subsequent hierarchical levels of ramification ($n_{level2} = 29$; $n_{level3} = 53$, $n_{level4} = 94$), the final branch being the closest to farmers' citations (Fig. 2). Valuations in the *Social symbolic* domain reflects the immaterial dimensions of the relationships between humans and crops and between humans. These include the moral or emotional bonds that farmers or communities share with certain crops, and the ways a given crop shapes a community's identity or shared knowledge, or can express an individual's social status. These interactions are expressed in farmers' knowledge and related practices, ethical behaviors, and spirituality, and use all the sensory channels related to valuations of aesthetics and pleasure. The domain of *Cultural preference* groups valuations related to culinary, organoleptic, or storage properties and healing capacities. The *Rural economic* domain contains valuations related to on-farm consumption, monetary exchanges, access to land and seed exchanges, thus emphasizing material contributions. The *Agroecological traits* domain focuses on the crop itself including morphological characteristics of plants and seeds, e.g. (high) capacity to produce, to resist pests and diseases, or to adapt to local environments, as well as crops' specific needs in terms of water and nutrients. Valuations related to the interface between crops, other life forms (e.g., pollinators, companion plants) and the pedoclimatic environment were grouped in the *Ecological interactions* domain.

The final domain includes valuations related to *Options for the future*, i.e., crops' ability to meet farmers' needs and to support production in the face of a changing and often unpredictable environment.

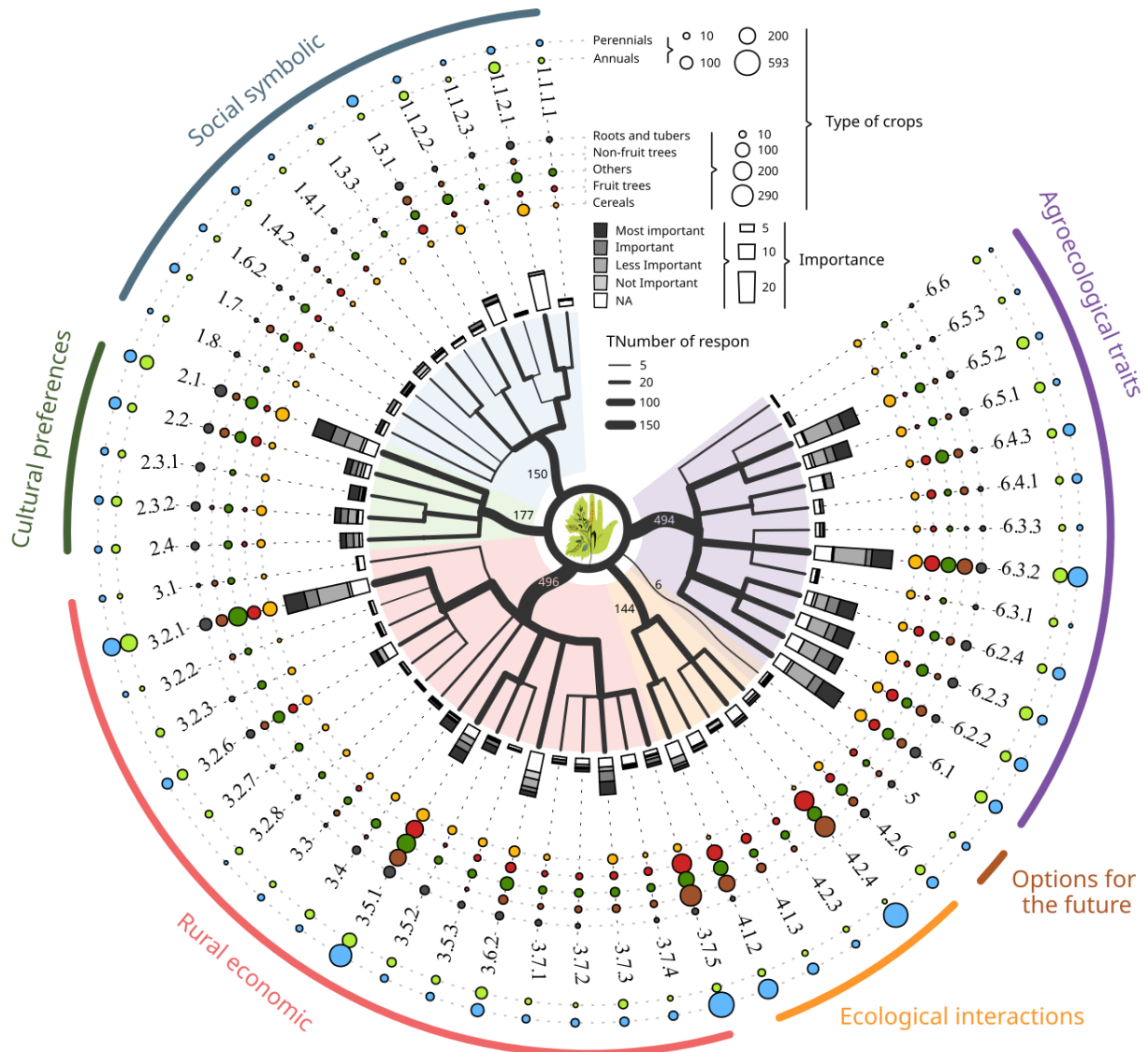


Fig.2 Tree of valuation with frequency of citation and most cited values for different crop types (realized by Adien Taudière)

Farmer's top concerns.

We found on average 14 citations of valuations (± 12 [SD] max = 81) per article. However, all valuations were not equally frequently cited by farmers among and within domains. The most represented domains were *Rural economic* (34.1% of all citations) and *Agroecological traits* (33.4%). Domains encompassing social, cultural, and ecological dimensions were on average less than half as frequently cited as the two first domains (Fig 2).

Within the *Rural economic* domain, economic exchange and more specifically cash income, is the top reason farmers' value a crop (level 3 - 62 % of the economic exchange level).

Multifunctionality, i.e., use of a crop for multiple purposes, was the second most frequently cited valuation by farmers (26 % of the valuations cited in the *Rural economic* domain), especially in in agroforestry systems (Singh et al., 2014; Iiyama et al., 2017; Krishnamurthy et al., 2019). Local communities of southern Burkina Faso valued tree species such as *Parkia biglobosa* or *Tamarindus indica* for the diversity of foods provided (fruits, nuts, leafy vegetables, condiments), their ability to cure diseases, and the fact that they can be sold for cash. Besides consumption, fruits and other parts of the jujube, desert date, and anza trees in Niger can be used for handicraft like tools and music instruments ; Agúndez et al., 2020). Perennial food crops like cassava or pigeon pea were also frequently valued for the fodder they provide in integrated crop/livestock farming systems (Waldman et al., 2017; Snapp et al., 2019).

Food security and self-consumption (25% of the valuations cited for the *Rural economic* domain) are prioritized by farmers in many agricultural systems even though surplus can be sold in markets. As the main staple crop, cereals appeared also key to fill the “hunger season”. In Ethiopia, teff and maize landraces are valued for this critical role (Balemie, 2011). The provision of healthy food (18% of level 2 “self-consumption”) was important to farmers valuing, for example, the nutritional quality and digestibility of some varieties of tomato, rice or cassava (Nduwumuremyi et al., 2016; Casals et al., 2019; Fujisawa, 2019).

Within the *Agroecological traits domain*, farmers first value the adaptation of a crop to the local conditions (37% of the citations of the domain) and its yield (22.4%). Adaptation was particularly important in drastic environmental conditions, as in Syria, where landraces of wheat and barley are preferred to modern varieties for their ability to thrive under erratic precipitation patterns (Bishaw and Struik, 2011). Rice landraces also supplant modern varieties in Sierra Leone because of their ability to resist stem-borer pests and rice yellow mottle disease (Jin et al., 2020).

Productivity of a plant per hectare, or yield, is highly valued by farmers when choosing the crops they grow. Yet, we found that when farmers were asked to rank their priority concern (in 49% of the articles), potential yield was cited as top priorities only half of the time. In Ethiopia, for example, scholars reported that “farmers have special preferences for teff and sorghum varieties with wider environmental adaptability and yield stability than high grain

yield *per se*” (Gebretsadik et al., 2014). We found the same results for cash income. Tekken et al. (2017) also reported that elder rice cultivators in Vietnam and Philippines attached more value to the social dimension of traditional rice cultivation (identity, shared traditions and practices, sense of place) than to reducing their workload or increasing their income. Although less frequently cited by farmers, collective identity (Level 3 - 45% of citations of valuations related to “identity” in the social symbolic domain) was always cited as top priority or important value. A community of farmers in Panama define themselves as “arroceros”, which means “rice cultivators”, to express the centrality of this crop in their way of life and how they identify themselves (Fujisawa, 2019).

Beyond individual crops, farmers expressed specific valuations for the diversity of crops as a whole (in 18% of the studies), among which multifunctionality (Singh et al., 2014; Iiyama et al., 2017; Krishnamurthy et al., 2019) (see Iiyama et al., 2017 for an example), food security and the insurance effect.. This effect is illustrated by farmers in Uganda who explain that the diversity of banana cultivars contributes to “risk avoidance because each cultivar has its own strengths and weaknesses” (Kilwinger et al., 2020). The same principle applies for livelihood management in Cote d’Ivoire where the diversity of trees associated with cocoa is valued for the “diversification of income sources with high value products that can reduce the risks associated with relying solely on cocoa revenues” (Smith Dumont et al., 2014).

Valuations are not disconnected from others

We found that farmers’ decision-making process involves connections between valuations of the same and different domains. Our network analysis reveals significant connections (i.e., valuations cited with others more often than expected by chance) between the *Rural economic* domain and, respectively, the *Social symbolic* and the *Agroecological traits* domains. Valuations comprised within the *Agroecological traits domain* were also tightly linked. A participatory evaluation of barley in Ethiopia inventoried farmers valuations regarding resistance of barley to disease, its morphological characteristics, its size and morphology but no valuation from other domains (Ferede and Demsie, 2020). Valuations related to identity and aesthetics valuations (*Social symbolic* domain) had high centrality values, meaning they had the highest number of connections with other valuations (n = 10 and n = 7, respectively). Agricultural work (n = 9, within the *Rural economic* domain) and yield (n = 8, within the *Agroecological traits* domain) also had a high number of connections with other valuations. On the contrary, valuations related to *Ecological interactions* had few connections

with other domains and the *Option for the future* domain was completely disconnected from the other ones.

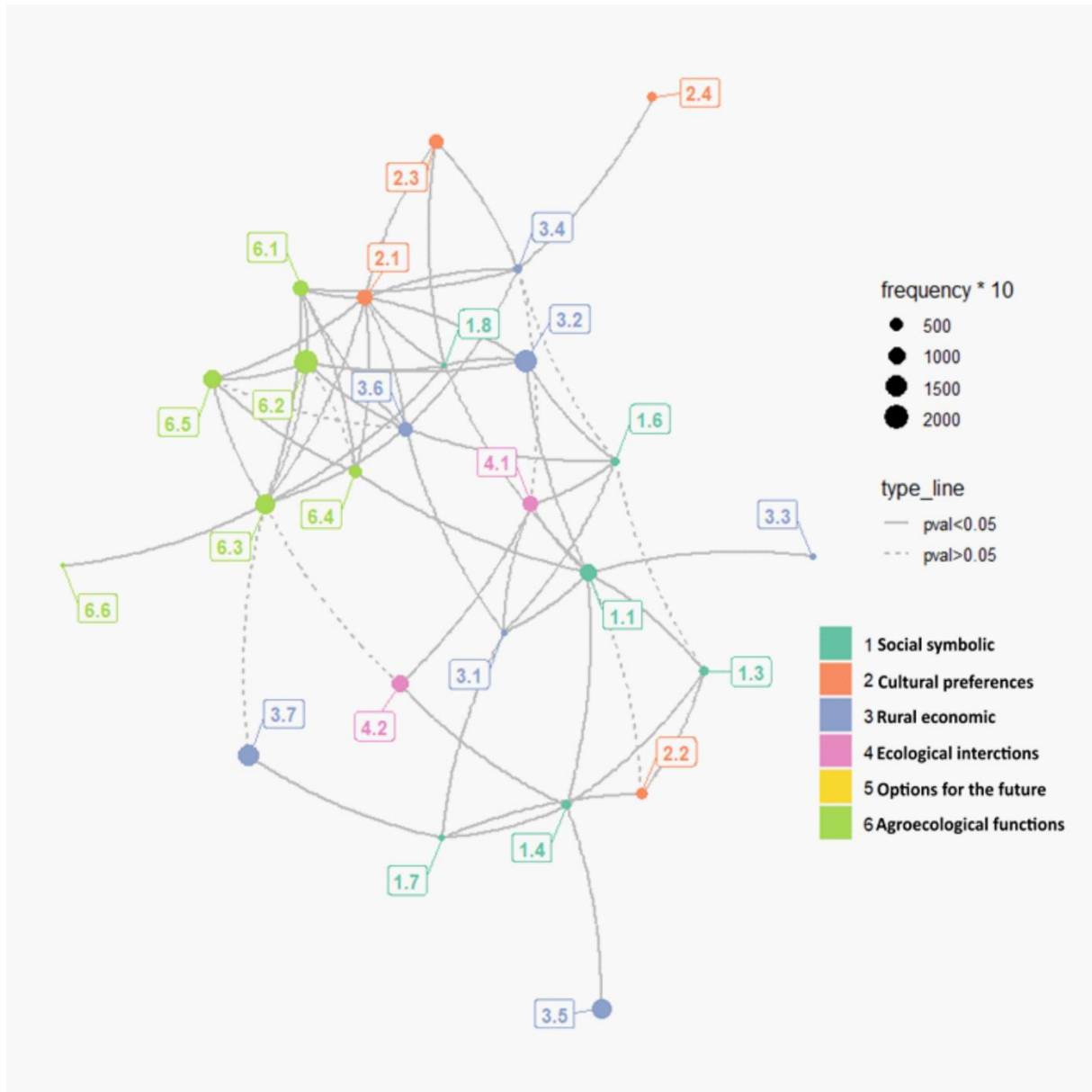


Fig.3 Network of 2nd level valuation showing positive co-occurrences. Circles represent the frequency of citation of each valuation and solid lines significant co-occurrences. Solid lines show significant co-occurrences, and dashed lines non-significant co-occurrences.

Valuations vary among farming systems and crop types

We also found that valuations expressed by farmers were tightly linked to the farming context. Notably, the scale of agriculture and the size and integration to market. The most common valuation across all systems is direct cash income (Fig. 2). In small-scale farming systems involving subsistence activities, the social and cultural domains prevail with valuations related to art, medicine, culinary properties, and identity. In large-scale, market integrated

farms, food security and incentive policies (*Rural economic* domain) were more frequently expressed along with yield, resistance to pests and adaptation to local conditions (*Agroecological traits* domain).

Valuations expressed by farmers also differed between annual and perennial crops and between staple and cash crops. Perennial crops, characteristic of agroforestry systems, were valued for their holistic interactions, their positive effect on soil fertility, and their various uses while annual crops (mainly cereals but this was also true for tubers) were associated with direct cash income, yield, culinary qualities and resistance to biotic and abiotic stresses. Although we found valuations of cash crops to belong only to the *Rural economic* domain (e.g., direct cash income, workload, market structure, incentive policies), valuations of staple crops covered more diverse domains, including *Rural economic*, *Cultural preference* and *Agroecological traits*.

Valuations are influenced by external drivers

Most case studies (80%) analyzed external drivers that interact with farmers' values in their choice of crops. The most cited were economic and political drivers (in 36.8% and 28 % of studies, respectively, Fig 4), such as market prices, market access, and national policies. These drivers can constrain farmers' choices, sometimes in conflict with their own values (e.g., Flachs, 2019) and drive local dynamics of crop diversity. For example, market prices have resulted in the adoption of high-value fruit crops (durian, langsat, pineapple) in tropical agroforests (Koussihouèdé et al., 2020; Sari et al., 2020), and in it has led to the replacement of local cereal cultivars by hybrid varieties (Thorn, 2019). Studies also illustrate how market forces can transform farmers' value systems and identity, as in the case of soy farming in Brazil where the norms conveyed by the globalization of food production are integrated in farmers' value systems: "*North American farmers remain neither fully autonomous in their engagement with soy production nor powerless against the forces of agrarian change; rather, they are semi-autonomous as their work emerges out of an entanglement of regulations, expertise, meanings of work and land, worker relations and political economy.*" (Ofstehage, 2016)

Ecological drivers were the third most cited drivers affecting farmers' valuations (24 % of studies), reflecting concerns related to adaptation to harsh environmental conditions and climate change under which local, best adapted landraces are conserved (Bishaw and Struik, 2011) and judged more suitable than modern varieties (Gebretsadik et al., 2014).

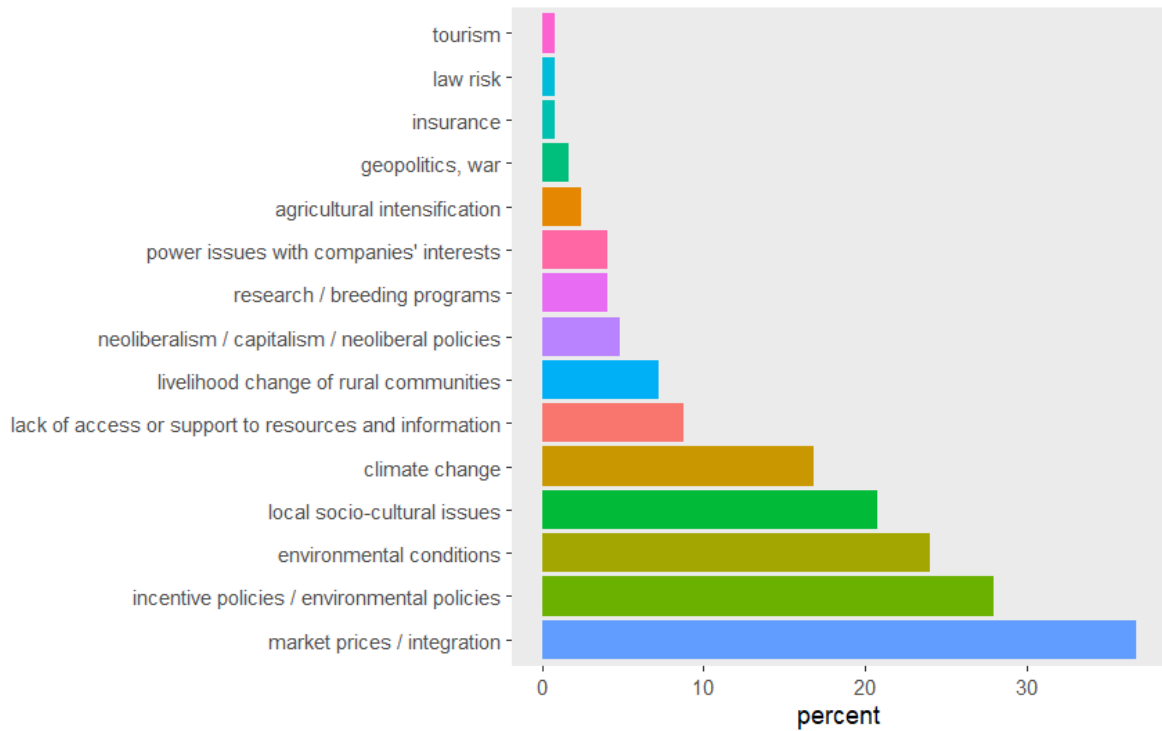


Fig. 4 External drivers affecting value systems. Market prices, national policies, and environmental issues influence farmers' valuation expression and transform their value system

Biases in research on farmers' agrobiodiversity valuations

Heterogeneous disciplines were represented in the corpus of studies reviewed, where surprisingly, social sciences were underrepresented (12%). Research' disciplinary background affects the questions guiding data collection and may cause biases in the frequency of citation of valuations. Although there were no differences in the number of domains cited in articles from each discipline (three different domains of valuations cited on average), we found an over-representation of valuations from the *Agroecosystem traits* domain in research from the Agriculture science and technology research area. Research in Environment and ecology cited more valuations from the Rural economic domain and Social sciences cited more valuations from the Social symbolic and Rural economic domains. For example, studies on participatory breeding, crop or practices adoption (e.g., agroforestry, intercropping) were mainly driven by research on "agriculture sciences and technology" (SI). Studies that aim at influencing farmers practices through technology adoption represent 44% of the all these cases studies in our synthesis. Although these studies recognize that understanding farmers' requirements and preferences is key to acceptability (Horn et al., 2015 see SI for more examples), they may not reflect the wide range of domains of values account by other domains of research.

Moreover, more than half of the studies reviewed did not specifically focus on the values of farmers, but was one of their research questions, among others.

The richness of valuations (number of values cited per article) and the percentage of socio-cultural values were found to be best explained by research area alone. Studies from Environment and ecology disciplines cited a higher number of valuations (statistically different from Agriculture science and technology, $p = 0.005$; Fig. 5) because they cited more different species. Studies from Social sciences disciplines cited a higher percentage of values from the Social symbolic and Cultural preferences domains (statistically higher than in the research areas Agriculture science and technology ($p < 0.001$; Fig 5) and Environment and ecology ($p = 0.01$)).

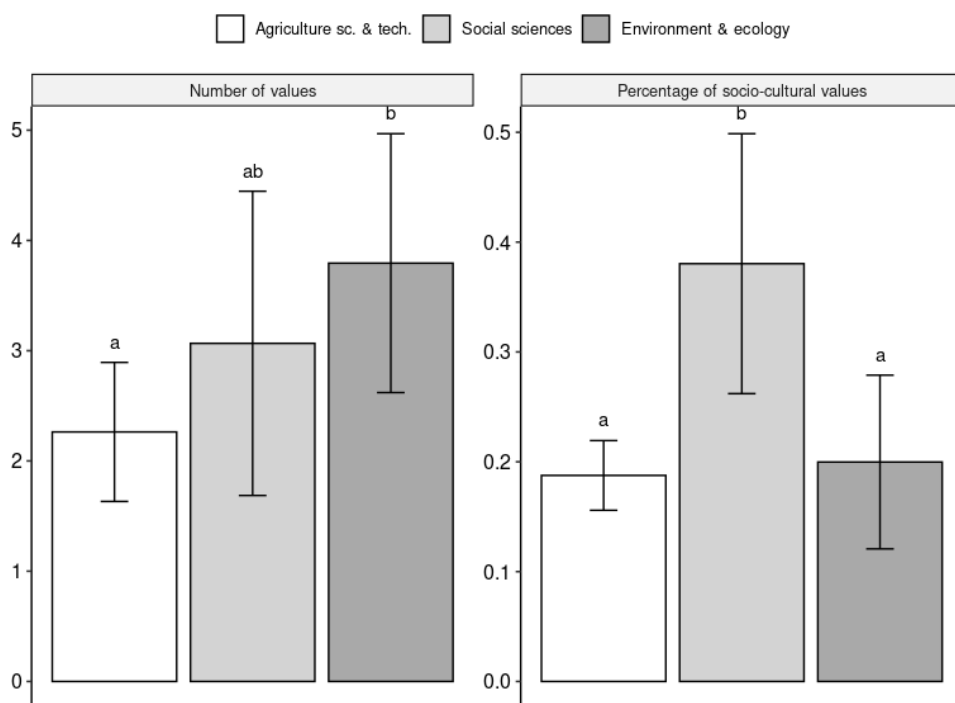


Fig. 5: Barplot showing differences in the number of values and the percentage of socio-cultural values as a function of the research area, with 95% confidence intervals. Statistically different groups are given different letters.

Discussion

A diversity of valuations linked to all types of crops and their diversity in various systems

Here, we present the first global synthesis of farmers' valuations of crops and crop diversity. Results are unambiguous about the diversity of values that farmers simultaneously call upon when making decisions. Although important, we, indeed, show that economic maximization is far from the only value held by farmers (Mills et al., 2018). Flachs (2019)

shows for example that the vision -- conveyed by some economists and policymakers -- that agricultural choices -- are based on economic rationality reproduces the logics of agribusiness industries, permeates the valuation system of farmers and contributes to the loss of their own knowledge and capacity to make consistent choices through time. Our results encourage the adoption of a more complex vision of farmers' relations to their crops, a vision that goes beyond a 'stock and flow' framings of human-nature relationships. Importantly and in accordance with the IPBES and recent work on agricultural diversification (Brannan et al., 2023), our review highlights the lack of consideration of farmer's perspective in the evaluation of agricultural systems.

This review highlights that adaptation and multifunctionality are important values that farmers cultivate in their systems. These are two dimensions that reduce risk. However, many values come into play that do not obey this logic of risk reduction, such as collective belonging, food preferences, and situated relations with cultivated species. These considerations do not call into question the instrumental dimension of farming activities but rather suggest that the uses are social and cultural, and also integrate the social and cultural values in the production of crops (Mahon et al., 2016).

A deeper understanding of farmers' values may offer important opportunities for the evolution of values that are needed for transformative change towards sustainability.

Taking into account drivers, values and agrobiodiversity is needed for transformative change

Our results suggest that multiple values, including social and cultural values related to crops, are not unique to small-scale diversified farming systems. Although the size of farms and their degree of integration into markets have an influence on most cited valuations, farmers in large, industrial farming systems also bring identity values into play in farming systems. Yield, innovation, technicality of work, making land productive, and differentiated cultural identities are dimensions that intervene in the definition of a good farmer, as shown in the context of industrial soybean cultivation (Ofstehage, 2016). There is a permeability between external drivers (a globalized and industrialized agricultural model) and the local expression of values. More precisely, there are not on the one hand virtuous diverse agricultures preserved from markets and on the other hand farmers led by market constraints to less virtuous practices. On the contrary, we can see that local communities preserving diversified systems can quickly change their systems under the effect of global market forces (Feintrenie et al., 2010). These

two dynamics have their own local articulations, with more or less room to maneuver for the farmers concerned. This means that the balance of values of agricultural systems can only be preserved in consultation with local populations and by taking into account the deleterious aspects of the liberalization of commodity markets. The identification of multiple values, in particular their social, cultural and environmental dimensions, for the choice of crop species and of crop diversity signify that diversified and resilient agricultural systems cannot be built on a single model. They have been constructed and must be reconstructed by taking into account situated values, anchored in socio-cultural and environmental realities (Brannan et al., 2023).

The main drivers leading to changes in values are economic and political. The deregulation of agricultural commodity prices persists, pushing more and more small-scale farmers to reduce diversity in favor of export-oriented crops and leading to the impoverishment of their diets in favor of agribusiness multinationals (Gonzalez, 2011). While agrobiodiversity supports multiple values, including food security for small-scale farmers, urgent measures need to be taken at the international level to attain food sovereignty. World hunger has continued to increase, with nearly 10% of the global population experiencing undernourishment in 2021 (FAO et al., 2022).

Relationship between multiple values and crop diversity

Keeping in mind the tension between external drivers and values in farmers decision-making, we can analyze the link between multiple values and agrobiodiversity. Articles that focus on several crops find a greater diversity of valuations than those that focus on a single species. Two mechanisms may underlie this relationship:

(i) A complementarity between species or varieties. The hypothesis of complementarity between species in ecosystem functioning, i.e. the idea that ecosystems in which species have different functional roles are more resilient and stable, is supported by various strands of evidence in ecology (eg. Hooper et al., 2005). This hypothesis can be transferred to the complementarity of values of the different species in social-ecological systems. We show that farmers do not attribute the same valuation to staple crops and cash crops, or to perennial and annual crops, landraces and modern varieties (e.g. Bishaw and Struik, 2011). Farmers generally combine various crops into their fields to sustain different aspects of their livelihood. For example, in Northeast Brazil (semiarid region) modern varieties are preferred for their disease resistance and their yield but landraces are preferred for their taste and consumption-related

valuations (Santos et al., 2020). Modern varieties are generally integrated into farming systems if they show specific valuation based on farmers' own practices (Abebe et al., 2013; Tekken et al., 2017; Meldrum et al., 2018). Similarly, concerning the assimilation of crops (species or varieties) new to the system, those that are kept are the ones with multiple uses that align with local practices (Sirrime et al., 2010).

(ii) The existence of specific values related to diversity in itself. Some studies revealed that farmers hold specific valuation for agrobiodiversity for its own sake, believing that diversity, somewhat independently of how it is constituted, can enhance food security and multifunctionality in addition to reducing risks.

Biases identified and recommendations for future assessment of multiple values

As our results show, existing studies are affected by numerous biases, and these should be considered in future research. Countries in the global "North" and those with industrialized agriculture are underrepresented, even though the researchers mostly come from these countries. There is a need to understand the values that underlie more or less diversified systems, even in countries where agriculture is predominantly oriented towards productivity. Most studies are focused on a single crop and few studies take into account the diversity of crops as a dimension of farming systems in itself. Moreover, the evaluation of multiple species is still clearly underestimated in ways researchers approach farmer's valuation, since only 18 % of cases highlighted multi-cropping systems as a contribution to food economy or agroecological function, as well as symbolic immaterial functions. Although our review report values described for various species (SI), cereals are the most commonly studied crops. Studies that focus on one or few crops may fail to identify complementarity of values that in fact exists. Social, cultural, and ecological values are underrepresented in our sample, despite their overall importance. To address this limitation, it is necessary to better integrate human and social sciences into studies of crop values, which best reveal these underrepresented values through a fine understanding of human communities and socio-ecosystems. This can facilitate interdisciplinarity and improve the inclusion of key themes pertinent to farmers in different farming systems.

We observed different contexts of research and interest in farmers' values and knowledge. This informs us on the various positioning of the research on farmers' knowledge and values; and on the underlying values that coexist and sustain this research. We observed a tension between an instrumental vision of agrobiodiversity and local knowledge, which is

reflected in arguments aimed at changing farmers' practices from a top-down perspective, on the one hand, and on the other, a comprehensive vision of agrobiodiversity and local knowledge that is reflected in arguments aimed at describing existing practices. The position and objectives of researchers may bias farmers' responses and ultimately turn out to propose solutions for achieving sustainability that are not locally valid. If farmers' knowledge is approached with the main aim of better understanding how to change farmers' practices, multiple values (ecological, cultural, optional) may be underestimated. Sectoral reasons, for example looking at agrobiodiversity solely to approach the main problem of food security, may miss other dimensions that matter in the more holistic approach of farmers that is based on their multiple values.

The methodological approach that we have adopted, namely, to understand what matters to farmers in the choice of crops in their particular situation, leads us to move away from a categorization based solely on the distinction between instrumental, intrinsic, and relational values. While these categories are important in theory, they tend to be blurred in practice. The contribution of productive practices and cultivated species to the collective identity of communities illustrates the continuity between values. The same species are used for food, rituals, and sale of surplus in markets and are more or less adapted to heterogeneous local conditions, all of which incorporate multiple values ascribed by farmers. We propose that the analysis of values should consider farmers' own expressions, observations and practices, with a field-based approach that aims to understand the entangled values and integrate their various dimensions into a more holistic vision than has heretofore been developed.

Material and methods

We used the Web of Science search engine on 2022 to select academic articles describing farmers' perspectives on the valuations underpinning the choice of crops and crop diversity they grow. The set of keywords included various proxies of values such as preferences, importance, motivations and attachment (see SI section). The search was limited to research articles (we excluded reviews, books, conference articles, etc.) with no limitation of date.

The initial search resulted in 3,719 articles that were divided between five coauthors and systematically screened. The selection of articles for this initial set was based on three criteria: (i) the articles had to reflect farmers' perspectives, (ii) the articles were based on first-hand surveys, including qualitative and quantitative approaches, and (iii) the articles had to focus on crops/agroecosystems that were cultivated/managed by farmers at the time of the initial

research. We conducted three steps of screening: the first one based on the title and abstract, the second on the material and methods, and the final on the whole article. We obtained 125 articles, with a time span from 2010 to present. For each of these articles, we extracted information on the study itself, the social and agricultural context of the study, the type of crops studied, and the valuation associated (see SI to understand the classification of data).

We ordered the valuations into 94 categories, organized into four hierarchical levels, to allow comparisons across studies. To do that, we adopted a mixed deductive-inductive method based first on existing classifications (Arias-Arévalo et al., 2017) that we completed with valuations found during the review process. A first classification based on a restricted sample of articles was approved and used for the IPBES values assessment (Demongeot et al., 2022). Our work on the 125 articles resulted in a tree of valuation with six broad domains refined into four levels of valuation (see SI for more details on how the tree was constructed).

We calculated the frequency of the valuations cited at the different levels and analyzed how these citations varied according to different variables such as agricultural systems and types of crops. We used generalized linear models to understand which variables influenced the number of values cited per article and the percentage of socio-cultural values cited. To understand the interconnectedness between values, we calculated the probability of co-occurrence of pairs of values in a same article, by using a co-occurrence index, the results being represented in a co-occurrence network (see SI for more detailed information). The data were analyzed using R v.4.0.4 (R Core Team, 2022).

The resultant tree is certainly not exhaustive but contributes to shed light on the plurality of valuations of crop diversity found in the academic literature. We provide examples of how the values are described in the literature, for various agricultural regions across the world and different crops. We acknowledge that this approach to identifying values is mediated by the values and interest of the scientists collecting and presenting the data. Other approaches and important dimensions of valuations could include other sources such as indigenous science, books, and more generally publications in languages other than English, which is the main language for international academic knowledge but also a colonial language.

References

- Abebe, G.K., Bijman, J., Pascucci, S., Omta, O., 2013. Adoption of improved potato varieties in Ethiopia: The role of agricultural knowledge and innovation system and smallholder farmers' quality assessment. *Agricultural Systems* 122, 22–32. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2013.07.008>
- Agúndez, D., Lawali, S., Mahamane, A., Alía, R., Soliño, M., 2020. Farmers' Preferences for Conservation and Breeding Programs of Forestry Food Resources in Niger. *Forests* 11, 697. <https://doi.org/10.3390/f11060697>
- Anderson, C.R., Bruil, J., Chappell, M.J., Kiss, C., Pimbert, M.P., 2021. *Agroecology Now!: Transformations Towards More Just and Sustainable Food Systems*. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-61315-0>
- Arias-Arévalo, P., Gómez-Baggethun, E., Martín-López, B., Pérez-Rincón, M., 2018. Widening the Evaluative Space for Ecosystem Services: A Taxonomy of Plural Values and Valuation Methods. *environ values* 27, 29–53. <https://doi.org/10.3197/096327118X15144698637513>
- Arias-Arévalo, P., Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E., 2017. Exploring intrinsic, instrumental, and relational values for sustainable management of social-ecological systems. *Ecology and Society* 22. <https://doi.org/10.5751/ES-09812-220443>
- Balemie, K., 2011. Management and uses of farmers' varieties in Southwest Ethiopia: A Climate change perspective 10, 13.
- Bellon, M.R., Kotu, B.H., Azzarri, C., Caracciolo, F., 2020. To diversify or not to diversify, that is the question. Pursuing agricultural development for smallholder farmers in marginal areas of Ghana. *World Development* 125, 104682. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104682>
- Bishaw, Z., Struik, P.C., 2011. Wheat and barley seed system in Syria: farmers, varietal perceptions, seed sources and seed management. *International Journal of Plant Production*.
- Brannan, T., Bickler, C., Hansson, H., Karley, A., Weih, M., Manevska-Tasevska, G., 2023. Overcoming barriers to crop diversification uptake in Europe: A mini review. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 7.
- Casals, Rull, Segarra, Schober, Simó, 2019. Participatory Plant Breeding and the Evolution of Landraces: A Case Study in the Organic Farms of the Collserola Natural Park. *Agronomy* 9, 486. <https://doi.org/10.3390/agronomy9090486>

- Chan, K.M.A., Balvanera, P., Benessaiah, K., Chapman, M., Díaz, S., Gómez-Baggethun, E., Gould, R., Hannahs, N., Jax, K., Klain, S., Luck, G.W., Martín-López, B., Muraca, B., Norton, B., Ott, K., Pascual, U., Satterfield, T., Tadaki, M., Taggart, J., Turner, N., 2016. Opinion: Why protect nature? Rethinking values and the environment. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113, 1462–1465. <https://doi.org/10.1073/pnas.1525002113>
- Chan, K.M.A., Gould, R.K., Pascual, U., 2018. Editorial overview: Relational values: what are they, and what’s the fuss about? *Current Opinion in Environmental Sustainability* 35, A1–A7. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.11.003>
- Demongeot, M., Chaplin-Krammer, B., Pascual, U., 2022. IPBES VA Chapter 4 - Literature review on values articulated in agrobiodiversity management. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6502719>
- Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R.T., Molnár, Z., Hill, R., Chan, K.M.A., Baste, I.A., Brauman, K.A., Polasky, S., Church, A., Lonsdale, M., Larigauderie, A., Leadley, P.W., van Oudenhoven, A.P.E., van der Plaats, F., Schröter, M., Lavorel, S., Aumeeruddy-Thomas, Y., Bukvareva, E., Davies, K., Demissew, S., Erpul, G., Failler, P., Guerra, C.A., Hewitt, C.L., Keune, H., Lindley, S., Shirayama, Y., 2018. Assessing nature’s contributions to people. *Science* 359, 270–272. <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>
- Dimobe, K., Tondoh, J.E., Weber, J.C., Bayala, J., Ouédraogo, K., Greenough, K., 2018. Farmers’ preferred tree species and their potential carbon stocks in southern Burkina Faso: Implications for biocarbon initiatives. *PLoS ONE* 13, e0199488. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199488>
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2022. The State of Food Security and Nutrition in the World 2022: Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable, *The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI)*. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, Rome, Italy. <https://doi.org/10.4060/cc0639en>
- Feintrenie, L., Schwarze, S., Levang, P., 2010. Are Local People Conservationists? Analysis of Transition Dynamics from Agroforests to Monoculture Plantations in Indonesia. *E&S* 15, art37. <https://doi.org/10.5751/ES-03870-150437>
- Ferede, M., Demsie, Z., 2020. Participatory evaluation of malt barley (*Hordium disticum* L.) varieties in barley-growing highland areas of Northwestern Ethiopia. *Cogent Food & Agriculture* 6, 1756142. <https://doi.org/10.1080/23311932.2020.1756142>

- Flachs, A., 2019. Planting and Performing: Anxiety, Aspiration, and “Scripts” in Telangana Cotton Farming. *American Anthropologist* 121, 48–61. <https://doi.org/10.1111/aman.13175>
- Fujisawa, N., 2019. Production, Consumption, and Culture of Upland Rice in Swiddens: a Case Study of a campesino Community in Panama. *Hum Ecol* 47, 541–552. <https://doi.org/10.1007/s10745-019-00091-x>
- Gebretsadik, R., Shimelis, H., Laing, M.D., Tongoona, P., Mandefro, N., 2014. A diagnostic appraisal of the sorghum farming system and breeding priorities in Striga infested agro-ecologies of Ethiopia. *Agricultural Systems* 123, 54–61. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2013.08.008>
- Gonzalez, C.G., 2011. Climate Change, Food Security, and Agrobiodiversity: Toward a Just, Resilient, and Sustainable Food System. *Fordham Environmental Law Review* 22, 493–522.
- Himes, A., Muraca, B., 2018. Relational values: the key to pluralistic valuation of ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability, Sustainability Challenges: Relational Values* 35, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.09.005>
- Hooper, D.U., Chapin III, F.S., Ewel, J.J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., Lawton, J.H., Lodge, D.M., Loreau, M., Naeem, S., Schmid, B., Setälä, H., Symstad, A.J., Vandermeer, J., Wardle, D.A., 2005. Effects of Biodiversity on Ecosystem Functioning: A Consensus of Current Knowledge. *Ecological Monographs* 75, 3–35. <https://doi.org/10.1890/04-0922>
- Horn, L., Shimelis, H., Laing, M., 2015. Participatory appraisal of production constraints, preferred traits and farming system of cowpea in the northern Namibia: implications for breeding. *LR* 38. <https://doi.org/10.18805/lr.v38i5.5952>
- Iiyama, M., Derero, A., Kelemu, K., Muthuri, C., Kinuthia, R., Ayenkulu, E., Kiptot, E., Hadgu, K., Mowo, J., Sinclair, F.L., 2017. Understanding patterns of tree adoption on farms in semi-arid and sub-humid Ethiopia. *Agroforest Syst* 91, 271–293. <https://doi.org/10.1007/s10457-016-9926-y>
- IPBES, 2022. Summary for policymakers of the methodological assessment of the diverse values and valuation of nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). Zenodo, Bonn. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7410287>

- Jax, K., Calestani, M., Chan, K.M., Eser, U., Keune, H., Muraca, B., O'Brien, L., Potthast, T., Voget-Kleschin, L., Wittmer, H., 2018. Caring for nature matters: a relational approach for understanding nature's contributions to human well-being. *Current Opinion in Environmental Sustainability, Sustainability Challenges: Relational Values* 35, 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.10.009>
- Jin, S., Mansaray, B., Jin, X., Li, H., 2020. Farmers' preferences for attributes of rice varieties in Sierra Leone. *FOOD SECURITY* 12, 1185–1197. <https://doi.org/10.1007/s12571-020-01019-w>
- Kelemen, E., Subramanian, S.M., Nakangu, B., Islar, M., Kosmus, M., Nuesiri, E., Porter-Bolland, L., De Vos, A., Amaruzaman, S., Yiu, E., Arroyo-Robles, G., 2022. Chapter 6. Policy options and capacity development to operationalize the inclusion of diverse values of nature in decision-making. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7158581>
- Kilwinger, F.B.M., Marimo, P., Rietveld, A.M., Almekinders, C.J.M., van Dam, Y.K., 2020. Not only the seed matters: Farmers' perceptions of sources for banana planting materials in Uganda. *Outlook on Agriculture* 49, 119–132. <https://doi.org/10.1177/0030727020930731>
- Koussihouèdé, H., Clermont-Dauphin, C., Aholoukpè, H., Barthès, B., Chapuis-Lardy, L., Jassogne, L., Amadji, G., 2020. Diversity and socio-economic aspects of oil palm agroforestry systems on the Allada plateau, southern Benin. *Agroforest Syst* 94, 41–56. <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00360-0>
- Krishnamurthy, L., Krishnamurthy, P.K., Rajagopal, I., Peralta Solares, A., 2019. Can agroforestry systems thrive in the drylands? Characteristics of successful agroforestry systems in the arid and semi-arid regions of Latin America. *Agroforest Syst* 93, 503–513. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0143-0>
- Leclerc, C., Coppens d'Eeckenbrugge, G., 2012. Social Organization of Crop Genetic Diversity. The $G \times E \times S$ Interaction Model. *Diversity* 4, 1–32. <https://doi.org/10.3390/d4010001>
- Mahon, N., McGuire, S., Islam, M.M., 2016. Why bother with Bere? An investigation into the drivers behind the cultivation of a landrace barley. *Journal of Rural Studies* 45, 54–65. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.02.017>
- McMichael, A.J., Powles, J.W., Butler, C.D., Uauy, R., 2007. Food, livestock production, energy, climate change, and health. *The Lancet* 370, 1253–1263. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61256-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61256-2)

- Meldrum, G., Mijatović, D., Rojas, W., Flores, J., Pinto, M., Mamani, G., Condori, E., Hilaquita, D., Gruberg, H., Padulosi, S., 2018. Climate change and crop diversity: farmers' perceptions and adaptation on the Bolivian Altiplano. *Environment, Development and Sustainability* 20, 703–730. <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9906-4>
- Mills, J., Gaskell, P., Ingram, J., Chaplin, S., 2018. Understanding farmers' motivations for providing unsubsidised environmental benefits. *Land Use Policy* 76, 697–707. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.02.053>
- Nduwumuremyi, A., Melis, R., Shanahan, P., Asimwe, T., 2016. Participatory appraisal of preferred traits, production constraints and postharvest challenges for cassava farmers in Rwanda. *Food Sec.* 8, 375–388. <https://doi.org/10.1007/s12571-016-0556-z>
- Ofstehage, A., 2016. Farming is easy, becoming Brazilian is hard: North American soy farmers' social values of production, work and land in Soylandia. *The Journal of Peasant Studies* 43, 442–460. <https://doi.org/10.1080/03066150.2014.998651>
- O'Kane, G., 2012. What is the real cost of our food? Implications for the environment, society and public health nutrition. *Public Health Nutrition* 15, 268–276. <https://doi.org/10.1017/S136898001100142X>
- Pascual, U., Balvanera, P., Díaz, S., Pataki, G., Roth, E., Stenseke, M., Watson, R.T., Başak Dessane, E., Islar, M., Kelemen, E., Maris, V., Quaas, M., Subramanian, S.M., Wittmer, H., Adlan, A., Ahn, S., Al-Hafedh, Y.S., Amankwah, E., Asah, S.T., Berry, P., Bilgin, A., Breslow, S.J., Bullock, C., Cáceres, D., Daly-Hassen, H., Figueroa, E., Golden, C.D., Gómez-Baggethun, E., González-Jiménez, D., Houdet, J., Keune, H., Kumar, R., Ma, K., May, P.H., Mead, A., O'Farrell, P., Pandit, R., Pengue, W., Pichis-Madruga, R., Popa, F., Preston, S., Pacheco-Balanza, D., Saarikoski, H., Strassburg, B.B., van den Belt, M., Verma, M., Wickson, F., Yagi, N., 2017. Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 26–27, 7–16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.006>
- Perreault, T., 2005. Why Chacras (Swidden Gardens) Persist: Agrobiodiversity, Food Security, and Cultural Identity in the Ecuadorian Amazon. *Human Organization* 64, 327–339.
- R Core Team, 2022. R: A language and environment for statistical computing.
- Santos, M.N., Zárate-Salazar, J.R., de Carvalho, R., Albuquerque, U.P., 2020. Intraspecific variation, knowledge and local management of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) in

- the semiarid region of Pernambuco, Northeast Brazil. *Environ Dev Sustain* 22, 2881–2903. <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00323-6>
- Sari, R., Saputra, D., Hairiah, K., Rozendaal, D., Roshetko, J., van Noordwijk, M., 2020. Gendered Species Preferences Link Tree Diversity and Carbon Stocks in Cacao Agroforest in Southeast Sulawesi, Indonesia. *Land* 9, 108. <https://doi.org/10.3390/land9040108>
- Singh, R.K., Kumar, S., Jat, H.S., Singh, A., Raju, R., Sharma, D., 2014. Adaptation in rice-wheat based sodic agroecosystems: A case study on climate resilient farmers' practices 13, 13.
- Sirrine, D., Shennan, C., Sirrine, J.R., 2010. Comparing agroforestry systems' ex ante adoption potential and ex post adoption: On-farm participatory research from southern Malawi. *Agroforestry Systems* 79, 253–266. <https://doi.org/10.1007/s10457-010-9304-0>
- Smith Dumont, E., Gnahoua, G.M., Ohouo, L., Sinclair, F.L., Vaast, P., 2014. Farmers in Côte d'Ivoire value integrating tree diversity in cocoa for the provision of ecosystem services. *Agroforest Syst* 88, 1047–1066. <https://doi.org/10.1007/s10457-014-9679-4>
- Snapp, S., Bezner Kerr, R., Ota, V., Kane, D., Shumba, L., Dakishoni, L., 2019. Unpacking a crop diversity hotspot: farmer practice and preferences in Northern Malawi. *International Journal of Agricultural Sustainability* 17, 172–188. <https://doi.org/10.1080/14735903.2019.1591657>
- Tekken, V., Spangenberg, J.H., Burkhard, B., Escalada, M., Stoll-Kleemann, S., Truong, D.T., Settele, J., 2017. “Things are different now”: Farmer perceptions of cultural ecosystem services of traditional rice landscapes in Vietnam and the Philippines. *Ecosystem Services* 25, 153–166. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.04.010>
- Thorn, J.P.R., 2019. Adaptation “from below” to changes in species distribution, habitat and climate in agro-ecosystems in the Terai Plains of Nepal. *Ambio* 48, 1482–1497. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01202-0>
- Waldman, K.B., Ortega, D.L., Richardson, R.B., Snapp, S.S., 2017. Estimating demand for perennial pigeon pea in Malawi using choice experiments. *Ecological Economics* 131, 222–230. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.09.006>
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L.J., Fanzo, J., Hawkes, C., Zurayk, R., Rivera, J.A., Vries, W.D., Sibanda, L.M., Afshin, A., Chaudhary, A., Herrero, M., Agustina, R., Branca, F., Lartey, A., Fan, S., Crona, B.,

- Fox, E., Bignet, V., Troell, M., Lindahl, T., Singh, S., Cornell, S.E., Reddy, K.S., Narain, S., Nishtar, S., Murray, C.J.L., 2019. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet* 393, 447–492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- Wood, S.A., Karp, D.S., DeClerck, F., Kremen, C., Naeem, S., Palm, C.A., 2015. Functional traits in agriculture: agrobiodiversity and ecosystem services. *Trends in Ecology & Evolution* 30, 531–539. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.06.013>

Chapitre 2 : Les valeurs ancrées dans la pratique, l'exemple de l'accès à la terre

Introduction : comprendre la valeur sociale de la terre, les stratégies associées et leurs interactions avec la diversité et les agencements des plantes cultivées

Après avoir décrit les multiples valeurs qui entrent en compte dans les choix liés aux plantes cultivées, j'aborde le rôle des multiples modes d'accès à la terre dans les pratiques associées à l'agrobiodiversité. C'est un aspect peu étudié dans la compréhension des facteurs qui influencent la diversité des fermes.

Ce chapitre comprend un manuscrit en cours de révision pour la revue *People and Nature*. Il a pour but de mettre en lumière la manière dont les diverses dimensions de l'organisation sociale – apparemment pas directement connectées aux pratiques agricoles – interagissent avec la distribution spatiale et temporelle des plantes cultivées. Au-delà des motivations directement liées à la culture de certaines plantes, le but est de montrer que les savoirs locaux organisationnels ont aussi leur importance dans la compréhension des dynamiques de l'agrobiodiversité. L'exemple utilisé dans ce chapitre est celui de l'accès à la terre. Du fait de la contrainte d'un système de transmission des terres favorisant la fragmentation des parcelles, et d'une identité paysanne valorisant l'accroissement des surfaces cultivées, les paysan·nes du Rif mobilisent de multiples modes d'accès à de nouvelles parcelles. La mise en œuvre de ces multiples modes d'accès dépend du capital social et économique des paysan·nes et permet l'accès à des parcelles dans des conditions environnementales différentes. Ces nouvelles parcelles sont utilisées pour diversifier les espèces cultivées à l'échelle du ménage. Pour dépasser le débat identifié dans la littérature scientifique portant sur l'effet de la sécurité de l'accès à la terre sur la durabilité des pratiques agricoles (et donc une comparaison de modes d'accès plus ou moins sécurisés), nous montrons que c'est la multiplicité et la complémentarité des modes d'accès à la terre qui entrent en jeu dans la diversification des plantes cultivées et leur répartition spatiale et temporelle.

En ancrant les valeurs dans les pratiques et les stratégies paysannes pour accéder à la terre, ce chapitre approfondit la dimension pragmatique des valeurs. Le souci continu des paysans pour accéder à la terre se joue à des dynamiques locales et globales (Crawford 2013) et comprend à la fois des dimensions identitaires et a des implications pour la diversité des plantes cultivées. Ces contraintes et les adaptations qui en découlent rendent compte de la dynamique des savoirs et du contexte politique dans lequel ces valeurs se recomposent.



Figure 2 Exemple de parcellaire fragmenté à Jahejouka et de la diversité de diverses associations de plantes au sein des parcelles

Manuscrit 3. La terre comme valeur et l'agrobiodiversité

Social strategies to access land influence crop diversity in northwestern Morocco

Marilou Demongeot^a, Younes Hmimsa^b, Doyle McKey^a, Yildiz Aumeeruddy-Thomas^{a**}, and Delphine Renard^{a**}

^aCEFE, CNRS, University of Montpellier, University Paul Valéry Montpellier 3, EPHE, IRD, Montpellier, France; ^bTEDAEEP Research Team, FPL, Abdelmalek Essaadi University, Larache, Morocco

*corresponding author: delphine.renard@cefe.cnrs.fr

**these authors share last authorship

CC-BY 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Supporting Information in Annexe 7

Abstract

1. Much evidence supports the ecological and agronomic benefits of diversity, of both crops and environments, for building resilience and sustainability in agroecosystems. Farmers' knowledge about agrobiodiversity is well-documented, but aside from studies on how farmers exchange seeds and knowledge through networks, the interactions of social factors and the diversity of crops and of cultivated environments has been mainly overlooked. One factor receiving attention is farmers' access to land, but in only one of its dimensions, the security of access. Here we address the different ways by which farmers gain access to land. How does the plurality of modes of access to land influence crop choices, and thereby crop diversity? How does this plurality influence the range of environments available to individual farmers for cultivating crop diversity?

2. Analyzing data from 49 interviews with farmers and 385 plots in agrosilvopastoral systems in northwestern Morocco, we described eight different modes of access. Each mode offers different opportunities and constraints concerning the kind of crops that can be grown on the plot. We found that an increase in the number of modes of access to land increases the crop diversity of farmers' holdings, regardless of the total area each farmer cultivates. Accessing additional plots contributed to both environmental heterogeneity and to crop diversity of farms.

3. In striving to gain access to land and to grow diverse crops, farmers are motivated by their notion of what it means to be a "real peasant", i.e. the relation to their identity. Farmers mobilize not only their economic power but also their social relationships to gain access to plots of land. Their choices are also based on their relationships to tree crops such as olive, which are not only economic and cultural keystone species, but also serve as markers of land ownership and control.

4. Multiple modes of access to land characterize many smallholder farming systems, which support a large fraction of the world's population. Recognizing customary practices of access to land that allow farmers to continue to mobilize multiple modes of access can increase resilience against unpredictable events and help maintain sustainable agroecosystems.

Keywords: agrobiodiversity; farmers' practices; access to land; social organization

Introduction

Abundant empirical evidence suggests that greater biodiversity can support more resilient and sustainable agriculture and food systems (Altieri, 1999; Lin, 2011; Massawe et al., 2016; Zimmerer and de Haan, 2017). Greater wild and/or domesticated biodiversity (hereafter agrobiodiversity) notably enhances yield and its stability, disease and pest resistance, nutrient cycling and human nutrition (Beillouin et al., 2019; Renard and Tilman, 2021). Much attention has focused on the ecological and agronomic benefits conferred by agrobiodiversity. In contrast, the social factors that come into play in determining the level and distribution of agrobiodiversity, especially the diversity of crops, are less studied. Agrobiodiversity is indeed managed by people through a corpus of knowledge and practices (FAO, 2019), and farmers' decisions underpin its patterns (Pimbert, 2017; Pimbert and Borrini-Feyerabend, 2019). For example, seed exchanges through farmers' social networks shape the dynamics of crop diversity, from species richness to intraspecific genetic diversity (Leclerc and Coppens d'Eeckenbrugge, 2012) and from the level of the individual farm up to several villages (Zimmerer, 2003).

Access to land is another important social component related to crop diversity (Mackenzie, 2003). Smallholder farmers manage not only a diverse portfolio of crops (Ricciardi et al., 2018), but also make use of a diversity of environmental conditions at the field level (Félix et al., 2018; Mariel et al., 2021). Access to plots of land follows complex and multiple modes (Saïdou et al., 2007; Turner and Moumouni, 2019), including inheritance, sharecropping, rent and through community management. Gradients of land use and associated rights depend on farmers' social status, gender, age, origin and power (Cote, 2011; Mackenzie, 2003).

In many countries, smallholder farmers' access to land has experienced profound changes following colonization and decolonization processes, agrarian reform policies, liberalization of land markets and changes in inheritance rights (Clover and Eriksen, 2009; Ducourtieux et al., 2005; Mwangi, 2006). These transformations tended to increase inequity, notably among women and migrants, in access to land (Frankema, 2006; Hausermann et al., 2018). In fact, the coexistence of customary and legal tenure systems is not always compatible. Fights for land rights are now central to peasant movements across the world (Léger-Bosch et al., 2020; United Nations, 2018) because these rights are not always secured in the face of economic interests (Cotula et al., 2008; Dell'Angelo et al., 2017; Michon et al., 2000). Under these circumstances,

farmers must mobilize diverse strategies to secure their access to land (Gray, 2005; Gray and Kevane, 2001; Place and Otsuka, 2010).

The few studies linking land access to crop diversity have compared cropping and practices, and their sustainability, between two broad categories of access, permanent and temporary (Awanyo, 2009; Place and Otsuka, 2010; Rao et al., 2016). However, this distinction fails to account for the multiplicity of modes of access, the strategies implemented by farmers to access land, and the influence of both on crop diversity (Mackenzie, 2003). This is important because access to new plots can increase not only the total cultivation area of a farmer, but also the suite of environmental conditions under which various plants can thrive.

Our aim is to fill this research gap. We ask the following questions: Does the diversity of access to land relate to the diversity of crop species grown by farmers, and to the diversity of soil and topographic conditions? Do farmers use new plots to diversify their crop portfolio and/or to increase the area of their main crop? Answering these questions required a better understanding of the social strategies involved in accessing new plots and the consequences of these strategies for crop diversity. We addressed these questions in northwestern Morocco. Within the Mediterranean basin, our study region is considered a hotspot of crop biodiversity (Hmimsa and Ater, 2008). As elsewhere in the Mediterranean basin, in numerous rural communities, access to land is fragmented due to environmental heterogeneity and to the inheritance system. Access to land also depends on overlapping norms, leading to very diverse ways of accessing land and diverse motivations for gaining new plots. Owning land and increasing one's cultivated area is for example the cultural basis of the honor system in the Rif mountains (Jamous, 1981). Crop diversity, based on intercropping between cereals and legumes domesticated in the region and agrosilvopastoral practices (Zeder, 2008; Zohary et al., 2012), is the mainstay of Mediterranean societies in terms of food, culture and adaptation to change (Aboussaleh et al., 2017; Aguilera et al., 2020; Alcon et al., 2020). This paper explores the idea that the multiplicity of modes of access to land is an important lever maintaining the ancient polycultural system highly adapted to this socio-ecological region.

Material and methods

Context of the study

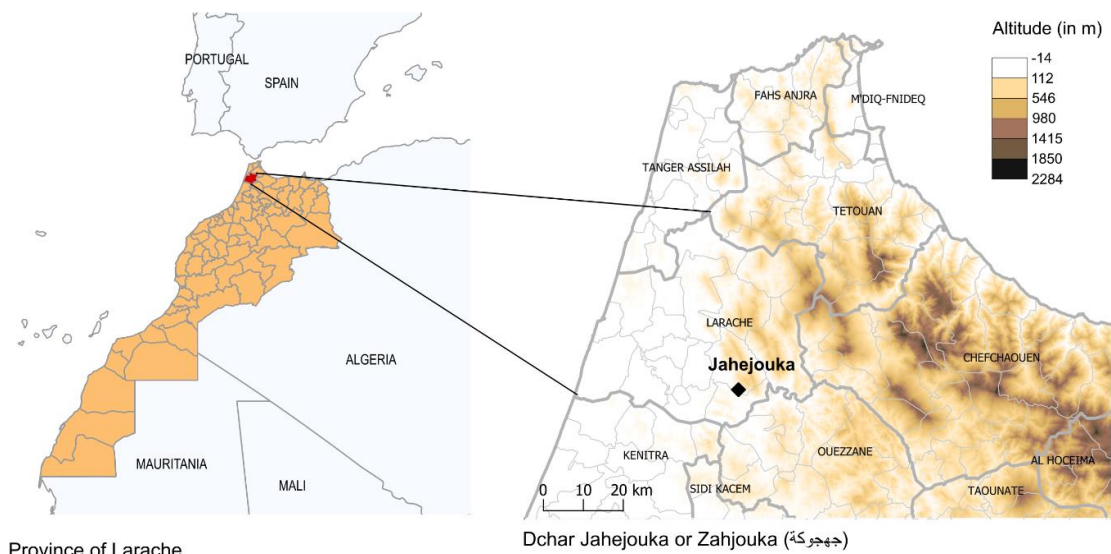


Figure 1. Location of the study area in northwestern Morocco: dchar Jahejouka within the province of Larache

This study draws on two months of fieldwork conducted between October 2019 and January 2020 in Jahejouka in Larache province, northwestern Morocco (Fig. 1). The village (*dchar*, the smallest rural territorial unit) comprises about 400 inhabitants, mostly peasants (*fellahîn*). They belong to the *Ahl Serif* tribe of the *Jbala* (literally ‘mountain people’), a confederation of tribes and an ethnic group of the western Rif.

Agricultural land ranges from 50 m to 800 m in altitude. Above this altitude and to the north of the village, the area is largely forested. The southern part of the village’s territory is composed of gentler hills with olive trees planted on the slopes. The geological heterogeneity (Benyaich, 1991) produces a diversity of soils distinguished by farmers according to various characteristics and associated uses. The climate is Mediterranean with warm, dry summers and mild, wet winters. Rainfall in northwestern Morocco is the highest in the country, with more than 800 mm per year. Rainfed agriculture is predominant in the study site and in northern Morocco more generally. Irrigation water is generally kept for vegetables and fruit trees grown in homegardens in close proximity to wells.

Characterization of agricultural practices and crop diversity

Farmers practice agroforestry, with three pillars in the system: trees (fig, olive, carob and other fruit trees), cereals such as durum and common wheat, sorghum and barley, and legumes

(including lentils, chickpeas, green peas and fava beans; cf. supporting information). Olive is the most important cash and cultural crop. The region has a long history of social and ecological use of wild olive forests (Aumeeruddy-Thomas et al., 2017). Although influenced by multiple national-level programs supporting intensification of olive production (based on irrigation, fertilization, and improved varieties cultivated in monoculture), traditional olive cultivation and associated practices still have strong cultural significance, notably as a marker of access to land.

The village is located at the interface of mountains and plains. People of the Rif mountains have a long history of resistance to colonial and State authorities (Wolf, 2019). This history, and the marginalization of the Rif during colonization and decolonization processes, have reinforced the opposition between two territories: the *bled es siba* (land of dissidence) and the *bled el Makhzen* (land of the central government). The latter corresponds to the people under the authority of the Sultan, who pledged allegiance first to the colonial administration and then to the State. This opposition corresponds to different agricultural systems, i.e., small farms in the mountains, modern and more intensive agriculture in the plains.

Characterization of access to land

Mountain regions are characterized by micro-properties and by plots disseminated in the landscape. Access to land is characterized by (i) great regional and social disparities due to colonization and decolonization processes; (ii) fragmentation due to the inheritance system; and (iii) social relations linked to the symbolic figure of saints.

(i) Regional and social disparities: In a century, Morocco has moved from a predominantly tribal occupation of land to a predominantly private occupation (Bouderbala, 1999). Before the French and Spanish protectorates (1912-1956), the land that was occupied by tribes had a flexible spatial dimension linked to the limits of the tribes' sedentary agriculture, and to the territory they were politically and demographically able to occupy (Karsenty, 1988). Colonization instituted different property regimes, including the registration of land, which benefited colonial property claims. At independence, the colonial domains were transformed into State domains or sold to private Moroccan buyers, who constituted a new class of agrarian bourgeoisie. Northern Morocco in particular was under the Spanish protectorate and the colonial administration did not prioritize land registration. Land registration in the region started with independence and has led to cadastral conflicts since then.

(ii) Fragmentation: The traditional inheritance system and associated laws are a source of land fragmentation and of conflicts. The inheritance system contributes to reduction in the area of cultivated land per household, as each family member can claim a share of the inheritance. Fragmentation of plots in the landscape is also linked to an ancient and collective division of tribal lands into different cultivation areas (Fay, 1979). Each new cultivation area established by the tribe for agriculture was distributed among the different families, allowing each household to have plots in agriculturally different land types on a territorial scale (Le Coz, 1964).

(iii) Symbolic role of saints: The organization of territory in rural Morocco cannot be understood without considering the role of the saints. Saints are historical spiritual and war leaders who symbolically represent the founding of the territory of the tribe (Berque, 1955; Gellner, 1969). Their presence is marked by their mausoleum and by practices associated with them. Simenel (2010) has notably shown different strategies related to land among social groups, founded on the relationship of each group with the saint. The local saint *Sidi Ahmed Sheikh*, who may have settled in the 16th century (Ibn Askar [1575]1913), is an important saint for the village and the region.

Land access in the Maghreb, in Morocco, and in northern Morocco in particular, is thus a complex system of entangled norms. The different regimes and their overlaps, as well as the conflicts they generate, have been widely described (Bouderbala, 1999; Lazarev, 2013). Within this complex land system, farmers have several modes of access to land: (i) Inheritance: the plot was inherited from the farmer's father or mother (or more rarely, from another family member). The inherited plot has the status of private property (*melk*). (ii) Family: the plot belongs to the farmer's parents but is worked by the farmer. (iii) Purchase: the plot was purchased from another *fellah*. (iv) Rental: the plot is rented annually from another *fellah*. (v) *Habous*: this land is bequeathed by an inhabitant for religious works and is rented by auction every year in April. (vi) Sharecropping: sharecropping and its forms, also known as agricultural associations between peasants, are of pre-Islamic custom (Bouderbala, 1999; Nef and Voguet, 2011) and correspond to different contracts, named according to the minimal share due to the party working the land: *b l'khomss*, for a fifth, *b l'rba3*, for a quarter, *b toulout*, for a third, *b nss*, for half. The share of the harvest that each farmer receives is negotiated according to each party's contribution to the agricultural work: land, labor force, plowing animals, seeds, and inputs. (vii) Clearing: this is an ancient form of creating private rights to land in the Muslim

world (Benhima, 2003; Denoix, 1996). It is also referred to by scholars as vivification of the land (Lazarev, 2013) by clearing the matorral (a Mediterranean vegetation type of bushes and small trees, linked to processes of forest exploitation and abandonment or temporary use of cultivated land) or through clearing of forest, stubble removal, etc. This practice was already described by Berque (1955) in the High Atlas and is currently used in the Rif, especially through the grafting of olive onto wild oleaster (Aumeeruddy-Thomas et al., 2017). Clearing is linked to tree plantation, as planting of trees has been used to secure access to land since the Roman era (Box 1). (viii) Gift: exceptionally, poor farmers were given land by distant relatives if these relatives were absent or unable to cultivate their land. This gift implies social dynamics of counter-gift.

Data collection and ethics approval

We collected ethnographic, geographic, ecological and ethnoecological data, both qualitative and quantitative. First, we conducted individual semi-directed interviews with 51 farmers of Jahejouka (representing approximately half of the families of the village), either at the farmers' homes or on their plots. This approach was completed by field ethnography, during which we accumulated observations as farmers shared their experiences with us. Extended immersion in the field, as well as participant observation, allowed us to deepen our understanding of the multiple relationships among farmers and those between farmers, their crops and the environment. In order to evaluate the link between the diversity of modes of access to land and crop diversity, farmers were questioned about different aspects of their agricultural activity, specifically the species of crops they grew on each plot, the associated practices, the uses of the crops and farmers' modes of access to each plot of land. We focused on species level because the relationships between land access patterns and crops play out at the species level more than at the landrace level. The interviews were facilitated by a farmer from the village who acted as a guide and interpreter.

Second, we collected systematic data on 385 plots cultivated by 49 farmers about the location and topography of the plots, the species cultivated, the modes of access to land and the soil types based on local classifications. We obtained complete data for 312 plots cultivated by 29 farmers, and thus restricted our quantitative analyses to these data. We located and estimated the area of each plot using a GPS (GARMIN eTrex® 10) or identified plots by inspecting satellite images with the farmers (Google images, CNES / Airbus, Maxar Technologies, cartographic data, 2019). Classes of topographic conditions were defined using

STRM files (N35W006 and N34W006, 30-meter resolution) of the site. Each cell of the SRTM was then classified into 12 categories of altitude and slope orientation (supporting information). The species cultivated were denoted using the local names (supporting information). Soil types were identified using an ethnoecological survey based on local classification of soil types (results of this survey are detailed in supporting information). These data were stored in a GIS (QGIS 3.4.1-Madeira).

Authorizations for fieldwork were sought from national and local authorities. Although no specific permissions were required, we considered ethical protocols throughout the data collection process. We informed the authorities in charge of access to genetic resources and the sharing of benefits arising from their utilization. We explained the purpose of the project to all participating individuals at the beginning of each interview and the research team was given a verbal consent. Participation of interviewees was voluntary. Answers of all individuals were analyzed anonymously and used strictly for the purpose of the study. The research project under which this study was conducted complied with the European General Data Protection Regulation (RGPD) on the protection of individual information under the reference 2-21088.

Data analysis

Interviews and observations were compiled and analyzed thematically to understand the social organization of access to land and to compare how different farmers viewed their access to land and how it interacted with the choice of the crop species they grew.

For each farmer with whom we worked, we calculated the number of plots, total cultivated area, crop species richness (total number of species) and the number of ways each farmer gained access to land. We compared the distribution of plots between the different patrilineages with information obtained through the interviews and calculated the share of each category of access to land in the total area cultivated by the farmer. Based on this information, we drew several profiles of farmers. The relationship between various ways of gaining access to land and crop diversity was interpreted thanks to interviews with farmers.

In order to test the relationship between crop species richness and the diversity of modes of access to land, we used bivariate and multivariate analyses. All analyses were performed using R v.4.1.3 (R Core Team, 2022). We used a generalized linear model with a Poisson distribution and a log link to estimate the effect of both total cultivated area and mode of access to land on crop diversity. As there was no significant difference in species richness between farmers having one or two modes of access to land, we grouped them in a single category in

the model. To estimate the significance of each effect, a likelihood ratio test determined whether the full model was significantly better than the model without the target effect. Residuals were checked with the DHARMA package (Hartig, 2022). For each farmer profile, we compared the total cultivated area for each farmer, crop species richness and the diversity of topographic and soil conditions using non-parametric tests (Wilcoxon-Mann-Whitney test and Kruskal-Wallis chi-squared test).

Results

1. A common pattern of crop diversity despite social disparities in access to land

1.1. Farm description

The average farm size (including all plots) was 3.2 ha (± 3.4), which corresponds to the mean area of holdings in the western Rif (Conseil Général du Développement Agricole, 2009). The region is indeed characterized by small properties, with 58% of farmers owning less than 5 ha and 37% less than 3 ha. Among the 29 farmers surveyed, we observed great variation in both the number of plots cultivated and the total area of cultivated land. The number of plots per farmer ranged from 1 to 17 (mean 5 ± 3.6) and total area ranged from 0.1 ha to 16.6 ha. Twenty-two farmers (75%) cultivated less than 4 ha and only two farmers cultivated more than 10 ha. The number of modes of access to land varied from one to four, with a mean of 2 ± 0.92 . Farmers cultivated from 2 to 10 crop species (mean 5.2 ± 2.5). Almost all farmers (27 out of 29) managed to grow cereals, legumes and trees (Fig. 2). Cultivating this triad of crop groups seems to be a practice towards which all farmers tend, a conclusion that was confirmed by the interviews. When asked about the reasons for cultivating a particular species, farmers generally answered that this crop was *darori*, which means both necessary and mandatory. They therefore ensure a minimum of diversity by cultivating each of the three pillars (cereals, legumes, trees).

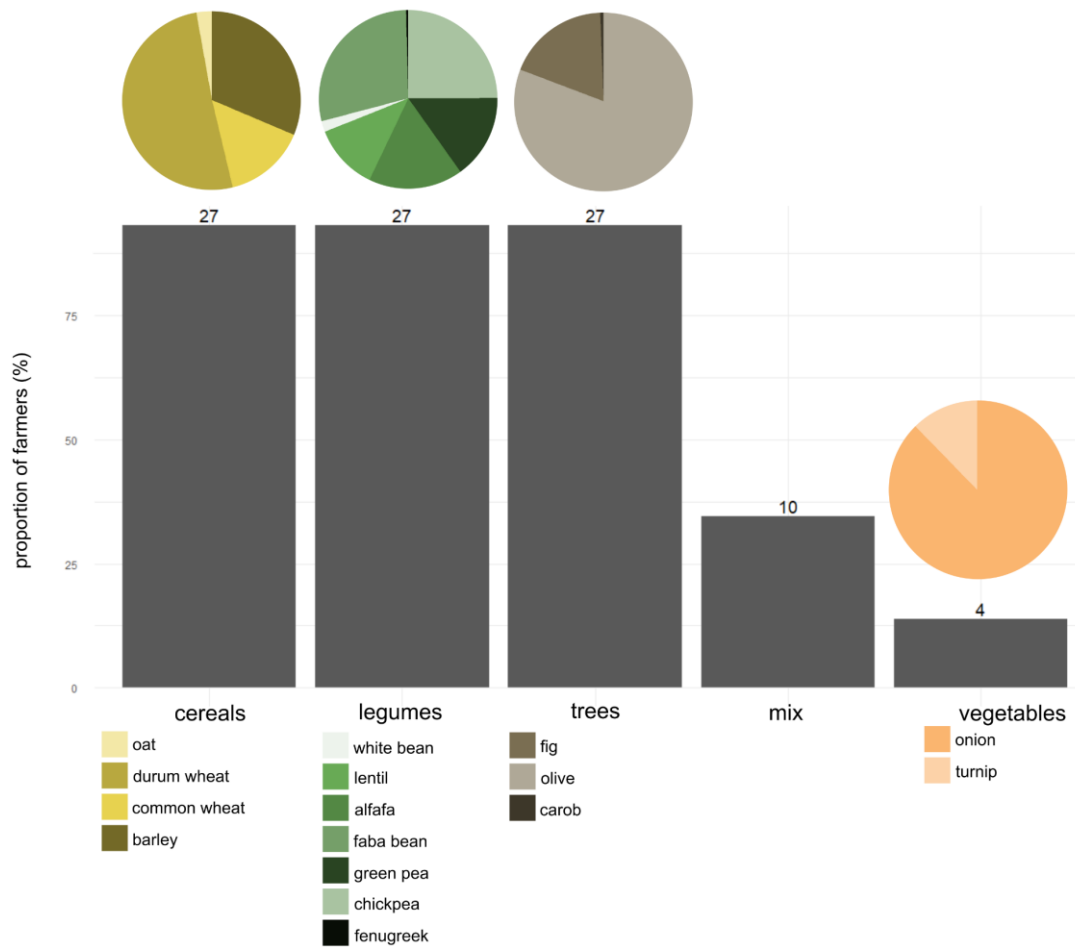


Figure 2. Proportions of farmers growing the different crop groups (cereals, trees, legumes, mix of crops, vegetables) and proportions of the surface of each crop in the total area of the crop types.

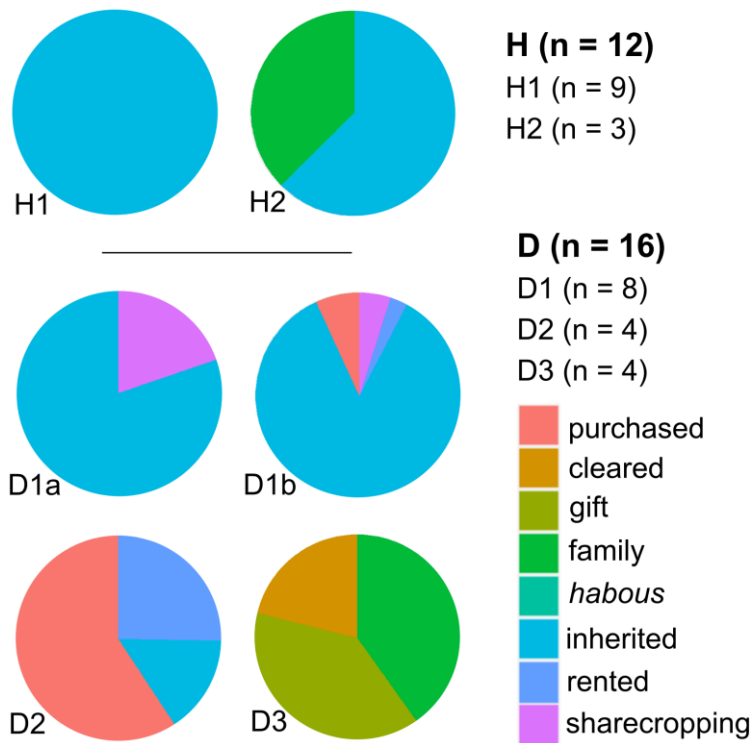


Figure 3. Three profiles were defined based on the proportion of each mode of access to land in the total area cultivated by the farmers. H are farmers with only inherited land (H1), which includes shared family plots (H2). D are farmers with a diversity of modes of access to land, including farmers with a majority of inherited area (D1a and D1b), farmers with a large proportion of their land purchased thanks to their economic capital (D2) and farmers with a large proportion of their land acquired through customary practices (cleared land, sharecropping and gift), (D3). Each of the pie charts represents the proportions for a single farmer chosen as an ideal type of each category, but within categories there are variations between farmers in the proportions of each mode of access to land.

1.2 Not all farmers can mobilize multiple modes of access to land

Farmers are not equal in their ability to access new plots. Based on the proportions of each mode of access to land calculated for each interviewee, we identified two profiles of farmers: farmers who have only inherited plots and do not necessarily manage to increase their cultivated areas (Fig. 3, H profiles) and those who have inherited plots and can mobilize resources to acquire new plots (Fig. 3, D profiles). One farmer has no inherited plots; he is a blacksmith, whose family has no land, and who has rented a few plots to supplement his activity.

Most H farmers cultivate only the plots they have inherited (H1, n = 10) but a small proportion of them (designated H2, n = 3) also cultivate plots belonging to other members of their family such as a retired parent. The situations of farmers with H profiles explain why they do not seek other lands. Some already have a large number of plots and cannot cultivate more,

owing to a restricted labor force for example. Others have smaller holdings but are old or even ill and cannot work much, and yet others are inexperienced farmers who have returned to the village after emigrating to Tangier or Spain.

Among farmers of the diversified (D) profile, the proportions of cultivated area from inheritance and non-inheritance varied. For some, inheritance was their main mode of access to land (D1) and for others it was a marginal mode (D2). D farmers mobilize from one (D1a) to three (D1b) additional different modes of access to land. This category corresponds mainly to the families of patrilineages 1 and 6 (Fig. 4), who use their social and economic capital to acquire new land. Other situations also occur. Some small farmers have very small inherited or family areas and cultivate plots in sharecropping arrangements or illegally clear forest plots (for example, D3). Some influential or pluri-active farmers have the economic resources to buy or rent plots (D2). Intermediate situations exist for farmers who reach an agreement with the other heirs of their father's or uncle's plot to unify larger cultivated areas by renting from the heirs or engaging in sharecropping arrangements with the heirs on the plots divided after the inheritance.

We thus distinguish two types of farmers who mobilize several modes of access to land: those who do so out of necessity, because their initial capital does not allow them to secure the minimum surface area for viable production, and those who already have a relatively large area, who mobilize additional land for relational reasons, e.g. power relationships and symbolic capital. As stated by one of these farmers:

I must always increase my property because real peasants want to increase their property.

The ability to show one's capacity as a farmer by cultivating one's own land and expanding one's property is an implicit norm as stated by another farmer:

Agriculture is a necessary evil. Why do we do this, what is the use? We seek consideration, respect and we want to secure a position in the community.

As shown for example by the work of Bourdieu (1972) in Berber communities in Algeria or by that of Jamous (1981) in the Rif, access to land is strongly linked to the honor of the peasant in Mediterranean societies.

1.3 Social and relational drivers of different types of access to land

The disparities in the diversity of modes of access to land are historically linked to the social position of each farmer in the village. As elsewhere in Morocco, social categories are based on a combination of social, spatial and temporal logics: individuals are differentiated by patrilineage, profession, relationships to the saint, the religious authorities, the central state (*makhzen*), and the origin of the individual's family. The presence of the saint on the territory has been used socially to institutionalize differentiations between the patrilineages generally associated with different professions and social status (Box 2). These differences result in various social categories that affect access to land – in terms of total area and spatial distribution. We distinguished four categories that are similar to those recognized in other parts of Morocco (Simenel, 2010): (i) Socially-acknowledged servitors of the saint, whose major profession is to be musicians associated with rites of the saint. They traditionally can neither own nor cultivate land and depend on alms from other patrilineages, and are at the bottom of the social ladder. Thus, most of the families that descend from musicians own very few plots of land today. (ii) Artisans, such as blacksmiths and dyers, who have traditionally had little access to land. (iii) A class of land workers or farmers under the authority of the saint who have no social limitations on their access to land. Another patrilineage related to a different saint has their holdings located near their saint's tomb. (iv) Finally, a class of *chorfa* – socially-acknowledged descendants of the prophet -- who have many possessions and a central role in agricultural modernization. These social positions still influence farmers' access to land (Fig. 4).

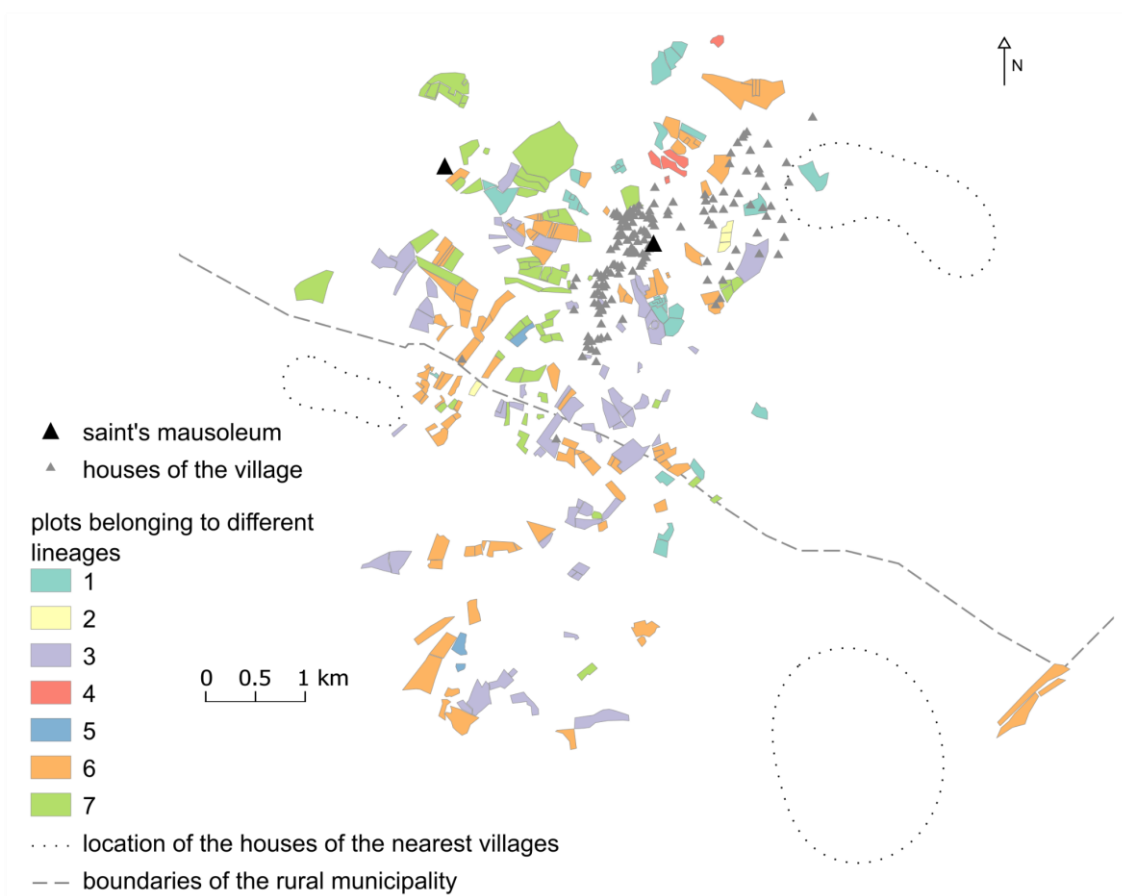


Figure 4. Location of the plots of seven important patrilineages of the village. 1 are former musicians who have become rich through the commercialization of music, 2 are former dyers and weavers. They now have the same opportunities as other farmers but they inherit the situation of their ancestors and therefore have few plots. 3 are an ancient patrilineage of farmers, 4 are descendants of a musician patrilineage, 5 are from a patrilineage of blacksmiths, 6 are farmers who are identified as descendants of the prophet (*chorfa*) and 7 are members of a patrilineage linked to another saint.

Strategies mobilized by farmers to access new plots of land are based on these social positions. Farmers play on the different relational levers, including through matrimonial exchanges between families or attempts to get legal recognition of their origins as descendants of the prophet. We observed various situations that we illustrate with two examples:

(i) A patrilineage of *chorfa* (lineage 6 in Fig. 4) arrived in Jahejouka in the late 19th or early 20th century, following banishment from another village of the tribe. After a blood crime, banishment is sometimes the only way to end the chain of revenge, as shown in other parts of the Rif. Newly arrived families of external origin are positively perceived by the village communities, and welcoming newcomers contributes to increase the labor force and alliances as well as to acquire new techniques (Jamous, 1981; Simenel, 2010). The new settlers have to

gain access to land to be accepted and have influence in the village. This family benefited from their social status of *chorfa* to gain influence on the territory. Today this patrilineage is the one with the most land capital, including the largest holdings within the village. They also hold positions of legal and spiritual power, as one of their members is the representative of the state authority and another is the imam of one of the village's mosques. Their acquisition of large areas of land is linked in particular to their relations with the former colonial power and to the control of agricultural production. One of their ancestors, known to be an outlaw leader in the 1920s, was chosen by the colonial administration to be a local representative of the State (*caid*). Thanks to their interest in and knowledge of modern seeds and agricultural practices, members of this patrilineage were able to acquire new plots of land, particularly in exchange for food in times of famine. Farmers interviewed reported that a bucket (~10L) of sorghum could be sufficient payment to obtain a plot of land.

(ii) Another great transformation of the social relationships and access to land in the village concerns the musicians. The current leader of the musicians, and his father, both became rich thanks to the international recognition of the traditional Sufi music of Jahejouka in the 1970s. The “masters” (musicians) of Jahejouka have fascinated musicologists and artists and toured many countries. Their success transformed social relationships as stated by one of the farmers of the village:

Before, the musicians had to play every Friday morning and the farmers had to give them free wheat. Today they are the ones who give dollars.

This family took advantage of the commodification of land and acquired some plots in the village and today they hold more plots than the other musician patrilineages (Fig. 4).

2. Relationships between mode of access to land and crop diversity

Although most farmers grew the same groups of crops, variation in the diversity of crop species persists among farmers, and follows variation in the number of land access modes and farm size. The generalized model indicates that farmers with three or more modes of access to land have 1.6 times more crop species than farmers having only one or two modes of access (CI: 1.04 to 2.35 species, p-value = 0.01, difference illustrated in Fig. 5). The effect of total cultivated area had a negligible effect on crop diversity (each additional hectare multiplied the number of species by only 1.03) and was marginally significant (p-value = 0.08).

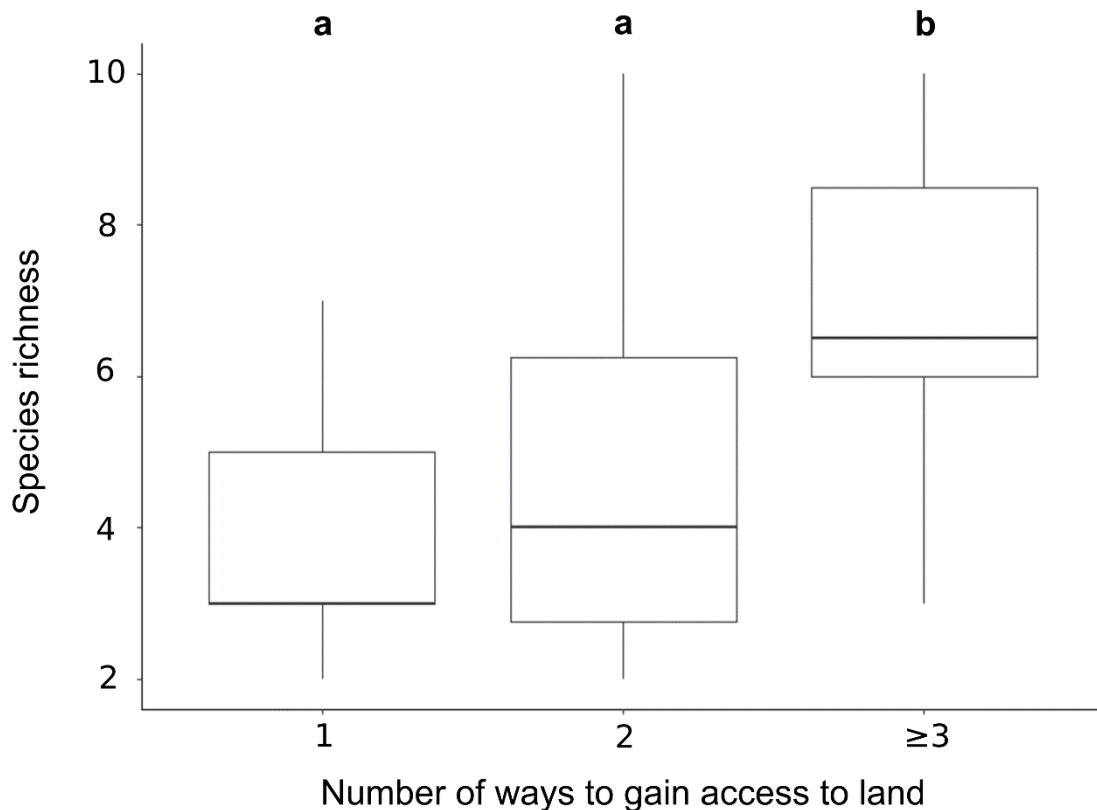


Figure 5. Mean species richness as a function of the number of ways to gain access to land. Different letters indicate a significant difference of crop diversity between groups using a pairwise Wilcoxon test.

2.1. Crop choices and management regarding each mode of access to land

The interviews revealed that the identities of the crop species grown were tied to the implicit rules that govern each mode of access (Table 1).

First, the choice of crops was influenced by the mode of access. The inherited lands are subject to fewer restrictions on the identity of crops that can be grown. We observed species of cereals, legumes or trees cultivated in monoculture, or both trees and annual crops grown together in the same piece of land. Inherited lands often contain old olive trees grafted onto oleasters by preceding generations. Because sharecropping plots require a division of the harvest into shares, no sharecropping contracts were established when harvests could not be easily shared. This is the case for example for products harvested regularly during spring for fresh consumption such as fava beans, peas, and forage crops, or sown pastures. When harvests can be more easily shared, we observed different contracts (see general description in the material and method section) depending on crop types: cereals (one-fifth to the person working the land), legumes (one-fourth) and the harvest of fruits of mature trees (mainly olive for one-

half). Rented lands can be used for producing green animal feed or grazed fields, legumes harvested green, or vegetables such as onion. The *habous* plots, rented at auction, are preferentially used for the production of lucrative crops such as chickpeas. The rented parcels are generally free of trees, and any trees present are subject to a different regime because they are not rented with the land. Since the olive is a central commodity, people who are absent or unable to work prefer to recover half of the harvest by sharecropping rather than to collect rent. Cleared lands are systematically planted with olive trees, following customary practices of vivification. Although clearing land appears to have been a widespread practice in preceding generations, it is now illegal because the forest belongs to the state domain. Purchased plots are also, with some exceptions, planted with olive and fig trees. In addition to the economic and cultural importance of the olive in the region, the practice of planting trees is also linked to the recent process of individualization of property. It is indeed customary for herds of domestic animals to be able to move and graze freely on plots that are not cultivated, or not marked with a stone or a small cairn painted with whitewash to indicate that grazing is prohibited. With the division of collective lands and the reinforcement of legislation on forests, finding grazing areas has become increasingly complicated. Landowners therefore prioritize the defense of their plots against uncontrolled grazing at the expense of customary collective management of grazing. The planting of trees then has a dissuasive role, as the damage caused by the animals may lead to conflicts for the transgressors.

Table 1. Crops grown as a function of mode of access to land

Mode of access	Crops generally grown	Crops generally absent	Changes in the practice over time
Inherited land	All crops	-	-
Sharecropping	Cereal (1/5 contracts) and legume (1/4 contracts) that can be harvested at one time, harvest of mature trees (1/2 contracts)	Crops harvested regularly (peas, fava bean), fodder and grazed cereals	Planting trees on someone's plot to claim a share of the harvest is less often practiced
Rented land	Fodder, vegetables	Trees	-
Habous	Lucrative crops (chickpeas)	Trees	There is a form of speculation by people external to the village to rent <i>habous</i> land to grow hashish. As a result, this mode of access is increasingly unaffordable for farmers
Cleared land	Trees	-	Now illegal
Bought land	Trees	-	Tree planting is now used as a way to prevent undesired grazing

Second, the flexibility offered by the existence of various modes of land access influenced the allocation of annual crops throughout the year. We observed that farmers make decisions on crop allocation in their plots in order to minimize risk of harvest failure. Depending on whether climatic conditions are perceived as good or not for a certain crop, farmers will sow as many plots as possible with that crop. As spring conditions are usually more uncertain, farmers dedicate lands in priority to winter crops, mainly cereals (e.g. barley, wheat, oat and broad beans). When the late winter/early spring crops (e.g. onions, white beans and chickpeas) are ready to sow and weather seems appropriate, some farmers rent additional plots specifically for these crops, while others look for sharecropping arrangements. Finally, if these crops fail, some farmers may look for a new plot to grow sorghum, which is considered a fallback crop.

2.2 *Non-inherited plots are used to diversify the species portfolio and increase environmental heterogeneity.*

Table 2. Mean area, species richness, number of topographic conditions and number of soil types as a function of farmers' profiles for their inherited plots and for all their plots

Farmers' profile	Category of plot	Mean area (ha)	Mean species richness	Mean number of topographic conditions	Mean number of soil types
H	All plots	2.09 ± 1.8	4.2 ± 1.8	2.4 ± 1	2.3 ± 1.2
D	Only inherited plots	1.91 ± 1.8	4.3 ± 2.5	2.9 ± 1.9	2.3 ± 1.3
D	All plots	4.04 ± 4	5.9 ± 2.6	3.8 ± 1.9	2.8 ± 1.3

We found that farmers who have only inherited plots (H) had lower total cultivated area, species richness, and diversity in topographic conditions and soil types than farmers who have diverse access to land (D). If we only consider the inherited plots of D farmers, their mean cultivated area (1.91 ha), species richness (4.3), number of topographic conditions (2.9), and number of soil types (2.3) were all similar to those of H farmers (2.09, 4.2, 2.4 and 2.3, respectively, see Table 2). With the plots acquired through multiple ways, D farmers on average doubled their cultivated area, cultivated 1.7 more species (up to four more species in some cases), and gained diversity in the environmental conditions of the plots cultivated. However, we observed great variation among diversified farmers around these average numbers. While some farmers more than doubled their cultivated area or species richness with new plots, others did not gain diversity in any of the dimensions measured (species, topographic conditions and soil types) (Fig. 6).

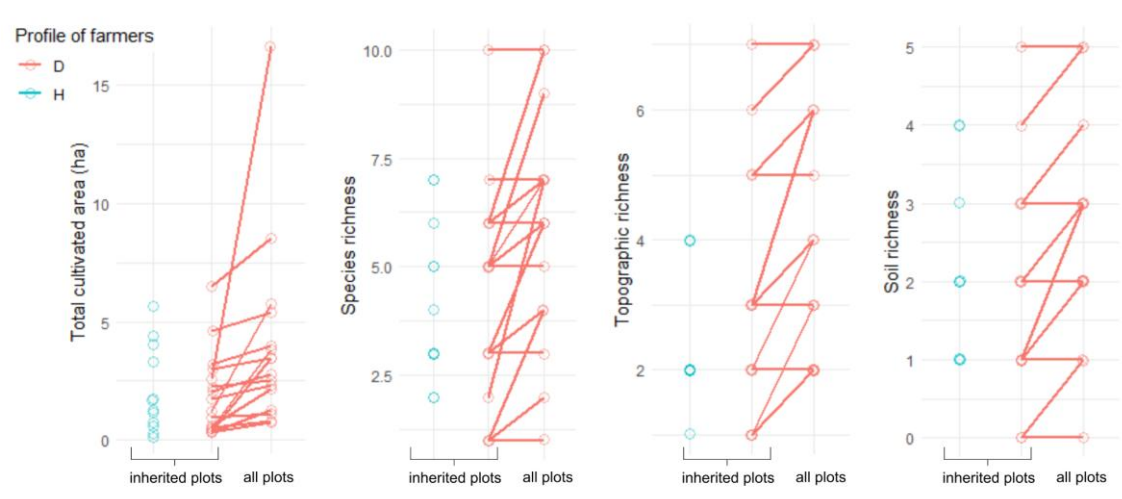


Figure 6. Total cultivated area, species richness, and diversity of topographic conditions and soil types for individual farmers who have only inherited land (H, green circles) and for individual farmers with diverse modes of access to land (D, red circles). For the latter, for each farmer the red line shows the difference between values of the four variables when only the inherited plots are taken into account (red circles on the left side of each diagram) and when all plots are taken into account (red circles on the right side of each diagram)

For the four variables tested, differences between groups D and H were significant only for topographic conditions (Table 3). Differences in crop species richness and number of soil types were non-significant (but with a quite strong trend for crop species richness). Effects of these three variables should be tested in a larger sample to provide more statistical power.

Table 3. Results of the non-parametric tests comparing D and H farmers regarding four variables: total cultivated area, species richness, diversity of topographic conditions and soil types

Difference in total cultivated area between D and H farmers	Wilcoxon-Mann-Whitney test = 132, p-value = 0.0999
Differences in species richness between D and H farmers	Kruskal-Wallis chi-squared = 3.2642, df = 1, p-value = 0.07081
Differences in richness of topographic conditions between D and H farmers	Kruskal-Wallis chi-squared = 4.378, df = 1, p-value = 0.0364 *
Differences in richness of soil conditions between D and H farmers	Kruskal-Wallis chi-squared = 0.93361, df = 1, p-value = 0.3339

Increasing the environmental and soil heterogeneity of plots can allow farmers to grow more kinds of crops, to grow crops under conditions more suitable for them, and to adapt to effects of interactions between soil and climate on crop performance. Depending on the different types of soil and conditions, different crops are favored, as shown in Table 4 (and supporting information). The environmental factors motivating crop choices by farmers are developed in detail in a companion paper.

Table 4. Examples of the influence of soil type and soil-climate interactions on crop choices

Soil type	Description	Crop choice and soil-climate interaction
Soil that “cooks” the legumes	Soil that produces legumes that are easily cooked	Legumes on soils that “cook”; cereals on soils that do not “cook”
Soil that “gives oil”	Each type of soil gives a different percentage of olive oil	Olive trees
Soil <i>trab</i>	Soil that has a good balance of clay and keeps humidity	Suited for all crops, but preferred for sensitive crops such as chick-peas or modern varieties of wheat
Cold soil	Soil located at the bottom of the slope, more humid; stores water, cool climate on the plot	Vegetables and alfalfa; not suited for legumes, particularly chick-peas, except in dry years
Warm soil	Soil located at the top of the slope, always dry because rain-water rapidly infiltrates	Olive trees; not suited for most annual crops, except in rainy years, when it can prevent crops from rotting

Discussion

Our work shows that as part of their cultural identity, which includes having access to land and strong motivations for maintaining crop diversity, farmers develop multiple modes of access to land. This effectively acts as a lever to diversify crops as well as the suite of environmental conditions the farmer can cultivate. As a factor driving crop diversification, mobilizing diverse modes of access to land seems to be more important than the increase in area cultivated *per se*, which is a factor often considered in other smallholder agriculture contexts (Samberg et al., 2013). Access to land is overlooked but important, because the types of crop(s) planted depend on the mode of access. Finally, farmers show different profiles depending on their ability and/or their need to diversify their portfolio of land and crops. We discuss these results, and their implications, in the light of contemporary changes in access to land and crop diversity, for the relational dimension of access to land, and for resilience.

Contemporary changes in farmers' modes of access to land and crop diversity

In this study site, we observed an individualization of agricultural management: collective land was divided in the 1970s and tree planting has been used since then to prevent access to plots by grazing animals. Formerly, the organization of agriculture was related to the management of herds by patrilineages on commons and to collective agreement on cultivation areas. As Berque (1955), Karsenty (1988) and Lazarev (2013) have shown, this did not exclude individual management of plots. Rather, it was a collective effort to clear new cultivation areas, i.e. agro-ecological zones favorable to a particular crop were distributed among the heads of the families. This historical context is also the reason for the wide dispersion of plots across the village territory. Interviews with farmers showed that the disappearance of this traditional socio-ecological functioning, under the effect of the division of collective lands, new agrarian policies, political changes in forest management, and the prohibition of land clearing, has led to an individualization of the management of plots of land with, in particular, a reduction in the rights to graze (Lazarev, 2013). Farmers thus had to grow more forage crops, decrease the size of their herds and intensify their practices, leading to increased soil erosion (Fay, 1979). These mechanisms are related to a widespread trend that took place in Mediterranean Europe at the end of the 19th century. Comparable trends towards individualization are linked to social and political changes and are consistent with results from other African land studies. Bainville (2017) and Turner and Moumouni (2019) notably showed that intensification and individualization of agricultural practices in Burkina Faso and Niger are not linked to pressure

on land resources due to a demographic increase or to market, but rather to social dimensions such as technical changes in agriculture or power competition within chieftaincies.

Our results suggest that designing tenure reforms that support practices favoring crop diversity must thus take into account the diversity of customary modes of access. Our study challenges the widespread, but controversial, notion that the productivity and sustainability of agriculture could be improved by commodification of land and individualization of land rights. Some studies on the impact of land reforms in different African countries show a positive effect of codifying in law statutory ownership on crop diversification (Nkomoki et al., 2018) and on investment in soil conservation practices (Bizoza and Opio-Omoding, 2021). However, most scholars agree that such reforms have generally not increased farmers' security or investment (Barrows and Roth, 1990; Gavian and Fafchamps, 1996; Krusekopf, 2002; Melmed-Sanjak and Lasterria-Cornhiel, 1998; Place and Hazell, 1993), nor have they necessarily promoted sustainable practices (Guillerme et al., 2011; Hu, 1997; Jakobsen et al., 2007). These findings may be explained by the fact that the new policies often failed to take into account local practices (Ducourtieux et al., 2005) and have not always resolved inequalities in access to land that were inherited from colonial times (Clover and Eriksen, 2009). Even though traditional land-tenure systems are not inherently equitable, individualization of rights does not guarantee greater equity in access to land (Feder and Noronha, 1987; Mwangi, 2006). Abbott (2005) and Nkuba et al. (2020) show, on the contrary, the importance of traditional land-tenure systems for the preservation of local varieties and for adaptation to climate change.

Relational dimension of farmers' access to land

Between different norms (customary, legal, Islamic) and different means of gaining access to land (economic as in purchasing or renting, social as in sharecropping, land clearing, family labor or inheritance), there is not a substitution but a coexistence that leads to a bundle of rights linked to different dimensions of individual power (Mackenzie, 2003; Mwangi, 2006; Schlager and Ostrom, 1992). Mobilizing multiple ways of gaining access to land is linked both to economic and symbolic capital (Bourdieu and Wacquant, 2013) and sustains the production of diverse crops. Certain farmers increase their cultivated area through relations with other farmers. We found that it was not necessarily the farmers with less inherited land who were looking for new plots. Particularly, members of a lineage coming from outside the village have used multiple strategies to gain access to land and to become authority figures. These strategies include the use of their religious status to gain authority, their capacity to buy land from other

lineages, their innovative agricultural skills, and their relations with central state power. How farmers gain access to land, and control this access, is not only a matter of agricultural production and livelihood, but also a matter of identity and social organization. Land is also valued as an element of social exchange for farmers (Bourdieu, 1972). The diverse modes of gaining access to land do not have the same social function or the same contribution to the honor of a family. Finally, the diverse modes of access contribute to farmers' symbolic capital by increasing the diversity of crops they can cultivate, and the crops they can exchange at the souk, which is part of their cultural identity (Troin, 1975).

Our results contribute to understanding the importance of the relationship to land of the different social groups in land access practices. Consistent with the work of Beyene, Gibbon, and Haile (2006) in Ethiopia, we found that the social values of land and the relationship to land of Moroccan farmers are interdependent with agricultural practices. Access to land is not a timeless structure, but is under construction and is reorganized with the introduction of new practices and relations between farmers (Ruf, 2010; Saïdou et al., 2007).

Multiple modes of access to land: links to crop diversity richness and its spatial-temporal distribution

We show that the situation of farmers with respect to access to land is more accurately described using multiple modes of access rather than by comparing two broad types of access, secure and insecure, distinguished in most previous studies. Farmers' modes of access to land overlap customary and statutory norms of more or less permanent access, and this complementarity supports crop diversification. The plurality of modes of access to land allows for a flexible use of resources and management of agrobiodiversity across different temporalities. Long-term management of agrobiodiversity coexists with short-term and more flexible practices. The decision to plant olive trees relates to medium- to long-term profits, with trees beginning to produce after three to five years and for decades thereafter. Some farmers continue to harvest the fruits of trees planted by their grandparents. Short-term flexibility allows for more adaptive practices and relies on partnerships between farmers. Our results illustrate that such flexibility is particularly important in a context of increasingly uncertain weather in spring. The plurality of modes of access to land thus allows farmers to adapt in time (short and long term) and space (under different environmental conditions), to obtain land and crops, and is also a lever to gain access to seeds and knowledge from other farmers.

In this regard, Wencelius (2016) uses the notion of performance developed by Richards (1993) to describe farmers' practices, rather than that of strategy. The diversity of crops grown by farmers is not a fully anticipated scheme but a result of the environmental conditions of the year, the economic and agronomic resources of farmers and their capability to gain access to land through social alliances. This diversity is constructed event after event. The idea that agriculture is a "performance" illustrates three dimensions of farmers' knowledge analyzed by several studies (e.g., Ingold and Kurttila 2000; Roué and Nakashima 2002): it is adaptive, malleable and in constant evolution; it is place-dependent, rooted in the specificities of a group and a place; it is also holistic in that it integrates multiple dimensions in decisions, ecological, social and economic. Farmers' knowledge is not a stock of information on different topics but practical dispositions that are co-constructed by interactions with others, and by external, often unexpected events. For the existing inherited plots, the crops are distributed at each time of the year to minimize the risks and respond to the constraints of each crop (in terms of soil, slope, alternation between cereal and legumes, etc.). In contrast, the temporary plots are linked to the search for a specific product to complete the basket of crops already sown. Previous studies suggested that in Zambia, households with customary access to land were less likely to adopt crop diversification (Nkomoki et al., 2018). In China, Rao et al. (2016) showed that households with more insecure access to land were less likely to adopt crop-tree intercropping practices. In Ghana, people with more secure access to land were more likely to invest in agrobiodiversity-friendly practices such as selective clearing and tree - crop intercropping (Awanyo, 2009). However, the practices of farmers show that tree planting is also a strategy of land appropriation. We agree with Awanyo (2009) about the complexity of the links between access to land, crop diversity and socio-cultural identity:

These processes - comprising components of tenure acquisition, tenure building and tenure renewal - are crucial for explaining not only how some privileged farmers obtain more secure formal land tenure rights that shape agrobiodiversity investments (the conventional land tenure security / investment causation link) but also why farmers with varying formal land tenure security rights invest in agrobiodiversity practices in order to strengthen their land tenure security (the reverse land tenure security / investment causation link) (Awanyo 2009:152)

Conclusion and perspectives

Multiple modes of access to land and intimate linkages to crop diversity and the social processes linked to them are undoubtedly key to adaptability, but this point is ignored if only the security of access to land is considered and/or if linkages to the role of access to land in maintaining crop diversity are ignored. The increasingly narrow circumscription of ways people can gain access to land raises questions about the future of farming practices and crop diversity. It is thus crucial to take these different modalities of social organization into account when analyzing adaptation to environmental changes like climate change (Eriksen and Selboe, 2012). Policies that constrain farmers' modes of access to land are not without repercussions on agricultural practices, or even on the socio-political organization of rural communities, which must be more fully taken into account and analyzed.

Authors contributions statement

Marilou Demongeot, Younes Hmamisa, Doyle McKey, Yildiz Aumeeruddy-Thomas and Delphine Renard conceived the ideas and designed methodology; Marilou Demongeot collected the data; Marilou Demongeot and Delphine Renard analysed the data; Marilou Demongeot led the writing of the manuscript. All authors contributed critically to the drafts and gave final approval for publication.

Acknowledgments

Research leading to this contribution was supported by the French National Research Agency (ANR) under the 'Programme d'Investissements d'Avenir' (reference 17-MPGA-0004). For the purpose of Open Access, a CC-BY public copyright license has been applied by the authors to the present document and will be applied to all subsequent versions up to the Author Accepted Manuscript arising from this submission. The authors particularly thank Saïd Hamdouni for his help during the fieldwork and also Milouda and Saïd El Moussaoui for their welcome in Jahejouka; They also thank Cyril Bernard (CEFE, CNRS) for his support with the geographic information system; Antoine Doncieux (CEFE, CNRS) and Jonathan Locqueville (CEFE, University of Montpellier) for their help and support with data analysis and discussion that helped sharpen our ideas; Vanesse Labeyrie (SENS, Cirad) for her help through a writing workshop she conducted; and Florent Mouillot (CEFE, IRD) for developing the micro- elevation-topographic model.

Declaration of interest statement

The authors report there are no competing interests to declare.

Data availability statement

Data available from the Dryad Digital Repository: Demongeot, Marilou (2022), Farmer's access to land and crop diversity, Dryad, Dataset, <https://doi.org/10.5061/dryad.6t1g1jx1p>

References

- Abbott, J.A., 2005. Counting Beans: Agrobiodiversity, Indigeneity, and Agrarian Reform. *The Professional Geographer* 57, 198–212. <https://doi.org/10.1111/j.0033-0124.2005.00472.x>
- Aboussaleh, Y., Capone, R., Bilali, H.E., 2017. Mediterranean food consumption patterns: low environmental impacts and significant health–nutrition benefits. *Proceedings of the Nutrition Society* 76, 543–548. <https://doi.org/10.1017/S0029665117001033>
- Aguilera, E., Díaz-Gaona, C., García-Laureano, R., Reyes-Palomo, C., Guzmán, G.I., Ortolani, L., Sánchez-Rodríguez, M., Rodríguez-Estévez, V., 2020. Agroecology for adaptation to climate change and resource depletion in the Mediterranean region. A review. *Agricultural Systems* 181, 102809. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102809>
- Alcon, F., Marín-Miñano, C., Zabala, J.A., de-Miguel, M.-D., Martínez-Paz, J.M., 2020. Valuing diversification benefits through intercropping in Mediterranean agroecosystems: A choice experiment approach. *Ecological Economics* 171, 106593. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106593>
- Altieri, M.A., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems, in: Paoletti, M.G. (Ed.), *Invertebrate Biodiversity as Bioindicators of Sustainable Landscapes*. Elsevier, Amsterdam, pp. 19–31. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-50019-9.50005-4>
- Aumeeruddy-Thomas, Y., Moukhli, A., Haouane, H., Khadari, B., 2017. Ongoing domestication and diversification in grafted olive–oleaster agroecosystems in Northern Morocco. *Regional Environmental Change* 17, 1315–1328. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1143-3>
- Awanyo, L., 2009. Exploring the Connections: Land Tenure, Social Identities, and Agrobiodiversity Practices in Ghana. *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography* 91, 137–155.
- Bainville, S., 2017. Land rights issues in Africa: the contribution of agrarian systems research in Burkina Faso. *The Journal of Peasant Studies* 44, 261–285. <https://doi.org/10.1080/03066150.2016.1170010>
- Barrows, R., Roth, M., 1990. Land Tenure and Investment in African Agriculture: Theory and Evidence. *The Journal of Modern African Studies* 28, 265–297. <https://doi.org/10.1017/S0022278X00054458>

- Beillouin, D., Ben-Ari, T., Makowski, D., 2019. Evidence map of crop diversification strategies at the global scale. *Environmental Research Letters* 14, 123001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab4449>
- Benhima, Y., 2003. *Espace et société rurale au Maroc médiéval (Histoire)*. Université Lumière - Lyon II.
- Benyaich, A., 1991. Evolution tectono-sédimentaire du Rif externe (régions de M'Sila et Ouezzane, Maroc). 1 La marge africaine du Jurassique au Crétassé inférieur. 2 Les bassins néogènes d'avant-fosse. Université de Pau, Pau.
- Berque, J., 1955. *Structures sociales du Haut-Atlas*. Presses universitaires de France, Paris.
- Beyene, A., Gibbon, D., Haile, M., 2006. Heterogeneity in land resources and diversity in farming practices in Tigray, Ethiopia. *Agricultural Systems, Heterogeneity and Diversity in Less-Favoured Areas* 88, 61–74. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2005.06.004>
- Bizoza, A.R., Opio-Omoding, J., 2021. Assessing the impacts of land tenure regularization: Evidence from Rwanda and Ethiopia. *Land Use Policy* 100, 104904. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104904>
- Bouderbala, N., 1999. Les systèmes de propriété foncière au Maghreb. Le cas du Maroc, in: Jouve, A.-M., Bouderbala, N. (Eds.), *Cahiers Options Méditerranéennes*. Presented at the *Politiques foncières et aménagement des structures agricoles dans les pays méditerranéens : à la mémoire de Pierre Coulomb*, Montpellier CIHEAM, pp. 47–66.
- Bourdieu, P., 1972. *Esquisse d'une théorie de la pratique*. Librairie Droz, Paris. <https://doi.org/10.3917/droz.bourd.1972.01>
- Bourdieu, P., Wacquant, L., 2013. Symbolic capital and social classes. *Journal of Classical Sociology* 13, 292–302. <https://doi.org/10.1177/1468795X12468736>
- Clover, J., Eriksen, S., 2009. The effects of land tenure change on sustainability: human security and environmental change in southern African savannas. *Environmental Science & Policy* 12, 53–70.
- Conseil Général du Développement Agricole, 2009. *Atlas de l'agriculture marocaine*. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime.
- Cote, M., 2011. Résister à la nouvelle course pour la terre. *Ecologie politique* N° 42, 81–92.
- Cotula, L., Dyer, N., Vermeulen, S., 2008. *Fuelling Exclusion?: The Biofuels Boom and Poor People's Access to Land*. IIED.

- Dell'Angelo, J., D'Odorico, P., Rulli, M.C., 2017. Threats to sustainable development posed by land and water grabbing. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Open issue, part II 26–27, 120–128. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.07.007>
- Denoix, S., 1996. Introduction : Formes juridiques, enjeux sociaux et stratégies foncières. *Revue des mondes musulmans et de la Méditerranée* 79, 9–22.
- Ducourtieux, O., Laffort, J.-R., Sacklokham, S., 2005. Land Policy and Farming Practices in Laos. *Development and Change* 36, 499–526. <https://doi.org/10.1111/j.0012-155X.2005.00421.x>
- Eriksen, S., Selboe, E., 2012. The social organisation of adaptation to climate variability and global change: The case of a mountain farming community in Norway. *Applied Geography* 33, 159–167. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.10.003>
- FAO, 2019. The state of the world's biodiversity for food and agriculture.
- Fay, G., 1979. L'évolution d'une paysannerie montagnarde : les Jbalas Sud-Rifains. *Méditerranée* 35, 81–91. <https://doi.org/10.3406/medit.1979.1901>
- Feder, G., Noronha, R., 1987. Land rights systems and agricultural development in sub-Saharan Africa. *The World Bank Research Observer* 2, 143–169. <https://doi.org/10.1093/wbro/2.2.143>
- Félix, G.F., Diedhiou, I., Le Garff, M., Timmermann, C., Clermont-Dauphin, C., Cournac, L., Groot, J.C.J., Tittonell, P., 2018. Use and management of biodiversity by smallholder farmers in semi-arid West Africa. *Global Food Security* 18, 76–85. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.08.005>
- Frankema, E., 2006. *The Colonial Origins of Inequality: The Causes and Consequences of Land Distribution*. Groningen Growth and Development Centre.
- Gavian, S., Fafchamps, M., 1996. Land tenure and allocative efficiency in Niger. *American Journal of Agricultural Economics* 78, 460–471.
- Gellner, E., 1969. *Saints of the Atlas*. University of Chicago Press, Chicago.
- Gray, L.C., 2005. What kind of intensification? Agricultural practice, soil fertility and socioeconomic differentiation in rural Burkina Faso. *The Geographical Journal* 171, 70–82. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4959.2005.00150.x>
- Gray, L.C., Kevane, M., 2001. Evolving Tenure Rights and Agricultural Intensification in Southwestern Burkina Faso. *World Development* 29, 573–587. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(00\)00115-7](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(00)00115-7)

- Guillerme, S., Kumar, B.M., Menon, A., Hinnewinkel, C., Maire, E., Santhoshkumar, A.V., 2011. Impacts of public policies and farmer preferences on agroforestry practices in Kerala, India. *Environ Manage* 48, 351–364. <https://doi.org/10.1007/s00267-011-9628-1>
- Hartig, F., 2022. DHARMA: Residual Diagnostics for Hierarchical (Multi-Level / Mixed) Regression Models.
- Hausermann, H., Ferring, D., Atosona, B., Mentz, G., Amankwah, R., Chang, A., Hartfield, K., Effah, E., Asuamah, G.Y., Mansell, C., Sastri, N., 2018. Land-grabbing, land-use transformation and social differentiation: Deconstructing “small-scale” in Ghana’s recent gold rush. *World Development* 108, 103–114. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.03.014>
- Hmimsa, Y., Ater, M., 2008. Agrodiversity in the traditional agrosystems of the Rif mountains (north of Morocco). *Biodiversity* 9, 78–81. <https://doi.org/10.1080/14888386.2008.9712890>
- Hu, W., 1997. Household land tenure reform in China: its impact on farming land use and agro-environment. *Land Use Policy* 14, 175–186.
- Ibn Askar, 1913. Daouhat An-Nachir. Archives Marocaines, publication de la mission scientifique du Maroc 351.
- Ingold, T., Kurttila, T., 2000. Perceiving the Environment in Finnish Lapland. *Body & Society* 6, 183–196. <https://doi.org/10.1177/1357034X00006003010>
- Jakobsen, J., Rasmussen, K., Leisz, S., Folving, R., Quang, N.V., 2007. The effects of land tenure policy on rural livelihoods and food sufficiency in the upland village of Que, North Central Vietnam. *Agricultural systems* 94, 309–319.
- Jamous, R., 1981. Honneur et baraka: Les structures sociales traditionnelles dans le Rif. Éditions de la Maison des sciences de l’homme.
- Karsenty, A., 1988. Les “terres collectives” du Gharb et le Protectorat, modèle et réalités. *Annuaire de l’Afrique du Nord* 16.
- Krusekopf, C.C., 2002. Diversity in land-tenure arrangements under the household responsibility system in China. *China Economic Review* 13, 297–312. [https://doi.org/10.1016/S1043-951X\(02\)00071-8](https://doi.org/10.1016/S1043-951X(02)00071-8)
- Lazarev, G., 2013. Les structures agraires au Maroc. Une mise en perspective historique, Publication de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines. ed, Essais et Etudes. Rabat.

- Le Coz, J., 1964. *Le Rharb, fellahs et colons, étude de géographie régionale. Tome 1. Les cadres de la nature et de l'histoire.* Imframmar, Rabat.
- Leclerc, C., Coppens d'Eeckenbrugge, G., 2012. Social Organization of Crop Genetic Diversity. The $G \times E \times S$ Interaction Model. *Diversity* 4, 1–32. <https://doi.org/10.3390/d4010001>
- Léger-Bosch, C., Houdart, M., Loudiyi, S., Le Bel, P.-M., 2020. Changes in property-use relationships on French farmland: A social innovation perspective. *Land Use Policy* 94, 104545. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104545>
- Lin, B.B., 2011. Resilience in Agriculture through Crop Diversification: Adaptive Management for Environmental Change. *BioScience* 61, 183–193. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.3.4>
- Mackenzie, A.F.D., 2003. Land Tenure and Biodiversity: An Exploration in the Political Ecology of Murang'a District, Kenya. *Human Organization* 62, 255–266. <https://doi.org/10.17730/humo.62.3.d1dfv6mlr3hevdy7>
- Mariel, J., Carrière, S.M., Penot, E., Danthu, P., Rafidison, V., Labeyrie, V., 2021. Exploring farmers' agrobiodiversity management practices and knowledge in clove agroforests of Madagascar. *People and Nature* 3, 914–928. <https://doi.org/10.1002/pan3.10238>
- Massawe, F., Mayes, S., Cheng, A., 2016. Crop Diversity: An Unexploited Treasure Trove for Food Security. *Trends in Plant Science* 21, 365–368. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2016.02.006>
- Melmed-Sanjak, J., Lastarria-Cornhiel, S., 1998. Land access, off-farm income and capital access in relation to the reduction of rural poverty. *FAO* 16.
- Michon, G., de Foresta, H., Kusworo, Levang, P., 2000. The Damar Agroforests of Krui, Indonesia: Justice for Forest Farmers, in: Zerner, C. (Ed.), *People, Plants, and Justice: The Politics of Nature Conservation.* Columbia University Press, New York.
- Mwangi, E., 2006. Subdividing the Commons: The Politics of Property Rights Transformation in Kenya's Maasailand. *AgEcon Search*. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.42510>
- Nef, A., Voguet, É., 2011. La légitimation du pouvoir au Maghreb médiéval: de l'orientalisation à l'émancipation politique. *Casa de Velázquez.*
- Nkomoki, W., Bavorová, M., Banout, J., 2018. Adoption of sustainable agricultural practices and food security threats: Effects of land tenure in Zambia. *Land Use Policy* 78, 532–538. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.07.021>

- Nkuba, M.R., Chanda, R., Mmopelwa, G., Kato, E., Mangheni, M.N., Lesolle, D., 2020. Influence of Indigenous Knowledge and Scientific Climate Forecasts on Arable Farmers' Climate Adaptation Methods in the Rwenzori region, Western Uganda. *Environmental Management* 65, 500–516. <https://doi.org/10.1007/s00267-020-01264-x>
- Pimbert, M.P., 2017. *Food Sovereignty, Agroecology And Biocultural Diversity: Constructing and Contesting Knowledge*, 1st ed. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315666396>
- Pimbert, M.P., Borrini-Feyerabend, G., 2019. *Nourishing Life—Territories of Life and Food Sovereignty (Policy Brief of the ICCA Consortium No. 6): The ICCA Consortium. Centre for Agroecology, Water and Resilience at Coventry University (UK) and CENESTA (Iran).*
- Place, F., Hazell, P., 1993. Productivity effects of indigenous land tenure systems in sub-Saharan Africa. *American journal of agricultural economics* 75, 10–19.
- Place, F., Otsuka, K., 2010. Land Tenure Systems and Their Impacts on Agricultural Investments and Productivity in Uganda. *Journal of Development Studies* 38, 105–128. <https://doi.org/10.1080/00220380412331322601>
- R Core Team, 2022. *R: A language and environment for statistical computing.*
- Rao, F., Spoor, M., Ma, X., Shi, X., 2016. Land tenure (in)security and crop-tree intercropping in rural Xinjiang, China. *Land Use Policy* 50, 102–114. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.09.001>
- Renard, D., Tilman, D., 2021. Cultivate biodiversity to harvest food security and sustainability. *Current Biology* 31, R1154–R1158. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.06.082>
- Ricciardi, V., Ramankutty, N., Mehrabi, Z., Jarvis, L., Chookolingo, B., 2018. An open-access dataset of crop production by farm size from agricultural censuses and surveys. *Data in Brief* 19, 1970–1988. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.06.057>
- Richards, P., 1993. *Cultivation: knowledge or performance?. An Anthropological Critique of Development: the Growth of Ignorance.* M. Hobart. London, Routledge.
- Roué, M., Nakashima, D., 2002. Des savoirs « traditionnels » pour évaluer les impacts environnementaux du développement moderne et occidental. *Revue internationale des sciences sociales* 173, 377. <https://doi.org/10.3917/riss.173.0377>
- Ruf, F., 2010. *Land Dividing Contracts and Cocoa Booms in Ghana, Côte d'Ivoire and Indonesia.* CIRAD and GTZ.

- Saïdou, A., Adjei-Nsiah, S., Kossou, D., Sakyi-Dawson, O., W Kuyper, T., 2007. Sécurité foncière et gestion de la fertilité des sols : études de cas au Ghana et au Bénin. *Cahiers Agricultures* 16, 405–412. <https://doi.org/10.1684/agr.2007.0131>
- Samberg, L.H., Shennan, C., Zavaleta, E., 2013. Farmer Seed Exchange and Crop Diversity in a Changing Agricultural Landscape in the Southern Highlands of Ethiopia. *Human Ecology* 41, 477–485.
- Schlager, E., Ostrom, E., 1992. Property-Rights Regimes and Natural Resources: A Conceptual Analysis. *Land Economics* 68, 249–262. <https://doi.org/10.2307/3146375>
- Simenel, R., 2010. L'origine est aux frontières: Les Aït Ba'amran, un exil en terre d'arganiers (Sud Maroc). Éditions de la Maison des sciences de l'homme. <https://doi.org/10.4000/books.editionsmsh.9791>
- Troin, J.-F., 1975. Les souks marocains. Marchés ruraux et organisation de l'espace dans la moitié nord du Maroc. Aix en Provence.
- Turner, M.D., Moumouni, O., 2019. Mosaics of property: control of village land in West Africa. *The Journal of Peasant Studies* 46, 1167–1191. <https://doi.org/10.1080/03066150.2018.1439931>
- United Nations, 2018. United Nations Declaration on the Rights of Peasants and Other People Working in Rural Areas (No. A/RES/73/165).
- Wencelius, J., 2016. Produire de bonnes semences, perpétuer le lignage : relations de parenté et reproduction de la diversité des sorghos chez les Masa-Bugudum du Cameroun (These de doctorat). Paris 10.
- Wolf, A., 2019. Morocco's Hirak movement and legacies of contention in the Rif. *The Journal of North African Studies* 24, 1–6. <https://doi.org/10.1080/13629387.2018.1538188>
- Zeder, M.A., 2008. Domestication and early agriculture in the Mediterranean Basin: Origins, diffusion, and impact. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105, 11597–11604. <https://doi.org/10.1073/pnas.0801317105>
- Zimmerer, K.S., 2003. Geographies of Seed Networks for Food Plants (Potato, Ulluco) and Approaches to Agrobiodiversity Conservation in the Andean Countries. *Society & Natural Resources* 16, 583–601. <https://doi.org/10.1080/08941920309185>
- Zimmerer, K.S., de Haan, S., 2017. Agrobiodiversity and a sustainable food future. *Nature Plants* 3. <https://doi.org/10.1038/nplants.2017.47>

Zohary, D., Hopf, M., Weiss, E., 2012. *Domestication of Plants in the Old World: The origin and spread of domesticated plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin*. Oxford University Press.

Chapitre 3 : Des motivations aux valeurs, la parole des agriculteur·ices

Introduction : illustrer ce à quoi tiennent les agriculteur·ices et comprendre comment ces valeurs se maintiennent ou se recomposent

Ce dernier chapitre réunit deux manuscrits avec deux approches différentes des valeurs, et deux études de terrain complémentaires pour comprendre comment les valeurs structurent les pratiques agricoles et le rapport à l'agrobiodiversité.

Le premier manuscrit part des objets de l'agrobiodiversité (les espèces et les variétés cultivées et les pratiques associées) et de leur description par les agriculteur·ices en utilisant des méthodes de terrain en ethnoécologie, notamment l'enquête systématique des plantes cultivées dans les parcelles, leurs descriptions et les usages associées. Les résultats rendent compte de la complexité et de l'imbrication des motivations pour les différentes espèces et variétés et pour leur diversité. Ces enquêtes mettent en lumière la dimension holistique des savoirs locaux, intégrant des contraintes et des considérations variées qui influencent les choix des espèces et variétés et de leur implantation telles que : les techniques agricoles, les relations sol-plante, la météo, l'alimentation. Ce faisceau d'indices permet de comprendre le rôle de chaque plante dans l'agroécosystème et donne une première compréhension de la valeur bioculturelle des plantes cultivées. Ce manuscrit se situe dans la continuité du chapitre sur multiples autres facteurs qui influencent l'agrobiodiversité dans le Rif. Il questionne la possibilité d'identifier des valeurs à partir de la description des savoirs locaux.

Une deuxième approche est mise en œuvre dans le second manuscrit, qui vise à comprendre comment les valeurs perdurent ou se transforment face à la contestation d'un modèle agricole. L'approche mise en œuvre dans ce manuscrit se concentre sur les dynamiques de changements et les valeurs associées à partir d'un groupe, d'une situation donnée et des éléments de contexte communs. La transformation des systèmes agricoles est comprise comme un processus non-linéaire et lié aux caractéristiques du contexte local. Par des enquêtes auprès de 25 agriculteur·ices, transformateur·ices et conseillères agricoles dans le territoire du Trièves, je décris les éléments de valeurs qui font sens et à partir desquels les différents individus du groupe se positionnent et redéfinissent par leur action non par des valeurs individuelles mais un horizon collectif. La formation des valeurs est analysée par les diverses manières de répondre à des problématiques communes sur un territoire. Les résultats décrivent les valeurs introduites par la transformation locale des céréales, la négociation des valeurs individuelles et collectives dans un projet de filière locale de whisky, et les facteurs qui influencent (rendent

possible, conditionnent, limitent) l'expression de ces valeurs (institutions, opportunités économiques et politiques).



Figure 3 Repiquage des oignons en janvier 2020 à Jahejouka

Manuscrit 4. Vers une compréhension holistique de la formation des valeurs à travers l'exemple de *Jahejouka* dans le Rif au nord du Maroc

Ce manuscrit n'est pas encore finalisé, il manque notamment une approche qualitative des résultats sur les motivations intraspécifiques et leur illustration avec des exemples concrets. Nous avons également ébauché une discussion qui doit encore être approfondie sur l'évaluation de valeurs à partir des pratiques, motivations et savoirs locaux liés différentes aux plantes cultivées. Nous envisageons de soumettre ce travail à la *Revue d'ethnoécologie*. Les annexes sont référencées en Annexe 8 de la thèse.

Vers une compréhension holistique de la formation des valeurs à travers l'exemple de *Jahejouka* dans le Rif au nord du Maroc

Introduction

La non-prise en compte des motivations des agriculteurs dans la compréhension des choix qu'ils effectuent, et de leurs pratiques liées à l'agrobiodiversité, l'organisation spatiale et temporelle de leur fermes, les modalités de productions et d'organisation sociale associées, nous renvoient à la question de la modernisation agricole et ses corollaires, mécanisations, intensifications et dominations des agro-industries aux dépens de démarches agroécologiques (Chappell and LaValle, 2011). La modernisation prend son essor à la fin du 19^{ième} siècle, associée à la mécanisation agricole, l'exploitation des colonies et une croyance absolue dans les avancées scientifiques et technologiques qui soutiennent un schéma productiviste qui constitue la pensée dominante en agriculture. Fondée sur une dissociation entre Nature et Culture finement décrite par l'anthropologie ou la philosophie (Foucault, 1990; Descola and Pálsson, 1996) cette pensée s'oppose aux savoirs pragmatiques des paysans, et à la dialectique entre pratiques, savoirs empiriques et théoriques liée à des classifications et des catégorisation de la nature (Atran and Medin, 2008), et des liens signifiants reliant toutes les composantes (sols, saisons et climat, topographie, catégorie d'espèces, mutualisme entre espèces), et mondes sensoriel des agriculteurs (goût, formes, odeurs) ainsi que diverses formes d'attachement (Nazarea, 2006). Ces savoirs sont lié à des représentations culturelles et des formes d'organisation sociales fondées sur différentes ontologies des relations entre Nature et Culture

et modalités de processus pour recompositions afin de faire face au réel (Godelier, 1984; Ingold et al., 2014). La petite agriculture dite familiale reste la première source de production alimentaire à l'échelle globale (Altieri et al., 2012). Depuis les périodes coloniales, les industries pharmaceutiques et alimentaire instrumentalisent cependant des savoirs locaux pour les besoins d'industries qui concentrent les productions alimentaires, médicales et de semences (Richerzhagen, 2010) à l'échelle globale soutenus par des droits de propriétés intellectuelles et les brevets, omettant de se soucier des autres dimensions intimement associées à ces savoirs (Agrawal, 2002).

Dans les années 1980-1990, cependant, et suite à l'émergence de concepts tel que le développement durable du rapport de Brundtland (Brundtland, 1987) et de multiples travaux de nombreux géographes et ethnologues travaillant dans des sociétés « autres » (Oldfield and Alcorn, 1987; Barrera-Bassols and Toledo, 2005), l'idée d'un lien ténu entre diversité culturelle et biologique émerge à une période où la crise de la biodiversité devient très préoccupante, notamment lors du Sommet de la Terre à Rio (1992). C'est depuis 1992, qu'il est reconnu que les savoirs locaux intègreraient de multiples dimensions, tout autant écologiques, sociales, qu'économiques et devraient faire l'objet d'une plus grande attention. La science qui tente d'appréhender ces savoirs ne peut que le disséquer en différentes parties distinctes, selon des approches analytiques souvent déconnectées des interrogations des détenteurs de ces savoirs. Divers auteurs soulignent la nature holiste de ces savoirs où les éléments difficilement dissociables, pragmatiques et socialement ancrés sont à prendre en compte en étroite collaboration avec les détenteurs de ces savoirs selon une approche transdisciplinaire (Tengö et al., 2017). Les savoirs scientifiques interdisciplinaires et défini selon une approche de multiples évidences approchées par diverses disciplines (« multiple-evidence based ») pourrait alors côtoyer ou cheminer auprès des détenteurs de ces savoirs, seuls véritablement capable d'évaluer leurs savoirs et la nature de leurs pratiques, ceci afin de trouver des points de rencontre pertinents.

Plus récemment la crise climatique intensifie les recherches sur les savoirs locaux, notamment pour mieux identifier comment les agriculteurs eux-mêmes évaluent les impacts du changement climatique à différentes échelles sur l'agrobiodiversité (Reyes-García et al., 2016; Labeyrie et al., 2021). C'est dans ce contexte d'une vision croisée d'une approche étayée par de multiples évidences recherchant des indicateurs sociaux, écologiques, pédologiques, climatiques, biologiques pouvant permettre de comprendre ces motivations que nous avons

travaillé au Maroc sur une étude de cas cherchant à mettre en évidence la pensée holistique des agriculteurs. Cet examen passe par l'exploration des logiques propres à ces savoirs (les modalités classificatoires, les formes d'attachement, les dynamiques territoriales spatiales et temporelles, et des relations à des échelles organisationnelles plus vastes, région, état, global).

La Méditerranée, cadre régional dans lequel se situe nos travaux est le berceau de la domestication des céréales (orge, blés, épeautre, avoine) mais aussi de légumineuses alimentaires (lentilles, petits pois, fèves, pois-chiche, vesces, gesses etc.) d'espèces arborées tel que l'olivier, le figuier, l'amandier, la vigne, le caroubier (Zohary and Hopf, 2000) a depuis longtemps incorporé des fruitiers d'origine plus lointaines (citrons, oranges, pommes, abricots, prunes etc.), côtoyant des forêt aux espèces non domestiquées, mais pourvoyeuses de ressources (chênes vert et liège, pistachiers lentisque, arbousiers, bruyères etc.). Par ailleurs les animaux domestique, porc, chèvres, mouton, domestiqués en méditerranéen, ou venus d'origine plus lointaines, comme les ânes et les bovins, sont présent en Méditerranée depuis plusieurs milliers d'année (Vigne et al., 2011). L'agriculture méditerranéenne s'est dès lors organisée autour de systèmes agrosylvopastoraux, où humains, animaux domestiques et agrobiodiversité végétale ont des valeurs tout à la fois instrumentales, relationnelles et intrinsèques. Ainsi, l'agrobiodiversité cultivée, les plantes de cueillettes, les animaux domestiques forment la base de l'alimentation des humains et des animaux dans l'ensemble des pays méditerranéens. Les liens aux plantes et animaux, constituent un réseau relationnel animés et constitués par des communautés hybrides (Aumeeruddy-Thomas and Hmimsa, 2018)) entre humains et agrobiodiversité. Ces valeurs relationnelles sont renforcées entre les humains à propos de l'agrobiodiversité, lors des ventes de surplus sur les marché (Troin, 1975; Geertz and Cefai, 2003) qui sont les haut lieux de toutes les transactions sociales, au Maroc, où les agriculteurs vendent non seulement les surplus, mais échangent sur des plans sociaux et politiques. L'agrobiodiversité porte également des valeurs intrinsèques, dans la mesure où des êtres intangibles habitants de la nature, font de la nature un monde animé d'intentions pouvant ou non interagir avec les humains.

Le Rif, chaîne de montagne situé dans le Nord du Maroc est reconnu pour être un hotspot de biodiversité à l'échelle méditerranéenne, et est par ailleurs reconnu du fait des nombreuses influences anciennes (phéniciennes, romaines, arabes, arabo-andalous) est un carrefour représentant une agrobiodiversité élevée, un hotspot d'agrobiodiversité.

Territoire de montagne du Nord du Maroc, le Rif montre une extraordinaire résilience en matière de conservation de l'agrobiodiversité (Hmimsa et al., 2012; Ater et al., 2018) des approches de rotation culturale et des modalités d'accès à la terre multiples dans des fermes fragmentées à l'échelle paysagères, pouvant contribuer au maintien d'une grande diversité d'espèces cultivées. Notre zone d'étude se situe en pays *Jbala*, qui se démarque par la présence de paysans érudits (Vignet-Zunz, 2014), et des parlers extrêmement riches (Aumeeruddy-Thomas et al., 2017a). Les arbres, notamment l'olivier a constitué -- par le biais de la greffe sur des oliviers sauvages (oléastres) -- un mode d'appropriation des terres dans le Rif (Aumeeruddy-Thomas et al., 2017b). Des programmes agronomiques notamment le Plan Maroc-Vert entraînent des bouleversements profonds du rapport à cet arbre (Zimmerer et al. accepted 2023).

Dans le village de Jahejouka du Rif occidental, nous avons exploré les motivations des agriculteurs pour les plantes cultivées : Quel lien à la qualité des sols, et la diversité des parcelles des fermes mobilisées, et quelle logique locale ont les agriculteurs par rapport à la vulnérabilité des espèces cultivées en contexte de changement climatique ? Quels intérêts pour l'alimentation humaine et animale et d'autres dimensions de la vie sociale ?

Matériel et méthodes

Contexte géologique du site :

Situé à l'intersection des plaques européennes et africaines, le Rif est constitué de formations géologiques complexes argileuses, schisteuses et calcaires (Piqué et al., 2006). La zone d'étude se situe à l'entre la formation de flyschs numidiens, qui sont des formations sédimentaires de l'Oligocène – Miocène à dominante gypseuse à quartz et argileuses, et de la nappe du Loukkos dans le domaine de l'Intra-rif, plus ancienne, qui est une formation sédimentaire marneuse et calcaire du Crétacé (Benyaich, 1991). La nappe de flysch constitue les premières élévations du Rif depuis l'océan Atlantique, et occupe toute la partie nord-est de notre zone d'étude, qui s'élève jusqu'à environ 800 m d'altitude. Cette zone est largement boisée au nord du village (photo 1). La partie sud-est composée de collines plus douces aux versants plantés d'oliviers (photo 2). Cette topographie hétérogène ne permet pas la mécanisation de toutes les parcelles, ce qui explique en partie le maintien de haies et de pratiques d'agroforesterie dans cette zone alors que les plaines plus à l'ouest (dans la région de Ksar el Kébir) sont organisées en parcelles plus larges et plus mécanisées.

De ces formations géologiques et de la topographie variée, ainsi que de divers processus d'érosion, résulte une diversité de sols identifiés par les agriculteurs selon des catégories présentant diverses caractéristiques et usages associés.



Enquêtes :

Des approches anthropologiques et ethnoécologiques sont mises en œuvre afin de comprendre comment la diversité des plantes cultivées est classifiée, décrite et utilisée. Les enquêtes portent sur une les différents aspects liés à l'agrobiodiversité et aux pratiques agricoles : les noms en *darija* (arabe dialectal marocain, voir Annexe 1), les pratiques et usages des plantes cultivées, les différents types de sols nommés et leurs caractéristiques, les pratiques techniques agricoles, l'origine des semences, les différents types de fonciers. Ces enquêtes sont menées de manière itérative dans différents contextes tels que les parcelles agricoles, les foyers et à différentes saisons.

Parmi les méthodes utilisées, des entretiens semi-structurés ont été réalisés auprès de 49 familles pour recueillir des informations sur les plantes cultivées, leurs usages, les pratiques agricoles et le calendrier agricole. Dans le cas de 29 familles, l'ensemble de leurs parcelles a été cartographié, permettant de répertorier les plantes cultivées et les pratiques associées sur une période de trois ans, ainsi que les types de sols décrits selon les classifications locales. La question « quelle est cette terre ? » a été posée toujours à propos d'une terre connue de l'agriculteur soit car nous étions en train de l'observer sur sa parcelle, soit parce que nous parlions d'une autre parcelle qu'il cultivait. De ces situations, connues des agriculteurs, certains en tiraient des conclusions sur la description de cette terre en général et sur les usages qui en sont faits. Cette section est plus largement décrite dans les résultats car elle a donné lieu à moins de publications.

Pour mieux appréhender la diversité des espèces cultivées par chaque famille, des proportions ont été calculées pour chaque espèce et groupe d'espèces par famille. Les rotations de cultures sur chaque parcelle ont également été représentées.

Des entretiens ouverts ont été menés avec 44 familles pour explorer leurs classifications des plantes cultivées. Ces échanges libres et non systématiques sur l'ensemble des cultures visaient à laisser les paysans approfondir les dimensions de certaines plantes qui leur importait le plus au moment de la conversation. À partir de ces échanges, nous avons codé les verbatim afin d'identifier des indicateurs de motivations (idées, mots, explications) récurrentes, liés à la description, aux pratiques et au usages des plantes. Cette approche exploratoire donne une première image de l'importance de certaines espèces dans le socio-écosystème local et des aspects de ces plantes auxquels les paysans sont particulièrement attachés.

Résultats

Espèces cultivées, pratiques et usages

Paniers d'espèces et variations interpersonnelles



Figure 1 Cartographie des espèces cultivées en 2019 par unité de culture (enquête auprès de 29 agriculteurs)

Les *fellahîn* (paysans) de Jahejouka cultivent entre 2 et 10 espèces différentes (en moyenne 5.2 ± 2.5 , ce qui ne comprend pas les variations intraspécifiques), réparties en différentes unités de cultures sur leurs parcelles (c'est-à-dire que les parcelles sont souvent redivisées pour cultiver plusieurs espèces différentes). La diversité des plantes cultivées se répartit autour de trois types de cultures (arbres, céréales et légumineuses) que les paysans cultivent en proportion et diversité variable (Demongeot et al. soumis). A cette diversité s'ajoute les espèces cultivées dans les jardins, soit directement autour des maisons soit dans des petites parcelles autour du village, généralement équipées de puits pour arroser les légumes et les arbres fruitiers. Ces jardins comprennent une diversité de légumes (tomates, aubergines, poivrons, courgettes, petits pois, navets, choux, oignons, fèves, courges, melon, pastèque et herbes aromatiques) et d'arbres fruitiers (pruniers, cognassiers, abricotiers, vignes, citronniers, grenadiers, figuiers, oliviers) qui servent à l'auto-consommation des familles (Annexe 2) . D'autres espèces peuvent être cueillies en bord de champs ou dans la forêt comme de la mauve ou de la moutarde des champs qui entrent dans la préparation d'un plat très consommé au printemps (*baqola*).

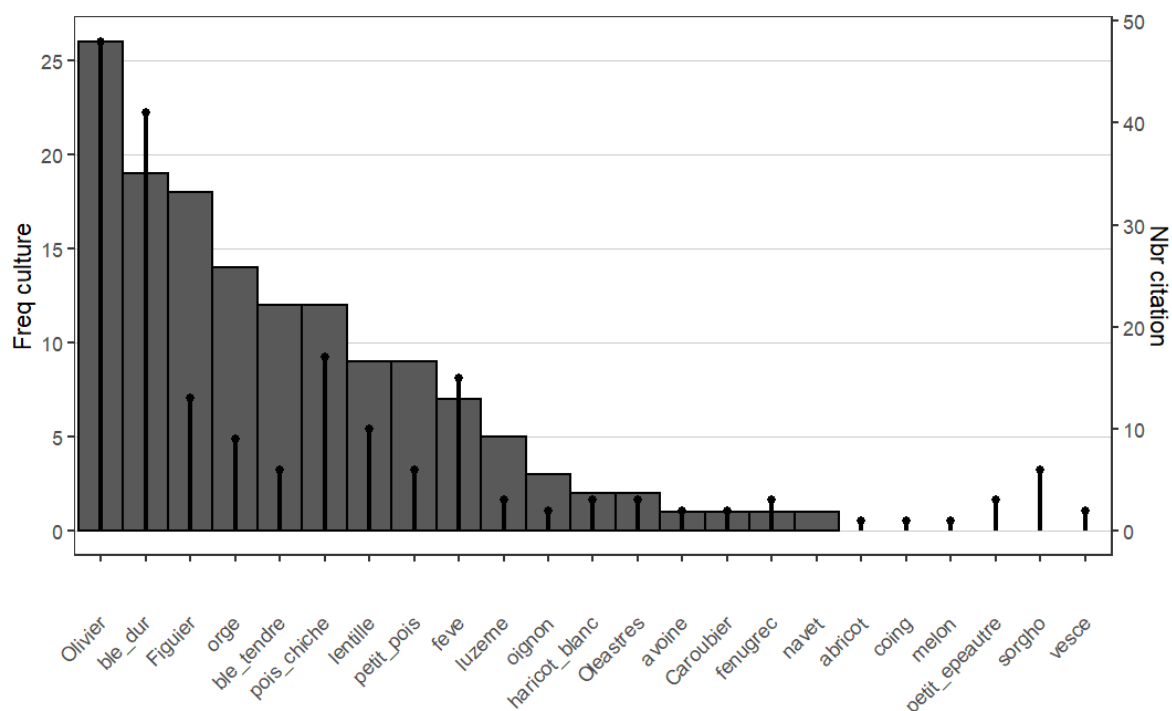


Figure 2 Plantes les plus fréquemment cultivées (freq culture) et les plus fréquemment décrites en entretiens (nbr citation)

Les espèces cultivées par au moins la moitié des paysans étaient l'olivier, le blé dur et le figuier, ce qui correspond généralement aux espèces les plus décrites lors des entretiens. Certaines espèces décrites n'étaient pas cultivées au moment des entretiens soit parce que ce

sont des cultures que les agriculteurs ne cultivent pas systématiquement comme le petit épeautre ou le sorgho (car l'usage du petit épeautre et de la vesce est en déclin, et que le sorgho est une culture de rattrapage employée en cas de mauvaises récoltes), soit parce que ce sont des cultures potagères non cartographiées (comme le coing, le melon et l'abricot).

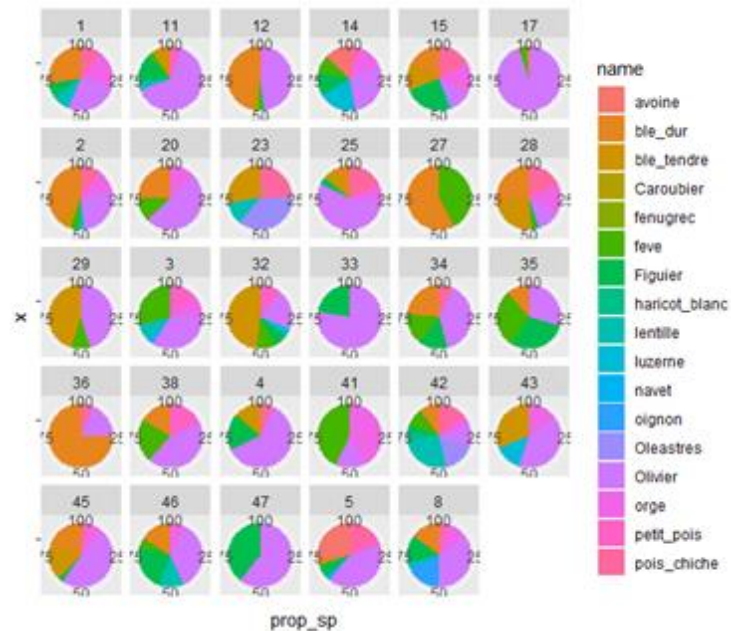


Figure 3 Paniers d'espèces cultivées par les familles (en proportions de surfaces)

Au sein de cette base commune, il existe une grande diversité de situations en ce qui concerne la surface et la diversité des espèces cultivées. Différents profils émergent : (1) Profils diversifiés (ex. 1, 14, 15, 42, 8) : pour lesquels les espèces sont cultivées dans des proportions similaires ; (2) Profils basés sur les arbres (ex. 11, 17, 20, 25, 4, 41, 45, 47) : une proportion importante d'arbres ; (3) Profils basés sur les céréales (ex. 2, 27, 28, 29, 32, 36) : une proportion importante de blé dur.

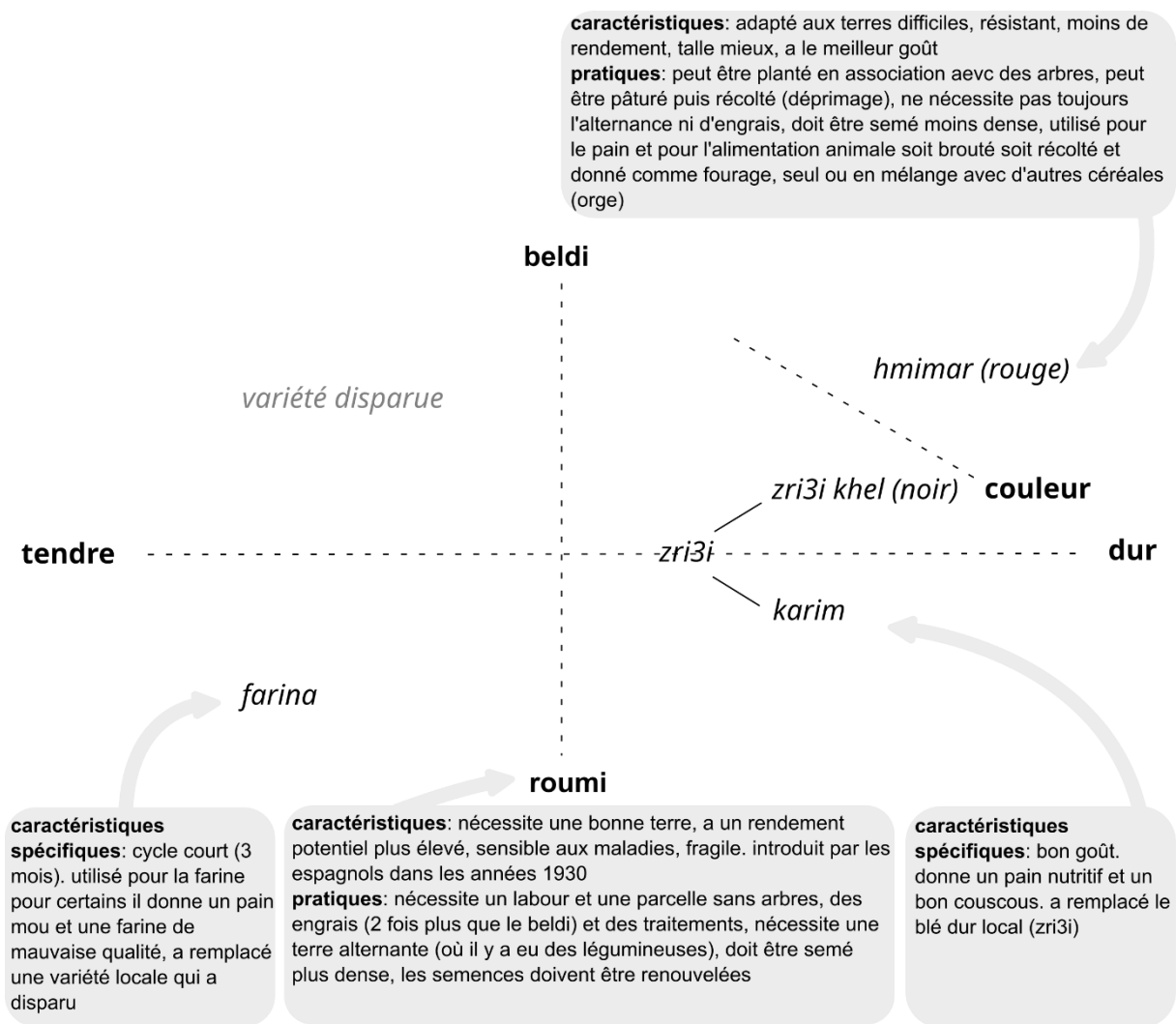


Figure 4 Classification du blé (zra3) entre blé dur, blé tendre, variétés locales et améliorées

Les distinctions qui sont opérées entre les plantes dépendent de leur histoire, de leurs usages et de différentes caractéristiques. Globalement, de nombreuses espèces ont une variante locale (*beldi*) et une variété moderne (*beldi*) qui présentent des caractéristiques qui reviennent souvent : les variétés *beldi* sont plus adaptées, plus rustiques, plus petites et souvent rouges (ou noires pour le blé et les fêveroles). Les variétés modernes donnent plus de rendement (notamment en termes de quantité et de taille de graines) mais sont plus vulnérables et moins goûteuses et nécessitent plus d'intrants et de mécanisation. Certaines espèces comme l'orge, l'avoine, la luzerne n'ont pas de variante entre *beldi* ou *roumi*, soit parce que les variétés améliorées sont inadaptées et donc n'ont pas été adoptées par les paysans, comme c'est le cas pour l'orge, soit parce que ce sont des espèces introduites récemment pour lesquelles il n'existe pas de variété locale, comme c'est le cas pour l'avoine ou la luzerne.

Les pratiques agricoles déterminant la diversité

L'assemblage des espèces dans la parcelle est lié au mode d'accès à la terre (Demongeot et al. soumis), à la pente de la parcelle (pour la présence d'arbres) ; et au respect de l'alternance. Le respect de l'alternance ainsi que la culture de l'ensemble de ces espèces font partie des normes agricoles et sont considérées comme obligatoires (*darori*) par les paysans.

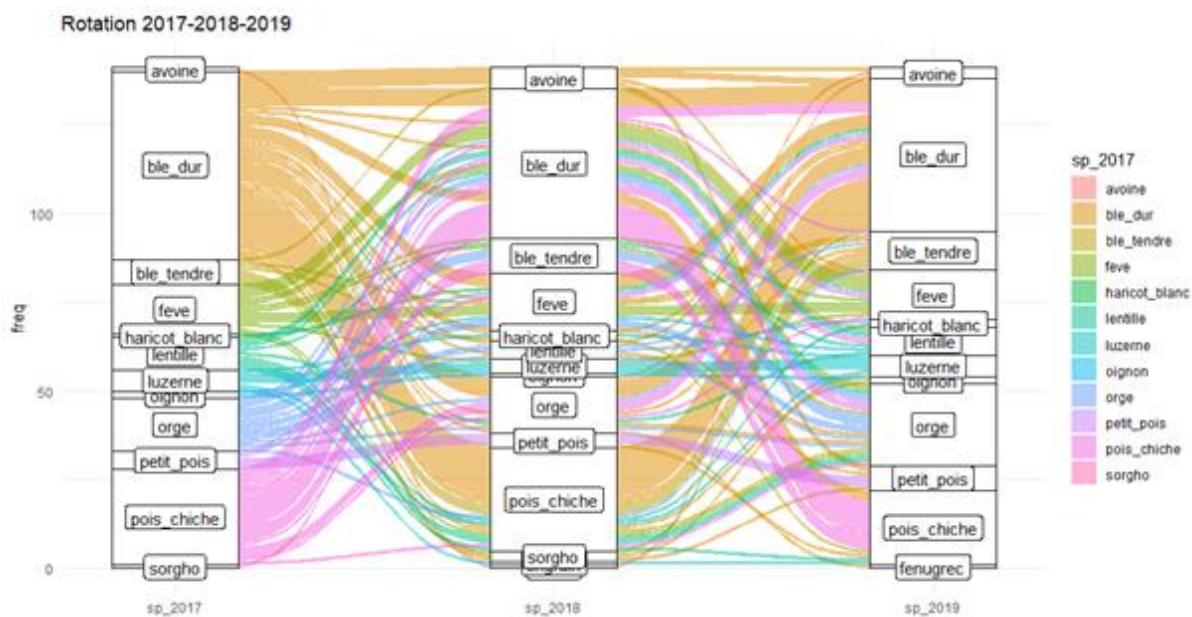


Figure 5 Alternance des espèces sur les unités de culture (299) répertoriées entre 2017 et 2019

Ce graphique montre les rotations des cultures dans chaque parcelle pour les trois années 2017, 2018 et 2019. Il montre que les principales rotations se font entre le blé dur et le pois chiche, mais aussi entre le blé dur et d'autres légumineuses (haricots, fèves, lentilles). Dans l'ensemble, le schéma le plus courant est l'alternance interannuelle de céréales et de légumineuses, qui est bien connue dans les systèmes agricoles traditionnels méditerranéens : ce qui est cultivé sur chaque parcelle dépend de ce qui a été cultivé l'année précédente. Cependant, sur certaines parcelles, le blé dur a été cultivé pendant les trois années successives, et sur d'autres parcelles, des légumineuses ont été cultivées plusieurs années de suite (par exemple, dans les parcelles où la luzerne était cultivée pour les animaux, ou dans les parcelles où les conditions du sol - sols humides conduisant à la pourriture - étaient inadaptées à d'autres cultures). Les parcelles dans lesquelles les blés durs ont été cultivés plusieurs années de suite correspondent à différentes situations : la moitié d'entre elles (7/12) étaient des parcelles où la variété locale de blé était cultivée pour servir de fourrage. La variété locale de blé *hmimar* a la

capacité de taller, et les animaux peuvent brouter ses pousses pendant l'hiver et le printemps (déprimage). Si la saison est bonne, l'agriculteur peut alors récolter ce que le bétail n'a pas mangé et le sol est enrichi par les excréments des animaux. Les autres parcelles dans lesquelles les céréales ont été cultivées plusieurs années de suite comprennent celles où les agriculteurs suivaient autrefois l'alternance céréale-légumineuse mais ne le font plus (3/13) et deux parcelles qui étaient intensivement utilisées avec des apports d'intrants. Certaines parcelles ont également été laissées en jachère pendant un an (4/12).

Les différentes céréales n'ont pas le même rôle dans l'alternance. Le blé dur permet plus de malléabilité et de configurations d'alternances possibles : certaines personnes cultivent du blé dur plusieurs années de suite sur la même parcelle notamment pour permettre aux animaux de pâturer les parcelles avant la récolte (déprimage). Le blé tendre, moderne, nécessite une alternance systématique, plus de mécanisation et plus d'intrants. L'orge a la plus grande flexibilité : il peut alterner en tant que céréale avec toutes les légumineuses, avec une autre céréale ou avec lui-même. L'alternance est un critère important car une succession de blé, en particulier de blé tendre sélectionné, est considérée comme affaiblir la terre. L'orge est au contraire considérée comme une culture de repos pour la terre.

Les *fellahin* répartissent le travail agricole tout au long de l'année (cf. Annexe 3). La culture des céréales et des légumineuses est donc également motivée par le calendrier agricole. En effet, les premières sont considérées comme des cultures "précoces" (*bkri*), ce qui signifie qu'elles sont semées à l'automne/hiver, tandis que les secondes sont considérées comme des cultures "tardives" (*mazozî*), ce qui signifie qu'elles sont semées à la fin de l'hiver. Certaines légumineuses, comme les fèves, sont cultivées comme des cultures "précoces" pour limiter leur parasitisme par l'orobanche (*Orobanche* sp., Orobanchaceae). Les olives sont récoltées de fin septembre à décembre, puis vient le moment où les cultures précoces sont semées. S'il y a suffisamment de pluie pendant l'hiver, les agriculteurs ont tendance à semer autant de parcelles que le temps le permet avec des cultures précoces, laissant le reste pour semer des cultures tardives. Certaines légumineuses peuvent être récoltées vertes (fèves, pois) et consommées fraîches au printemps lorsque les autres cultures ne demandent pas de travaux spécifiques. Ensuite, les figues de printemps (*baqor*) peuvent être récoltées avant l'été, avant que les légumineuses (mai-juin) et les céréales (juin-juillet) arrivent à maturité. Les figues d'automne (*kermous*) sont récoltées en août. Le sorgho est apprécié si les légumineuses sont affectées par

un printemps pluvieux, car il peut être semé en avril-mai et récolté en août-septembre. Il sert de filet de sécurité pour les années difficiles.

Diversité des motivations

Les enquêtes ont abouti à 244 descriptions de plantes cultivées par 44 personnes soit à un niveau de l'espèce, des variétés ou à un niveau plus général (e.g. cultures de précoces et tardives, légumineuses). 46 indicateurs différents ont été codés pour ces plantes cultivées, concernant l'autoconsommation (7 indicateurs), les caractéristiques de la plante (10 indicateurs), l'économie (5 indicateurs), l'environnement (9 indicateurs), les pratiques agricoles (18 indicateurs) ou diverses dimensions relationnelles (12 indicateurs).

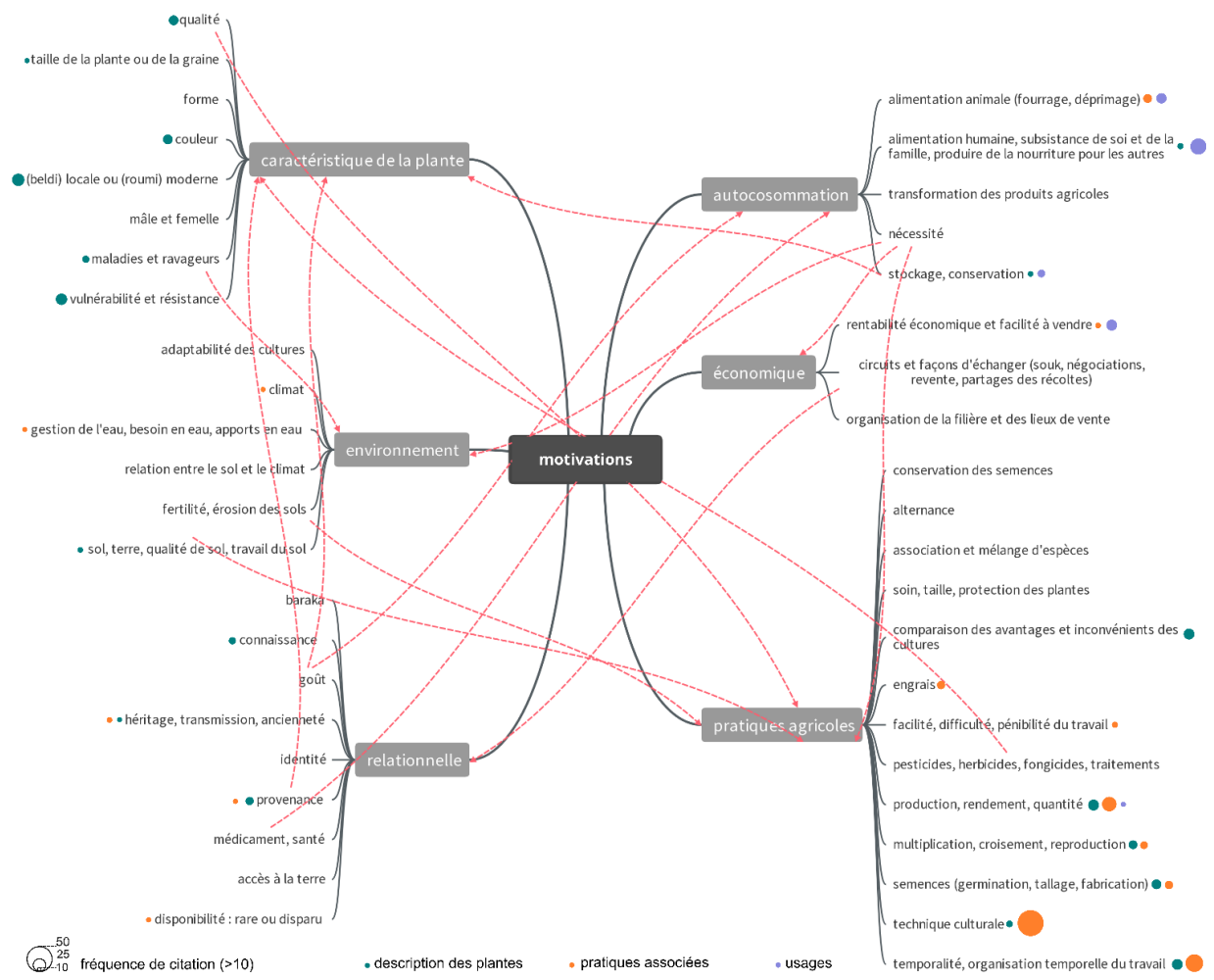


Figure 6 Indicateurs de motivations extraits des entretiens pour la description des espèces cultivées, les pratiques associées et les usages. Les flèches rouges en pointillé indiquent les interactions entre plusieurs catégories dans les motivations : par exemple l'impact des maladies et ravageurs dépend des caractéristiques de la plante mais aussi de l'environnement.

Les principales observations des *fellahîn* dans les descriptions de leurs espèces portaient sur les avantages et inconvénients relatifs aux variétés *beldi* et *roumi* et décrivent en général les espèces les unes par rapport aux autres (par exemple, le pois chiche est une culture plus exigeante que la lentille). Ils étaient particulièrement attentifs à la capacité de résistance ou au contraire à la vulnérabilité des espèces cultivées. Les caractéristiques des plantes comme leur couleur étaient des éléments tout autant décrits que leur rendement. Les *fellahîn* décrivaient également finement les techniques de culture associées à chaque plante : les outils utilisés, le nombre d'interventions nécessaire à chaque culture, les modes de récoltes propres à chaque culture et la répartition temporelle du travail (par exemple la culture du pois chiche nécessite selon certains agriculteurs deux labours d'été et le passage de disques avant de semer, certaines parcelles en pente nécessitent une récolte à la main de l'orge, les olives peuvent être transportées jusqu'à la maison avant d'être triées et stockées soit dans des paniers réservés aux meilleures variétés soit dans des sacs qui seront emmenés au pressoir à huile). Les entretiens montrent également une imbrication des usages : les cultures sont conservées et stockées pour les semences, la consommation de la famille et les besoins des animaux et le surplus est vendu au souk pour acheter d'autres produits qui entrent dans la préparation alimentaire et la consommation quotidienne des familles (principalement des fruits et des légumes, du poisson et de la viande).

Motivations intraspécifiques

Les deux catégories *beldi* et *roumi* ne sont pas hermétiques car une variété peut être « beldisée » si les semences sont conservées et ressemées plusieurs années et finissent par avoir les caractéristiques du *beldi* (notamment la couleur rouge). La diversification implique également des pratiques et des semences (conservation des semences locales *beldi*, création de semences locales-*beldi* à partir de semences modernes-*roumi*, renouvellement des semences). La dialectique de pratiques entre le *beldi* et le *roumi* (Delplancke and Aumeeruddy-Thomas, 2017; Simenel, 2010) est une façon de maintenir la diversité à différentes échelles en intégrant par la pratique les deux pôles *beldi* et *roumi* : pratiques (oliviers greffés et plantés), techniques (pressoir mécanique et pressoir traditionnel, tracteur et araire) et qu'elles peuvent être combinées : (utilisation d'herbicides dans les cultures traditionnelles, semences modernes qui peuvent se transformer en semences locales, etc.).

Interactions entre sols et plantes

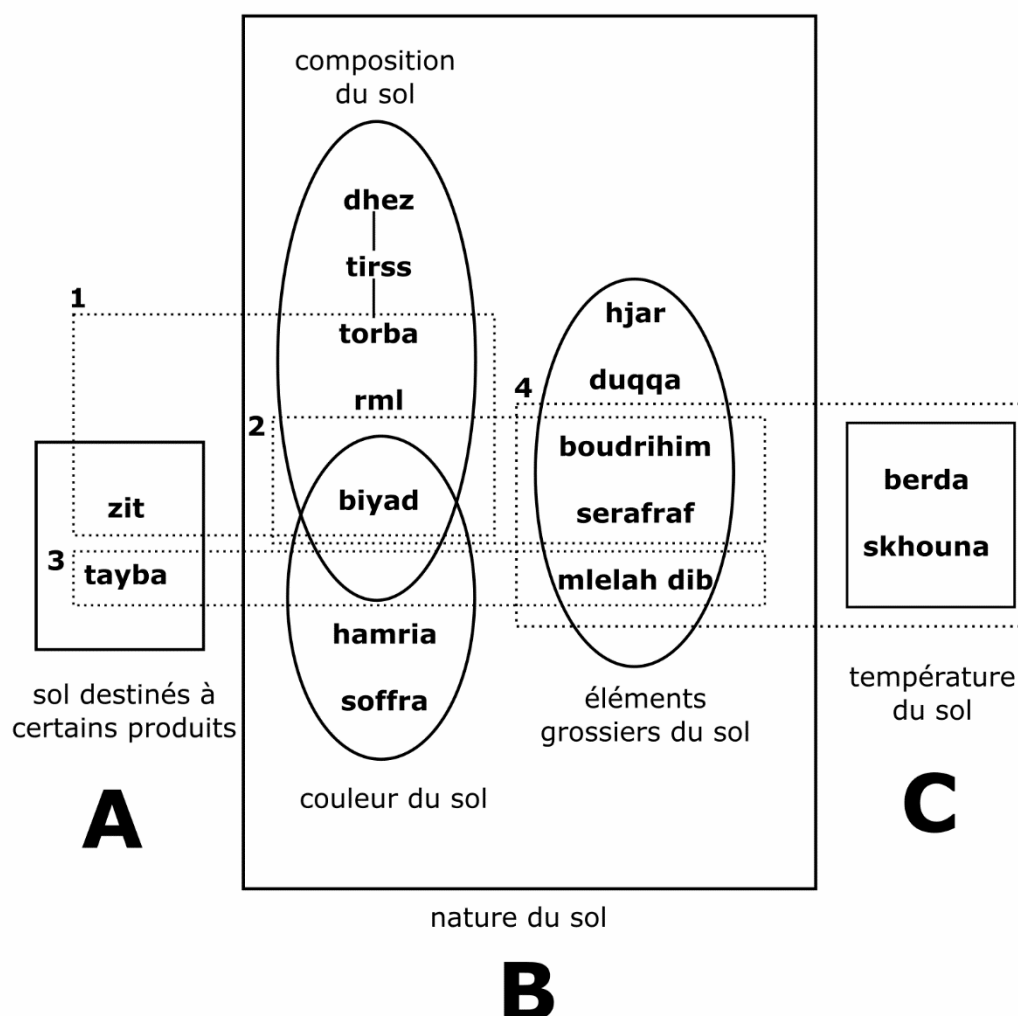


Figure 7 catégories des sols selon les classifications locales (ABC), les cercles à l'intérieur de B correspondent à des distinctions thématiques faites par l'auteure grâce aux comparaisons et oppositions faites par les agriculteurs, les noms sont les noms locaux, les encadrés avec numéros (1234) sont des exemples des interdépendances entre les catégories développées dans le texte.

Les éléments de classification sont issus d'entretiens avec 24 *fellahîn* sur la nature des sols et leurs utilisations. Les éléments distingués ici comme dans la nature des sols étaient en général composés. 20 associations différentes de termes pour décrire les sols ont été recensés comme *trab-biyad* ou *rml-harcha-biyad* (cf. Annexe 4). Ces associations de termes rendaient compte de l'hétérogénéité de sols dans les parcelles et du gradient existant entre les différents types de sols. Pour les besoins de la représentation (Figure 8), ils ont été généralisés en cinq catégories principales de nature de sol.

Natures des sols

La première catégorie (B) porte sur la nature des sols qui peut être exprimée par :

La composition du sol :

- *dhez* : désigne les terres enrichies par des alluvions, une terre sombre ou noire qui fait de grandes fissures
- *torba* ou *trab* : littéralement « terre », désigne les terres argileuses. Pour certains, c'est un avantage, car elle garde mieux l'humidité, pour d'autres un inconvénient car elle est dure à travailler
- *tirss* ou *twariss* : est aussi rendue fertile par la proximité de l'eau, pour certains elle est plus proche de *dhez*, pour d'autres de *torba*, pour d'autres c'est une catégorie importée qui ne correspond pas à la réalité du terrain. Elle renvoie à une terre souvent qualifiée de fertile avec une bonne infiltration, parfois rouge.
- *rml* : littéralement « sable », renvoie aux terres plus sableuses, qui retiennent moins l'eau

La couleur du sol :

- *biyad* : littéralement « blanc » qui a une bonne capacité d'infiltration
- *hamria* : « rouge », cette couleur étant associée à un équilibre entre les différents composants, ou à un sol fertile car venant d'être défriché
- *soffra* : « jaune »

Comme on peut le voir, ces deux éléments sont interconnectés, car les compositions du sol sont souvent associées aux couleurs que donnent les éléments du sol et vice-versa.

Les éléments grossiers du sol :

- *hjar* : « pierre » désigne la présence de pierres ou de roches affleurantes dans la parcelle. Une des collines est d'ailleurs désignée comme « *ther bouhjar* » (littéralement « le dos de pierre ») en raison de la faible profondeur du sol et des roches apparentes.
- *duqa* ou *aduqa* : désigne la présence de petites pierres
- *boudrihim* : littéralement « avec des dirhams » désigne la présence à la surface du sol de petites pierres calcaires, qui par leur couleur et leur forme ressemblent à des pièces de 1 dirham (monnaie du Maroc), c'est un sol qui s'infiltré bien
- *serafraf* (pas de traduction donnée) : désigne des sols calcaires avec des plus gros cailloux, c'est un sol qui s'infiltré bien et ne fait pas de fissures en été
- *mlelah dib* : littéralement « le sel du loup », désigne la présence de pierres de quartz (qui ressemblent à du sel)

Les éléments grossiers du sol sont parfois indépendants de la nature du sol, ou liés à certains types de sols, comme c'est le cas pour *boudrihim* et *serafraf* (fig7 encadré 2).

Température du sol

Une deuxième catégorie importante observée par les *fellahîn* pour décrire les sols et déterminer les cultures adaptées est la température des sols, plus particulièrement la notion de terre chaude (*berda*) et de terre froide (*skhouna*). Cette distinction renvoie à la température des sols, en interaction avec leur localisation en haut ou bas de pente, ainsi que la présence d'eau.

<i>Berda</i> – froide	<i>Skhnouna</i> – chaude
Localisation en bas de pente, plus humide (<i>ghawiya</i>) en hiver, stocke de l'eau voire de l'eau peut sortir de la terre s'il a beaucoup plus, climat frais sur la parcelle	Localisation en haut de pente, toujours sec car l'eau s'infiltré

Ces paramètres : ensoleillement lié à la pente, présence d'eau souterraine, nature des sols, sont aussi décrits par Gobat et al. (2010) comme des facteurs déterminant de la température du sol.

À Jahejouka, le facteur qui semble le plus important est la présence d'eau, souterraine mais aussi par l'apport des pluies. Certains *fellahîn* observent ainsi l'effet des pluies sur les terres froides par un phénomène nommé *melhaïl* (littéralement « l'eau de l'année ») et qui se produit l'hiver quand la terre est saturée en eau. Il sort alors de la terre, et en particulier des terres froides, de l'eau chaude qui sort du fond de la terre. C'est le signe qu'il y a eu assez de pluie. Le changement climatique perturbe ces catégorisations :

« Berda et skhouna n'est plus une distinction essentielle parce qu'il n'y a plus beaucoup de pluies, ce n'est pas comme avant » (fellah 18)

Cette catégorie, bien que différente de la première car liée à la présence de nappes et à la pente est néanmoins dépendante de la nature des sols pour l'infiltration de l'eau. Ainsi le sol calcaire est plutôt décrit comme chaud, alors que les terres argileuses plutôt comme froides.

Ces deux paramètres sont en interaction :

« Mlelah dib a un effet régulateur sur berda ou skhouna, la terre est moyenne » (fellah 36)

La troisième catégorie (A) est ressortie lors des entretiens souvent à l'initiative des agriculteurs pour montrer l'importance du lien entre la perception des sols et les usages qui en sont fait. C'est une distinction des sols selon les produits que les *fellahîn* peuvent en obtenir.

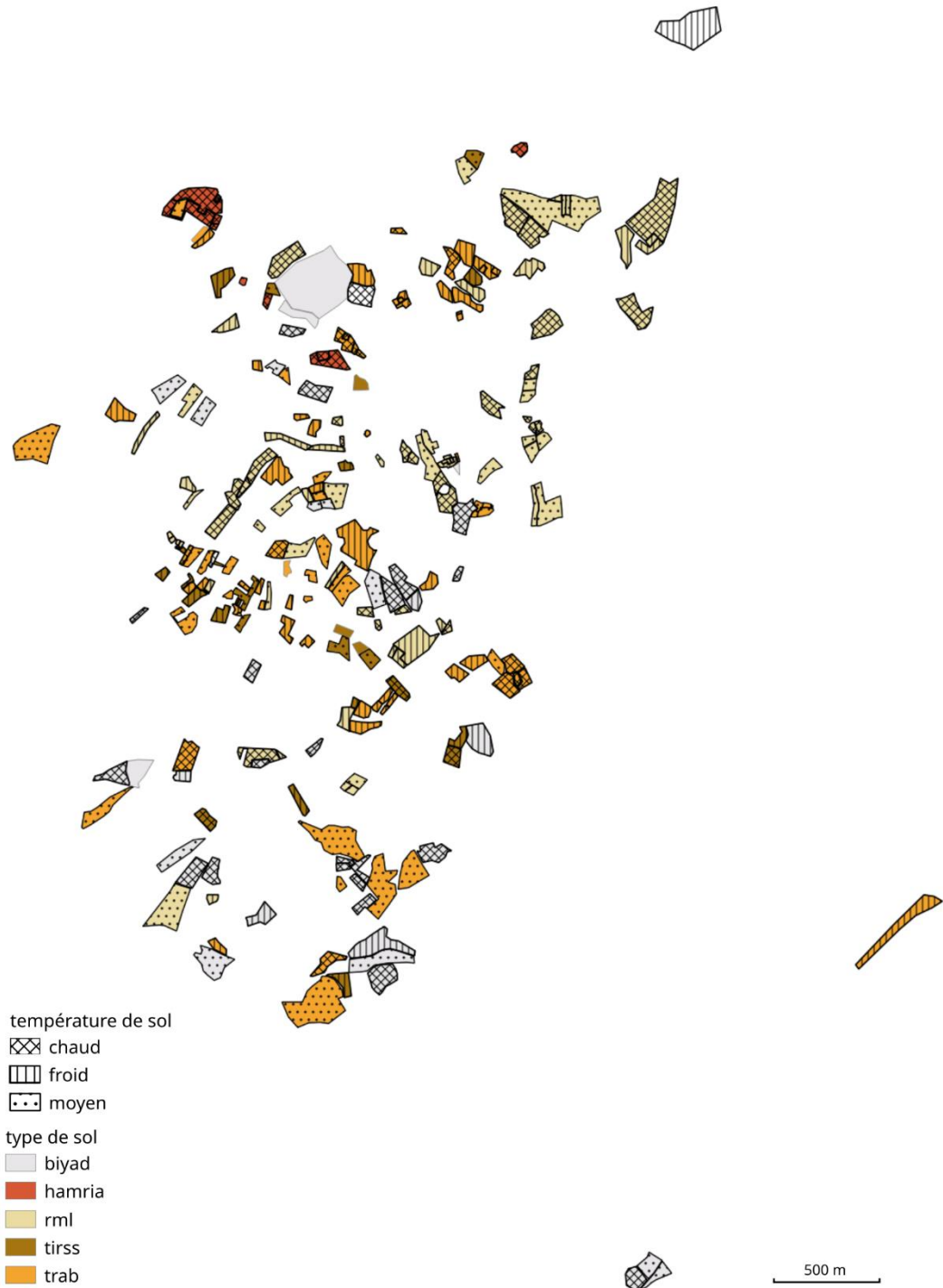


Figure 8 Cartographie de la nature et de la température des sols selon les classifications locales

Sols destinés à certains produits

Concernant la culture des légumineuses

« La principale question, c'est : est-il facile de les cuire ou pas ? Il y a des terres pour la multiplication des lentilles et des terres pour la consommation » (fellaah 3)

« Il y a des terres qui donnent plus ou moins d'huile d'olive, en pourcentage de rendement d'huile qu'elles donnent (11%, 25%, etc.) » (fellaah 1)

- La première distinction est *tayba*, littéralement « cuisine ». C'est une distinction qui est faite principalement pour les légumineuses. Certains sols sont dits *ka taïb* (il cuisine), c'est-à-dire qu'ils donnent un goût décrit comme sucré et des graines qui se cuisent facilement. D'autres *ma taiïabchi* (ne cuisine pas), c'est-à-dire que les graines sont très dures, ne se cuisent pas et sont impropres à la consommation humaine. Les graines peuvent être soit utilisées pour l'alimentation animale, soit conservées comme semences. Il y a des zones agricoles du village qui sont réputées pour cuisiner ou non, ainsi que certaines natures de sols (fig 1 encadré 3). Ainsi pour un des *fellaahîn*, *mlelah dib ma taiïabchi*.
- La deuxième distinction concerne la quantité d'huile d'olive (*zit*) produite par certains sols. On dit que la terre donne de l'huile (*ard ka 3taa zit*). Elle est exprimée en pourcentage d'huile produite par un poids donné d'huile d'olive. Les facteurs retenus par les *fellaahîn* pour expliquer le rendement en huile sont la jeunesse du sol (les terres défrichées sont prisées car elles donnent de l'huile) et la nature du sol (fig 1 encadré 1). Chaque nature de sol donne un pourcentage différent : *trab* donne entre 10 et 15 %, *rml* au moins 17%, *biyad* jusqu'à 27%, pour d'autres ce sont les terres chaudes et rouges qui sont les meilleures conditions

Ces catégories montrent l'importance des interactions entre le sol et la plante cultivée dans le choix des espèces cultivées. Ainsi, parmi d'autres paramètres, les sols et leurs caractéristiques sont un élément essentiel pris en compte dans les choix de la répartition de l'agrobiodiversité dans l'espace par les agriculteurs.

Au-delà des terres « qui cuisinent » et des « terres à huile », la nature et la température du sol déterminent largement le choix des espèces, qu'il s'agisse de sols appropriés à certaines cultures ou des sols polyvalents.

- Les cultures rustiques comme le blé dur *hmimar* ou l'orge sont plus polyvalents alors que le blé sélectionné (*karim* et *farina*) et les pois chiches nécessitent des terres adaptées comme *tirss* ou *trab*. Le pois chiche ne pousse pas sur des terres *biyad*. De même, certains sols sont bien appropriés pour toutes les cultures, alors que certains le sont moins :

« sur *trab*, on peut mettre n'importe quelle chose dessus, malgré la chaleur, elle garde l'humidité contrairement à *rml* qui sèche vite. *Rml* n'est pas bon pour *farina*. Si

j'ai le choix entre rml et trab je vais cultiver trab. On laisse rml pour les oliviers parce qu'elle est moins bonne pour les cultures. » (fella 28)

- A l'inverse, un agriculteur a rapporté ne pas cultiver ses fèves sur tirss car c'est un sol qui favorise l'orobanche
- Au-delà du pourcentage d'huile, les natures de sol influencent aussi la qualité de l'huile et la santé des arbres. Pour un spécialiste de la greffe d'oliviers, le sol *trab* donne un meilleur goût à l'huile alors que *rml* donne une huile claire et légère. Certains *fellahîn* remarquent que la mouche de l'olivier affecte moins les arbres présents sur des sols *biyad*. Les terres *biyad* sont aussi réputées pour que des oléastres y poussent en grand nombre et sont ensuite greffés avec de l'olivier
- Sur les terres qui ne cuisinent pas, on peut faire des céréales :

« C'est ce qui détermine le choix des cultures : Ain nehlu [une zone de culture] ma taïbchi [ne cuisine pas], c'est pour ça qu'on fait du blé là-bas. » (fella 11)

- Les terres froides sont favorables pour les *potagers* et pour la luzerne
- Les terres chaudes ne sont bonnes que pour les oliviers

Des relations entre le sol et le climat dans la croissance de la plante

- La terre *serafraf* a été considérée par un *fella* spécialiste du figuier comme la meilleure terre car elle ne fait pas de crevasse en été par lequel l'humidité pourrait s'échapper
- Les terres froides ne permettent pas de faire de légumineuses, en particulier les pois chiches, car l'humidité les fait pourrir au printemps ; ni de blé *farina* car il est aussi sensible aux maladies en cas de pluies au printemps
- Les terres chaudes peuvent être plus productives s'il pleut beaucoup et éviter que les cultures ne pourrissent, alors que les terres froides peuvent sauver la culture s'il ne pleut pas

Stratégies liées à l'hétérogénéité des sols

Ainsi deux stratégies se dessinent : planter les espèces dans les conditions les mieux appropriées et répartir les espèces selon la diversité des conditions face aux incertitudes :

« Une chose qu'on peut regarder pour choisir est la nature du sol des parcelles : s'il y a 4 natures de sol différentes, on peut mettre mettre bkri [cad cultures précoces, principalement les céréales et les légumineuses consommées fraîches comme les petits pois ou les fèves] sur chaque catégorie et le reste, [cad ce qu'on n'a pas réussi à cultiver] avec mazozî [cad les cultures tardives, principalement les légumineuses] » (fella 1)

Discussion

Gestion des risques et agrobiodiversité

Les contraintes sont des éléments permanents qui jouent sur les risques agricoles. Les choix agricoles sont fondés sur la prise en compte de multiplicités de contraintes environnementales, climatiques, sociales. La prise de décision agricole est généralement présentée comme un compromis entre la réduction des risques et l'obtention des meilleurs résultats économiques possibles (Brossier, 2018) Parmi les différents types de stratégies face au risque, ceux recensés ici se situent à la fois dans la dispersion et le contournement du risque en mettant à profit l'hétérogénéité des milieux et leur complémentarité. La situation foncière caractérisée par une forte dispersion et une fragmentation est une contrainte expliquée par des raisons historiques, c'est une donnée avec lequel les paysans modulent le risque.

Les paysans, à la fois en répartissent les différentes espèces dans des conditions environnementales différentes qui ont des réponses différentes au risque et jouent sur le facteur d'interaction sol-plante-climat ; et à la fois en cherchent l'adéquation de chaque espèce à la situation pédoclimatique idéale. Ce double objectif a déjà été décrite ailleurs. Deux rationalités entrent en jeu dans les pratiques (Morlon, 2018), entre cultures vivrières (qui présentent des difficultés de commercialisation due à la concurrence des produits importés) et des cultures, notamment fourragères qui présentent moins de risques et plus de ressources monétaires ; qui a pour conséquence de favoriser une diversité de plantes. Il y a une interaction entre enjeux climatiques et enjeux de commercialisation. L'opposition entre productivité et sécurité posée par les théories économiques est largement dépassée par les pratiques des agriculteurs (Milleville, 2018).

Huijsman (1986) montre que l'adaptabilité et la flexibilité des cultures sont deux critères importants pour les agriculteurs : *« Il est temps que les économistes et les agronomes commencent à comprendre que la question centrale n'est pas : comment et jusqu'à quel degré les paysans ont une aversion vis-à-vis du risque, mais plutôt : comment gèrent-ils et intègrent-ils les modifications et les aléas de l'environnement »*. (Huijsman, 1986 traduit par Bossier 2018)

Les choix agricoles ne reflètent ainsi pas systématiquement la niche écologique idéale des espèces car de nombreux paramètres entrent en compte dans la répartition des plantes cultivées (Mahaut et al., 2022). Le choix de ne pas les faire correspondre systématiquement aux conditions idéales est aussi une manière de disperser les risques.

Liens entre savoirs holistiques, pratiques et valeurs

Dans ce travail, nous avons mis en évidence un faisceau de motivations pour comprendre l'importance culturelle d'une plante dans un système agroécologique. Les agriculteurs mobilisent et valorisent différents savoirs, repères, pratiques et éléments de leurs environnements pour prendre leurs décisions. Les choix en fonction du climat et des sols se superposent à de nombreuses autres dimensions agronomiques, économiques et sociales (cf. Annexe 5).

Dans un article sur les liens entre le savoir expérientiel des agriculteurs et la notion de *care*, Krzywoszynska (2016) décrit les savoirs des agriculteurs comme situés, expérientiels, locaux, et tacites. Ils se construisent par des dispositions comme l'attention et la capacité de réponse appropriée aux signes de l'environnement. En se basant sur des approches féministes du *care* comme une pratique, elle montre que ces mêmes dimensions cognitives correspondent au fait de prendre soin (attention et réponse circonstanciée). Elle étend la notion de 'care' à l'attention et l'ajustement permanent des agriculteurs aux plantes qui deviennent alors orientés vers les valeurs de ce qu'une bonne vie de plante est censée être, cad comment en prendre soin au mieux.

L'attention et le soin pour les plantes, façonnent les pratiques et sont donc fortement liés à la dimension holistique des savoirs. Les décisions sont prises par les agriculteurs en naviguant entre de multiples paramètres incertains et en mobilisant des connaissances sur les plantes, leurs interactions avec les sols, le climat et les autres êtres des agroécosystèmes. L'auteure souligne l'importance de la subjectivité et de l'absence de certitude dans les savoirs expérientiels : l'expérience passée montre que de multiples causes peuvent produire de multiples effets. Cette attention portée réunit le savoir (sur les multiples dimensions de l'environnement), l'attention (comme disposition et comme pratique) et les valeurs (dans le fait de prendre soin et la conception de ce que prendre soin implique) dans l'action. C'est une façon de penser dans laquelle il n'y a pas une vision dominante d'une façon unique de procéder, qui laisse place à l'incertitude. Il n'y a pas un bon choix mais des choix qui peuvent être pris dans certaines conditions et selon certains paramètres. Berkes and Berkes, (2009) montrent ainsi qu'avec l'expérience, le nombre de paramètres qui rentre en compte dans les actions des agriculteurs est de plus en plus important, ainsi que leur capacité à lire différentes variables dans leur environnement, produisant une expertise locale.

Aussi les choix ne sont pas questionnés : toutes les plantes et décisions associées sont considérées comme obligatoires (*darori*). C'est une forme de norme qui correspond à la façon dont le système fonctionne localement et qui encadre les choix des agriculteurs. Cette norme correspond à un savoir intégré et incarné (*embodied knowledge*) c'est-à-dire qu'il est ancré dans des perceptions sensorielles qui façonnent les activités agricoles et les réponses à un climat changeant (Garay-Barayazarra and Puri, 2011).

Dans cette étude, il y a des cultures plus ou moins importantes dans la diète ou l'économie des familles mais il n'y a pas de hiérarchie de valeur entre les espèces. Il y a la perspective de faire au mieux en fonction des différents paramètres qui ne peuvent pas expliquer seuls le succès ou l'échec des cultures et qui ne dépendent pas uniquement de soi, individuellement. Cette dimension imprévisible se traduit par la notion de *baraka* (grâce divine) : une récolte est en dernier lieu non pas le fruit de l'expertise de l'agriculteur mais dépend de facteurs qui lui échappent.

La façon de représenter ces savoirs complexes est un défi pour l'approche scientifique qui fonctionne de manière analytique alors que les savoirs situés, expérientiels, pratiques fonctionnent selon une logique holistique et pragmatique tout en ayant des cadres et des normes soutenus par des théories ou concepts locaux, comme les classifications bipolaires. Berkes and Berkes, (op. cit.) montrent la complémentarité de ces savoirs pour décrire l'environnement : les savoirs indigènes traitent qualitativement un très large spectre de variables alors que les savoirs académiques traitent quantitativement un spectre restreint de variables.

Bibliographie

- Agrawal, A., 2002. Indigenous knowledge and the politics of classification. *International Social Science Journal* 54, 287–297. <https://doi.org/10.1111/1468-2451.00382>
- Altieri, M.A., Funes-Monzote, F.R., Petersen, P., 2012. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agronomy for sustainable development* 32, 1–13.
- Ater, M., Aumeeruddy-Thomas, Y., Hmimsa, Y., 2018. Agrosystèmes traditionnels et savoirs agronomiques des paysans du pays Jbala (Rif occidental). Presented at the Jbala, Peuplement, langue et ruralité, Centre d'Etudes Interdisciplinaires sur les Jbala, Chefchaouen, Tanouate, Larache, pp. 148–153.
- Atran, S., Medin, D.L., 2008. *The native mind and the cultural construction of nature*, MIT Press. ed. MIT Press, Cambridge.
- Aumeeruddy-Thomas, Y., Caubet, D., Hmimsa, Y., Vicente, Á., 2017a. Les sociétés jbala et la nature. Parlers et relations à autrui dans le Rif, nord du Maroc. *Revue d'ethnoécologie*.
- Aumeeruddy-Thomas, Y., Hmimsa, Y., 2018. Fig and olive domestication in the Rif, northern Morocco: Entangled human and tree lives and history, in: *Hybrid Communities*. Routledge, p. 18.
- Aumeeruddy-Thomas, Y., Moukhli, A., Haouane, H., Khadari, B., 2017b. Ongoing domestication and diversification in grafted olive–oleaster agroecosystems in Northern Morocco. *Regional Environmental Change* 17, 1315–1328. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1143-3>
- Barrera-Bassols, N., Toledo, V.M., 2005. Ethnoecology of the Yucatec Maya: Symbolism, Knowledge and Management of Natural Resources. *Journal of Latin American Geography* 4, 9–41.
- Benyaich, A., 1991. Evolution tectono-sédimentaire du Rif externe (régions de M'Sila et Ouezzane, Maroc). 1 La marge africaine du Jurassique au Crétassé inférieur. 2 Les bassins néogènes d'avant-fosse. Université de Pau, Pau.
- Berkes, F., Berkes, M.K., 2009. Ecological complexity, fuzzy logic, and holism in indigenous knowledge. *Futures, Futures of Indigenous Knowledges* 41, 6–12. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2008.07.003>
- Brossier, J., 2018. Risque et incertitude dans la gestion de l'exploitation agricole : Quelques principes méthodologiques, in: Eldin, M., Milleville, P. (Eds.), *Le risque en agriculture*,

- À travers champs. IRD Éditions, Marseille, pp. 25–46.
<https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.16086>
- Brundtland, G.H., 1987. Our Common Future—Call for Action. *Environmental Conservation* 14, 291–294. <https://doi.org/10.1017/S0376892900016805>
- Chappell, M.J., LaValle, L.A., 2011. Food security and biodiversity: can we have both? An agroecological analysis. *Agriculture and human values* 28, 3–26.
- Delplancke, M., Aumeeruddy-Thomas, Y., 2017. Des semis et des clones: Domestication de l'amandier (*Prunus dulcis*) à la frontière entre beldi (ici) et romi (ailleurs), Bni-Boufrah, Rif, Maroc. *Revue d'ethnoécologie*. <https://doi.org/10.4000/ethnoecologie.3166>
- Descola, P., Pálsson, G., 1996. *Nature and Society: Anthropological Perspectives*. Taylor & Francis.
- Foucault, M., 1990. *Les mots et les choses*, Gallimard. ed. Gallimard Paris.
- Garay-Barayazarra, G., Puri, R.K., 2011. Smelling the monsoon: Senses and traditional weather forecasting knowledge among the Kenyah Badeng farmers of Sarawak, Malaysia 10.
- Geertz, C., Cefaï, D., 2003. *Le souk de Sefrou: sur l'économie du bazar*, Bouchène. ed. Éditions Bouchène, Paris.
- Gobat, J.-M., Aragno, M., Matthey, W., 2010. *Le sol vivant. Bases de pédologie, Biologie des sols*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. ed.
- Godelier, M., 1984. *L'Idéal et le matériel: Pensée, économies, sociétés*. Fayard.
- Hmimsa, Y., Aumeeruddy-Thomas, Y., Ater, M., 2012. Vernacular Taxonomy, Classification and Varietal Diversity of fig (*Ficus carica* L.) Among Jbala cultivators in Northern Morocco. *Human Ecology* 40, 301–313. <https://doi.org/10.1007/s10745-012-9471-x>
- Huijsman, A., 1986. *Choice and uncertainty in a semi-subsistence economy: a study of decision making in a Philippine village*. Wageningen University.
- Ingold, T., Descola, P., Lussault, M., 2014. *Être au monde: Quelle expérience commune?*, Presse Universitaire de Lyon. ed. Presses universitaires de Lyon.
- Krzywoszynska, A., 2016. What Farmers Know: Experiential Knowledge and Care in Vine Growing: Experiential knowledge and care in vine growing. *Sociol Ruralis* 56, 289–310. <https://doi.org/10.1111/soru.12084>
- Labeyrie, V., Renard, D., Aumeeruddy-Thomas, Y., Benyei, P., Caillon, S., Calvet-Mir, L., M. Carrière, S., Demongeot, M., Descamps, E., Braga Junqueira, A., Li, X., Locqueville, J., Mattalia, G., Miñarro, S., Morel, A., Porcuna-Ferrer, A., Schlingmann, A., Vieira da

- Cunha Avila, J., Reyes-García, V., 2021. The role of crop diversity in climate change adaptation: insights from local observations to inform decision making in agriculture. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 51, 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.01.006>
- Mahaut, L., Pironon, S., Barnagaud, J.-Y., Bretagnolle, F., Khoury, C.K., Mehrabi, Z., Milla, R., Phillips, C., Rieseberg, L.H., Violle, C., Renard, D., 2022. Matches and mismatches between the global distribution of major food crops and climate suitability. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 289, 20221542. <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.1542>
- Milleville, P., 2018. Risque et pratiques paysannes : diversité des réponses, disparité des effets, in: Eldin, M. (Ed.), *Le risque en agriculture, À travers champs*. IRD Éditions, Marseille, pp. 179–186. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.16140>
- Morlon, P., 2018. Du climat à la commercialisation : l'exemple de l'Altiplano péruvien, in: Eldin, M., Milleville, P. (Eds.), *Le risque en agriculture, À travers champs*. IRD Éditions, Marseille, pp. 187–224. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.16143>
- Nazarea, V.D., 2006. *Cultural Memory and Biodiversity*. University of Arizona Press.
- Oldfield, M.L., Alcorn, J.B., 1987. Conservation of Traditional Agroecosystems. *BioScience* 37, 199–208. <https://doi.org/10.2307/1310519>
- Piqué, A., Abderrahmane, S., Laville, E., Mostafa, A., Hoepffner, C., Bouabdelli, M., Chalouan, A., 2006. *Géologie du Maroc*.
- Reyes-García, V., Fernández-Llamazares, Á., Guèze, M., Garcés, A., Mallo, M., Vila-Gómez, M., Vilaseca, M., 2016. Local indicators of climate change: the potential contribution of local knowledge to climate research: Local indicators of climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 7, 109–124. <https://doi.org/10.1002/wcc.374>
- Richerzhagen, C., 2010. *Protecting Biological Diversity: The Effectiveness of Access and Benefit-sharing Regimes*. Routledge.
- Simenel, R., 2010. Beldi Roumi Une conception marocaine du produit de terroir, l'exemple des Aït Ba'amran de la région de Sidi Ifni. *Hesperis-Tamuda XLV*, 167–175.
- Tengö, M., Hill, R., Malmer, P., Raymond, C.M., Spierenburg, M., Danielsen, F., Elmqvist, T., Folke, C., 2017. Weaving knowledge systems in IPBES, CBD and beyond—lessons learned for sustainability. *Current opinion in environmental sustainability* 26, 17–25.

- Troin, J.-F., 1975. Les souks marocains, Edisud. ed, Connaissance du monde Méditerranéen. Aix en Provence.
- Vigne, J.-D., Carrère, I., Briois, F., Guilaine, J., 2011. The Early Process of Mammal Domestication in the Near East: New Evidence from the Pre-Neolithic and Pre-Pottery Neolithic in Cyprus. *Current Anthropology* 52, S255–S271. <https://doi.org/10.1086/659306>
- Vignet-Zunz, J.J., 2014. Les Jbala du Rif: des lettrés en montagne, La Croisée des Chemins. ed. Casablanca.
- Zohary, D., Hopf, M., 2000. Domestication of plants in the Old World: The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley., Oxford University Press. ed. Oxford University Press.



Figure 4 Parcelle d'orge vers Lavars en mai 2022

Manuscrit 5. Changement de pratiques et transformation des valeurs

Exploring change in values: the local transformation of cereals

Abstract

- Context: Trièves is a suburban area highly engaged in alternative agricultural systems and social-ecological transitions, supported by diverse actors.
- Investigation into the values underlying cereal cultivation for transformation into a niche luxury product whisky
- Cereal transformation is an adaptation strategy that addresses the crisis of an agricultural model based on long supply chains
- Assessments of a good variety differ among farmers and the transformation unit, with transformation objectives integrating new values, and synergies or frictions that may exist between these values.
- Transformation practices are linked to multiple economic, agroecological, and especially relational and social values.
- These assessments and transformation projects are embedded in an economic, political, and institutional context that has facilitated the emergence of alternative practices and values.
- The scale of such projects is a significant issue in understanding agricultural system transformations: what constitutes an agroecological alternative and how can it be implemented at the territorial level?

Introduction

Agricultural modernization is based on values (defined here as the appreciation of what is desirable in a given social context) that have been established as norms (precepts falling under the realm of social obligation). These values include technicity (i.e., optimizing production through technological advancements), the separation between practice and knowledge (i.e., innovations being developed by a market-academic regime and not by farmers), and performance (that rely on the belief that a single replicable model is more efficient) (Thomas and Bonneuil, 2009). Agricultural modernization and its associated norms

are the result of an imaginary of control and exploitation of nature, extensively described by environmental philosophers and anthropologists. A naturalist, colonial, and patriarchal worldview (based on the domination of non-human others, colonial subjects, and women (Bookchin, 2007; Ferdinand, 2019; Lejeune and D'Eaubonne, 2021) that considers nature as a resource is at the root of the environmental crisis. The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES, 2022) highlights instrumental and market values as the cause of the biodiversity crisis, leading to mass extinction and climate change. There is a need to find alternatives that break away from productivity-oriented values and promote farm diversification (identifying barriers as discussed in this article on diversification constraints). In order to achieve this, it is important to consider the perspective of farmers. At a time when the values that agricultural models embody and promulgate become increasingly questioned (in social and environmental struggles, international peasant movements, etc.), it is of particular relevance to understand the trajectory of agricultural practices that deviate from the dominant model and its associated values.

Peasant and scientific movements, such as agroecology, exist to defend the interests of communities and peoples who do not share the same relationship with the living world, recognizing biocultural value (Argumedo et al., 2021). These movements also operate in industrialized countries, promoting agricultural transformation and the development of alternatives, particularly through the diversification of farms and the establishment of short food supply chains (Pimbert, 2017).

A major issue related to values associated with non-industrial agriculture relates to the transformation of agricultural produce. Indeed, cultural preparations, particularly the diversity of ways to process species and varieties, play a significant role in farmers' choices and values (Mahon et al., 2016; Agre et al., 2017). Additionally, farmers in developed countries are reconsidering returning to so-called traditional varieties or landraces for their specific characteristics related to transformation (Demeulenaere and Bonneuil, 2010). Despite the lack of data and studies at the European or national level on this subject, the rise of professions like farmer-bakers illustrates the resurgence of various transformation practices on farms, as well as the knowledge associated to these practices. On farm transformation of produce allows for better economic valorization of agricultural produce, but it is also driven by agronomic, cultural, and even political motives (Demeulenaere, 2019; Groupe blé and Brier, 2019). However, the idea that changing practices alone is sufficient for claiming alternative values

through their choices gives a false impression of what one could call a ‘free market’ of values. This is largely a myth (Pratt, 2007; Paddeu, 2017), as alternative models often reproduce aspects of the conventional model influenced by capitalist logics. Therefore, one may question which values are associated with these changes in practices, particularly regarding the transformation of agricultural products. Does local produce transformation support greater biodiversity in agroecosystems? What kind of diversity and at what scale? What changes occur in practice and the associated values for farmers, and what values are upheld for the agriculture in a given territory? Finally, what compromises of values come into play and how are they negotiated?

The study of values and their typology has received particular scientific interest, especially in environmental studies. Numerous methods and typologies exist and are discussed (IPBES report). However, these studies often overlook two dimensions: the evolution of values (or their persistence in decisions on farming practices), which are necessary for understanding changes, and the interactions between the expression of values and the socio-political context in which these changes take place. The plurality of values or justification systems that underpin agricultural decisions is often emphasized (Duguma and Hager, 2011; Nordhagen et al., 2017; Hervé et al., 2020; Le Bel and Houdart, 2022), but dynamic analysis allows us to move beyond the juxtaposition of values and focus on their articulations, conflicts, and transformations. In this light, this work analyses the restructuring of values within a local cereal transformation project.

Description of the territory and the project

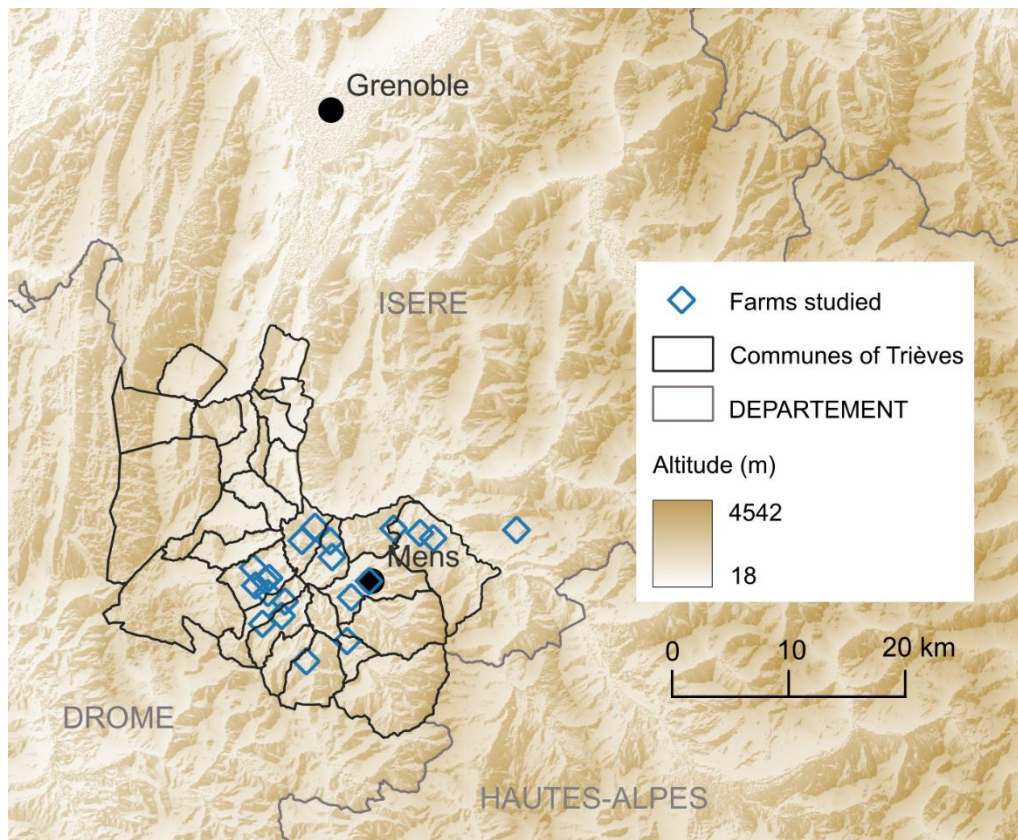


Figure 1 Localization of the farms and people interviewed

To understand if and how agroecological transformation in Europe can be based on values other than productivity, and to understand the trajectories of change, supporting drivers, expressed values and observed resistance, we focused on an association involved in the production of cereal transformation into whisky in the southern Alps, in the valley of Trièves. This region is situated in a medium mountain zone (ranging from 500 to 2800 meters in altitude, with an average of 700 meters), isolated between three mountain ranges but connected by a highway to the city of Grenoble. Some farmers describe it as the highest cereal-producing area in Europe. It lies in a transition zone between continental and Mediterranean climates, experiencing snow in winter but greater sunshine and lower rainfall than the Northern Alps. Agriculture in this area is adapted to the mountainous terrain, characterized by a predominance of mixed crop-livestock farming, including cattle, sheep, and goat farming, as well as large-scale cultivation of crops such as wheat, barley, rye, alfalfa, permanent and temporary pastures, and a few market gardening farms. Historically, it is one of the pioneering regions in organic farming, with a 40% proportion of organic farms (SITADEL, 2021), which is high compared to the French average of 12%. Like in other parts of France, agriculture in this region is structured around long supply chains, whether in the dairy or cereal sector with collectors

(organized or non-cooperative). However, the proximity to Grenoble (1 hour's drive) has facilitated the development of short supply chains, with recent years witnessing many farm conversions into on-farm processing, particularly by artisan bakers, millers, and market gardeners. This has been made possible by the proximity to a supply basin and a local population highly engaged into short supply chains. In this context, the first project for a local organic mountain whisky sector in France was initiated in 2009. The project involves the production of mountain cereals (barley, rye, spelt) with 15 local producers, as well as the transformation process of whisky in a distillery-malting company. It began with a farm-distillery, producing whisky on a scale suitable for one person's barley production, and later received significant investment from a French spirits group, allowing for increased production volumes and the involvement of other local farmers organized as an association. The association aims to organize cereal collection and to develop and produce local cereal seeds.

Informed by the idea that economic and agronomic changes are not isolated from social and cultural values, the purpose of this work is to explore whether and how the transformation of farm products restructures the values related to agriculture. Does this project illustrate changes toward plural agroecological values? What tensions exist within the project between the emancipation of production sectors and the reproduction of a market logic specific to luxury products? What level of maneuverability do producers have, given these tensions? And how does the project fit into a broader change of values at the farm and agricultural identity level in this region?

Material and methods

Conceptual framework

Values are approached here through two complementary conceptual frameworks: the pragmatic approach (Dewey, 1938, 2011), which considers the formation of values through experience, particularly through the resolution of problematic situations (i.e., situations of decision materialize values and contribute to their formation); and the approach of David Graeber, that can be defined as constructivist, which emphasizes how actions, especially productive actions, reproduce values that involve the identity of social groups (Graeber, 2001, 2013). The common point of these two approaches lies in placing the reproduction and transformation of values within action and practices. As such, these approaches go beyond structural and fixed views of values in favor of their evolutionary character.

Authors who employ these approaches propose different concepts to account for the dynamics and interactions between values and external factors, and to take into consideration the collective dimension of values (Ofstehage, 2016; Hervé, 2021; Hazard et al., 2022). For example, Hervé (2021) adopts Dewey's concept of "valuating milieu" to describe how values are socially negotiated in innovations, and how actors' values are transformed in interaction with a social and environmental context. Hazard et al. (2022) suggest considering the practical and technical changes implemented on farms through the Dewey's concept of "end-in-view," i.e., that the means employed for change are ends in themselves, as experiences are intimately linked to the formation of values.

These examples highlight the importance of considering conflictual situations in revealing values and their evolution. According to Dewey (1938), the problem, or more precisely, the disruption of continuity in interactions between humans and their environment (i.e., activities seen as a series of transactions between humans and non-humans), triggers an inquiry process for the person involved. This process involves identifying a problem and engaging in experimentation to solve it. While this theory of inquiry is widely used in educational sciences, it has been rarely applied – except for the mentioned examples – to reveal values related to nature (Maris and Béchet, 2010) and even less specifically to cultivated plants. This work contributes to use the pragmatic approach in rural studies as this theory appears interesting for describing adaptation processes and elucidating the values at play in these endeavors.

Fieldwork approach

I used an ethnographic approach based on immersion and participant observation in January-June 2022. To understand the values conveyed by the agricultural practices, I conducted semi-structured interviews with 14 farmers producing barley or other cereals for the distillery project (representing 12 out of the 15 farms involved in the project), seven farmers from the region producing cereals but not involved in the project, and three inhabitants who transform barley in the region (mainly beer brewers). Additionally, four inhabitants who were members of associations or institutions supporting agriculture were also interviewed.

The interviews consisted of three parts: (i) The first part focused on the description of the farm with its activities, the cultivated species, the associated practices (e.g., crop rotations: the spatial distribution of crops; crop sequences: the temporal distribution of crops; technical itinerary: tools used and their frequencies), any cereal transformation practices, and modes of

commercialization. (ii) The second part explored the changes that have occurred on the farm since its establishment, projected future changes, and the decisions made during these transformations. Participants were specifically asked to describe the constraints they perceived, the successes and failures they experienced, and the reasons behind these successes and failures. Participants involved in the association were questioned about the project's genesis and functioning, the reasons why they joined, and how they had adapted or not their mode of production. (iii) The third part focused on the observed changes in the local agriculture since the establishment of the farm and the envisaged future changes. This part aimed to elicit perspectives on the territorial dimension of agriculture and the tensions that traverse it.

The interviews were thematically analyzed, and interview excerpts (verbatim) were used to emphasize different parts of the argumentation. For the sake of readability, only the verbatims that are explicitly analyzed in the results section are included in the main body of the article. All other verbatims supporting the results are referenced by a number indicated in the main body of the article and can be consulted in the Supplementary Materials, 2nd section (e.g., V1 for Verbatim #1).

The interviews were complemented by participation in discussions organized by various farmer groups and associations in the area, as well as field visits and events organized by the interviewees at their farms or elsewhere. Archival documents held by the interviewed farmers, as well as local documentary resources, also contributed to the understanding of agricultural developments in the region.

Results

1. Identification of the limitations to the productivist agricultural model and transformation of values

The farmers involved in the local distillery project had medium to large-size farms for the region, ranging from 40 to 160 hectares. All of them practiced organic farming and engaged in diversified farming systems, including both crop production and livestock farming. The majority of them were also involved in various short supply chain initiatives (e.g., farmers' market, direct farm sales, produce baskets, collective stores, associations). Eleven of the farmers inherited family farms, while the remaining three did not come from an agricultural background. (Supplementary Materials 1 for a more detailed description of the farms). For the farmers interviewed, the decision to participate in the project of the local distillery was integrated in a context of personal evolution, which varies between farmers. Therefore, the

decision to participate in this project cannot be understood without describing the choices made, the changes undergone, and their justifications. I identified a shared initial situation and different trajectories of response to that situation through the comparison of the different visions of farmers, which resulted in the expression of new values.

1.1 Narratives of identification of a common crisis situation

1.1.1 The growth of dairy farming, productivity-driven farming and the milk crisis.

Like in other parts of Europe, agricultural modernization in Trièves intensified after the Second World War, with rapid changes occurring within a generation. This process was further accelerated by the opening of agricultural commodity markets in the 1980s and the establishment of the European Common Market in 1992 (Ricard, 2014; Bruley et al., 2021). These factors were clearly identified by farmers in the region, along with the associated changes in agricultural values (see Supplementary Materials 3). Within a generation, the production methods, tools, and modes of commercialization underwent complete transformation through mechanization and the selection of varieties and breeds for their productivity (Verbatim# 1V1; the political dimensions of these changes have been extensively described by Thomas and Bonneuil (2009)). Farmers reported that these changes resulted in farm enlargement, varietal and breed changes, and the use of chemical inputs (V2 - V3). Scholars show that modernization process has contributed to a power imbalance between farmers and agro-industrial actors in the value chain (Rastoin, 2008) and to the degradation of agroecosystems (Barros-Rodríguez et al., 2021). Political and economic changes have reinforced a logic of productivity that has become the norm in agriculture (see Supplementary Materials 3). The political and economic change contributed to farm concentration, which involves a decrease in the number of farms and an increase in farm size. Other studies have shown how these new norms and associated techniques greatly increased farm productivity and reduced physical labor intensity but have also specialized, individualized and depersonalized agricultural work, thereby profoundly transforming lifestyles and increasing sources of stress related to work rhythms, administrative tasks, and managerial responsibilities (see for ex. Campéon and Batt-Moillo, (2008)).

The various milk price crises in Europe since the late 1960s, crystallized the protest against European policies regulating commodity prices (Butault et al., 1984; Charrin, 2010; Lynch, 2013; Koloszycz, 2018). In 2019, the dairy industry represented 30 billion euros in France, and France is the second-largest milk producer in Europe (Dervillé et al., 2019). Dairy

farming was subjected to unsustainable competition for family farms in the Trièves as well as elsewhere in France, leading farmers to either discontinue dairy activity or intensify their growth-oriented approach in order to remain economically viable (V4&5). Two main factors were identified by the interviewed farmers as contributing to the reproduction of these norms of concentration and technicization in agriculture: the Common Agricultural Policy (CAP) and agricultural training programs (V6&7).. The farmers both benefited from and criticized the functioning of the CAP. It contributed to productivist logics, particularly through area-based subsidies that encouraged individual farmers to expand their land to 80 hectares (and double that for two associated farmers). For the farmers interviewed, the normalization of the productivist agricultural model also continued through agricultural training programs that stressed on meccanization and large scale productions.

1.1.2 A double economic and climatic uncertainty

The model of intensive farming was questioned by farmers not only for agronomic reasons but also because of the increased price instability of agricultural commodities since the 2000s and yield fluctuations due to climate disruptions. Economic uncertainty increased through the liberalization of the Common Agricultural Policy (CAP) (Pinaud, 2022) and the failure of the cooperative model. Indeed, the concentration and vertical integration of agricultural cooperatives led to a loss of bargaining power for farmers, as cooperatives no longer played a role in stabilizing commodity prices (Barraud-Didier et al., 2012; Valiorgue et al., 2020). Cooperatives no longer provided collective regulation and contributed to farmers losing control over the value of their work, since farmers were no longer aware of the prices for which they would be able to sell their harvest (V8-12).

Furthermore, farmers were experiencing the local impacts of climate change, which manifests in various observations, including a general decrease in precipitation (rain and snow), increased temperatures in summer and winter, longer periods of drought, and unpredictability of heavy rainfall and hail events in spring and summer. Numerous scholars describe the perceptions and impacts of these changes (Roco et al., 2015; Ayanlade et al., 2020; Reyes-García et al., 2022) and how these are embedded in social and political changes (Mertz et al., 2009). Climay change was a central concern of the farmers interviewed, particularly regarding water scarcity (V13&14). This results in a dual uncertainty: economic uncertainty regarding crop prices and production costs, and agronomic uncertainty regarding yields. This experience is shared across different profiles of farmers (V15).

1.2 Practices of adaptation, associated values and scripts

Farmers' ways of addressing the identified limitations did not come without difficulties and involved trial and error. The narratives about how these crises were being personally endured and the changes implemented raised the question of the extent to which these choices were imposed.

1.2.1 Individualization of the crisis and implicit values

Out of the thirteen farmers interviewed who were part of the distillery project, seven recalled moments of crisis during the interviews, including economic crises (bankruptcy) but often also personal or family-related crises (self-doubt, separation, accidents). Despite the identification of a common problematic situation, this crisis or failure was experienced on an individual level. Farmers observed the behavior of others and felt the weight of their peers' judgment (V16&17).

In the narratives of the transformations observed in the Trièves's agriculture model, farmers also recalled the bankruptcies of other farms. The decrease of the number of farms was not solely the result of generational non-renewal, but also of farm failures, in which various farms were liquidated within a few years. In these narratives, it is not the causes that were emphasized, but rather the sudden nature of a triggering event that derailed a slowly constructed and well-established dynamic:

Well, we've seen some big farms that were doing well. I've seen guys, not from my generation, guys from previous generations, guys who are ten, twelve years older than me. [...] Back when there was the father, the uncle, and a brother alongside the one in charge, in the 80s-85s, they already had a herd of 40 beef cows; a butcher shop, they sold all their animals; an individual alpine pasture; 150 hectares of land, these guys were already farming 80 hectares of cereals. At that time, they already had a 150-horsepower tractor and a five-body implement when everyone else was buying 80-horsepower tractors and three-body implements. These guys were 30 years ahead of the others, more or less. It was a structure that worked because there was the father, the mother, you see, there was the uncle, they had to work. The older ones handled the bookkeeping [...] and the one at the butcher shop would come and help them in the afternoons. It was really a cocoon, and it worked, they had money. But the youngest one, when he arrived at 18 years old [...] he said, "Oh well, dairy cows, it pisses me

off." He sold them. "Oh well, beef cows, they piss me off. You have to be there on weekends, you have to feed them." He sold everything, he only focused on cereals, and then he ended up eating up the business. And today, the farm no longer exists. It used to be the biggest farm [in the region]. -- AD7

The implicit values at stake in this example can be illustrated by the analogy used by Stengers and Drumm (2017), inspired by the film *The Right Stuff* by Philip Kaufman (1983): we don't know what makes a good pilot; we only know that those who failed didn't have the necessary qualities. Farmers did not specifically mention what made a good farmer; their values remain implicit in the discourse. Since values are deeply rooted in daily experience, they are rarely explicitly stated. What this narrative highlights, though, is both the perception of a constant threat of bankruptcy and the condemnation of the attitudes of those who, too self-assured, did not pursue the technological advance. This attitude could emerge among those who did not experience the difficulties of work because they had entered into a functioning business. Two aspects of work were sources of value: technical expertise, i.e., being technologically ahead of others, and the importance of livestock in agricultural work—the cow symbolized the positive emblem of a disappearing agricultural model.

1.2.2 Adaptive pathways and values formation

Despite a diversity of pathways of change, with different choices of adaptations and varying timelines (some were among the pioneers of organic farming in the region, while others recently converted their operations, for example), a coherence emerged from the justifications for the changes that were made. The modes of adaptation ranged from converting to organic farming to implementing short supply chains or direct sales, for at least a portion of the production, transitioning from dairy farming to meat production, or even eliminating livestock altogether, changing certain cultivated species (especially cereals for the distillery), and, for three individuals, reducing cultivated areas.

In the discourses, these changes were driven by economic rationalization, both to generate a better income from agricultural activities and to reduce the uncertainty associated with price instability. For example, the adaptation through conversion to organic farming was justified by economic values, particularly with the subsidies provided for conversion (some particularly insisted on the difference of those who did it for the subsidies and those who do it out of conviction). However, these economic transformations also gave rise, along the way, to new values, ranging from the redefinition of good agricultural practices with the elimination of

herbicides (V18) to the encompassing of a cultural and lifestyle system (V19). The example of organic farming is a good illustration of the normalization of a practice and its associated values, meaning that the practice itself becomes a marker of value that is collectively valued. Organic farming was no longer questioned as a practice, even by conventional farmers or technical advisors. With the conversion of numerous large farms, organic farming became a desirable way of practicing agriculture. Organic farming is thus an “end-in-view” in the sense of Dewey, or a “token” of value in the sense of Graeber i.e., not a tool for realizing certain values but the embodiment of those values. Thus, the individuals who were not engaged in organic farming justified their choices based on constraints specific to their own farming context. A former cooperative advisor highlighted the paradigm shift:

Nevertheless, and it's true that in the past, when I started, yes, 20 years ago, with large-scale crops, the fungal problems, the herbicide issues, all those things, I fully immersed myself in them. I'm not proud of it, mind you, I was even a seller of glyphosate. And so today, I'm trying to make amends for my past mistakes. It's about bringing coherence and common sense into what we do. We can see today that we're heading straight into a wall, yet they continue to make us believe that everything is fine. -- C1

Despite an economic justification, the transition to organic farming and the reduction of cultivated land contributed to eroding dominant values such as productivity and growth, with a decrease in the use of inputs and an acceptance of lower yields (V20-22).

The on-farm processing of agricultural products (such as cheese, meat and charcuterie packages, flour) and direct sales were driven by the same logic. According to the interviewees, it was primarily the pursuit of emancipation from conventional channels, long supply chains, and cooperatives that motivated these initiatives (V23-25). But through these practices, other values emerged, such as human contact (V26), autonomy in marketing methods (V27), knowledge and techniques (V28), and scaling work to a human level (V29). These values are coherent with those already identified by Hazard et al. (2022) as emerging from the collective process of questioning agricultural practices; such as the pursuit of autonomy and what they called "de-intensification" (i.e., reducing production costs), as well as practices like abandoning livestock. The transformation of produce generated the reinvestment of values in the territory and its inhabitants (V30), beyond the local market dimension.

These results are in line with a study on farmers' protest movements in Europe (van der Ploeg, 2020) that highlights the specificity of the demands of French farmers, who emphasize

the principles of proximity, quality, and food safety as a response to the imbalance of power with agri-food industries. In the legitimization of new ways of acting, new values and a new sense of identity are realized (Graeber, 2001; Ofstehage, 2016). The search for coherence and complementarity of farming activities, as well as ecological and economic stability, were among the objectives of these adaptations. Several farmers mentioned the importance of “not putting all their eggs in one basket”. At an economic level, this logic was associated with the search for animal or plant productions that are less susceptible to significant price fluctuations. At an agroecological level, a logic of risk dispersion and of self-sufficiency was developed by farmers: as the risk of crop loss was perceived as high (estimated at an average of 1/3 per year), some farmers chose to grow species with different growth cycles; farmers who had cattle also privileged self-sufficiency in animal feed and the use of organic fertilizers for plant productions (V31). The production of barley for the distillery did not necessarily introduce a new cultivated species on the farm, but rather replaced the production of another so-called “secondary cereal” that was sold to a cooperative. At the scale of the Trièves, this means there were introductions of new species, but not necessarily more diversity at the farm level. Most interviewed farmers did not perceive themselves as having diversified their production.

The search for stability through complementarity was nonetheless compatible with the valuation of technical innovation. The perceived risk-taking involved in these changes was linked to an emphasis on certain character traits such as adaptability, flexibility, and resilience. In their individual accounts, farmers emphasized the idea of being pioneers in certain initiatives and paving the way for others (V32-35).

Yes, you have to diversify. If you stay in your little routine, it quickly becomes complicated. You know, bills come in every day. You have to find solutions, that's how it is. And I think it's good to diversify, but in any case, things still need to evolve. Nowadays, we're in a system where we can't just do what our parents did and say, "Well, we'll do this for 40 years, we'll do dairy, we'll take in fifteen cows, or thirty, or whatever. We'll sell our cows and then just do our ten hectares of wheat, and that's it, everything will be fine." That's over now, you can't live like that anymore. I'm turning fifty, and I think I still have at least fifteen years of work ahead of me. I love my job, but in twenty years, maybe we'll be doing something completely different. I don't know. We'll have to feel the direction of the wind, anyway. – AD7

In these changes, it was also the ability to take action that was valued and has become a disposition that farmers must have.

1.2.3 What room of maneuver do farmers have?

Changes in practices such as organic farming or short food supply chains are often to their positive aspects in the discourses of farmers. However, the emphasis on positive values during individual interviews sometimes obscured the associated constraints that were more spontaneously expressed during exchanges between farmers such as in a meeting among farmers organized by a local association, a farmer expressed the following:

In direct sales, we often don't account for the time; the trap is the overload of work... In addition to the full-time commitment to production, it's like having to manage three jobs. We need to consider the cost of labor and reflect it in the price. -- AD4

Thus, there is an internalization of new constraints, such as increased workload in terms of hours and diversity of tasks to be mastered (storage, processing, packaging, transportation, sales), heightened local competition, overall production cost increases, and global price uncertainties in both organic and conventional farming. Short supply chain and organic farming practices are identified as ecologically beneficial for soils and biodiversity, socially beneficial for the local community and farmers, and economically beneficial for local employment and improved remuneration for producers (Renting et al., 2003). Farmers have integrated the injunction to resilience, which naturalizes unpredictability and disruption as unquestionable facts (Bonneuil, 2015). Resilience is in line with the individualization of risks and the depoliticization of environmental issues, and particularly a displacement of responsibilities of from the state to the individual (Felli, 2014; Scott, 2018). Andrew Flachs (2019), drawing notably on the concept of "cultural script" used by Vanclay and Enticott, (2011) in rural sociology, suggests understanding farmers' justifications as "scripts" i.e. identifying the expressions and common arguments that are expected in socially defined context that have the function to provide culturally accepted rationales for outcomes of actions. Even though agricultural choices are uncertain and often improvised in response to multiple environmental, political, and economic constraints, farmers continue to make and justify their choices,

rationalizing their experiences. According to Flachs, these scripts are aspirational, meaning they embody the expression of hope and the desire for a better agriculture¹⁴.

However, in Trièves, I also observed a real sense of emancipation in the choices made through the positive recognition of the productive nature of work. Recognition through better remuneration went beyond financial matters. It allowed for the restoration of a relationship with the cultivated plants through the appreciation of product users, as expressed by this farmer who produced rye for a distillery and also transformed wheat and rye into flour:

Well, I don't mean to say that I earn a better living than before, but I do earn a living. Before making flour, I was earning a living, but not thanks to my profession. And now, I earn a living thanks to my profession. [...] So, this project has done me good, I would say psychologically. Before being financial. [...] In what sense? Where I was told that what I was doing was good. Well, I don't know how to put it, I don't need someone to tell me it's good to know that what I do may be good, but to hear people say that you make a good product [...] feels good, you know, even if it's what makes me earn my living, it feels good to hear that because I haven't heard that for fifteen years. -- AD9

Thus, values cannot be understood without their collective dimension, in the sense that actions become meaningful for the actors through a form of recognition. The values are already present but only become concrete when they acquire a collective significance (Graeber, 2001). The next section analyzes further this collective creation of values through the negotiation of values in the common project of whisky-making.

2. Collective processes of valuation in the transformation of barley into whisky

2.1. Context that allows the emergence and expression of values, a description of the "valuating milieu"

Transformation of agricultural productions was one dimension of farmers' adaptation in response to a multidimensional crisis. These adaptations were enabled collectively thanks to a local context favorable to the emergence of these initiatives, which in turn was transformed by the new practices and values (a community of inquiry, (Dewey, 1938)). This section analyses

¹⁴ The author illustrates for example how the phrase "manci digubadi" (literally meaning "good yield") used by cotton producers in Telangana (India) not only reflects their integration of neoliberal agricultural norms, with associated values of profit and recognition for their farming, but also normalizes the associated constraints, such as price uncertainties, yield variability, loss of knowledge about plants, and the risk of indebtedness. The authors propose identifying these shared generic phrases as a reflection of norm integration.

these changes through an agroecology perspective i.e., practices based on « approaches that favour the use of natural processes, limit the use of purchased inputs, promote closed cycles with minimal negative externalities and stress the importance of local knowledge and participatory processes » and values based on « collective autonomy and empowerment of food producers [...] that is, local and traditional knowledge, collective action and linkages with consumers and a re-territorialization » (Anderson et al., 2021).

The distillery was described by its initiators as a project that has transitioned from marginality to recognition. Does this recognition illustrate a change in values at the territorial level and through markers and institutions?

2.1.1 Enabling contextual changes

Beyond the juxtaposition of individual changes to address the same discontent, the transformation of values is part of a facilitating social context with different actors and positive drivers. Among these, many were identified by the interviewed farmers, such as the existence of various associative projects and businesses promoting local products, as well as diverse local marketing networks (markets, farmers' stores, regional cooperatives) (V36). At the level of public policies, the implementation of a Local Agri-Food Project (PAIT, Plan Alimentaire inter-Territorial) and an experimentation against long term unemployment encouraged local transformation initiatives and supports the logic of reterritorialization of food. The Chamber of Agriculture was also mentioned (V37) as an actor promoting the transition to organic agriculture and the experimentation of transformations.

2.1.2 Collective recognition tokens

As shown earlier, recognition processes are essential in legitimizing values. The success of the distillery is gradually acknowledged through various markers, including the investment of a spirits group, the integration of recognized farmers, and the acquisition of an award.

So, it's huge. Today, it's something, it's globally recognized because it's known and acknowledged. When you see what it was at the beginning... It's still a small thing, you know. For [the group] to come here and invest like they did, the person on the other side has to be solid. – AD9

The award won by the domain; everyone talks about it [in the association]. There is a sense of pride, a mechanism that makes us feel like we belong to something

recognized, something with prestige... It's far from negligible in terms of attachment. – AD6

2.1.3 Reversal of values at the territorial level

The questioning of the agroindustry model goes beyond the scope of farmers merely selling their products through short supply chains. Farmers who sell a portion of their harvest to a cooperative expressed their desire to reduce the share of their production destined for the cooperative. An agricultural producer who was also the president of one of the cooperative's sectors in the Trièves region highlighted the need for a change:

"We need to invent something else [...] I am a proponent of sectors, but the cooperative world should not only be opportunistic but also innovative." -- AA2

As demonstrated by Moore (2013) in Japan, resistance to the productivist model (in his case, the free soybean market and the introduction of genetically modified seeds) and the defense of alternative values depend on the convergence of initiatives with a suitable context. Other collective transformation initiatives in the region, such as the use of hemp for construction materials, failed because they were not aligned with the political or economic context (V38).

2.2 Negotiation of values inside a collective project

2.2.1 Common values at the origin of the distillery project

The first value mentioned by the initiator of the project to justify the interest in transformation was agroecological, and more precisely integrating other cereals than wheat into long rotations between legumes and cereals (V39). The spontaneously expressed values by the different members of the project were primarily relational: group cohesion (6 people, e.g., V40), integration into local life (5 people, e.g., V41), and the prestige of participating in a luxury product (4 people, e.g., V42). The association allowed for the connection of individuals who would not interact otherwise:

In a meeting of [the association], you'll talk about everything except why you came, but it allows everyone to share their feelings about their crops, their way of doing things, their experiences in weed control, or a specific variety, for example. And that's really great to have this exchange because even if you don't work like the others, it

doesn't matter. Sometimes something will happen, and if you know it beforehand, it's always better. – AD9

The economic dimension was also mentioned by most farmers. Barley was indeed better paid by the distillery, and this forced the cooperative to raise its prices. However, considering the volumes produced (a few hectares per person) and the lower yields of brewing barley compared to forage barley, the price alone did not justify the commitment to this production (V43). Economically, it was mostly the emancipation from conventional sectors through this new market outlet and the counter-power it represented against cooperatives(V44) that was valued.

2.2.2 New criteria of evaluation of barley

New indicators were important to evaluate barley production, criteria that were no longer solely based on yield but on protein content, germination rate, grain size, and grain integrity. All these qualities were related to the malting process, which requires specific know-how that was sometimes unfamiliar to the producers. New actors, such as maltsters, established new standards related to their expertise.

In addition to the classic whisky processes (mashing, fermentation, distillation, ageing) that influence the aromas of whisky, the distillery also experimented with other criteria: species, varieties, indigenous fermenting yeasts recovered from the cereals and multiplied in a laboratory, as well as the location of the plots. Some special millésimes used for example barley from specific plots on certain farms. These different dimensions were combined to allow for the expression of the specific terroir of the region.

2.2.3 Tensions and negotiations of values

The main negotiations concerned the choice of species and varieties cultivated for the distillery. A relatively wide range of species could be transformed into spirits, and the experimentation with varieties was ongoing. This exploratory phase allowed each person to test whether the varieties and species matched their production systems and practices. Although most cereals transformed for whisky were barley, several other cereals could be cultivated through negotiations that took into account the interests of the farmers. For example, rye, which was of interest to millers already producing rye flour, was preferred by some because it is less demanding than barley and has a stronger weed-suppressing effect due to its tall straw height (V45). Another example was spelt, which was used for horse feed by a breeder farmer. By

expressing the reasons why each person cultivated a particular variety or species, a diversity of values concerning the definition of a good variety was at play, which tended to introduce agroecological values within a dominant group.

Regarding barley, few farmers took an active position in choosing varieties. Most cultivated what the distillery offered them at the best price and observed the success or failure of the variety in their fields. The idea of transforming rustic varieties of barley was already present from the beginning of the project. Ancient varieties were tested the first years but the multiplication plots were lost due to excess of rain and hail during spring. Since then, barley varieties from the Alpine arc were recovered through a partnership with the Agronomic Institute in Clermont-Ferrand. Different seeds of hulled wheat, touzelle, and spelt were also being experimented with (V46). These ancient varieties are being multiplied to ensure that the association is self-sufficient in seeds. The main objective was not on selecting pure varieties but, similar to the *Semences Paysannes* network (Thomas et al., 2011), on population varieties (i.e., mass selection through reseeded). The observations from the few members of the collective involved in this aspect were diverse: organoleptic qualities (that some varieties already express in the field), multiplication, and drought resistance. Adaptation to local conditions was the main criteria (V47). The values underlying this approach align with the goal of seeking the specificity of the Trièves terroir in its agroecological dimensions:

So the idea is to value the cultivation of endemic barley varieties. These are barley varieties that couldn't be otherwise valued, so we give them added value. We need to realize that the way we organize our rotations has an impact on the taste of our products. Realizing that we can produce something high-end with our cereals might be the trigger to want to experiment with something else. Today, we have a somewhat winemaking approach to cereals, meaning that quality also matters. We can see that it's starting to change as cereal farmers want to produce cereals. -- AD5

The other members of the collective rarely mentioned this population seed project. For most project members, the values attributed to barley and their expectations for a good barley harvest were not so different from other crops, namely productivity (V48&49). The negotiation regarding the choice of barley varieties revolved around two dimensions: between brewing barley and forage barley, and between spring barley and autumn barley. At the time of the study, modern brewing varieties were being planted after a trial with forage varieties that was not pursued. Two reasons were mentioned against the use of forage barley varieties: a high

protein content that caused issues in malting, and a lack of taste interest for aroma development during distillation. However, brewing barley had lower yields, and the tested varieties did not always align with farmers' practices, such as their straw requirements (V50). Some also criticized the fact that these varieties are not less intensive for the soil than certain wheat varieties, as they have a higher nitrogen requirement than forage varieties. Most brewing barleys are also spring barleys, and farmers' reluctance was not solely related to productivity but also to climate risks. Indeed, due to both droughts and precipitation, as well as the risk of hail in spring, farmers expressed reservations about growing spring barley, despite being paid a higher price by the distillery. However, experiments were being conducted for sowing these barleys in autumn, which had shown promise results (V51). This practice was made possible by a later return of snow. Through the choice of varieties, different visions of good production were reproduced under the same qualifier of "quality." Even though a vision of quality as the expression of terroir was being constructed, the dominant one based on the implicit norm of productivity and production control (referred to as cleanliness, i.e., without the presence of grasses and other weeds in the harvest) was prevalent.

I find that those who truly produce top quality, and we are two or three or four, well, they are hardly rewarded financially compared to some others... I won't mention any names. I've seen things. For me, it's unacceptable. [...] The first quality is to bring in dry grain. We're not going to show up with grain at 20% humidity. And also, it should be reasonably clean. [...] Meaning, without too much crap in it! I've had some things, my goodness [...] it's more than just collection of cereals, it's social support. -- AD7

The "terroir" approach, however, was not necessarily devoid of the research of control over the factors that influenced taste and a technification of production. There was also a tension between the technical demands and calibration that were supposed to express the desired specificity of a product as shown by the first quote, and the search for rusticity, versatility of uses, and adaptation to local conditions as shown by the second quote:

Today, well, I am a bit, how should I say... the thorn in the side of some people, because I impose increasingly strict traceability from the plot to the delivery. And now, in the contracts where they are required to provide me with plot numbers, the municipality, well, it's about making sure they comply with everything. And then, in this way, I can assess the yield and see if something is off or not. – C1

And not positioning ourselves as cereal-transformer buyers who just buy cereal: "So you only use size twelve or whatever, because I want something standardized, precise, blah blah." No, I am making a product, and it shouldn't deviate to the point where the only thing representing the area is a photo of Mont Aiguille or Obiou, and we forget... The barley we grow here is like this. [...] What I would like, if we manage to cultivate fields of these few varieties, is precisely to take them as they are. They may be low in protein or rich in who-knows-what, but we try to make something out of it. [...] If that's what is meant to grow here, we have to accept it as it is. It doesn't prevent us from seeking the best barrel to refine it, doing our best to cultivate it. But that's what grows here. Well, we also have to accept that we are not the brightest in the world in every field. -- AD1

2.2.4 Is scaling up incompatible with agroecological values?

The scaling up of the distillery project had been ongoing since 2017 (the date of the farm-distillery acquisition by the spirits group). The number of producers continued to increase, the distillery acquired new buildings, and new infrastructure such as the malting. Scaling up is generally understood quantitatively but can also lead to new hierarchical organization, streamlining of production, and power dynamics. Scaling up with the investment of a large group raises the question of the re-creation of economic dependencies. Some farmers were concerned that the project's autonomy could be diminished by external investment. One of the project's initiators sees it as a matter of "choosing one's dependencies":

The domain was developed on the scale of a farm-distillery, but I saw potential collective virtues in it. However, it represents a change in scale. This supply chain project only exists because [the group] invested and allowed the investment in a micro-supply chain... but it still goes against the political and ideological construction, the spirit of the Trièves. There is an open doubt: at what point will the initial values depart? – AD6

The support system for conventional agriculture is so strong that alternatives do not challenge the existence of this model (Brûlé-Gapihan et al., 2017). External investment from agro-industrial groups can reproduce imaginaries of control, logics of standardization, and the production of a marketing image that conflicted with the original peasant identity of the product for some farmers.

Our first whisky was an experiment, we made it by tinkering, on the fly. Improvisation must remain, because if we have a product that is completely controlled, we lose the identity of whisky and people won't be surprised anymore. – AD1

Some farmers in the project expressed that the purpose of direct sales is to Re-embed the economy and food system within the local area. In this sense, the whisky project created tension with certain peasant values due to the deterritorialization of consumption with an international clientele and the fact that it was economically inaccessible for local people (V52-53). However, paradoxically, it was also the scale expansion that allowed for more local connections and anchoring, not only through the exchanges it generated among farmers but also through the connections initiated with other processors. An intermediate scale between individual and departemental enabled territorial autonomy throughout the production process and the reterritorialization of know-how (V54). For example, brewers explained that they couldn't consider sourcing barley locally because the needs of an individual brewer were too small to engage in a partnership with a barley producer, and in order to make the activity of malting activity viable, volumes are needed that a single farm cannot produce. The existence of the distillery allowed some brewers to source malt from the domain and benefit from local barley and all expressed their intention to have their barley malted at the distillery.

The distillery is thus a hybrid object, combining a rooted project of recreating a terroir around cereals considered secondary in the food system and ancient varieties, working with local producers, and exclusively processing the local production with its specific characteristics and an international brand image. The concept of hybridization accounts for the permeability of theoretical dichotomies (which separate and divide the world into large dualisms that are never fully realized in the social world, according to Latour (2013)). Indeed, on the hand hand, initiatives to relocalize production are not carried out without reproducing economic power dynamics and the absorption of values by a dominant agri-food system (Allen and Kovach, 2000; DuPuis and Goodman, 2005; Goodman and Goodman, 2009; Kirwan et al., 2013). However, on the other hand, the initiatives of the actors and their values are not exhausted by the description of capitalist dynamics (Vincent and Feola, 2020).

2.3 What are the visions of a desirable territory?

2.3.1 Specific values of the territory

The territory is redefined by the multiple individual and collective responses and the expression of diverse values. The territory was characterized by a primarily individual agriculture based on alternative practices that were progressively normalized, and which occasionally connected with increasingly diverse networks:

Trièves has survived without a flagship product made by processors like Beaufort... through the development of organic farming, short circuits, agricultural cooperatives, AMAPs (Association for the Maintenance of Peasant Agriculture), farmers' markets, and on-farm processing. Trièves is one of the rare mountainous regions that has been built without initiatives such as AOP (Appellation d'Origine Contrôlée). Each person has found their own path, their own chapel. -- AD5

These initiatives contribute to the vitality of an inhabited and living territory, described by the interviewed individuals as being based on values of openness and attachment to the land (V55-56).

2.3.2 Emerging issues and collective inquiry

Farmers' adjustments were made within the constraints (economic and institutional), making them temporary compromises. The proliferation of different initiatives and the individual dimension of the choices described were starting to raise new questions. The multiplication of transformation and direct sales initiatives made questions about market opportunities emerge. For instance, a meeting focused on marketing methods was organized by an association supporting peasant agriculture. Discourses were polarized between two criticized models: the declining trend of increasingly large dairy farms and the critique of new small-scale direct sales structures:

There are many new installations, but the problem is that although market gardening is good, there is no market. Once they all gather at the local market, they realize that there are no outlets, that there are too many market gardeners, and that going to Grenoble is costly -- AA3

The decline in demand for local and organic products, following record sales during the early years of the COVID-19 pandemic was exacerbated by inflation in 2022 and a reduction

in support policies. The decrease in profitability of organic agriculture (due to the increase in organic fertilizer prices and the rise in prices of conventional agriculture according to INSEE, 2021), also weighed on the possibilities of developing these initiatives, as expressed by a farmer during the meeting:

It's not easy to sell... outside of the confinement situation [during covid 19 pandemic], we don't have any security. We need to diversify significantly to stabilize income. We all talk about proximity, but why is it declining? There is an increase in mandatory expenses, an increase in food prices, and a bombardment by large retailers that have invented themselves an environmental defense virtue. Part of the decline is due to large retailers, but it is also related to the decrease in purchasing power, although it's unclear to what extent and in what proportions.¹⁵

The search for solutions at the territorial level demonstrated a collective reflection beyond individual approaches. Three projects for vegetable processing for collective food consumption, for example, were in project (despite administrative constraints and obstacles such as the structuring of public markets, which makes local offerings non-competitive in terms of prices). Within the collective of producers for the domain, the pooling of risks through the establishment of a solidarity fund for bad harvests (V57) and a per-hectare income were being discussed. Various values were also in tension between solidarity and collective insurance on the one hand, and the fear of losing independence and quality if prices were not motivated by yield (V58-59). The perspective of these adaptations provided real breathing spaces and openness for the people interviewed. However, sales for the distillery represented only a small portion of the revenue and of land for the farmers (V60). Ultimately, the risk was that experimenting with marginal adaptations in these systems (made possible by the production of a high-end product) may constitute an acceptable adjustment that prevents actors from questioning the reproduction of dominant norms in the rest of their activities. For example, the interviewed individuals frequently mentioned their desire to be more involved in the project, but it was not feasible due to their other productive activities. Discussions about risk-sharing or income per hectare did not lead to a collective approach, nor did the multiplication of ancient seeds, which were managed by an employee of the distillery.

¹⁵ The farmer is not referenced as he was not interviewed individually at another moment of the study

Conclusions

Climate change and increased price unpredictability have a combined impact on agricultural practices and choices, resulting in the strengthening of a diversified crop-livestock polyculture model and a partial questioning of the productivist agricultural model and associated norms. The proliferation of transformation initiatives is attempted by farmers to adapt to these factors of uncertainty and instability. However, these changes should not be idealized. They were sometimes endured and imposed significant constraints on farmers. Nevertheless, they gave rise to the emergence of agroecological values associated with cultivated plants, in the sense that they rekindled farmers' interest in the future of these plants. The latter were no longer seen solely as raw materials to be sold, but as integral elements of a territory. The reinforcement of relational values supported alternative visions of agriculture that were facilitated and disseminated by various institutions, illustrating the progressive transformation of norms at the territorial level. The social, economic, and political context had a major influence in allowing the expression of these values.

An approach to values that pays attention to their formation through practice was implemented in ethnographic work through the identification of several modes of value expression. Usually, the preferred approach by authors adopting a pragmatic approach in agriculture is collective discussion and deliberation (using focus group discussions) to highlight shared observations and consensus values within a group. In my case, two complementary approaches, namely the observation of interaction situations (which do not aim to generate a shared vision but rather reveal concerns) and individual interviews, shed light on other dimensions of value formation. For example, in individual narratives, values could be identified in accounts of failures, those emphasized in narratives as the affirmation of new norms, those that were constructed through experimentation along the way, and those expressed through the identification of commonalities and tensions within a group.

Despite the existence of maneuvering space for farmers and the implementation of strategies to emancipate themselves from industrial supply chains, the market's violence remained, highlighting the limits of agroecological transformation through the creation of a niche market. These practices and associated values can support agroecological transformation, provided that the territorial and political dimensions of these changes are addressed, and not solely assuming that local production is socially and environmentally beneficial (Born and Purcell, 2006).

The very possibility of these adaptations is being questioned today: *"In the case of the agricultural sector, family farmers (both entrepreneurial and peasant-like farmers) will be the losers. They not only face ever lower incomes but also new swathes of environmental restrictions that will be imposed in the transition, specifically in the new Common Agricultural Policy (CAP), to fight climate change"* (van der Ploeg, 2020 p. 603).

Furthermore, it is insufficient to consider that an agroecological transition can be prefigured solely through niche markets. Changing the norms and values responsible for the reproduction of capitalist agro-industrial systems requires dismantling specific institutions at various levels, such as the Common Agricultural Policy (CAP), agri-food corporations, and agricultural product purchasing centers. Whether it concerns seeds, agrochemicals, or agricultural machinery, the four largest companies in these sectors hold more than 50% of the global market share (IPES-Food, 2017). It is urgent to rethink the governance of the globalized food system driven by the interests of agribusiness corporations.

References

- Agre, A.P., Bhattacharjee, R., Dansi, A., Becerra Lopez-Lavalle, L.A., Dansi, M., Sanni, A., 2017. Assessment of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) diversity, loss of landraces and farmers preference criteria in southern Benin using farmers' participatory approach. *Genet Resour Crop Evol* 64, 307–320. <https://doi.org/10.1007/s10722-015-0352-1>
- Allen, P., Kovach, M., 2000. The capitalist composition of organic: The potential of markets in fulfilling the promise of organic agriculture. *Agriculture and Human Values* 17, 221–232. <https://doi.org/10.1023/A:1007640506965>
- Anderson, C.R., Bruil, J., Chappell, M.J., Kiss, C., Pimbert, M.P., 2021. *Agroecology Now!: Transformations Towards More Just and Sustainable Food Systems*. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-61315-0>
- Argumedo, A., Song, Y., Khoury, C.K., Hunter, D., Dempewolf, H., Guarino, L., de Haan, S., 2021. Biocultural Diversity for Food System Transformation Under Global Environmental Change. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 5.
- Ayanlade, A., Oluwatimilehin, I.A., Oladimeji, A.A., Atai, G., Agbalajobi, D.T., 2020. Climate change adaptation options in farming communities of selected Nigerian ecological zones. *African Handbook of Climate Change Adaptation*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42091-8_156-1
- Barraud-Didier, V., Henninger, M.-C., Anzalone, G., 2012. La distanciation de la relation adhérent-coopérative en France. *Études rurales* 190, 119–130. <https://doi.org/10.4000/etudesrurales.9700>
- Barros-Rodríguez, A., Rangseekaew, P., Lasudee, K., Pathom-aree, W., Manzanera, M., 2021. Impacts of Agriculture on the Environment and Soil Microbial Biodiversity. *Plants* 10, 2325. <https://doi.org/10.3390/plants10112325>
- Bonneuil, C., 2015. Une nature liquide? Les discours de la biodiversité dans le nouvel esprit du capitalisme. *Le pouvoir de la biodiversité. Néolibéralisation de la nature dans les pays émergents*, Versailles, Éditions Quæ 193–213.
- Bookchin, M., 2007. *Social ecology and communalism*. AK Press, Oakland, CA.
- Born, B., Purcell, M., 2006. Avoiding the Local Trap: Scale and Food Systems in Planning Research. *Journal of Planning Education and Research* 26, 195–207. <https://doi.org/10.1177/0739456X06291389>

- Brûlé-Gapihan, É., Laude, A., Maclouf, É., 2017. Adopter une vision dynamique de l'innovation soutenable : le cas des circuits courts alimentaires. *Revue d'économie industrielle* 53–78. <https://doi.org/10.4000/rei.6598>
- Bruley, E., Locatelli, B., Vendel, F., Bergeret, A., Elleaume, N., Grosinger, J., Lavorel, S., 2021. Historical reconfigurations of a social–ecological system adapting to economic, policy and climate changes in the French Alps. *Reg Environ Change* 21, 34. <https://doi.org/10.1007/s10113-021-01760-8>
- Butault, J.-P., Hairy, D., Perraud, D., 1984. Crise laitière et quotas ; remarques sur la régulation communautaire du marché du lait. *Économie rurale* 163, 63–71. <https://doi.org/10.3406/ecoru.1984.3103>
- Campéon, A., Batt-Moillo, A., 2008. Evolution of the Work Environment and Mental Exhaustion in the Agricultural Setting. *Sante Publique* 109–119.
- Charrin, È., 2010. Le lait de l'Europe. *Esprit* Janvier, 227–229. <https://doi.org/10.3917/espri.1001.0227>
- Demeulenaere, É., 2019. Savoirs paysans et conservation des ressources génétiques: Réductionnisme stratégique et réflexivité. *Anthropologie et Sociétés* 43, 167. <https://doi.org/10.7202/1070153ar>
- Demeulenaere, E., Bonneuil, C., 2010. Cultiver la biodiversité. *Semences et identité paysanne* 15.
- Dervillé, M., Fink-Kessler, A., Trouvé, A., Depeyrot, J.-N., 2019. Construction de la compétitivité des exploitations laitières : les enseignements d'une comparaison entre la France et l'Allemagne.
- Dewey, J., 2011. *La formation des valeurs*, La Découverte. ed, Les Empêcheur de penser en rond. Paris.
- Dewey, J., 1938. *Logic The Theory Of Inquiry*, Henry Holt and company. ed. New York.
- Duguma, L.A., Hager, H., 2011. Farmers' Assessment of the Social and Ecological Values of Land Uses in Central Highland Ethiopia. *Environmental Management* 47, 969–982. <https://doi.org/10.1007/s00267-011-9657-9>
- DuPuis, E.M., Goodman, D., 2005. Should we go “home” to eat?: toward a reflexive politics of localism. *Journal of Rural Studies* 21, 359–371. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2005.05.011>

- Felli, R., 2014. Adaptation et résilience: critique de la nouvelle éthique de la politique environnementale internationale. *Éthique publique. Revue internationale d'éthique sociétale et gouvernementale* 16.
- Ferdinand, M., 2019. Une écologie décoloniale - Penser l'écologie depuis le monde caribéen. Média Diffusion.
- Flachs, A., 2019. Planting and Performing: Anxiety, Aspiration, and "Scripts" in Telangana Cotton Farming. *American Anthropologist* 121, 48–61. <https://doi.org/10.1111/aman.13175>
- Goodman, D., Goodman, M.K., 2009. Food Networks, Alternative, in: Kitchin, R., Thrift, N. (Eds.), *International Encyclopedia of Human Geography*. Elsevier, Oxford, pp. 208–220. <https://doi.org/10.1016/B978-008044910-4.00889-0>
- Graeber, D., 2013. It is value that brings universes into being. *HAU: Journal of Ethnographic Theory* 3, 219–243. <https://doi.org/10.14318/hau3.2.012>
- Graeber, D., 2001. *Toward an anthropological theory of value: the false coin of our own dreams*. Palgrave, New York.
- Groupe blé, Brier, M., 2019. *Notre pain est politique. Les blés paysans face à l'industrie boulangère*, Editions de la Dernière Lettre. ed.
- Hazard, L., Locqueville, J., Rey, F., 2022. A facilitation method to foster collective action in transitions toward sustainable agriculture—a case study. *Agron. Sustain. Dev.* 42, 106. <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00838-9>
- Hervé, M.E.T., 2021. *Caring for the life below-ground: an interdisciplinary inquiry on the values of soil biota and biodiversity among European farmers*. Université de Rennes 1, Université de Göttingen.
- Hervé, M.E.T., Renault, M., Plaas, E., Schuette, R., Potthoff, M., Cluzeau, D., Nicolai, A., 2020. From Practices to Values: Farmers' Relationship with Soil Biodiversity in Europe. *Sociologia Ruralis* 60, 596–620. <https://doi.org/10.1111/soru.12303>
- IPBES, 2022. Summary for policymakers of the methodological assessment of the diverse values and valuation of nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). Zenodo, Bonn. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7410287>
- IPES-Food, 2017. *Too big to feed: Exploring the impacts of mega-mergers, concentration, concentration of power in the agri-food sector*. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems.

- Kirwan, J., Ilbery, B., Maye, D., Carey, J., 2013. Grassroots social innovations and food localisation: An investigation of the Local Food programme in England. *Global Environmental Change* 23, 830–837. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.12.004>
- Koloszycz, E., 2018. The economic impact of crisis on milk market in selected dairy farms in Europe. Presented at the 19th International Scientific Conference “Economic Science for Rural Development 2018,” pp. 460–467. <https://doi.org/10.22616/ESRD.2018.053>
- Latour, B., 1991. *Nous n’avons jamais été modernes: Essai d’anthropologie symétrique*. La Découverte.
- Le Bel, P.-M., Houdart, M., 2022. Régimes de justification et processus de reterritorialisation de l’alimentation. *Norois* 262, 15–29. <https://doi.org/10.4000/norois.11723>
- Lejeune, C., D’Eaubonne, F., 2021. *Naissance de l’écoféminisme*. Humensis.
- Lynch, É., 2013. Détruire pour exister : les grèves du lait en France (1964, 1972 et 2009). *Politix* 103, 99–124. <https://doi.org/10.3917/pox.103.0099>
- Mahon, N., McGuire, S., Islam, M.M., 2016. Why bother with Bere? An investigation into the drivers behind the cultivation of a landrace barley. *Journal of Rural Studies* 45, 54–65. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.02.017>
- Maris, V., Béchet, A., 2010. From Adaptive Management to Adjustive Management: A Pragmatic Account of Biodiversity Values: Pragmatic Account of Biodiversity Values. *Conservation Biology* 24, 966–973. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01437.x>
- Mertz, O., Mbow, C., Reenberg, A., Diouf, A., 2009. Farmers’ Perceptions of Climate Change and Agricultural Adaptation Strategies in Rural Sahel. *Environmental Management* 43, 804–816. <https://doi.org/10.1007/s00267-008-9197-0>
- Moore, R., 2013. Preserving Soybean diversity in Japan, in: Nazarea, V.D., Rhoades, R.E., Andrews-Swann, J. (Eds.), *Seeds of Resistance, Seeds of Hope: Place and Agency in the Conservation of Biodiversity*. University of Arizona Press, Tucson.
- Nordhagen, S., Pascual, U., Drucker, A.G., 2017. Feeding the Household, Growing the Business, or Just Showing Off? Farmers’ Motivations for Crop Diversity Choices in Papua New Guinea. *Ecological Economics* 137, 99–109. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.02.025>
- Ofstehage, A., 2016. Farming is easy, becoming Brazilian is hard: North American soy farmers’ social values of production, work and land in Soylandia. *The Journal of Peasant Studies* 43, 442–460. <https://doi.org/10.1080/03066150.2014.998651>

- Paddeu, F., 2017. Manger local. Leurres et promesses. *Vacarme* 81, 40–45. <https://doi.org/10.3917/vaca.081.0040>
- Pimbert, M.P., 2017. *Food Sovereignty, Agroecology And Biocultural Diversity: Constructing and Contesting Knowledge*, 1st ed. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315666396>
- Pinaud, S., 2022. Libéraliser l'économie agricole européenne. Une analyse polanyienne. *Revue Française de Socio-Économie* 28, 29–49. <https://doi.org/10.3917/rfse.028.0029>
- Pratt, J., 2007. Food Values: The Local and the Authentic. *Critique of Anthropology* 27, 285–300. <https://doi.org/10.1177/0308275X07080357>
- Rastoin, J.-L., 2008. Les multinationales dans le système alimentaire. *Revue Projet* n ° 307, 61–69. <https://doi.org/10.3917/pro.307.0061>
- Renting, H., Marsden, T.K., Banks, J., 2003. Understanding Alternative Food Networks: Exploring the Role of Short Food Supply Chains in Rural Development. *Environ Plan A* 35, 393–411. <https://doi.org/10.1068/a3510>
- Reyes-García, V., Vieira da Cunha Avila, J., Caviedes, J., 2022. Evidencias locales del cambio climático y sus impactos: ejemplos desde Sudamérica. *Antropologías del Sur* 103–120. <https://doi.org/10.25074/rantros.v9i17.2317>
- Ricard, D., 2014. Les mutations des systèmes productifs en France : le cas des filières laitières bovines. *Revue Géographique de l'Est* 54. <https://doi.org/10.4000/rge.5180>
- Roco, L., Engler, A., Bravo-Ureta, B.E., Jara-Rojas, R., 2015. Farmers' perception of climate change in mediterranean Chile. *Reg Environ Change* 15, 867–879. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0669-x>
- Scott, S., 2018. The neoliberal subject: Resilience, adaptation and vulnerability. *Contemp Polit Theory* 17, 78–81. <https://doi.org/10.1057/s41296-017-0122-2>
- SITADEL, 2021. Observatoire agricole et foncier du Trièves.
- Stengers, I., Drumm, T., 2017. Une autre science est possible ! La Découverte.
- Thomas, F., Bonneuil, C., 2009. Gènes, pouvoirs et profits : Recherche publique et régimes de production des savoirs de Mendel aux OGM Ed. 1. Editions Quae.
- Thomas, M., Dawson, J.C., Goldringer, I., Bonneuil, C., 2011. Seed exchanges, a key to analyze crop diversity dynamics in farmer-led on-farm conservation. *Genet Resour Crop Evol* 58, 321–338. <https://doi.org/10.1007/s10722-011-9662-0>
- Valiorgue, B., Bourlier-Bargues, E., Hollandts, X., 2020. Quelles évolutions de la raison d'être des coopératives agricoles françaises? Regard historique sur un construit social. *RECMA* 23–38.

- van der Ploeg, J.D., 2020. Farmers' upheaval, climate crisis and populism. *The Journal of Peasant Studies* 47, 589–605. <https://doi.org/10.1080/03066150.2020.1725490>
- Vanclay, F., Enticott, G., 2011. The Role and Functioning of Cultural Scripts in Farming and Agriculture. *Sociologia Ruralis* 51, 256–271. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2011.00537.x>
- Vincent, O., Feola, G., 2020. A framework for recognizing diversity beyond capitalism in agri-food systems. *Journal of Rural Studies* 80, 302–313. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.10.002>

Cet encadré vise à approfondir les valeurs relationnelles liées à l'orge pour un des agriculteurs à l'origine du projet de whisky bio de montagne

Le projet « Aléas »

« Aléas » est une performance de l'association Rotations Culturelles qui met en résonance culture et agriculture. Elle se compose d'une première partie dansée de Céline Perroud, danseuse chorégraphe co-fondatrice de l'association rotations Culturelles, accompagnée par Jean Nougardolles au sarode en dialogue avec une parcelle d'orge cultivée et une discussion avec Thierry Ailloud-Perraud, agriculteur de la ferme Gabert co-fondateur de l'association Rotations Culturelles, autour des enjeux de production agroécologique. À partir de cette discussion avec Thierry et de son expérience de paysan, cet événement vise à mettre en relation différentes approches.

Cette performance agri-culturelle est mouvante et évolutive en fonction de la période du cycle de croissance de la plante, des personnes présentes, du lieu... toutes formes d'expressions, artistiques ou non, peuvent s'y greffer pour porter des regards multiples sur un même objet, l'aléa. Elle est une forme des différentes expériences de recherche et projets chorégraphiques que Céline Perroud mène depuis 15 ans à travers la danse et la chorégraphie en lien avec les cycles des cultures biologiques.

Le projet « Aléas » vise à sédimenter différentes strates d'expressions sur l'enjeu majeur de la production agroécologique et des aléas auxquels elle fait face ; et de décloisonner les expériences des participant.es.

La performance du 17 mai, « Floraison »

Dans le cadre de la semaine « Produire et consommer autrement » organisée par la métropole de Grenoble, l'association a proposé « Aléas – floraison » le jeudi 17 mai 2022 aux nocturnes de l'Alimentation générale artistique.

Les participant·es à cette performance à l'Alimentation générale artistiques se sont chacun·e approprié cette notion d'aléa par leur outil personnel qui constitue une des strates d'expression. Chaque mode de restitution est un élément de l'image totale de ce qui s'est exprimé sur l'aléa à l'occasion de cet événement. Chacun·e a laissé une part à l'improvisation dans cette expression, une part d'aléa, justement.

Céline par le mouvement et la danse, Thierry par le récit et le dialogue, Jean par la musique.

Céline a commencé cette performance par un solo dansé dans un rectangle de 2m² d'orge en fleur, accompagnée de Jean au sarode. Son improvisation a matérialisé de multiples aléas qui peuvent se produire lors d'une saison agricole. Elle a incarné différentes engeances, animales ou climatiques, qui peuvent intervenir avec différentes intensités et interagir avec cette orge, la faire danser, bruissier, plier et casser. À la fin de la performance, elle nous a donné à voir une entité animale plus intrusive, qui a en partie détruit le champ d'orge en y construisant son nid.

Discussion avec le public

Durant l'heure qui a suivi, nous avons débattu des aléas liés à la production agricole paysanne grâce au témoignage de Thierry. Nous avons également pu mettre en dialogue cette expérience avec un autre métier qui met l'orge au centre de son travail grâce à l'intervention de Quentin, brasseur à MaltoBar (rue Très Cloître à Grenoble). Leurs deux récits d'expérience nous ont permis de mieux comprendre les différents aléas qui peuvent intervenir à tous les moments de la production et de la transformation de l'orge, des aléas parfois redoutés, car ils peuvent aboutir à la destruction de la production, ou recherchés, car ils peuvent faire partie des interactions fertiles, en termes de goûts par exemple. Cette discussion a aussi permis de faire des ponts avec l'expérience de chacun.e en ouvrant des perspectives sur la manière dont nous devons gérer les aléas dans nos différentes activités, artistiques, culturelles, agricoles ou encore sociales.

Cette discussion a été enregistrée avec l'accord des participant·es à la soirée et synthétisée en différents thèmes. Par ce travail nous voulons aussi donner à voir ce que nous en retirons pour l'association.

Les différents types d'aléas

« L'aléa, il est là ; il peut être climatique : donc tu sèmes une graine, et demain sera peut-être magnifique mais peut-être pas... »

Le témoignage de Thierry nous a permis d'aborder les multiples aléas qui peuvent intervenir lors d'une saison agricole et de leurs différents impacts. L'aléa est en premier lieu lié à l'environnement direct de la culture de l'orge : le sol, les animaux sauvages et le climat propre à la parcelle cultivée. Une pluie ou une grêle tardive peuvent coucher l'orge et détruire toute la récolte, une sécheresse empêcher la formation des grains, les animaux sauvages peuvent venir se nourrir ou nicher sur la parcelle... Ces différents paramètres génèrent de

multiples incertitudes auxquelles le paysan doit faire face. Cette incertitude augmente avec les changements climatiques, qui rendent les aléas plus fréquents, intenses et imprévisibles.

Un deuxième aléa tout aussi important est l'aléa économique :

« C'est une catastrophe aujourd'hui dans les systèmes économiques qu'on a... c'est des problématiques qu'on a aujourd'hui avec les pouvoirs financiers qui ne pensent qu'à la rentabilité immédiate. »

Contrairement à l'aléa naturel pour lequel des solutions d'adaptation peuvent être envisagées, cet aléa économique contraint et limite les capacités d'adaptation. Dans un système qui met en compétition les paysan-nes et les rend dépendant des banques, l'incertitude n'est pas uniquement climatique mais aussi celle des prix :

« Mais quand tu es paysan tu as aussi l'aléa de la société dans son ensemble. Qui sait, peut-être que tout le monde aura eu une belle récolte et dans ce monde magnifique que l'on connaît, la récolte ne se vendra pas... »

Les conséquences négatives et positives

Un élément prégnant de la discussion a été de décrire non seulement les conséquences négatives des aléas, qui viennent en premier à l'esprit, mais aussi leurs conséquences positives. Une des spécificités des aléas en agriculture, est le caractère soudain et mais surtout irréversible que peuvent prendre certains aléas :

« Tu es tout puissant quand tu as des récoltes comme ça, tu es trop heureux, mais là tu es un pauvre malheureux, et ça en cinq minutes. »

Thierry a par exemple évoqué une récolte détruite par la grêle en une nuit :

« C'est les vagues souvenirs d'une grêle le 14 juillet, juste la veille de la moisson et où tu t'es dit « Je vais faire plaisir à mon malteur, je ne vais pas moissonner mon orge à 16 % d'humidité, je vais moissonner demain matin et ça tombe bien je vais manger chez des amis. » Et là, tu vas manger chez des amis, tu reviens, ton champ est détruit totalement. Tu entends la grêle tomber, tu te dis « Je vais encore passer une bonne nuit », tu n'y vas que le lendemain matin... »

L'aléa est cette possibilité de tout perdre en un instant et le dénuement que cela entraîne :

« Pour un paysan, quand tu perds, c'est toute l'année qui va arriver qui sera merdique. Quand tu pleures dans ton champ, c'est parce que tu sais que l'année qui va arriver, il n'y a rien. Le travail a été le même mais rien ne rentrera. Ton travail est le même et tu n'as rien, zéro. »

Cette irréversibilité a fait écho à l'expérience de brasseur de Quentin et son travail avec des malteries. L'aléa principal lors du maltage et de la fermentation de l'orge, est le développement de bactéries ou de champignons imprévus qui peuvent détruire la production :

« Si tu as un accident et que tu as un ergot de la famille des ergots de seigle, un machin qui se développe, eh bien ça développe des toxines qui dans toute la suite du processus de brassage ne sont pas éliminées : ni l'ébullition, ni les différentes cuissons, ni la filtration, ni la fermentation... En fait, elle reste. »

Mais même lorsque la récolte est perdue, des conséquences positives imprévues peuvent survenir, pour la production, mais aussi pour le vivant en général :

« Et peut-être que la destruction qu'il y a là c'est aussi une forme de vie puisque peut-être que l'animal qui a fait son nid dans ce champ a eu des petits, qui sait ? ou peut-être qu'il aura permis à d'autres graines qui sont dessous de pouvoir grandir et ça sera une récolte autrement. »

L'aléa est donc ce qui nous fait avancer et nous construire, comme l'a illustré Thierry dans sa démarche, toujours en évolution :

« Et c'est ça aussi qui nous fait réfléchir, et me faire dire que peut-être l'année prochaine je vais faire autrement, me diversifier. »

Le savoir paysan construit en interaction avec l'aléa

C'est aussi de ces diverses expériences que Thierry a construit un savoir-faire spécifique à son territoire, le Trièves. En réaction et en co-construction avec ces multiples aléas, Thierry nous a décrit sa manière de travailler, issue de son expérience répétée chaque saison des échecs et des réussites :

« Quand tu arrives et que ton champ est détruit, tu n'as pas forcément l'appareil photo pour voir ce qui s'est passé à ce moment-là et le seul souvenir qu'on en a c'est notre sentiment et aussi ce qu'il s'est dit. Donc nous continuerons, et là prochaine fois qu'on fera « aléa », on aura le souvenir de l'espoir de récoltes passées déçu, et on saura pourquoi ça ne s'est pas fait. »

C'est un savoir ancré, construit par essai-erreur et nourri de l'aléa. Le savoir paysan n'est pas un savoir prédéfini à appliquer sur le terrain mais avant tout une attention et une sensibilité aux éléments :

« Mais toi, avec ton sol, tu penses à ton sol, tout ce que tu fais, tu penses à ton sol, tu fais en conscience, il ne faut pas faire machinalement, il faut réfléchir. Quand tu

commences à travailler, que c'est trop mouillé, tu arrêtes ; si c'est trop sec tu fais comme tu sens que le sol est bien. »

C'est pourquoi la capacité de persévérance face à ces différents aléas est essentielle dans la construction du savoir. En plus de savoir-faire, c'est aussi une manière de persévérer dans le temps, à travers les différents cycles de croissance des plantes et les différentes saisons qui est en jeu dans l'expérience de Thierry :

« C'est toujours pareil, quand tu as semé une graine à un moment, tu as la période où tu penses que tout peut arriver, où c'est merveilleux, où après une période de repos végétatif... tu plantes ta graine, tu as un projet, ça démarre tout doucement, et c'est long, et c'est long, et c'est long... tu attends et à un moment c'est merveilleux, tu arrives et tu as ça devant toi. »

C'est pourquoi la notion d'espoir était au cœur de la discussion :

« L'âme de paysan, elle est dans l'attente, la patience, on en a toujours, on a tellement vécu des espoirs... »

À travers son attention, par le savoir qu'il met en œuvre au quotidien, Thierry nous a donné à voir une autre manière d'aborder l'aléa. Cela nous a amené à nous questionner sur différentes manières de faire face à l'aléa, de s'adapter, de faire autrement.

« Poétiser l'aléa » : différentes manières de faire face et avec

Nous avons décliné la notion d'adaptation à l'aléa sur plusieurs plans : en premier lieu agronomique et écologique, par les pratiques agricoles. En choisissant des plantes plus résistantes et en mettant en œuvre des pratiques qui préservent les sols, le paysan réduit les conséquences négatives des aléas sur sa production :

« L'idée était de faire des céréales secondaires, des céréales qui épuisent moins le sol, pour compléter les autres céréales et avoir des rotations plus équilibrées. Donc c'est autant un projet on va dire économique mais c'est surtout un projet agronomique. L'idée c'est de pouvoir avoir des rotations qui n'épuisent pas trop les sols et de pouvoir les préserver. »

Une des manières d'adapter les plantes aux aléas propres à l'environnement local est de pratiquer l'autoproduction des semences, c'est-à-dire de garder ses propres semences au fil des années et de les ressemer. Seuls les individus les mieux adaptés survivent et garantissent ainsi une adaptation optimale de la population aux contraintes spécifiques de l'environnement. L'adaptation est aussi permise par la diversification des plantes cultivées. La diversité permet d'avoir des plantes qui

auront des réponses différentes en cas d'aléa, parce qu'elles ont des morphologies différentes ou des résistances à certaines maladies par exemple. Cette diversité permet d'assurer qu'au moins une partie pourra survivre :

« Donc on a essayé plusieurs choses, d'abord de travailler sur des céréales anciennes qui sont plus résilientes aux aléas climatiques et qui s'auto-sélectionnent. Quand tu as des variétés modernes, ce sont des clones, et tout le monde se ressemble, donc dès qu'il y a un aléa ça tue 100 % de la population. Si on est tous différents - comme là ce soir ce qu'il y a c'est génial - si une maladie arrive elle va aller sur certains individus différemment, et tu peux être sensible à une maladie et pas à une autre. »

La diversité se décline aussi sur les cycles de croissance des plantes. Avoir des cultures de printemps et d'hiver ou des espèces qui arrivent à maturité à des périodes différentes permet que les plantes ne soient pas toutes au même stade et donc vulnérables au même moment s'il se produit un aléa :

« Après l'autre chose, c'est aussi de regarder différents moments de floraison pour chaque culture, que les cultures ne se ramassent pas toutes au même moment et d'essayer d'avoir un panel de récoltes, on va dire entre début juin en fin novembre, pour essayer d'étaler la chose. Des plantes qui sont sensibles au froid, des plantes qui ne sont pas sensibles au froid ; des plantes qui sont sensibles à l'eau ou pas... L'idée c'est que de toute façon, de toutes les cultures, on sait qu'on va en rater. L'idée, c'est de semer des graines différentes et que, de toutes ces cultures, tu auras sûrement une récolte qui va sortir. »

Au-delà de l'effet de la diversité des plantes, nous avons également abordé l'importance de la diversité des relations entre les êtres vivants pour faire face à l'aléa, par exemple des relations entre les plantes et le sol :

« La graine a besoin de s'allier avec un champignon pour pouvoir se nourrir toute seule. Les variétés modernes ont été sélectionnées sur des graines qui avaient toujours ce dont elles avaient besoin, c'est-à-dire qu'elles n'ont jamais eu à chercher les nutriments dans le sol elles-mêmes, alors que traditionnellement, quand tu vois une orge comme ça, c'est un écosystème. Ce n'est pas qu'une orge c'est une orge plus des mycorhizes. Chaque radicelle est reliée à des champignons qui se sont fixés dessus pour aller chercher les nutriments dans le sol, ce qui explique qu'avec une terre relativement sèche on a encore une orge qui tient, parce que les mycorhizes fabriquent aussi un peu d'humidité dans le sol. »

Par l'anticipation et la diversification, nous avons décrit une première façon de faire face à l'aléa. La deuxième dimension de l'adaptation renvoie à notre manière de réagir une fois que l'aléa se produit, c'est-à-dire notre capacité à laisser place à autre chose, à faire un pas de côté. Plusieurs personnes dans la salle ont d'ailleurs été surprises du terme utilisé par Thierry, celui de *poétiser* l'aléa et l'ont interpellé à ce sujet :

« La seule façon de s'en sortir, c'est de poétiser la chose. Si tu ne poétises pas la culture, tu ne peux être que malheureux parce que tu vas aller déconvenue en déconvenue... »

Cette deuxième dimension relève plus d'une disposition que d'une pratique mais est essentielle pour comprendre que même en anticipant et en s'adaptant, une partie des éléments qui entrent en compte dans la production agricole échappe au paysan. Face à l'incertitude des multiples aléas, nous avons abordé l'importance du laisser-faire dans les pratiques agricoles que nous a décrites Thierry et relativisé notre rapport à la technique et à la maîtrise :

« Ça se sème entre le 10 septembre et le 25 novembre et ça se récolte entre le 15 juin et le 15 juillet donc on est toujours dans une cote mal taillée... on croit toujours qu'on va semer trop tôt ou trop tard, on a semé tôt, bien nous en a pris, mais j'ai des voisins qui m'ont dit « Tu as semé le 15 septembre, mais tu es pas fou ! Moi je vais semer le 15 octobre » et ben, moi c'était bien c'est lui, c'est pas bien cette année mais peut-être que l'année prochaine ce sera l'inverse... mais qu'est-ce que tu peux y faire, c'est fait... »

« On ne récolte pas toujours ce que l'on sème »

Finalement, il nous a semblé à plusieurs reprises lors de la discussion que ce qui se joue dans l'aléa est notre manière d'entrer en relation. Nous l'avons vu en abordant les conséquences positives de l'aléa qu'il peut être une rencontre, où l'élément imprévu nous fait avancer. Par la diversification du vivant et le laisser faire, Thierry nous montre que plutôt que de chercher à réduire complètement les risques, il cherche au contraire à multiplier les relations. Son travail nous montre la force des alliances entre différents organismes vivants dans la production de l'orge. Cette approche décentre le rôle du paysan et de l'humain : l'humain n'est qu'une partie prenante à la croissance de cette orge et son intervention a besoin d'alliés, comme les mycorhizes, les bactéries et autres les organismes vivants des sols. Il y a dans cette agriculture un monde plus qu'humain, dans lequel les relations se tissent entre les humains et les plantes mais aussi entre les plantes elles-mêmes. Ce réseau multiplie les

sources d'aléas mais protège en même temps d'une perte totale de la récolte. Plus que *faire face*, nous avons compris que le métier de paysan est aussi *faire avec* les aléas :

« Il faut des fois même le faire venir, l'idée c'est d'avoir un terrain qui soit fertile l'aléa. »

De cette rencontre avec un élément imprévu, se produit autre chose que ce que nous avons attendu. Ceci pose la question de ce qui relève de notre volonté, et de ce qui se produit par l'action d'autres êtres vivants. L'expérience quotidienne l'aléa, dans l'agriculture mais aussi dans le rapport aux autres, a été enrichie des différentes interventions de Thierry et du public. Elles ouvrent une dimension philosophique sur la manière dont nous prenons en compte l'aléa dans notre rapport au monde :

« Il peut y avoir des choses spontanées qui t'arrivent. Un jour tu sèmes une vesce, la vesce c'est une légumineuse que tu sèmes pour enrichir le sol, et un jour tu en sèmes mais il n'y a rien qui lève. Et longtemps après, tu peux te retrouver avec de la vesce dans ton blé. Il faut se dire que l'aléa c'est aussi une rencontre, tu as prévu de faire ça, mais tu fais autre chose. »

« Comment on récolte l'aléa, ça ouvre une porte philosophique, on se dit qu'on ne récolte pas forcément ce que l'on sème, ça ne dépend pas que de toi... »

« C'est ça, c'est qu'on n'est pas seul, on vit avec d'autres personnes, on est dans un écosystème humain et naturel. C'est ce qui fait que l'on récolte différemment. »

« [...] Il faut être disponible et accueillir l'aléa... si je ne me trompe pas de nom, c'est ce qu'on appelle la sérendipité, c'est le fait de trouver quelque chose que tu ne cherchais pas. Même les scientifiques se disent que c'est quelque chose qu'il ne faut pas forcément chercher à éviter. »

Parallèles avec d'autres pratiques

« C'est très semblable la vie culturelle et la vie agricole, très semblable. Pourquoi ? Parce que de rien on fait de la nourriture de l'esprit ou alimentaire et la nourriture alimentaire peut aussi être une nourriture de l'esprit »

L'idée de présenter une performance dansée suivie d'une discussion sur les pratiques agroécologiques est de pouvoir tisser des liens entre nos expériences vécues de l'aléa et de rapprocher les pratiques culturelles et agri-culturelles. Durant la discussion, nous avons repris les différents aspects de l'aléa dans la vie et le travail agricole et les avons comparés à d'autres expériences.

En premier lieu au monde de la danse et de l'art :

« C'est aussi cette notion de s'adapter, c'est notre force à nous tous, pas seulement les paysans. Dans l'art, dans la culture c'est ce que l'on fait... C'est ce qu'on essaie de faire pour mettre en avant, mettre au service notre travail pour parler de choses qui concernent tout le monde »

Ainsi, par la danse, Céline a illustré cette relation avec la plante. Tout comme l'orge est partie prenante du processus de production agricole dans le témoignage de Thierry, l'orge est une partie prenante de la performance dansée. C'est un être vivant qui a ses réseaux de relations, c'est un acteur par son mouvement, son bruissement, sa résistance aux gestes et au corps de Céline. Elle nous a fait part de sa démarche de danser avec l'orge non pas comme un décor comme une partenaire :

« C'était aussi une grosse question pour une forme comme celle-là : comment est-ce qu'on met en scène le corps, le fait qu'il y ait cette orge qui pourrait se suffire à elle-même... aujourd'hui évidemment on travaille beaucoup en collectif, là on est sur une forme presque très contemporaine où c'est un individu, un danseur. Mais l'orge, ce n'est pas qu'un décor, qu'est-ce que c'est qu'un décor ? »

Conclusions et perspectives pour l'association Rotations Culturelles

L'objectif de ces rencontres pour Rotations Culturelles est de créer des espaces pour appréhender différemment les pratiques agroécologiques. Par la culture, l'association souhaite créer un lieu de rencontre et de discussion autour problématiques auxquelles les paysan·nes doivent faire face dans le système de production actuel, traversé par des injonctions de rentabilité et des incertitudes climatiques. Le but est d'alimenter un dialogue sur les pratiques agricoles et artistiques pour aller au-delà des images préconçues de la condition paysanne. Cet événement à l'Alimentation générale artistique a été une occasion de tisser des liens et d'amener un public diversifié à la rencontre du métier de l'autre. Il contribue à changer le regard sur l'agriculture et le rôle des paysan·nes, comme l'illustre une des réactions du public :

« Mais c'est quand même étonnant que cette sorte de poétisation de l'aléa... qu'elle vienne de toi, paysan, parce que nous ne connaissons pas les paysans et les aléas de paysans étant assez médiatisés, on se demande comment ils encaissent ça... »

Cette performance appelle à s'essayer sous différentes formes, à d'autres stades de croissance de l'orge et avec d'autres personnes intervenantes :

« Quand on sème une graine, elle n'est pas semée que dans la terre, elle peut aussi être semée dans les esprits. Tu parles avec quelqu'un d'un projet, c'est semer une

graine, une rencontre c'est toujours semer une graine... donc comment ces graines semées dans la société peuvent aussi germer et arriver à des évolutions, des floraisons des périodes d'espoir, des périodes de semis et de re-semis... »



Discussion générale

1 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS ET CONTRIBUTIONS AU PROJET ASSET

Dans un contexte d'incertitudes climatiques, économiques et sociales, il est nécessaire de comprendre les facteurs qui influencent les choix agricoles et freinent ou encouragent la diversification des systèmes cultivés. Les solutions technologiques, comme l'irrigation, l'agriculture de précision, la sélection de variétés améliorées sont coûteuses, inégalement accessibles et souvent consommatrices en ressources. Un changement des pratiques agricoles ne peut donc pas reposer sur une fuite en avant technologique, qui renforce un modèle de domination de la nature et de séparation entre expert·es et agriculteur·ices et accroît les inégalités (Thomas et Bonneuil 2009). Il est nécessaire d'opérer une transformation radicale des modes de production du système agro-industriel, aussi, comprendre les valeurs liées à l'agrobiodiversité et les pratiques agroécologiques est essentiel. En effet, la diversité des plantes cultivées est utilisée quotidiennement par les agriculteur·ices et est associée à de multiples usages et valeurs en plus de rendre les systèmes agricoles plus résilients et productifs.

Le **premier manuscrit** a montré que les plantes cultivées et leur diversité répondent à de multiples valeurs qui s'étendent bien au-delà de la productivité et des dimensions économiques de l'activité productive. Les valeurs d'attachement sont en outre clés dans les relations hommes-plantes cultivées. Ces multiples valeurs interagissent entre elles et entretiennent des rapports de forces avec des facteurs externes, tels qu'économiques ou sociaux, qui à différentes échelles permettent, ou limitent l'expression des valeurs dans les choix des agriculteur·ices.

Dans la continuité, le **deuxième manuscrit** a montré que bien que centrales et importantes dans la compréhension de nombreux systèmes, les valeurs sociales et culturelles liées aux choix des plantes cultivées sont sous-évaluées dans les publications scientifiques. Nos résultats suggèrent que la richesse des valeurs est liée à la diversité des plantes cultivées,

soutenant une hypothèse de complémentarité des valeurs dans les systèmes diversifiés. Enfin la libéralisation des marchés des matières premières, que ce soit par l'influence directe des marchés ou par des politiques de soutien à certaines cultures de rente, se révèlent être les principaux moteurs recensés de changements de pratiques et valeurs associées.

Le **troisième manuscrit** apporte un éclairage sur l'influence d'une valeur centrale dans le socio-écosystème du Rif, à savoir l'accès à la terre, dans les pratiques agricoles, le choix des espèces et finalement de l'agrobiodiversité. La valeur relationnelle liée à la terre, se lie à l'agrobiodiversité à travers l'innovation et l'incorporation d'éléments provenant des frontières.

Le **quatrième manuscrit** rend compte de l'ensemble des autres motivations qui interviennent pour différentes plantes cultivées par les *fellahîn* du Rif pour donner une compréhension holistique des choix agricoles. Il met notamment l'accent sur la complémentarité des cultures et des variétés et sur l'importance de la résistance aux stress dans les choix des *fellahîn*, au même titre que la productivité et la temporalité des cultures.

Enfin, le **cinquième manuscrit** fait état des changements de valeurs liées à la transformation des pratiques, notamment autour de la transformation locale des produits agricoles. Il montre comment ces changements de pratiques sont porteurs de valeurs allant à l'encontre du modèle productiviste et redonnent un sens collectif au fait d'habiter un territoire.

Le projet ANR ASSET, dans lequel s'inscrit cette thèse, vise à comprendre comment, et à quelle(s) échelle(s) la diversité des plantes cultivées et les savoirs locaux associés peuvent contribuer à la résilience de la production agricole, de l'alimentation et des revenus des agriculteur-ices dans un contexte de variabilité climatique. Si la pandémie ne m'a pas permis de poursuivre la totalité des activités planifiées au Maroc, et notamment des mesures écologiques et agronomiques, mes travaux répondent à deux axes du projet. Plus particulièrement à l'Axe 2 « Choix des agriculteurs en situation de variabilité climatique » et l'Axe 3 « Contributions de pratiques locales innovantes pour le maintien de l'agrobiodiversité dans le futur ». Ils contribuent également à la diffusion politique des enjeux liés à l'agrobiodiversité et aux savoirs locaux par le biais de l'IPBES.

1.1 FACTEURS D'ÉVOLUTION DE L'AGROBIODIVERSITÉ

Plus précisément, le projet ASSET visait à comprendre les facteurs d'évolution de l'agrobiodiversité sur le temps long. J'ai montré à travers mes deux terrains le rôle important

qu'ont eu les politiques de modernisation agricoles et la libéralisation des marchés dans des changements importants de pratiques et d'espèces cultivées. Au Maroc, la colonisation et la modernisation agricole ont influencé les pratiques et les semences utilisées par les paysans du Rif, notamment pour la culture de l'olivier, ainsi que le mode d'encadrement des pratiques agricoles (par exemple, l'usage des pesticides). Les politiques de gestion de la forêt ont eu une incidence sur la gestion des troupeaux (notamment le remplacement de l'élevage caprin par de l'élevage ovin), la mise en culture de fourrages et la disparition de gestion coutumière communale des terres de parcours (Fay 1979; Lazarev 2013) (**manuscrit 3**). En France la promotion de l'élevage laitier et la transition vers un modèle agro-industriel ont été décrites dans l'annexe du manuscrit 5. La libéralisation des marchés agricoles a entraîné localement un abandon de l'élevage laitier (**manuscrit 5**).

Ceci est confirmé par la revue systématique de la littérature que j'ai conduite et qui montre que 36,8% des études identifient le marché et 28 % les politiques agricoles ou environnementales comme ayant un impact sur les décisions et systèmes de valeurs liés à l'agrobiodiversité.

Par exemple, Moscoe et Emswiller (2016) et Sutcliffe et al. (2016) montrent que la domination du marché des semences par des multinationales empêche les agriculteurs d'avoir accès aux espèces ou aux variétés traditionnelles et / ou adaptées à leurs agroécosystèmes. Cette domination est toutefois détournée par les pratiques visant à faire perdurer les variétés locales, comme c'était le cas dans le Rif (manuscrit 4), où les paysans conservent leurs semences, transforment (créolisent) les semences industrielles en semences locales et jouent constamment sur la complémentarité des pratiques associées.

1.2 PRATIQUES, USAGES ET VALEURS LIÉES À L'AGROBIODIVERSITÉ

Le deuxième axe du projet ASSET vise à décrire les usages de l'agrobiodiversité. Ma contribution va au-delà de cette simple description pour rendre compte des pratiques et des valeurs qui les sous-tendent. J'ai ainsi mis en évidence les connexions entre pratiques--à travers les modes d'accès à la terre dans le **manuscrit 3** et les pratiques agricoles et les usages dans le **manuscrit 4**--et la diversité des plantes cultivées. Je décris également la diversité de valeurs associées aux plantes cultivées avec 94 différentes catégories de valuations dans les publications scientifiques récentes, et une richesse de valeurs plus importante dans des publications en écologie qui prennent davantage en compte la dimension socio-écosystémique en intégrant l'ensemble des plantes cultivées des systèmes (**manuscrit 2**). Alors que la plupart

des publications sur l'effet du changement climatique sur l'agriculture et sur les pratiques de diversification s'intéressent principalement à quatre espèces à savoir le blé, le riz, le maïs, et le soja (Ray et al. 2012; Hufnagel, Reckling, et Ewert 2020), mes travaux mettent en avant les valeurs liées à plus de 140 espèces différentes (liste en Annexe du **manuscrit 2**).

1.3 DYNAMIQUES LIÉES À L'AGROBIODIVERSITÉ À DIFFÉRENTES ÉCHELLES

Les différentes approches mises en œuvre dans cette thèse donnent des éléments de compréhension des dynamiques de l'agrobiodiversité du champ à l'échelle globale.

- Au champ : en mettant en évidence le rôle de facteurs sociaux notamment l'accès à la terre, en dehors de motivations agronomiques liés à l'association des cultures (**manuscrit 3**)
- À l'échelle de la ferme : en montrant comment la diversité des valeurs interagit avec des contraintes locales, nationales ou internationales qui font évoluer les choix des espèces cultivées (**manuscrit 3, 4 et 5**)
- À l'échelle nationale et globale : en mettant en évidence un aspect générique des valeurs associées entre plantes cultivées entre différents systèmes de culture. En effet, au-delà de l'aspect contextuel, local, qui entourent les pratiques et l'agrobiodiversité, nos travaux montrent qu'une diversité de valeurs est partagée par différents agroécosystèmes – des plus traditionnels aux contemporains -- et pour différentes espèces et à différents niveaux des systèmes cultivés (des variétés aux agroécosystème) ainsi que les principaux moteurs de changements des valeurs et pratiques liées à l'agrobiodiversité tels que les prix des marchés et les politiques agricoles d'encouragement des produits phares (**manuscrits 1 et 2**)

1.4 QUELQUES ÉLÉMENTS SUR L'EFFET D'ASSURANCE

Un objectif central du projet ASSET était d'aller plus loin dans la compréhension des liens entre l'agrobiodiversité et la résilience des systèmes cultivés (Renard et Tilman 2019). L'idée était de tester plus spécifiquement l'hypothèse selon laquelle la diversité des plantes cultivées a un effet stabilisateur sur la productivité des agroécosystèmes, jouant un rôle d'assurance naturelle notamment dans un contexte de variabilité et d'incertitude climatique. L'effet d'assurance est basé sur un effet de **compensation** : dans un écosystème diversifié, la mauvaise récolte d'une espèce (ou d'une variété) peut être compensée par la récolte d'autres

espèces car différents phénotypes (ou génotypes) varient dans leurs réponses aux variations environnementales telles que le climat, les maladies et les ravageurs (Yachi et Loreau 1999).

Comparé à d'autres bénéfices potentiels de l'agrobiodiversité, celui de la stabilité reste largement sous-évalué (Beillouin et al. 2021). Les liens entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes a été décrit historiquement pour les écosystèmes naturels (Tilman et Downing 1994; Tilman, Wedin, et Knops 1996; Loreau et al. 2001; de Mazancourt et al. 2013; Gross et al. 2014), et plus récemment étudié dans le contexte de variations climatiques importantes (Isbell et al. 2015). De nombreuses questions persistent, que ce soit dans les écosystèmes naturels ou gérés, notamment sur la façon même d'estimer la stabilité (Donohue et al. 2016), les mécanismes en jeu (Pennekamp et al. 2018) et les différentes dimensions de la diversité impliquées (taxonomique, fonctionnelle etc.) (Valencia et al. 2020). Les applications de la recherche en écologie fondamentale sur les liens biodiversité-fonctionnement dans le champ de l'agroécologie sont récents et ont fait l'objet de recherches à des échelles contrastées : de l'échelle nationale (Renard et Tilman 2019; 2021; Renard, Mahaut, et Noack 2023) à celle du champs (Mengistu et al. 2010; Raseduzzaman et Jensen 2017). Les façons dont les agriculteur·ices utilisent la diversité comme une assurance dans des conditions climatiques extrêmes ont été décrites, notamment grâce à une complémentarité des espèces (comme l'ombrage des arbres pour les autres cultures) et une compensation en cas d'évènement extrêmes (Hoang et al. 2014; Nguyen-Van, Poiraud, et To-The 2017) surtout entre cultures annuelles et pérennes et entre agriculture et élevage. Les résultats issus des différents articles de cette thèse ne permettent pas une évaluation de l'effet d'assurance mais apporte quelques éléments pour mieux caractériser l'effet d'assurance en lien avec les pratiques des agriculteur·ices. Trois composantes de l'effet d'assurance semblaient notamment entrer en compte dans les pratiques et les choix des agriculteur·ices :

- Une assurance agroécologique : liée au choix des espèces, aux dates de semis, aux complémentarités entre les différentes activités productives sur la ferme (élevage, arboriculture, grandes cultures, horticulure) (**manuscrits 4 et 5**)
- Une assurance environnementale : avec l'hétérogénéité topographique et de sols des parcelles qui permet de cumuler l'effet de compensation des différentes espèces à une compensation environnementale pour les mêmes espèces (**manuscrit 3**)

- Une assurance économique : en réponse aux fluctuations des prix agricoles, le choix des espèces était également lié aux circuits de commercialisations associés aux cultures (**manuscrit 5**)

2 LIENS ENTRE AGROBIODIVERSITÉ ET VALEURS

2.1 PRENDRE EN COMPTE LES VALEURS MULTIPLES DES PLANTES CULTIVÉES POUR CONCEVOIR DES AGROÉCOSYSTÈMES PLUS RÉSILIENTS

Le fait de mieux prendre en compte les valeurs multiples liées aux plantes cultivées a des implications pratiques et éthiques. Évaluer les variétés selon l'unique critère de la productivité est une approche erronée dans le contexte de la crise environnementale et sociale. De nombreux exemples issus de notre revue de la littérature montrent que les agriculteur·ices n'utilisent pas les variétés améliorées car elles ne prennent pas en compte d'autres traits et des usages qui sont faits des espèces cultivées localement (Abebe et al. 2013; Thant et al. 2020). Au contraire, mes cas d'étude sur le choix des espèces au Maroc et sur les attendus de la mise en culture de variétés anciennes de céréales de montagne dans le Trièves ont montré que les principaux attendus sur les variétés concernent leur rusticité, l'adaptation aux contraintes locales et leurs valeurs liées à la transformation (**manuscrits 4 et 5**). Dans le Trièves, la mise en culture de variétés anciennes répondait à l'inadéquation des variétés modernes aux conditions de montagne, critique qui était également présente pour les autres céréales de montagne (un agriculteur racontait par exemple avoir eu une année pluvieuse plus du double de rendement en blés anciens et en petit épeautre qu'en blé moderne bio). Ces résultats concordent et renforcent des recherches précédentes. Par exemple, des programmes de sélection participative de sorgho et de manioc au Burkina Faso et au Ghana construits avec les agriculteurs, montrent que les critères les plus importants pour ces derniers étaient l'adaptation aux conditions agro-climatiques et les qualités des grains pour des pratiques alimentaires (stockage, transformation et consommation) (vom Brocke et al. 2010; Acheampong, Owusu, et Nurah 2018). Ils concordent également avec les travaux du Réseau Semences Paysannes, initiés par des agriculteur·ices cherchant à retrouver des semences adaptées à leurs contextes environnementaux et à leurs pratiques (Demeulenaere et Bonneuil 2011). Ces limites des variétés améliorées actuelles identifiées par les agriculteur·ices rejoignent celles identifiées dans la littérature :

Les cultivars à haut rendement diffusés après la Révolution Verte ont été intégrés dans un paradigme de « paquet technologique » basé sur l'utilisation obligatoire d'intrants externes élevés (Yapa 1977; 1993). Cependant, de tels objectifs garantiraient concrètement des gains de rendement "à condition que d'autres contraintes ne deviennent pas limitantes" (Parry et al. 2010). De plus, pour maintenir la qualité des grains tout en augmentant le rendement des cultures, "les besoins en azote des cultures augmenteront néanmoins" (Foulkes et al. 2011). (Costanzo and Bärberi, 2016, p. 334 [trad])

2.2 DÉPASSER UNE APPROCHE UTILITARISTE DES SAVOIRS DES AGRICULTEUR·ICES

Sur le plan éthique, que ce soit dans la littérature sur l'influence des modes d'accès à la terre les pratiques agricoles ou celle sur les déterminants de l'agrobiodiversité, de nombreux articles présentent les choix des agriculteurs comme des comportements vis-à-vis du risque (par exemple Abdulai et al., 2011; Bambio and Bouayad Agha, 2018; Dessalegn et al., 2018; Eder et al., 2021; Yuan et al., 2021). Ainsi, deux approches opposées sont souvent mises en avant pour expliquer les pratiques agricoles : soit la maximisation des bénéfices soit la minimisation des risques. Les choix et les comportements sont donc réduits à ceux d'un sujet calculeur conceptualisé dans les approches économiques dominantes. Par exemple, des agriculteurs sensibles au risque privilégieraient des rendements moindres mais stables et des agriculteurs peu sensibles au risque (et / ou assurés financièrement) privilégieraient des cultures à fort rendement. Cependant, ce que montrent les différents travaux en sciences humaines et sociales et notamment en ethnoécologie c'est la dimension holistique des décisions des agriculteur·ices (Escobar 1996; Barrera-Bassols et Toledo 2005; Singh, Dorward, et Osbahr 2016). Cela ne signifie pas que les agriculteur·ices ne cherchent pas à assurer le meilleur rendement possible mais que leurs pratiques répondent simultanément à une pluralité d'enjeux, de contraintes et de valeurs (ce qui a été largement montré par les **manuscrits 1, 2 et 4**). Un problème avec cette conception plutôt simpliste des décisions des agriculteurs est souvent également lié à la finalité affichée des programmes de recherche en développement qui est de changer les comportements des agriculteur·ices ou de cibler ceux qui sont susceptibles d'adopter les pratiques que leurs proposent les chercheurs. Le risque est que la participation des agriculteur·ices ait pour but non pas la co-construction mais une meilleure acceptabilité des solutions proposées dans une approche descendante (Acheampong, Owusu, et Nurah 2018;

Belay et Wale 2021). L'agrobiodiversité n'est alors considérée que comme un réservoir de gènes et les savoirs associés comme un réservoir de pratiques adaptatives pour l'agriculture, à encourager ou à modifier (exemples dans le **manuscrit 2**).

Mais il ne s'agit pas seulement d'admettre la valeur des savoirs locaux sur le plan de la stricte rationalité agronomique. Un enjeu fort est bien aussi de reconnaître la spécificité de ces savoirs, de prendre acte de leur dimension symbolique et de leur irréductibilité à toute visée utilitariste, et ce faisant de les mettre à profit pour enrichir notre connaissance de l'autre. En définitive, la question du traitement des savoirs locaux par les scientifiques renvoie à la question du rapport à autrui, dont la connaissance procède trop souvent par assimilation et réduction de la différence. (Caillon et Müller 2015, 11)

Une diversité de valeurs sont présentes dans différents systèmes agricoles, qu'ils soient fortement marqués par des modes de productions industriels et productivistes ou au contraire par des échanges locaux et des pratiques de subsistance (**Chapitres 1, 2 et 3**). Il est en effet réducteur de considérer que dans les systèmes agroindustriels il n'existe que des valeurs instrumentales et marchandes. Ce que montrent les travaux des anthropologues qui travaillent dans ces systèmes, c'est qu'à travers les pratiques de production agricoles se jouent des valeurs relationnelles, et notamment l'identité des personnes liée aux représentations de bonnes pratiques (Doncieux et al. [in prep]). Je me suis notamment appuyée sur les travaux d'Andrew Flachs (2019) et Andrew Ofstehage (2016) (dont les études faisaient partie de la méta-analyse sur les valeurs (**manuscrit 2**)), qui ont travaillé respectivement dans les zones de cultures de coton OGM en Inde et de soja au Brésil (cultivés par des nord-américains). Les deux auteurs montrent notamment que les pratiques des agriculteurs reflètent leurs recherches d'une meilleure qualité de vie et une identité liée au travail et à la terre.

Les agriculteurs nord-américains apportent avec eux des significations collectives et personnelles de la terre, de la production et de l'agriculture de qualité. Ces significations et imaginaires sont mobilisés pour légitimer, voire célébrer, leur travail au Brésil. Leur présence même au Brésil est rarement expliquée par un langage économiste lui-même, mais par la recherche d'un travail de qualité (qu'il s'agisse d'un engagement évangélique, entrepreneurial ou agricole). (Ofstehage, 2016, p. 16 [trad]).

Il convient donc de décrire avec prudence les résultats du premier chapitre qui font le lien entre agrobiodiversité et valeurs multiples. Ce n'est pas parce que le nombre de valeurs était

associé à la diversité des espèces étudiées dans les différentes publications que les valeurs des agriculteur·ices des régions agricoles industrialisées doivent être réduites à leurs dimensions instrumentales, et nécessairement à une faible diversité (Doncieux et al. 2022; Doncieux 2023).

L'autre risque est d'attribuer une valeur intrinsèquement positive aux savoirs des peuples indigènes et des communautés locales. La notion de diversité bioculturelle a été critiquée pour établir un lien de causalité entre la diversité culturelle et biodiversité et de prolonger un imaginaire selon lequel les sociétés non occidentales vivaient en harmonie avec la nature et auraient une action positive sur la biodiversité (Kohler 2011). Le corolaire serait donc d'établir une causalité entre diversité des valeurs et agrobiodiversité et d'entretenir l'image de petits agriculteur·ices préservé·es des logiques industrielles. Dans un article sur l'intensification des pratiques agricoles en Indonésie, Feintrenie et al. (2010) entendent démontrer cette idée :

Lorsque les contextes nationaux et internationaux influencent clairement les décisions des agriculteurs, les populations locales se montrent très réceptives aux opportunités économiques. Elles n'hésitent pas à changer leur système de subsistance si cela peut augmenter leurs revenus. Leur attachement culturel ou sentimental à la forêt n'est pas suffisant pour empêcher la conversion forestière. (Feintrenie et al., 2010, p. 1 [trad])

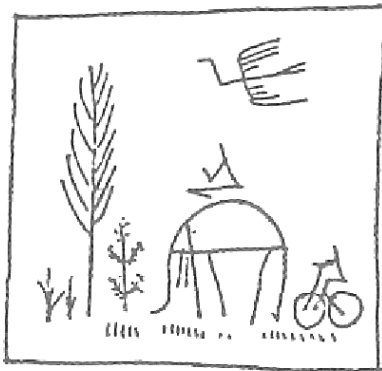
En réalité le terme de diversité bioculturelle ne repose pas sur un mythe moderne du « bon sauvage » ou un pur relativisme. Ce concept propose de fonder la résolution de la crise écologique par la diversité des modes de vies et de relations aux non humains, relations desquelles des façons alternatives de produire, plus écologiques et équitables, peuvent émerger et se perpétuer (Thomas 2011; Harlan et Gepts 2012). Une approche éthique des savoirs locaux est donc de reconnaître leur complexité et leur autonomie (Escobar 1996). Ce que montrent Feintrenie et al. (2010) alerte sur la nécessité de régulations internationales et nationales, sans quoi il est impossible de préserver les valeurs sociales et culturelles liées à l'agrobiodiversité.

Lévi-Strauss désignait la pensée sauvage comme « la pensée qui n'a pas été domestiquée en vue d'un rendement ». Mon travail rend donc compte de tous les éléments « sauvages » des pratiques et valeurs liées aux plantes cultivées, ce qui passe par rendre compte que partout, dans les interstices des normes productivistes se jouent des valeurs sociales et culturelles et que les aspirations des agriculteur·ices ne peuvent plus être réduits à des comportements économiques. Dans un monde globalisé, une diversité de relations aux plantes existe et se recomposent malgré le moteur majeur du marché. Les façons dont elles s'expriment ou non, se

rejouent différemment avec l'évolution des contextes, s'affichent et se trahissent est le but de l'enquête.

2.3 LA DIVERSITÉ COMME VALEUR

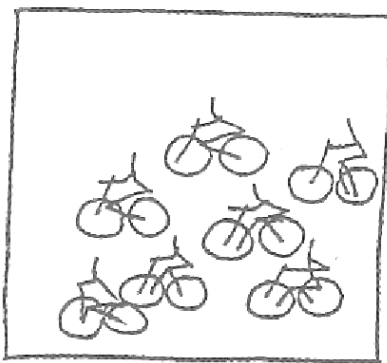
Il n'y a donc pas une « bonne » façon d'habiter le monde, mais une diversité de relations au vivant possibles face à l'hégémonie d'un modèle productiviste. La reconnaissance des multiples valeurs est donc un enjeu politique. En écho à l'introduction de ce manuscrit de thèse, je propose de donner une illustration de cet enjeu en ayant à nouveau recours à Yona Friedman :



LA DIVERSITÉ
EST SOUHAITABLE :

LES UNS VIVENT D'UNE CERTAINE MANIÈRE
LES AUTRES D'UNE AUTRE.

ET TOUS
PEUVENT AVOIR RAISON À LA FOIS.

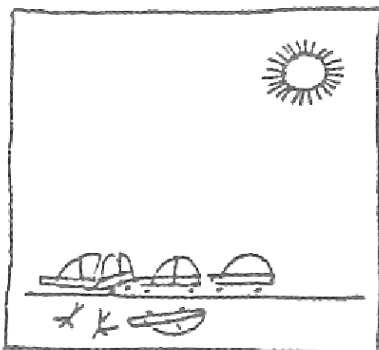


LA COMPÉTITION
ET LA COMPARAISON DES MODOES DE VIE

CONTRECARRENT LA DIVERSITÉ.

CHAQUE PEUPLE,
CHAQUE CIVILISATION,
CHAQUE GROUPE HUMAIN

A SON PROPRE
MODE DE VIE PRÉFÉRENTIEL.



COMMENT PEUT-ON
ET QUI POURRAIT DÉCRÉTER
QU'IL EN EXISTE UN MEILLEUR
ET UN MOINS BON ?

POURQUOI TELLE OU TELLE CIVILISATION
DEVRAIT-ELLE L'EMPORTER SUR D'AUTRES ?

LES ACCIDENTS LES PLUS GRAVES
RÉSULTENT TOUJOURS
DE LA VOLONTÉ DE SURPASSER LES AUTRES.

34

La diversité est ce qui échappe à la normalisation du monde. Les agencements des plants cultivées suivent des logiques, des dynamiques et des expérimentations qui échappent à une rationalité organisatrice mais qui pourtant façonnent un monde plus riche (Demeulenaere et Goulet 2012). La diversité dans les systèmes agricoles est également ce qui échappe au contrôle d'un État (par le biais de l'impôt), ce qui reste caché (comme les parcelles défrichées dans la forêt dans le Rif (**manuscrit 3**)), un art de la résistance non-affichée (Scott 2009).

Ainsi la notion de diversité est au cœur d'une éthique écologique au-delà de sa dimension biologique. Descola et Pignocchi proposent par exemple de la considérer comme la seule valeur universelle pour « les mondes à venir » (Descola et Pignocchi 2022). Murray Bookchin, partant de l'observation de l'importance de la complémentarité dans les écosystèmes propose également une éthique de la complémentarité (Bookchin 2020). De l'importance de la complémentarité entre espèces dans les écosystèmes, basée sur les différences entre espèces qui favorisent des phénomènes de mutualisme ou de facilitation et de réduire la compétition (étudiés en écologie fondamentale comme (Fargione et al. 2007; Eisenhauer 2012) et appliquée aux agroécosystèmes (Waldron et al. 2017)), Bookchin fonde une éthique qui engloberait les humains et les non-humains selon des principes de mutualisme, d'auto-organisation, de liberté et de subjectivité découlant de la diversité, « plutôt qu'une éthique qui protège l'intériorité individuelle d'une altérité menaçante et invasive » (p 292). La diversité n'est donc pas seulement ce qui est mis en péril par la crise écologique mais aussi un moyen de résistance.

3 PISTES POUR FAIRE ATERRIR UNE APPROCHE PRAGMATIQUE DES MULTIPLES VALEURS

3.1 CONTINUITÉS ET DISCONTINUITÉS DES THÉORIES MOBILISÉES

Ce que permet l'approche pragmatique que j'ai proposée, est de considérer les valeurs non pas comme des principes a priori, c'est-à-dire des préceptes antérieurs à l'action, mais de remettre la place du désir, socialement construit et des affects qui se produisent dans l'expérimentation. Je propose de tirer quelques enseignements des différentes méthodes mises en œuvre dans ce travail de thèse pour rendre cette approche opérante méthodologiquement et politiquement.

Méthodologiquement, la première conclusion qui peut être tirée pour enquêter sur les valeurs multiples est l'importance de l'interdisciplinarité. Le **deuxième manuscrit** a montré

par exemple des différences épistémiques qui ont une incidence sur la diversité et la nature des valeurs mises en évidence.

Il y a des continuités et discontinuités dans les différentes approches utilisées dans cette thèse. Par exemple, John Dewey réfute la distinction entre valeur instrumentale, intrinsèque et relationnelle dans la pratique avec la notion de *fin-en-vue*. La redéfinition constante des fins à atteindre et des objets pris pour fin l'amène à considérer les conditions comme aussi importantes que les objectifs. De plus, toute valeur est relationnelle car les jugements sont toujours exprimés en relation à un contexte (Renault 2012). Ce continuum entre moyens et fins se trouve aussi chez David Graeber : il propose de considérer les objets par lesquels transitent les valeurs comme des symboles (*token* qui peut aussi être traduit comme « jeton » dans le sens d'un substitut de monnaie) de ces valeurs. À partir d'une lecture marxiste de la monnaie, il propose de considérer que la valeur est présente dans les deux faces du *token*, à la fois dans ce qu'il symbolise (un moyen pour une transaction économique ou sociale), mais aussi dans l'objet lui-même (qui devient une fin en soi). Les moyens, les pratiques, les outils de productions, les objets sont aussi des fins, c'est-à-dire incarnent les valeurs portées par les individus dans le monde réel par l'expérience.

Je ne remets pas en cause l'existence de valeurs intrinsèques, relationnelles et instrumentales mais propose d'aborder les valeurs non pas à partir de leur positionnement théorique (autrement dit, quel point de vue est adopté sur l'objet quand je lui attribue une valeur ? Qu'est ce qui est valorisé dans cette interaction : l'objet comme un moyen, comme une fin à part entière ou la relation) mais fondée sur l'expérience vécue. L'expérience vécue subjective des différents groupes humains nous renseigne sur le fait que ces trois dimensions ne sont en réalité pas séparées dans l'action quotidienne. L'objet d'étude que nous prenons, les plantes cultivées, permet de comprendre les limites analytiques de la partition entre relationnel, intrinsèque, instrumental. En effet, l'objet particulier que nous observons - la mise en culture de plantes domestiquées à des fins de production agricole - est une forme de relation où la dimension instrumentale (e.g. production à des finalités de vente, de subsistance) ne peut pas être démêlée de la dimension relationnelle (e.g. l'identité culturelle qui se joue dans la plante elle-même, la préparation alimentaire, les pratiques de production, les lieux et paysages vécus). Même dans la perspective où la production agricole est avant tout un moyen, la réponse au besoin primaire de se nourrir, se joue toujours déjà une relation qui engage l'identité des personnes – leur histoire personnelle et collective qui façonne les habitudes alimentaires. Cette

complexité s'illustre dans de nombreuses initiatives pour la préservation de la diversité des plantes cultivées. Dans ces initiatives, l'agrobiodiversité a une valeur car elle soutient les modes de vies et l'identité des communautés ; elle a aussi une valeur en tant que telle et pour elle-même. C'est par exemple une des dimensions mise en avant par une initiative telle que le *Potato park* au Pérou (Angé et al. 2018). La diversité des pommes de terre issue de la relation spécifique entretenue par les agriculteurs de cette région avec les pommes de terres est à la fois un moyen (pour la vente et l'alimentation quotidienne), une relation (certaines variétés symbolisent un lien avec les ancêtres et certains rituels sont pratiqués pour les pommes de terres elles-mêmes) et une fin (les pommes de terres sont appréciées en tant qu'être vivant et leur valeur intrinsèque est reconnue dans la relation de respect qu'entretiennent les paysans avec ces pommes de terre). Les auteurs utilisent aussi la notion de charisme pour souligner la valeur intrinsèque accordée par les paysans à la diversité des formes et couleurs de pommes de terre.

L'exemple du *Potato park* permet de mieux comprendre la manière dont ces trois dimensions – moyen, fin et relation – ne peuvent être séparées dans l'expérience vécue des communautés locales. La pomme de terre est à la fois objet de consommation, incarnation des origines et des ancêtres, objet d'admiration, de respect. La réciprocité s'incarne dans certains rituels (e.g. Papa Huatay) où la pomme de terre n'est pas uniquement un vecteur de lien entre les humains mais aussi le sujet principal de la cérémonie qui a pour but de demander la protection de la pomme de terre, de son bien-être (Angé, 2018). Toutes ces dimensions sont présentes dans les pratiques quotidiennes de production de la pomme de terre.

Plutôt qu'une segmentation, c'est une composition de ces différentes perspectives qui se joue dans l'expérience. Aussi, partir de ce que les agriculteur·ices valorisent dans leurs pratiques permet de dépasser le problème du niveau de généralité des valeurs que pose souvent une approche structuraliste. En cherchant à définir les principes culturels pour lesquelles les personnes agissent et à les comparer, les anthropologues et les ethno-écologues peuvent se retrouver confrontés à définir des valeurs ultimes, telles que des principes de vie, ce que Kluckhohn définit par exemple comme des « orientations de valeur » (Kluckhohn 1951) ou l'IPBES définit comme des « valeurs générales », comme l'harmonie, le sentiment d'attachement, la prospérité (IPBES 2022).

Par exemple, Kilwinger et al. (2020) s'attachent à remonter toute la chaîne de valeurs qui expliquent les choix de cultivars de bananes en partant des justifications immédiates (le goût, le cycle de vie, l'absence de maladies etc.) jusqu'aux valeurs primaires (avoir un meilleur avenir,

subvenir aux besoins de la famille, assurer la sécurité alimentaire). En s'en tenant aux justifications immédiates (par exemple la facilité d'accès à une semence), on peine à comprendre ce que motive l'action ; alors qu'en allant jusqu'à ce niveau de généralité, on trouve les mêmes types de valeurs très larges qui peuvent se rattacher à toutes sortes d'existence et ne disent pas la spécificité de ce à quoi tiennent les personnes concernées en pratique. C'est ce que s'est attaché à dépasser David Graeber (2001) en proposant de s'intéresser à la construction des valeurs dans les objets d'échanges. En reprenant l'analyse de Marcel Mauss sur la théorie du don et du contre don, il montre comment les objets d'échanges dans différentes sociétés (qu'ils soient monétaires ou non) sont à la fois la représentation de valeurs qui transitent entre des personnes (comme la puissance d'action, le prestige, la solidarité) mais sont aussi concrètement des valeurs. Les activités productives et les relations sociales qui en découlent créent des valeurs collectives. Ces valeurs collectives peuvent être en compétition et diffèrent en fonction des activités. C'est aussi ce que les ethnosciences élaborent décortiquant les liens entre pratiques et représentations (Conklin 1955; Godelier 1984). Les représentations, et la dialectique entre représentations, choix symboliques, pratiques et actions sont les objets habituels de l'anthropologie et de l'ethnoécologie. Elles sous-tendent le cadre des valeurs qui elles implicitement participent à légitimer les actions aux yeux des acteurs dans un contexte donné.

Politiquement, c'est la même question qu'a cherché à résoudre l'IPBES. La question finale est de définir les modes d'évaluations permettant de révéler ces multiples valeurs et de prendre en compte la pluralité des points de vue. La difficulté de rendre opérationnelle la notion de valeur dans les recommandations aux décideurs du rapport de l'IPBES (IPBES 2022) souligne que la notion de multiples valeurs est politique si elle est portée et exprimée par un groupe mais n'est pas un instrument de politique publique.

Une limite importante de mon travail est de ne pas suffisamment aborder la dimension délibérative des valeurs, qui est au fondement même de la démarche de valuation selon Dewey. Pour cela j'avais prévu des ateliers de discussions des résultats de mes enquêtes qui devaient permettre de discuter, ajuster et approfondir les valeurs mises en évidence, qui sont une prochaine étape de l'avancement de ces travaux.

3.2 TENSIONS SUR LA GÉNÉRALISATION ET L'ANCRAGE DES VALEURS, APPORTS ET LIMITES DES MÉTHODES EMPLOYÉES

Bien que l'approche inductive utilisée dans la méta-analyse des valeurs que j'ai conduite ait permis de mettre en avant la diversité de ces valeurs et leurs connexions, elle pose aussi la question des limites de comparer des valeurs dans des cultures différentes. Les valeurs relationnelles ne peuvent être déconnectées du groupe social, et du territoire dans lesquelles elles s'expriment (Jones et al. 2016). Les catégoriser pose donc question car cette méthode les extrait d'un contexte, reproduit une forme de segmentation qui rend imparfaitement compte de l'expérience des personnes, laisse peu place aux tensions et interactions entre valeurs. C'est la question que posent Schulz et Martin-Ortega (2018) dans un article intitulé « Quantifying relational values - why not? » :

[...] Nous réfléchissons à certaines des raisons qui ont pu contribuer au manque actuel de recherche quantitative, notamment : le risque perçu de "généricité", c'est-à-dire la simplification inappropriée des valeurs relationnelles locales par le biais de la traduction en termes hégémoniques nationaux et internationaux, et leur appropriation ultérieure par des acteurs externes ; ainsi que la nécessité d'une représentation adéquate des valeurs relationnelles autochtones et locales, ainsi que des opinions publiques, dans la recherche environnementale, les politiques et la gouvernance. Nous suggérons également que de nombreuses connaissances sur les valeurs relationnelles pourraient être obtenues à partir de recherches empiriques quantitatives (et qualitatives) existantes sur les préférences, les principes et les vertus associés aux relations entre les êtres humains et l'environnement, même si elles n'utilisent pas encore la terminologie des valeurs relationnelles. (Schulz et Martin-Ortega, 2018, p. 6)

Les auteurs mettent en avant l'importance du pluralisme méthodologique pour faire émerger des questions et des régularités sans chercher à comparer systématiquement les valeurs. La multiplicité et la convergence des valeurs exprimées par une approche quantitative permettent de questionner les valeurs à différentes échelles et jouent un rôle politique. Elles permettent aussi de définir un cadre empirique dans lequel les futures recherches peuvent s'inscrire (McElwee et al. 2020).

Ainsi les enquêtes de terrain au Maroc (**manuscrit 4**) qui sont analysées avec la même démarche inductive que celle de la revue de la littérature (**manuscrits 1 et 2**) font ressortir de

nombreuses valeurs présentes dans cette revue. La classification des valeurs diffère en partie, ce qui montre les limites de la segmentation des valeurs en grandes unités distinctes. Les différences de résultats de citations des valuations entre la revue de la littérature et l'article sur les motivations au Maroc relativisent la prédominance du rendement et du revenu dans les choix opérés par les agriculteurs, ce qui concorde avec les biais identifiés dans la revue (**manuscrit 2**). L'approche développée au Maroc qui prend en compte le cycle complet de la plante dans le système alimentaire donne un cadre plus large et mixte que celui développé dans les études qui se concentrent sur les traits agronomiques importants pour les agriculteurs, ce qui permet la compréhension de multiples dimensions (**manuscrit 4**). L'approche développée dans le Trièves qui met l'accent sur les changements met plus en tension l'individu dans un groupe et fait ressortir des valeurs relationnelles propres au contexte local et leur dimension politique (**manuscrit 5**).

Aussi ne faut-il pas voir les diverses classifications réalisées dans cette thèse comme des outils prêts à penser mais comme **différentes façons de rendre compte de la complexité et de l'interconnexion** des différentes dimensions pratiques qui façonnent les systèmes agricoles à différents endroits et selon différentes échelles.

Les représentations des multiples valeurs sous formes de différents arbres (**manuscrits 1, 2 et 4**), même en symbolisant leurs interactions par des liens, des réseaux ou un diagramme de Venn sont incomplètes pour représenter la simultanéité des paramètres qui entrent en compte dans l'expérience des individus. Ces représentations graphiques sont une tentative parmi d'autres et nécessitent des récits complémentaires. C'est pourquoi des approches sensibles qui incarnent et lient dans une unité peuvent être d'autres lieux d'exploration des valeurs (**encadré 2**).

3.3 VALEURS ET CHOIX DANS UN MONDE SOUS L'HÉGÉMONIE DU PRODUCTIVISME

Un objectif central de ma thèse est de faire la part entre valeurs portées par les agriculteurs et les décisions qui sont le fruit de diverses contraintes extérieures. Les enquêtes avec les agriculteur·ices au Maroc et en France ont montré que la question du choix des plantes cultivées est complexe. Quand je les questionnais sur les raisons pour cultiver telle ou telle espèce les agriculteurs de Jahejouka me répondaient systématiquement que c'était une culture obligatoire (*darori*) et l'expérience des agriculteur·ices du Trièves se traduisait comme un compromis. Un des agriculteurs interrogés proposait par exemple de considérer les choix agricoles comme un compromis entre trois rationalités : « L'assolement de l'agronome, c'est-

à-dire gagner du blé, l'assolement de la belle-mère « on a toujours fait ça » et l'assolement du technicien : on doit augmenter la matière organique. »

Pour dépasser la question du déterminisme et de la contrainte (et donc d'estimer quelle marge de manœuvre ont réellement les agriculteurs), David Graeber (op. cit.) considère que les valeurs prennent en compte les contraintes extérieures. Ceci rejoint deux notions mobilisées dans les **manuscrits 3 et 5**, celle de l'idée de script culturel et celle de performance qui proposent deux interprétations de la façon dont les choix agricoles naviguent dans l'incertitude :

Les études agraires ont utilisé la performance comme une métaphore de l'inventivité et de l'adaptabilité des connaissances agricoles (Richards 1989, 1993), basées sur la pratique quotidienne (Leslie et McCabe 2013 ; Netting 1993). De telles performances sont largement improvisées, mais elles peuvent être structurées (Batterbury 1996) ou activement entravées (Scott 1998) par une économie politique où les signaux environnementaux sont difficiles à comprendre (Flachs 2016 ; Herring 2007 ; Stone 2007). Pourtant, même dans ce paysage fortement marchandisé où la marque érode les connaissances expérientielles, les agriculteurs continuent de prendre des décisions et de les justifier. (Flachs, 2019 p. 7 [trad.]

Andrew Flachs (op. cit.) montre que les agriculteurs trouvent un sens à leurs choix à travers des scripts qui sont le signe d'une aspiration sociale d'émancipation par la promesse de la consommation capitaliste, la promesse d'une meilleure vie que permettrait un bon rendement. Cependant leur pratique consistant à changer constamment de variété est le symptôme de l'érosion de leur connaissance réelle des variétés. Ils sont obligés de s'en remettre aux stratégies marketing des revendeurs. Ces stratégies marketing et le discours porté par les entreprises de l'agribusiness comme Monsanto sur la rationalité économique des agriculteurs finissent par devenir perméable au système de valeur des agriculteurs alors que ce n'est pas réellement sur cette base que leurs choix sont fondés. Les valeurs néolibérales comme l'efficacité économique issues des théories économiques imprègnent toutes les activités productives.

Échappe-t-on en fin de compte à la logique marchande même si de multiples valeurs existent ? Est-ce que les pratiques peuvent changer indépendamment des valeurs ou est-ce que les systèmes de valeurs changent aussi ?

La capacité transformative de certaines pratiques peut se retrouver écrasée par le système dominant comme ça a été le cas pour l'agriculture biologique (Anderson et al. 2021). Les valeurs portées par la production issue d'un territoire (« food from somewhere » (McMichael 2009)) peut opposer des valeurs relationnelles aux valeurs de standardisation, d'uniformisation et de simplification des systèmes alimentaires. Cependant, elles peuvent aussi devenir un totem pour une production de niche et se retrouver réappropriée dans des logiques marchandes. Avec la remise en cause des valeurs dominantes du capitalisme et ses conséquences ; une foule d'approches *New Age* et spirituelles sur la reconnexion au vivant (Rimlinger 2021) soulignent une chose fondamentale : à la fois que la crise de sens liée à la catastrophe écologique est profonde et que des valeurs relationnelles écologiques ont un potentiel de transformation ; mais aussi que toute idée subversive peut se vendre et devenir une opinion et une pratique comme une autre dans nos sociétés marchandes (Chiapello et Boltanski 1999).

Plutôt que d'opposer deux logiques, celle d'un mode agricole productiviste dominant et celle d'alternatives agroécologiques, reconnaître la multiplicité des valeurs permet de comprendre la coexistence de plusieurs logiques contradictoires au sein d'un même collectif ou projet. À ce titre Vincent and Feola (2020), proposent d'observer l'articulation de quatre dimensions pour reconnaître les diverses manières dont les projets agricoles peuvent porter des valeurs non capitalistes : le régime de production des savoirs (i.e. si les savoirs mis en œuvre sont co-produits et partageables ou s'ils sont descendants), le rapport au temps, à l'espace, à la subjectivité et aux relations (ce que les auteurs nomment l'ontologie du projet) ; les rapports économiques (i.e. les modes d'échanges, de financement, de propriété, de travail, d'entreprise) ; la mise en place de contrats ou d'autres modes de régulation la libéralisation des prix des matières premières et la légitimation du projet (économique ou basée sur d'autres objectifs comme le bien-être ou la cohésion sociale). Pour chacune de ces dimensions, plusieurs logiques peuvent coexister comme des échanges marchands et non marchands dans les *community supported agriculture* (comme les associations pour le maintien de l'agriculture paysanne en France) que les auteurs ont étudiées.

3.4 EXPRESSION DES VALEURS, ÉVOLUTION ET CHOIX STRATÉGIQUES

Pour John Dewey (1938), la question est abordée différemment : non pas qu'il réfute tout déterminisme dans les décisions (que ce soit par l'habitude ou la convention), mais il rappelle que dans la pratique d'un métier ou d'une activité, l'agriculteur comme tout acteur est sans cesse amené à se questionner sur ses pratiques, à avoir une action réflexive sur la meilleure

démarche à adopter. Face à des contraintes, les acteur-ices recherchent un nouvel équilibre, mettant en jeu de nouvelles valeurs façonnent leurs comportements en fonction du souci qu'ils ont pour quelque chose ; soit pour le maintenir ou l'éviter. Ceci rejoint la notion « d'arts de faire » développée par Michel de Certeau (de Certeau 1994) qui rend compte comment diverses tactiques ordinaires détournent les normes par l'invention nouveaux usages, créant de nouvelles relations. Cette approche qu'on peut qualifier de poststructuraliste porte attention non pas à l'hégémonie de la norme (de la structure) mais rend compte de son incomplétude et sa négociation perpétuelle dans la pratique par les dominés (Scott 2006; Pruvost 2021). Le point commun de ces auteur-ices et de repolitiser le quotidien en montrant comment les valeurs s'expriment dans les pratiques les plus ordinaires en opposition aux valeurs dominantes.

On peut aller plus loin et se poser la question de la portée transformatrice de ces arts de faire et la mesure dans laquelle ils expriment réellement d'autres valeurs ou entrent simplement dans le fonctionnement normal d'un système de valeur dominant. C'est la question posée à la fin du **manuscrit 5** : la possibilité d'avoir plus de liberté dans leurs pratiques et d'expérimenter sur une petite partie de leurs surfaces cultivées ne s'inscrit pas pour une partie des agriculteurs du projet dans une démarche de remise en question du modèle agro-industriel et fonctionne comme une soupape dans laquelle retrouver des échanges et du contact humain. Pour d'autres agriculteurs au contraire, une telle démarche s'inscrit dans la remise en question de leurs façons de produire.

Comment dépasser les discours si les valeurs ne sont pas exprimées ou sont exprimées en contradiction des pratiques ? Ce questionnement comprend plusieurs dimensions : par exemple le questionnement de chercheurs par rapport à des programmes de promotion de pratiques ou de variétés dans lesquels les agriculteur-ices s'expriment sur leurs préférences mais ensuite ne conservent pas toutes les variétés et pratiques une fois les programmes terminés. Ce peut être parce que les pratiques ou variétés n'ont pas fait leurs preuves par l'expérience (Kamanga et al. 2014) ou parce que l'expression des valeurs n'est pas systématiquement possible dans tous les groupes. Ainsi Gould et al. (2019) montrent que parler des valeurs ne fait pas sens pour certains peuples indigènes :

De nombreux cadres pour révéler les valeurs accordent la priorité à l'expression verbale explicite de ces valeurs (Wilson et Howarth 2002 ; Kenter et al. 2016). Cependant, à Hawaï, de nombreuses personnes pensent que "les valeurs se manifestent à travers les actions des individus" plutôt que d'en discuter. Cette idée est également

présente dans d'autres contextes autochtones (Brear et al., cette publication). Il y a un certain danger que les approches délibératives, s'ils supposent que toutes les idées significatives émergeront lors des discussions, puissent passer à côté de perspectives cruciales. Pour relever ce défi, nous voyons des perspectives prometteuses dans une réflexion plus approfondie sur la manière dont les "valeurs vécues" peuvent s'intégrer aux formes explicites d'articulation des valeurs. Une mise en garde importante, cependant, est que ces valeurs vécues aussi seront limitées, car les contextes peuvent empêcher les personnes d'exprimer leurs valeurs, en particulier pour les communautés marginalisées dans des contextes postcoloniaux. Pour cette raison, les communautés locales devraient, dans la mesure du possible, participer à la détermination des conditions d'échange de connaissances (Chambers 1997 ; Whyte 2018b). En plus de supposer l'expression verbale explicite de "ce qui compte", les approches délibératives traditionnelles privilégient l'argumentation rationnelle (Habermas 1984) par rapport à d'autres formes d'articulation des valeurs. Les approches plus récentes des méthodes délibératives se concentrent sur la formation et la transformation des valeurs à travers le dialogue, sans se limiter aux arguments rationnels ; le dialogue basé sur les arts en offre un exemple (Edwards et al. 2016). Les approches hawaïennes offrent une méthode de délibération alternative intéressante. Une forme principale de résolution des conflits hawaïenne est le ho'oponopono, la pratique de créer le pono (équilibre, droiture). Cette pratique basée sur le discours de résolution des conflits met l'accent sur l'importance d'écouter véritablement et profondément les perspectives des autres, plutôt que de promouvoir la sienne propre ; une interprétation de cette pratique est qu'elle construit et consolide les relations. Cette primauté de l'écoute des histoires et des explications des personnes, plutôt que de parler, offre une permutation intéressante des méthodes délibératives telles qu'elles sont souvent décrites dans la littérature sur la durabilité. (Gould et al., 2019, p. 18 [trad.]

Ceci rejoint mon questionnement sur les dimensions qui ne sont pas exprimées directement mais qui sont présentes dans les discours symboliques ou observables par tous les arrangements menés sans cesse par les paysans. Au Maroc par exemple, l'importance de l'accès à la terre dans le statut social au Maroc transparait dans les récits sur la fondation du village et dans les stratégies mises en œuvre par les *fellahîn* pour cultiver de nouvelles terres au cours de l'année (**manuscrit 3**). Il devient alors compliqué de ne pas adopter une perspective structuraliste et assigner des positions sociales qui justifient les démarches des acteur-ices. Le

recours à la notion d'honneur et aux échanges symboliques (Bourdieu 1972) en est un exemple. Cependant je montre également que les positions ne sont pas fixes, que les statuts sont mouvants car on peut *devenir chorfa* par exemple. Les *fellahîn* sont conscients des différentes normes et les négocient constamment au quotidien, en cela *l'habitus* se transforme également par l'expérience (Frère 2008; Wacquant 2016). Ce qu'apporte une approche pragmatique est l'attention à la formation de valeurs, chemin faisant, ou indirectement. C'est le cas par exemple du Trièves. En effet, certaines agriculteur·ices trouvent dans les circuits courts et la transformation des valeurs un nouveau rapport à l'agriculture, comme le contact humain qui jouent dans la reconnaissance de leur travail. Là encore, cela permet de nuancer la question du choix. Le choix peut être l'expression de certaines valeurs, tout en étant contraint par des facteurs, mais il entraîne également la formation de nouvelles valeurs en attente d'un contexte opportun pour s'exprimer.

Ceci nous amène à porter attention à l'agentivité des agriculteur·ices. Les valeurs ne sont donc pas que des objets passifs de recherche mais se comprennent dans un jeu politique de l'expression ou de la normalisation. Les travaux d'Élise Demeulenaere (Demeulenaere 2013; 2019) sur les stratégies de présentation des paysans du Réseau Semences Paysannes montrent la façon dont des valeurs se construisent en chemin de l'expérience militante mais également qu'elles peuvent faire l'objet de stratégies de communication des acteurs. L'auteure montre notamment comment la valeur de défense de la biodiversité cultivée est issue d'un choix stratégique du collectif opéré au fur et à mesure de la construction du mouvement et de l'évolution du contexte politique. Les acteur·ices choisissent aussi de mettre en avant certaines valeurs et de les porter à discussion, comment c'est le cas avec la performance « aléa » (**encadré 2**).

Entre pratiques quotidiennes et expression politique, le champ d'étude des valeurs peut donc être vaste et faire intervenir aussi bien l'observation de la négociation à l'intérieur des rapports de pouvoir, l'entretien des acteur·ices visant la réflexivité sur leurs pratiques, la délibération collective.

J'ai rappelé l'importance de la remise en question et des moments critiques dans la formation des valeurs. C'est particulièrement quand les personnes sont confrontées à une situation problématique que les personnes abandonnent ce qui ne correspond plus à leurs valeurs, refusent ou défendent explicitement ce à quoi elles tiennent. Un lieu important de formation et d'expression des valeurs de l'agrobiodiversité est donc celui des luttes paysannes.

Les valeurs qui se créent au sein des conflits, tels que les luttes anti-OGM, comme le rappelle Brown (2013) dans la région du Chiapas au Mexique. Cette lutte a donné lieu à des pratiques in situ et ex situ de conservation de la diversité des plantes cultivées, en particulier de maïs et à une valorisation explicite de l'agrobiodiversité comme centrale pour l'autonomie zapatiste, notamment avec l'initiative « Mother Seeds in Resistance ». L'agroécologie et l'agrobiodiversité occupent une place centrale dans les pratiques et les discours des peuples indigènes et des communautés locales (Rosset et Martínez-Torres 2012; Val et Rosset 2022; Via Campesina 2022). La défense de territoires par des communautés et collectifs hétérogènes, militant·es, paysan·nes, naturalistes fait émerger de nouvelles valeurs, pratiques, qui s'ancrent dans la mise en place de stratégies de luttes (Maris et al. 2016). A l'échelle locale, ce sont ces résistances diverses qui expriment des liens de solidarité entre humains et non humains et qui ont permis la persistance de savoirs, de façons de produire et d'identités paysannes (Zask 2016).

Pour atterrir sur une approche pragmatique des valeurs qui ait un sens politique, c'est-à-dire qui permette leur diffusion et qui soit éthiquement valable, c'est-à-dire qui considère que la chercheuse ne parle pas à la place de mais expose, décrit, traduit ces valeurs, je propose deux voies possibles :

- En contexte non oppositionnel : une voie qui accompagne et recense les valuations (les processus de formulation réflexives explicites), soit par un mode délibératif, soit par d'autres modes d'expressions privilégiés par les groupes constitués mais également par des enquêtes individuelles (pour des questions de dynamique de pouvoir dans l'expression, de réitération et de confrontation des points de vue) et toujours en lien avec les pratiques effectives des groupes
- En contexte oppositionnel : une voie analytique de la formation des valeurs dans la contestation par la remise en question d'une situation et qui passe par l'examen des expressions critiques mais aussi l'observation des diverses pratiques associées qui refusent, critiquent, s'opposent par des voies directes ou indirectes ou au contraire défendent, affirment des attachements et une importance sociale et culturelle

4 SE POSER LA QUESTION DES VALEURS DANS LA RECHERCHE

À l'issue de ce travail de thèse, il me semble inévitable de faire un effort de réflexivité sur l'importance des valeurs dans mes pratiques de recherche.

4.1 ACCÉLÉRATION

L'expérience d'accélération des changements décrite par les agriculteurs du Trièves dans le dernier manuscrit de cette thèse a fait écho à mon expérience de recherche. Ma thèse a été marquée par la rupture de la pandémie de covid-19, qui a été à la fois une rupture spatiale du terrain et une rupture du temps de la recherche et en particulier du temps long de l'immersion sur le terrain. Les adaptations menées en réaction à cette crise ont été décidées en urgence, sans avoir systématiquement le temps réflexif nécessaire à l'examen des moyens. Aussi, dans la recherche comme dans les autres domaines, la question du temps, du temps de se poser les questions, de se tromper, de maîtriser ses outils est essentiel. Dans son ouvrage de référence, le sociologue et philosophe Hartmut Rosa proposait d'analyser les changements technologiques en cours sous l'angle de l'*Accélération et aliénation*. Il montre comment la fuite en avant technologique, censée soulager notre temps de travail en nous permettant de faire des tâches plus rapidement produit une aliénation car elle nous permet en définitive d'augmenter la productivité du travail. Ce qui aboutit dans la recherche à « une course folle vers plus de publications, de conférences et de projets dont le succès est fondé sur des structures en réseau plutôt que sur la force de l'argumentation » (Rosa 2014, 74). C'est ce qu'il s'est produit pendant les différents confinements avec la généralisation des outils de visioconférence, permettant de donner plus de cours, d'assister à plus de conférences, en réduisant le contact humain. Même s'il est difficile d'avoir ce recul aujourd'hui, je pense que cette période a acté de nombreux changements dans les pratiques de recherche et poursuivi notamment la digitalisation de la science au détriment d'une recherche de terrain.

4.2 PRODUCTIVISME DANS LA RECHERCHE : MON POSITIONNEMENT

Le tropisme du *publish or perish* est bien connu (publier ou périr qui symbolise la nécessité de publier dans des revues évaluées en général par leur *impact factor* c'est-à-dire leur nombre de citations pour garder une crédibilité scientifique, obtenir des financements et poursuivre des projets de recherche) et est une critique fréquemment adressée du système scientifique international actuel (Neill 2008; Rawat et Meena 2014). Les standards de productivité se reproduisent aux différentes phases de recrutement et sont contrôlés régulièrement pendant la carrière des chercheur·es. Les valeurs égalitaires d'échanges entre pairs par le travail de relecture des articles des collègues qui sont au fondement même de la validité scientifique ont été accaparées par quelques multinationales de l'édition, en particulier Elsevier, Wiley, Springer, Taylor and Francis qui engendrent des milliards d'euros sur le travail

gratuit des scientifiques souvent financés par de l'argent public. Ces mêmes multinationales détournent les valeurs d'ouverture de la science comme argument pour faire payer encore plus cher la publication des articles. Face à cela, il est souvent compliqué de trouver des revues, en particulier interdisciplinaires en sciences sociales et référencées pour respecter les attentes des écoles doctorales dans lesquelles publier. En attendant que l'initiative *Peer Community In* (initiative française qui permet de soumettre des articles à des pairs qui seront relus sur le principe de relecture anonyme sans passer par une revue scientifique spécifique) soit déclinée pour les sciences humaines et sociales, il est important de visibiliser et valoriser les revues gratuites, à but non lucratif ou de sociétés qui financent de la recherche et notamment pour les jeunes chercheurs (qui produisent la majorité de la recherche et qui sont sous pression pour trouver des postes de recherche). Mes choix de publications ont été traversés par ces tensions de valeurs. J'ai notamment cherché un équilibre entre le choix d'adresse (c'est-à-dire mettre en avant certains messages qui seront plus lus) et les messages que je veux porter personnellement face à l'urgence de la crise écologique. Pour ma part, je ne souhaite pas attendre d'obtenir un poste pour pratiquer la science selon mes propres valeurs, car je suis consciente qu'il est facile de transformer nos habitudes en nous conformant aux règles d'un système axé sur la productivité. Cela n'a plus de sens, surtout compte tenu des perspectives limitées (c'est-à-dire l'assèchement des choix sur toutes les dimensions de nos vies) pour les étudiant·es, comme cela a récemment été souligné lors d'un colloque en ligne intitulé : « Doing a PhD while the house is on fire? How to navigate academic development at a time of unprecedented crisis » (8 février 2023).

Conclusion

L'étude des valeurs multiples est à replacer dans un contexte d'accélération de la nécessité d'adaptation, et de limitation progressive des choix. L'irréversibilité des processus de destruction en cours et à venir a pour conséquence que de plus en plus d'espèces ne pourront plus être cultivées, l'accumulation des menaces (nucléaires, sociales, guerres, sécheresses etc.) réduisant encore la marge de manœuvre (Villalba 2017).

« Autrement dit, les milieux naturels et la santé publique sont déjà en voie d'effondrement. Et, bien que louables, les initiatives de la bio ou des circuits courts n'empêchent pas l'imposition de l'agriculture 4.0 (biotechnologies, fermes hors sol, viande artificielle, etc.), c'est-à-dire la poursuite de l'effondrement. » (Luzi, 2022 p. 76)

La conjonction entre le réchauffement climatique et la guerre en Ukraine en est un bon exemple, à la fois pour mesurer la fragilité du système alimentaire mondial et la rapidité avec laquelle des mesures écologiques peuvent être écartées dans des situations de crises (e.g. la FNSEA demande une remise en question de la politique agricole européenne qui visait à réduire l'utilisation de pesticides de 50% à horizon 2030). Les aides au maintien de l'agriculture biologiques ont été supprimées, le glyphosate et les néonicotinoïdes ne sont toujours pas complètement supprimés, de « nouveaux OGM » sont proposés à la législation européenne, des solutions de court terme comme des méga-bassines qui monopolisent l'eau au profit des plus grosses exploitations sont mises en avant par le gouvernement français. De plus en plus de fermes en France sont possédées par des firmes qui sous-traitent la production agricole (Leclair 2022) alors que dans le monde de plus en plus de surfaces sont utilisées pour les biocarburants et d'autres cultures industrielles (Polet et al. 2011). Dans leurs rapports annuels, le Haut conseil pour le climat et l'Autorité environnementale pointent la faiblesse de priorisation des enjeux écologiques par le gouvernement et en particulier le soutien à la transition agricole (Autorité environnementale 2022; Haut Conseil pour le Climat 2023). En réponse à cela, il y a des vagues de dé-conversions des fermes en agriculture biologique (2174 producteurs en 2022 soit environ 4 à 5 % des exploitations selon la banque des territoires¹⁶). A l'heure où la responsabilité de l'État dans l'effondrement de la biodiversité et dans la pollution de l'eau, des sols et de l'air liés à l'utilisation des pesticides a été reconnue pour la première

¹⁶ <https://www.banquedesterritoires.fr/les-deconversions-bio-epiphenomene-ou-tendance-de-fond>

fois par le Tribunal administratif de Paris en juin 2023 (TA, 29 juin 2023, N°2200534/4-1), comment peuvent tenir des valeurs agroécologiques et les agriculteurs ne pas se retrouver les idiots utiles d'un système ? Pour l'Atelier paysan¹⁷, l'alternative que représente l'agriculture biologique a été instrumentalisée comme un argument contre l'interdiction des pesticides et représente un échec des alternatives paysannes face à l'agro-industrie : comme il existe une diversité de façon de cultiver pourquoi interdire alors qu'il suffit d'encourager les offres plus vertueuses (Atelier Paysan 2021) ? Alors ces alternatives sont-elles des soupapes (Dorso 2012) qui permet de ne pas remettre en question profondément le système agro-industriel ?

Cette question est cruciale car les capacités d'adaptation des socio-écosystèmes se réduisent et beaucoup seront dépassées par le changement climatique (Pörtner et al. 2021).

C'est aussi à ces endroits que se jouent la défense de valeurs agroécologiques. Au-delà des valeurs pour l'agriculture, c'est l'ensemble des valeurs de la modernité qui est questionnée par les limites du modèle productif actuel, en particulier celui de la liberté. À la liberté comme délivrance des contraintes matérielles, l'agriculture paysanne oppose l'autonomie c'est-à-dire la prise en charge des conditions d'existence (Berlan 2021; Pruvost 2021) et les relations avec les non-humains qui renforcent les capacités de d'action pour transformer les systèmes agricoles dans leur ensemble (Scott, 2006).

¹⁷ Coopérative de paysans qui soutient la diffusion et l'auto-construction des outils paysans

Bibliographie générale

Bibliographie hors manuscrits

- Abdulai, Awudu, Victor Owusu, et Renan Goetz. 2011. « Land tenure differences and investment in land improvement measures: Theoretical and empirical analyses ». *Journal of Development Economics* 96 (1): 66-78.
- Abebe, Gumataw K., Jos Bijman, Stefano Pascucci, et Onno Omta. 2013. « Adoption of Improved Potato Varieties in Ethiopia: The Role of Agricultural Knowledge and Innovation System and Smallholder Farmers' Quality Assessment ». *Agricultural Systems* 122 (novembre): 22-32. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2013.07.008>.
- Acheampong, Patricia Pinamang, Victor Owusu, et Gyeile Nurah. 2018. « How Does Farmer Preference Matter in Crop Variety Adoption? The Case of Improved Cassava Varieties' Adoption in Ghana ». *Open Agriculture* 3 (1): 466-77. <https://doi.org/10.1515/opag-2018-0052>.
- Adger, W. Neil. 2003. « Social Capital, Collective Action, and Adaptation to Climate Change ». *Economic Geography* 79 (4): 387-404.
- Adger, W. Neil, Saleemul Huq, Katrina Brown, Declan Conway, et Mike Hulme. 2003. « Adaptation to Climate Change in the Developing World ». *Progress in Development Studies* 3 (3): 179-95. <https://doi.org/10.1191/1464993403ps060oa>.
- Allen, Patricia, et Martin Kovach. 2000. « The Capitalist Composition of Organic: The Potential of Markets in Fulfilling the Promise of Organic Agriculture ». *Agriculture and Human Values* 17 (3): 221-32. <https://doi.org/10.1023/A:1007640506965>.
- Anderson, Colin Ray, Janneke Bruil, M. Jahi Chappell, Csilla Kiss, et Michel Patrick Pimbert. 2021. *Agroecology Now!: Transformations Towards More Just and Sustainable Food Systems*. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-61315-0>.
- Angé, Olivia, Adrian Chipa, Pedro Condori, Aniceto Ccoyo Ccoyo, Lino Mamani, Ricardo Pacco, Nazario Quispe, Walter Quispe, et Mariano Sutta. 2018. « Interspecies Respect and Potato Conservation in the Peruvian Cradle of Domestication ». *Conservation and Society* 16 (1): 30-40.
- Arias-Arévalo, Paola, Erik Gómez-Baggethun, Berta Martín-López, et Mario Pérez-Rincón. 2018. « Widening the Evaluative Space for Ecosystem Services: A Taxonomy of Plural

- Values and Valuation Methods ». *Environmental Values* 27 (1): 29-53. <https://doi.org/10.3197/096327118X15144698637513>.
- Arias-Arévalo, Paola, Berta Martín-López, et Erik Gómez-Baggethun. 2017. « Exploring Intrinsic, Instrumental, and Relational Values for Sustainable Management of Social-Ecological Systems ». *Ecology and Society* 22 (4). <https://doi.org/10.5751/ES-09812-220443>.
- Atelier Paysan. 2021. *Reprendre La Terre Aux Machines. Manifeste Pour Une Autonomie Paysanne et Alimentaire*. Seuil. Anthropocène. <https://www.seuil.com/ouvrage/reprendre-la-terre-aux-machines-l-atelier-paysan/9782021478174>.
- Ater, M., L. Essalouh, H. Ilbert, A. Moukhli, et B. Khadari. 2016. « L'oléiculture au Maroc de la préhistoire à nos jours : pratiques, diversité, adaptation, usages, commerce et politiques ». In , 215. CIHEAM. <https://hal.science/hal-02149458>.
- Aumeeruddy-Thomas, Yildiz, Alicia Bailly, Samuel Alleaume, et Younes Hmimsa. 2016. « Sub-Chapter 3.3.1. Grafted Oleaster-Olive Agrosylvopastoral Systems in Northern Morocco ». In *The Mediterranean Region under Climate Change*, édité par Jean-Paul Moatti et Stéphane Thiébault, 523-32. IRD Éditions. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.23883>.
- Aumeeruddy-Thomas, Yildiz, Dominique Caubet, Younes Hmimsa, et Ángeles Vicente. 2017. « Les sociétés jbala et la nature. Parlers et relations à autrui dans le Rif, nord du Maroc ». *Revue d'ethnoécologie*, n° Supplément 1 (août). <http://journals.openedition.org/ethnoecologie/3234>.
- Aumeeruddy-Thomas, Yildiz, Abdelmajid Moukhli, Hicham Haouane, et Bouchaib Khadari. 2017. « Ongoing Domestication and Diversification in Grafted Olive–Oleaster Agroecosystems in Northern Morocco ». *Regional Environmental Change* 17 (5): 1315-28. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1143-3>.
- Autorité environnementale. 2022. « Rapport annuel 2022 ». Commissariat général au développement durable. https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ra-ae_2022_web_dble_cle0f2197.pdf.
- Bahuchet, Serge. 2011. « Haudricourt et les ethnosciences au Muséum national d'histoire naturelle ». *Le Portique. Revue de philosophie et de sciences humaines*, n° 27.
- Bambio, Yiriyibin, et Salima Bouayad Agha. 2018. « Land Tenure Security and Investment: Does Strength of Land Right Really Matter in Rural Burkina Faso? » *World*

<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.06.026>.

- Barot, Sébastien, Vincent Allard, Amélie Cantarel, Jérôme Enjalbert, Arnaud Gauffreteau, Isabelle Goldringer, Jean-Christophe Lata, Xavier Le Roux, Audrey Niboyet, et Emanuelle Porcher. 2017. « Designing Mixtures of Varieties for Multifunctional Agriculture with the Help of Ecology. A Review ». *Agronomy for Sustainable Development* 37 (2): 13. <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0418-x>.
- Barrera-Bassols, Narciso, et Víctor M. Toledo. 2005. « Ethnoecology of the Yucatec Maya: Symbolism, Knowledge and Management of Natural Resources ». *Journal of Latin American Geography* 4 (1): 9-41.
- Barton, David N., Rebecca Chaplin-Kramer, Elena Lazos Chavero, Meine Van Noordwijk, Stefanie Engel, Alexander Girvan, Thomas Hahn, et al. 2022. « Chapter 4. Value Expression in Decision-Making. » Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7154678>.
- Batavia, Chelsea, et Michael Paul Nelson. 2017. « For Goodness Sake! What Is Intrinsic Value and Why Should We Care? » *Biological Conservation* 209 (mai): 366-76. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.03.003>.
- Beillouin, Damien, Tamara Ben-Ari, et David Makowski. 2019. « Evidence Map of Crop Diversification Strategies at the Global Scale ». *Environmental Research Letters* 14 (12): 123001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab4449>.
- Beillouin, Damien, Tamara Ben-Ari, Eric Malézieux, Verena Seufert, et David Makowski. 2021. « Positive but Variable Effects of Crop Diversification on Biodiversity and Ecosystem Services ». *Global Change Biology* 27 (19): 4697-4710. <https://doi.org/10.1111/gcb.15747>.
- Belay, Berhanu Fentie, et Mesfin Fenta Wale. 2021. « Participatory on Farm Evaluation of Improved Sorghum Varieties in North Gondar Areas of Ethiopia ». Édité par Manuel Tejada Moral. *Cogent Food & Agriculture* 7 (1): 1871809. <https://doi.org/10.1080/23311932.2021.1871809>.
- Bellon, Mauricio R., Bekele Hundie Kotu, Carlo Azzarri, et Francesco Caracciolo. 2020. « To Diversify or Not to Diversify, That Is the Question. Pursuing Agricultural Development for Smallholder Farmers in Marginal Areas of Ghana ». *World Development* 125 (janvier): 104682. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104682>.

- Berkes, Fikret, Johan Colding, et Carl Folke. 2000. « Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management ». *Ecological Applications* 10 (5): 1251-62. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2000\)010\[1251:ROTEKA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2000)010[1251:ROTEKA]2.0.CO;2).
- Berlan, Aurélien. 2021. *Terre et liberté. La quête d'autonomie contre le fantasme de délivrance - broché*. La Lenteur. <https://www.fnac.com/a16192709/Aurelien-Berlan-Terre-et-liberte>.
- Berthe-Friedberg, Claudine. 1991. « Ethnoscience ». In *Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie*, édité par Pierre Bonte et Michel Izard. Vol. 182.
- Besson, Yvan. 2007. « Histoire de l'agriculture biologique : une introduction aux fondateurs, Sir Albert Howard, Rudolf Steiner, le couple Müller et Hans Peter Rusch, Masanobu Fukuoka ». These de doctorat, Troyes. <https://www.theses.fr/2007TROY0003>.
- Bidet, Alexandra. 2008. « La genèse des valeurs : une affaire d'enquête ». *Tracés*, n° 15 (décembre): 217-28. <https://doi.org/10.4000/traces.813>.
- Bookchin, Murray. 2020. *L'écologie sociale: penser la liberté au-delà de l'humain*. Éditions Wildproject.
- Bourdieu, Pierre. 1972. *Esquisse d'une théorie de la pratique*. Paris: Librairie Droz. <https://doi.org/10.3917/droz.bourd.1972.01>.
- Bourg, Dominique, et Philippe Roch. 2010. *Crise écologique, crise des valeurs?: défis pour l'anthropologie et la spiritualité*. Labor et Fides.
- Brannan, Timothy, Charlotte Bickler, Helena Hansson, Alison Karley, Martin Weih, et Gordana Manevska-Tasevska. 2023. « Overcoming barriers to crop diversification uptake in Europe: A mini review ». *Frontiers in Sustainable Food Systems* 7. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2023.1107700>.
- Bremer, Leah L., Lisa Mandle, Clay Trauernicht, Pua'ala Pascua, Heather L. McMillen, Kimberly Burnett, Christopher A. Wada, et al. 2018. « Bringing Multiple Values to the Table: Assessing Future Land-Use and Climate Change in North Kona, Hawaii ». *Ecology and Society* 23 (1). <https://doi.org/10.5751/ES-09936-230133>.
- Brocke, Kirsten vom, Gilles Trouche, Eva Weltzien, Clarisse P. Barro-Kondombo, Eric Gozé, et Jacques Chantereau. 2010. « Participatory Variety Development for Sorghum in Burkina Faso: Farmers' Selection and Farmers' Criteria ». *Field Crops Research* 119 (1): 183-94. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2010.07.005>.

- Brondizio, Eduardo S., et Francois-Michel Le Tourneau. 2016. « Environmental governance for all ». *Science* 352 (6291): 1272-73. <https://doi.org/10.1126/science.aaf5122>.
- Brown, Peter. 2013. « Maya Mother Seed in Resistance of Highland Chiapas in Defense of Native Corn ». In *Seeds of Resistance, Seeds of Hope: Place and Agency in the Conservation of Biodiversity*, édité par Virginia D. Nazarea, Robert E. Rhoades, et Jenna Andrews-Swann. Tucson: University of Arizona Press.
- Bryant, Christopher R., Barry Smit, Michael Brklacich, Thomas R. Johnston, John Smithers, Quentin Chiotti, et Bhawan Singh. 2000. « Adaptation in Canadian Agriculture to Climatic Variability and Change ». In *Societal Adaptation to Climate Variability and Change*, édité par Sally M. Kane et Gary W. Yohe, 181-201. Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-3010-5_10.
- Caillon, Sophie, et Sarah Müller. 2015. « Géographie et savoirs locaux: pour une conservation dynamique de l'agrobiodiversité au Vanuatu ». L'Harmattan.
- Camps-Fabrer, Henriette. 2013. « L'olivier et son importance économique dans l'Afrique du Nord Antique ». In *L'huile d'olive en Méditerranée: Histoire, anthropologie, économie de l'Antiquité à nos jours*, 53-78. Documents sur l'aire méditerranéenne. Aix-en-Provence: Institut de recherches et d'études sur les mondes arabes et musulmans. <http://books.openedition.org/iremam/682>.
- Carson, Rachel. 1962. *Silent Spring*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Certeau, Michel de. 1994. *L'invention du quotidien*. Collection folio Essais. Gallimard.
- Chan, Kai M. A., Patricia Balvanera, Karina Benessaiah, Mollie Chapman, Sandra Díaz, Erik Gómez-Baggethun, Rachele Gould, et al. 2016. « Opinion: Why Protect Nature? Rethinking Values and the Environment ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113 (6): 1462-65. <https://doi.org/10.1073/pnas.1525002113>.
- Chan, Kai M. A., Rachele K. Gould, et Unai Pascual. 2018. « Editorial Overview: Relational Values: What Are They, and What's the Fuss about? » *Current Opinion in Environmental Sustainability* 35 (décembre): A1-7. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.11.003>.
- Chiapello, Eve, et Luc Boltanski. 1999. *Le nouvel esprit du capitalisme*. Gallimard. <https://hal-hec.archives-ouvertes.fr/hal-00680085>.
- Chuwah, Clifford, Twan van Noije, Detlef P. van Vuuren, Elke Stehfest, et Wilco Hazeleger. 2015. « Global impacts of surface ozone changes on crop yields and land use ». *Atmospheric Environment* 106: 11-23.

- Clark, Michael A., Nina G. G. Domingo, Kimberly Colgan, Sumil K. Thakrar, David Tilman, John Lynch, Inês L. Azevedo, et Jason D. Hill. 2020. « Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change targets ». *Science* 370 (6517): 705-8. <https://doi.org/10.1126/science.aba7357>.
- Clark, Michael A, Marco Springmann, Jason Hill, et David Tilman. 2019. « Multiple health and environmental impacts of foods ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116 (46): 23357-62. <https://doi.org/10.1073/pnas.1906908116>.
- Congretel, Mélanie. 2017. « Une plante, des fils et des clones. Histoires amazoniennes de guaraná(s) dans un monde globalisé ». Phdthesis, Université Paris Saclay (COMUE). <https://theses.hal.science/tel-02788522>.
- Conklin, Harold C. 1955. « Hanunoo Color Categories ». *Southwestern Journal of Anthropology* 11 (4): 339-44.
- Costanza, Robert, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, et al. 1998. « The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital ». *Ecological Economics* 25 (1): 3-15. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00020-2](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00020-2).
- Costanzo, Ambrogio, et Paolo Bàrberi. 2016. « Field Scale Functional Agrobiodiversity in Organic Wheat: Effects on Weed Reduction, Disease Susceptibility and Yield ». *European Journal of Agronomy* 76 (mai): 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2016.01.012>.
- Cottrell, Richard S., Kirsty L. Nash, Benjamin S. Halpern, Tomas A. Remenyi, Stuart P. Corney, Aysha Fleming, Elizabeth A. Fulton, Sara Hornborg, Alexandra Johnne, et Reg A. Watson. 2019. « Food production shocks across land and sea ». *Nature Sustainability* 2 (2): 130-37.
- Cowie, Robert H., Philippe Bouchet, et Benoît Fontaine. 2022. « The Sixth Mass Extinction: Fact, Fiction or Speculation? ». *Biological Reviews* 97 (2): 640-63. <https://doi.org/10.1111/brv.12816>.
- Crawford, David. 2013. « Inventive Articulation: How High Atlas Farmers Put the Global to Work ». *The Journal of North African Studies* 18 (5): 639-51. <https://doi.org/10.1080/13629387.2013.849891>.
- Crippa, Monica, Efsio Solazzo, Diego Guizzardi, Fabio Monforti-Ferrario, Francesco N. Tubiello, et AJNF Leip. 2021. « Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions ». *Nature Food* 2 (3): 198-209.

- Crutzen, Paul J., et Eugene F. Stoermer. 2000. « The Anthropocene: Global Change Newsletter, v. 41 ». *The Royal Swedish Academy of Sciences Stockholm, Sweden*, 14-17.
- Demeulenaere, Élise. 2012. « Reclaiming the Seeds, Becoming “Peasants”: On-Farm Agrobiodiversity Conservation and the Making of Farmers’ Collective Identity ». *RCC Perspectives*, n° 5: 59-66.
- . 2013. « Les semences entre critique et expérience : les ressorts pratiques d’une contestation paysanne ». *Revue d’Études en Agriculture et Environnement* 94 (04): 421-42. <https://doi.org/10.4074/S1966960713014033>.
- . 2017. « L’anthropologie au-delà de l’anthropos. Un récit par les marges de la discipline ». In *Humanités environnementales. Enquêtes et contre-enquêtes*, par Guillaume Blanc, Élise Demeulenaere, et Wolf Feuerhahn, Éditions de la Sorbonne, 43-73. Paris.
- . 2019. « Savoirs paysans et conservation des ressources génétiques: Réductionnisme stratégique et réflexivité ». *Anthropologie et Sociétés* 43 (3): 167. <https://doi.org/10.7202/1070153ar>.
- Demeulenaere, Élise, et Christophe Bonneuil. 2011. « Des Semences en partage: Construction sociale et identitaire d’un collectif paysan autour de pratiques semancières alternatives ». *Techniques & culture*, n° 57 (décembre): 202-21. <https://doi.org/10.4000/tc.5902>.
- Demeulenaere, Élise, et Frédéric Goulet. 2012. « Du singulier au collectif. Agriculteurs et objets de la nature dans les réseaux d’agricultures “alternatives” ». *Terrains & travaux* 20 (1): 121-38. <https://doi.org/10.3917/tt.020.0121>.
- Descola, Philippe. 2005. *Par-delà nature et culture*. Gallimard.
- Descola, Philippe, et Alessandro Pignocchi. 2022. *Ethnographies des mondes à venir*. Editions du Seuil.
- Dessalegn, Bezaiet, Ludmilla Kiktenko, Balzhan Zhumagazina, Saltanat Zhakenova, et Vinay Nangia. 2018. « Explaining Farmers’ Reluctance to Adopt Recommendations for Sustainable Ecosystem Management ». *Ecological Processes* 7 (1): 24. <https://doi.org/10.1186/s13717-018-0133-9>.
- Deutsch, Curtis A., Joshua J. Tewksbury, Michelle Tigchelaar, David S. Battisti, Scott C. Merrill, Raymond B. Huey, et Rosamond L. Naylor. 2018. « Increase in crop losses to insect pests in a warming climate ». *Science* 361 (6405): 916-19.

- Dewey, John. 1938. *Logic The Theory Of Inquiry*. Henry Holt and Company. New York.
- . 1939. « Theory of valuation ». *International Encyclopedia of Unified Science* 2, 4.
- . 2011. *La formation des valeurs*. La Découverte. Les Empêcheur de penser en rond. Paris.
- Díaz, Sandra, Sebsebe Demissew, Julia Carabias, Carlos Joly, Mark Lonsdale, Neville Ash, Anne Larigauderie, et al. 2015. « The IPBES Conceptual Framework – Connecting Nature and People ». *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Open Issue, 14 (juin): 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.11.002>.
- Díaz, Sandra, et Yadvinder Malhi. 2022. « Biodiversity: Concepts, Patterns, Trends, and Perspectives ». *Annual Review of Environment and Resources* 47 (1): 31-63. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-120120-054300>.
- Díaz, Sandra, Unai Pascual, Marie Stenseke, Berta Martín-López, Robert T. Watson, Zsolt Molnár, Rosemary Hill, et al. 2018. « Assessing Nature’s Contributions to People ». *Science* 359 (6373): 270-72. <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>.
- Doncieux, Antoine. 2023. « Approche bioculturelle des dynamiques d’encépagement en gaillacois ». Université de Montpellier. <http://www.theses.fr/s225396>.
- Doncieux, Antoine, Olivier Yobrégat, Scott Prudham, Sophie Caillon, et Delphine Renard. 2022. « Agrobiodiversity Dynamics in a French Wine-Growing Region ». *OENO One* 56 (4): 183-99. <https://doi.org/10.20870/oenone.2022.56.4.5557>.
- Donohue, Ian, Helmut Hillebrand, Jose M. Montoya, Owen L. Petchey, Stuart L. Pimm, Michael S. Fowler, Kevin Healy, et al. 2016. « Navigating the complexity of ecological stability ». *Ecology Letters* 19 (9): 1172-85. <https://doi.org/10.1111/ele.12648>.
- Dorso, Franck. 2012. « Pour une sociologie de l’écart. Affiliation et différenciation dans les processus de socialisation et d’urbanisation ». *Nouvelles perspectives en sciences sociales* 8 (1): pp 35.
- Eder, Andreas, Klaus Salhofer, et Eva Scheichel. 2021. « Land Tenure, Soil Conservation, and Farm Performance: An Eco-Efficiency Analysis of Austrian Crop Farms ». *Ecological Economics* 180 (février): 106861. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106861>.
- Eisenhauer, Nico. 2012. « Aboveground–Belowground Interactions as a Source of Complementarity Effects in Biodiversity Experiments ». *Plant and Soil* 351 (1): 1-22. <https://doi.org/10.1007/s11104-011-1027-0>.
- Ellen, Roy, et Katsuyoshi Fukui. 2021. *Redefining Nature: Ecology, Culture and Domestication*. Routledge.

- Ens, Emilie J., Petina Pert, Philip A. Clarke, Marita Budden, Lilian Clubb, Bruce Doran, Cheryl Douras, et al. 2015. « Indigenous Biocultural Knowledge in Ecosystem Science and Management: Review and Insight from Australia ». *Biological Conservation* 181 (janvier): 133-49. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.11.008>.
- Escobar, Arturo. 1996. « Construction nature: Elements for a post-structuralist political ecology ». *Futures* 28 (4): 325-43.
- . 2018. *Sentir-penser avec la Terre*. Seuil. Anthropocène. Média Diffusion.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, et WHO. 2022. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2022: Repurposing Food and Agricultural Policies to Make Healthy Diets More Affordable*. The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI) 2022. Rome, Italy: FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. <https://doi.org/10.4060/cc0639en>.
- Fargione, Joseph, David Tilman, Ray Dybzinski, Janneke Hille Ris Lambers, Chris Clark, W. Stanley Harpole, Johannes M.H Knops, Peter B Reich, et Michel Loreau. 2007. « From selection to complementarity: shifts in the causes of biodiversity–productivity relationships in a long-term biodiversity experiment ». *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 274 (1611): 871-76. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.0351>.
- Fay, Gérard. 1979. « L'évolution d'une paysannerie montagnarde : les Jbalas Sud-Rifains ». *Méditerranée* 35 (1): 81-91. <https://doi.org/10.3406/medit.1979.1901>.
- Feintrenie, Laurène, Stefan Schwarze, et Patrice Levang. 2010. « Are Local People Conservationists? Analysis of Transition Dynamics from Agroforests to Monoculture Plantations in Indonesia ». *Ecology and Society* 15 (4): art37. <https://doi.org/10.5751/ES-03870-150437>.
- Ferdinand, Malcom. 2019. *Une écologie décoloniale - Penser l'écologie depuis le monde caribéen*. Média Diffusion.
- Flachs, Andrew. 2019. « Planting and Performing: Anxiety, Aspiration, and “Scripts” in Telangana Cotton Farming ». *American Anthropologist* 121 (1): 48-61. <https://doi.org/10.1111/aman.13175>.
- Foucart, Stéphane, Stéphane Horel, et Sylvain Laurens. 2020. *Les gardiens de la raison: Enquête sur la désinformation scientifique*. La Découverte.
- Fournier, Stéphane, et Jean-Marc Touzard. 2014. « La complexité des systèmes alimentaires : un atout pour la sécurité alimentaire? » *VertigO - la revue électronique en sciences de*

- Frère, Bruno. 2008. « La sociologie critique de Pierre Bourdieu: le dernier structuralisme ». *978-2-8041-5708-1*.
- Garnett, Stephen T., Neil D. Burgess, Julia E. Fa, Álvaro Fernández-Llamazares, Zsolt Molnár, Cathy J. Robinson, James E. M. Watson, et al. 2018. « A Spatial Overview of the Global Importance of Indigenous Lands for Conservation ». *Nature Sustainability* 1 (7): 369-74. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0100-6>.
- Godelier, Maurice. 1984. *L'Idéal et le matériel: Pensée, économies, sociétés*. Fayard.
- Gómez-Baggethun, Erik, et Manuel Ruiz-Pérez. 2011. « Economic Valuation and the Commodification of Ecosystem Services ». *Progress in Physical Geography: Earth and Environment* 35 (5): 613-28. <https://doi.org/10.1177/0309133311421708>.
- Gonzalez, Carmen G. 2011. « Climate Change, Food Security, and Agrobiodiversity: Toward a Just, Resilient, and Sustainable Food System ». *Fordham Environmental Law Review* 22 (3): 493-522.
- Gould, Rachele K., Māhealani Pai, Barbara Muraca, et Kai M. A. Chan. 2019. « He 'ike 'ana Ia i Ka Pono (It Is a Recognizing of the Right Thing): How One Indigenous Worldview Informs Relational Values and Social Values ». *Sustainability Science* 14 (5): 1213-32. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00721-9>.
- Graeber, David. 2001. *Toward an Anthropological Theory of Value: The False Coin of Our Own Dreams*. New York: Palgrave.
- Grain. 2014. « Hungry for land ». <https://grain.org/article/entries/4929>.
- Gross, Kevin, Bradley J. Cardinale, Jeremy W. Fox, Andrew Gonzalez, Michel Loreau, H. Wayne Polley, Peter B. Reich, et Jasper van Ruijven. 2014. « Species Richness and the Temporal Stability of Biomass Production: A New Analysis of Recent Biodiversity Experiments. » *The American Naturalist* 183 (1): 1-12. <https://doi.org/10.1086/673915>.
- Grubert, Emily. 2018. « Relational Values in Environmental Assessment: The Social Context of Environmental Impact ». *Current Opinion in Environmental Sustainability, Sustainability Challenges: Relational Values*, 35 (décembre): 100-107. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.10.020>.
- Hancock, Claire. 2007. « « Délivrez-nous de l'exotisme »: quelques réflexions sur des impensés de la recherche géographique sur les Suds (et les Nord) ». *Autrepart* 41 (1): 69. <https://doi.org/10.3917/autr.041.0069>.

- . 2008. « Décoloniser les représentations : esquisse d'une géographie culturelle de nos « Autres » ». *Annales de géographie* 660-661 (2): 116. <https://doi.org/10.3917/ag.660.0116>.
- Haraway, Donna. 2016. « Anthropocène, Capitalocène, Plantationocène, Chthulucène. Faire des parents ». Traduit par Frédéric Neyrat. *Multitudes* 65 (4): 75-81. <https://doi.org/10.3917/mult.065.0075>.
- Harlan, Jack Rodney, et Paul Gepts. 2012. *Biodiversity in Agriculture: Domestication, Evolution, and Sustainability*. Cambridge University Press.
- Hass, Annika L., Urs G. Kormann, Teja Tschardt, Yann Clough, Alette Boserup, Clélia Sirami, Lenore Fahrig, et al. 2018. « Landscape configurational heterogeneity by small-scale agriculture, not crop diversity, maintains pollinators and plant reproduction in western Europe ». *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 285 (1872): 20172242. <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.2242>.
- Haudricourt, André-Georges. 1962. « Domestication des animaux, culture des plantes et traitement d'autrui ». *L'Homme* 2 (1): 40-50. <https://doi.org/10.3406/hom.1962.366448>.
- Haut Conseil pour le Climat. 2023. « Rapport annuel 2023 - Acter l'urgence. Engager les moyens ». Haut Conseil pour le Climat. https://reporterre.net/IMG/pdf/hcc_ra_2023_-_27_06_vf.pdf.
- Hazard, Laurent, Jonathan Locqueville, et Frédéric Rey. 2022. « A Facilitation Method to Foster Collective Action in Transitions toward Sustainable Agriculture—a Case Study ». *Agronomy for Sustainable Development* 42 (6): 106. <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00838-9>.
- Heinich, Nathalie. 2017. *Des valeurs. Une approche sociologique*. Gallimard.
- Hervé, Morgane E.T., Michel Renault, Elke Plaas, Rebekka Schuette, Martin Potthoff, Daniel Cluzeau, et Annegret Nicolai. 2020. « From Practices to Values: Farmers' Relationship with Soil Biodiversity in Europe ». *Sociologia Ruralis* 60 (3): 596-620. <https://doi.org/10.1111/soru.12303>.
- Hess, Gérald. 2013. *Éthiques de la nature*. Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.hess.2013.01>.
- Hoang, M.H., S. Namirembe, M. van Noordwijk, D. Catacutan, I. Öborn, A.S. Perez-Teran, H.Q. Nguyen, et M.K. Dumas-Johansen. 2014. « Farmer portfolios, strategic diversity management and climate-change adaptation – implications for policy in Vietnam and

- Kenya ». *Climate and Development* 6 (3): 216-25.
<https://doi.org/10.1080/17565529.2013.857588>.
- Hufnagel, Johannes, Moritz Reckling, et Frank Ewert. 2020. « Diverse Approaches to Crop Diversification in Agricultural Research. A Review ». *Agronomy for Sustainable Development* 40 (2): 14. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00617-4>.
- Ibekwe-Sanjuan, Fidelia, et Michel Durampart. 2018. « Le pluralisme épistémologique et méthodologique en recherche scientifique ». *Les Cahiers du numérique*.
- IPBES. 2022. « Summary for Policymakers of the Methodological Assessment of the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) ». Bonn: Zenodo.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7410287>.
- IPCC. 2021. « IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change ». Report. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
<https://researchspace.csir.co.za/dspace/handle/10204/12710>.
- Jax, Kurt, Melania Calestani, Kai MA Chan, Uta Eser, Hans Keune, Barbara Muraca, Liz O'Brien, Thomas Potthast, Lieske Voegt-Kleschin, et Heidi Wittmer. 2018. « Caring for Nature Matters: A Relational Approach for Understanding Nature's Contributions to Human Well-Being ». *Current Opinion in Environmental Sustainability, Sustainability Challenges: Relational Values*, 35 (décembre): 22-29.
<https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.10.009>.
- Jones, Natalie A., Sylvie Shaw, Helen Ross, Katherine Witt, et Breanna Pinner. 2016. « The Study of Human Values in Understanding and Managing Social-Ecological Systems ». *Ecology and Society* 21 (1). <https://doi.org/10.5751/ES-07977-210115>.
- Kachler, Jana, Roman Isaac, Berta Martín-López, Aletta Bonn, et María R. Felipe-Lucia. 2023. « Co-Production of Nature's Contributions to People: What Evidence Is out There? » *People and Nature* n/a. <https://doi.org/10.1002/pan3.10493>.
- Kamanga, Bernard C. G., George Y. Kanyama-Phiri, Stephen R. Waddington, Cornelia J. M. Almekinders, et Ken E. Giller. 2014. « The Evaluation and Adoption of Annual Legumes by Smallholder Maize Farmers for Soil Fertility Maintenance and Food Diversity in Central Malawi ». *Food Security* 6 (1): 45-59.
<https://doi.org/10.1007/s12571-013-0315-3>.

- Kilwinger, F.B.M., P. Marimo, A.M. Rietveld, C.J.M. Almekinders, et Y.K. van Dam. 2020. « Not only the seed matters: Farmers' perceptions of sources for banana planting materials in Uganda ». *Outlook on Agriculture* 49 (2): 119-32. <https://doi.org/10.1177/0030727020930731>.
- Kleespies, Matthias Winfried, et Paul Wilhelm Dierkes. 2020. « Exploring the Construct of Relational Values: An Empirical Approach ». *Frontiers in Psychology* 11. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.00209>.
- Kluckhohn, Clyde. 1951. « Values and Value-Orientations in the Theory of Action: An Exploration in Definition and Classification ». In *Toward a General Theory of Action*, 388-433. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674863507.c8>.
- Kohler, Florent. 2011. « Diversité culturelle et diversité biologique : une approche critique fondée sur l'exemple brésilien ». *Natures Sciences Sociétés* 19 (2): 113-24.
- Kuty, Olgierd, et Christophe Dubois. 2019. *De la valeur à la norme: Introduction à la sociologie*. De Boeck Supérieur.
- Larrère, Catherine. 2010. « Dossier « Le réveil du dodo III » - Les éthiques environnementales ». *Natures Sciences Sociétés* 18 (4): 405-13. <https://doi.org/10.1051/nss/2011004>.
- Latour, Bruno. 1991. *Nous n'avons jamais été modernes: Essai d'anthropologie symétrique*. La Découverte.
- Lazarev, Grigori. 2013. *Les structures agraires au Maroc. Une mise en perspective historique*. Publication de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines. Essais et Etudes 62. Rabat.
- Le Bel, Pierre-Mathieu, et Marie Houdart. 2022. « Régimes de justification et processus de reterritorialisation de l'alimentation ». *Noroi* 262 (1): 15-29. <https://doi.org/10.4000/noroi.11723>.
- Leclair, Lucille. 2022. *Hold-up Sur La Terre*. Seuil. Anthropocène. <https://www.seuil.com/ouvrage/hold-up-sur-la-terre-lucile-leclair/9782021492538>.
- Lehtimäki, Tomi. 2019. « Making a Difference. Constructing Relations between Organic and Conventional Agriculture in Finland in the Emergence of Organic Agriculture ». *Sociologia Ruralis* 59 (1): 113-36. <https://doi.org/10.1111/soru.12222>.
- Les Greniers d'abondance, éd. 2022. *Qui veille au grain ? sécurité alimentaire, une affaire d'État*. Écologie. Gap: Éditions Yves Michel.

- Lesk, Corey, Pedram Rowhani, et Navin Ramankutty. 2016. « Influence of extreme weather disasters on global crop production ». *Nature* 529 (7584): 84-87.
- Li, Chunjie, Ellis Hoffland, Thomas W. Kuyper, Yang Yu, Chaochun Zhang, Haigang Li, Fusuo Zhang, et Wopke van der Werf. 2020. « Syndromes of Production in Intercropping Impact Yield Gains ». *Nature Plants* 6 (6): 653-60. <https://doi.org/10.1038/s41477-020-0680-9>.
- Lobell, David B., et Marshall Burke, éd. 2010. *Climate Change and Food Security*. Vol. 37. Advances in Global Change Research. Dordrecht: Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-90-481-2953-9>.
- Lobell, David B., Marshall B. Burke, Claudia Tebaldi, Michael D. Mastrandrea, Walter P. Falcon, et Rosamond L. Naylor. 2008. « Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030 ». *Science* 319 (5863): 607-10.
- Lobell, David B., et Sharon M. Gourdj. 2012. « The Influence of Climate Change on Global Crop Productivity ». *Plant Physiology* 160 (4): 1686-97. <https://doi.org/10.1104/pp.112.208298>.
- Loreau, M., S. Naeem, P. Inchausti, J. Bengtsson, J. P. Grime, A. Hector, D. U. Hooper, et al. 2001. « Biodiversity and Ecosystem Functioning: Current Knowledge and Future Challenges ». *Science* 294 (5543): 804-8. <https://doi.org/10.1126/science.1064088>.
- Luzi, Jacques. 2022. « La collapsologie au crible de l'écoféminisme de subsistance ». *Écologie & politique* 64 (1): 71-87.
- Malm, Andreas, et Alf Hornborg. 2014. « The Geology of Mankind? A Critique of the Anthropocene Narrative ». *The Anthropocene Review* 1 (1): 62-69. <https://doi.org/10.1177/2053019613516291>.
- Maris, Virginie. 2014. *Nature à vendre*. Éditions Quæ. <https://doi.org/10.3917/quae.maris.2014.01>.
- Maris, Virginie, et Arnaud Béchet. 2010. « From Adaptive Management to Adjustive Management: A Pragmatic Account of Biodiversity Values: Pragmatic Account of Biodiversity Values ». *Conservation Biology* 24 (4): 966-73. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01437.x>.
- Maris, Virginie, Vincent Devictor, Isabelle Doussan, et Arnaud Béchet. 2016. « Les valeurs en question ». In *Valeurs de la biodiversité et services écosystémiques*, par Philip Roche, Ilse Geijendorffer, Harold Levrel, et Virginie Maris, 21. Editions Quæ. <https://doi.org/10.3917/quae.roche.2016.01.0021>.

- Mazancourt, Claire de, Forest Isbell, Allen Larocque, Frank Berendse, Enrica De Luca, James B. Grace, Bart Haegeman, et al. 2013. « Predicting Ecosystem Stability from Community Composition and Biodiversity ». *Ecology Letters* 16 (5): 617-25. <https://doi.org/10.1111/ele.12088>.
- McElwee, Pamela, Álvaro Fernández-Llamazares, Yildiz Aumeeruddy-Thomas, Dániel Babai, Peter Bates, Kathleen Galvin, Maximilien Guèze, et al. 2020. « Working with Indigenous and Local Knowledge (ILK) in Large-Scale Ecological Assessments: Reviewing the Experience of the IPBES Global Assessment ». *Journal of Applied Ecology* 57 (9): 1666-76. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13705>.
- McMichael, Philip. 2009. « A food regime genealogy ». *The Journal of Peasant Studies* 36 (1): 139-69. <https://doi.org/10.1080/03066150902820354>.
- Mengistu, Neway, P. Stephen Baenziger, L. A. Nelson, K. M. Eskridge, R. N. Klein, D. D. Baltensperger, et R. W. Elmore. 2010. « Grain Yield Performance and Stability of Cultivar Blends vs. Component Cultivars of Hard Winter Wheat in Nebraska ». *Crop Science* 50 (2): 617-23. <https://doi.org/10.2135/cropsci2009.05.0280>.
- Mijatović, Dunja, Frederik Van Oudenhoven, Pablo Eyzaguirre, et Toby Hodgkin. 2013. « The role of agricultural biodiversity in strengthening resilience to climate change: towards an analytical framework ». *International journal of agricultural sustainability* 11 (2): 95-107.
- Ministère de l'Agriculture. 2020. « Plan Ecophyto, note de suivi 2018-2019 ».
- Moscoe, Lauren J., et Eve Emshwiller. 2016. « Farmer Perspectives on OCA (*Oxalis Tuberosa* ; Oxalidaceae) Diversity Conservation: Values and Threats ». *Journal of Ethnobiology* 36 (2): 235-56. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-36.2.235>.
- Neill, Ushma S. 2008. « Publish or Perish, but at What Cost? » *The Journal of Clinical Investigation* 118 (7): 2368-2368. <https://doi.org/10.1172/JCI36371>.
- Newbold, Tim, Lawrence N. Hudson, Samantha L. L. Hill, Sara Contu, Igor Lysenko, Rebecca A. Senior, Luca Börger, et al. 2015. « Global Effects of Land Use on Local Terrestrial Biodiversity ». *Nature* 520 (7545): 45-50. <https://doi.org/10.1038/nature14324>.
- Nguyen-Van, P., C. Poiraud, et N. To-The. 2017. « Modeling farmers' decisions on tea varieties in Vietnam: a multinomial logit analysis ». *Agricultural Economics (United Kingdom)* 48 (3): 291-99. <https://doi.org/10.1111/agec.12334>.
- Nieto, Juana Moreno. 2014. « Labour and gender relations in Moroccan strawberry culture ». In *Seasonal Workers in Mediterranean Agriculture*. Routledge.

- Ofstehage, Andrew. 2016. « Farming Is Easy, Becoming Brazilian Is Hard: North American Soy Farmers' Social Values of Production, Work and Land in Soylandia ». *The Journal of Peasant Studies* 43 (2): 442-60. <https://doi.org/10.1080/03066150.2014.998651>.
- Pascual, Unai, Patricia Balvanera, Sandra Díaz, György Pataki, Eva Roth, Marie Stenseke, Robert T Watson, et al. 2017. « Valuing Nature's Contributions to People: The IPBES Approach ». *Current Opinion in Environmental Sustainability* 26-27 (juin): 7-16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.006>.
- Patz, Jonathan A., Diarmid Campbell-Lendrum, Tracey Holloway, et Jonathan A. Foley. 2005. « Impact of regional climate change on human health ». *Nature* 438 (7066): 310-17.
- Pennekamp, Frank, Mikael Pontarp, Andrea Tabi, Florian Altermatt, Roman Alther, Yves Choffat, Emanuel A. Fronhofer, et al. 2018. « Biodiversity Increases and Decreases Ecosystem Stability ». *Nature* 563 (7729): 109-12. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0627-8>.
- Pfefferkorn, Roland. 2014. « L'impossible neutralité axiologique. Wertfreiheit et engagement dans les sciences sociales ». *Raison présente* 191 (3): 85-96. <https://doi.org/10.3917/rpre.191.0085>.
- Pimbert, Michel P., et G. Borrini-Feyerabend. 2019. « Nourishing Life—Territories of Life and Food Sovereignty (Policy Brief of the ICCA Consortium No. 6): The ICCA Consortium ». *Centre for Agroecology, Water and Resilience at Coventry University (UK) and CENESTA (Iran)*.
- Ploeg, Jan Douwe van der, Dominique Barjolle, Janneke Bruil, Gianluca Brunori, Livia Maria Costa Madureira, Joost Dessein, Zbigniew Drąg, et al. 2019. « The Economic Potential of Agroecology: Empirical Evidence from Europe ». *Journal of Rural Studies* 71 (octobre): 46-61. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.09.003>.
- Polet, François, J. Martinez-Alier, G. Birega, Y. Botto, et F. Alves. 2011. « Expansion des agrocarburants au Sud: dynamique et impacts ». *Altern. Sud* 18 (7).
- Ponisio, Lauren C., Leithen K. M'Gonigle, Kevi C. Mace, Jenny Palomino, Perry de Valpine, et Claire Kremen. 2015. « Diversification Practices Reduce Organic to Conventional Yield Gap ». *Proceedings. Biological Sciences* 282 (1799): 20141396. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.1396>.
- Pörtner, Hans-Otto, Robert J. Scholes, John Agard, Emma Archer, Xuemei Bai, David Barnes, Michael Burrows, et al. 2021. « IPBES-IPCC Co-Sponsored Workshop Report on Biodiversity and Climate Change ». Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5101133>.

- Pruvost, Geneviève. 2021. *Quotidien politique*. Éditions La Découverte. https://www.editions-ladecouverte.fr/quotidien_politique-9782348069666.
- Raseduzzaman, Md., et Erik Steen Jensen. 2017. « Does Intercropping Enhance Yield Stability in Arable Crop Production? A Meta-Analysis ». *European Journal of Agronomy* 91 (novembre): 25-33. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2017.09.009>.
- Rawat, Seema, et Sanjay Meena. 2014. « Publish or perish: Where are we heading? » *Journal of Research in Medical Sciences : The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences* 19 (2): 87-89.
- Ray, Deepak K., James S. Gerber, Graham K. MacDonald, et Paul C. West. 2015. « Climate variation explains a third of global crop yield variability ». *Nature communications* 6 (1): 5989.
- Ray, Deepak K., Navin Ramankutty, Nathaniel D. Mueller, Paul C. West, et Jonathan A. Foley. 2012. « Recent Patterns of Crop Yield Growth and Stagnation ». *Nature Communications* 3 (1): 1293. <https://doi.org/10.1038/ncomms2296>.
- Renard, Delphine, Lucie Mahaut, et Frederik Noack. 2023. « Crop Diversity Buffers the Impact of Droughts and High Temperatures on Food Production ». *Environmental Research Letters* 18 (4): 045002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/acc2d6>.
- Renard, Delphine, et David Tilman. 2019. « National Food Production Stabilized by Crop Diversity ». *Nature* 571 (7764): 257-60. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1316-y>.
- . 2021. « Cultivate Biodiversity to Harvest Food Security and Sustainability ». *Current Biology* 31 (19): R1154-58. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.06.082>.
- Renault, Michel. 2012. « Dire ce à quoi nous tenons et en prendre soin. John Dewey, La formation des valeurs, Paris, La Découverte, coll. « Les empêcheurs de penser en rond », 2011, 238 p. » *Revue Française de Socio-Economie* n° 9 (1): 247-53.
- Reyes-García, Victoria, Álvaro Fernández-Llamazares, Maximilien Guèze, Ariadna Garcés, Miguel Mallo, Margarita Vila-Gómez, et Marina Vilaseca. 2016. « Local Indicators of Climate Change: The Potential Contribution of Local Knowledge to Climate Research: Local Indicators of Climate Change ». *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 7 (1): 109-24. <https://doi.org/10.1002/wcc.374>.
- Ricciardi, Vincent, Navin Ramankutty, Zia Mehrabi, Larissa Jarvis, et Brenton Chookolingo. 2018. « How Much of the World's Food Do Smallholders Produce? » *Global Food Security* 17 (juin): 64-72. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.05.002>.

- Rimlinger, Constance. 2021. « Féminin sacré et sensibilité écoféministe. Pourquoi certaines femmes ont toujours besoin de la Déesse ». *Sociologie* 12 (1): 77-91.
- Robertson, Morgan M. 2006. « The Nature That Capital Can See: Science, State, and Market in the Commodification of Ecosystem Services ». *Environment and Planning D: Society and Space* 24 (3): 367-87. <https://doi.org/10.1068/d3304>.
- Rosa, Hartmut. 2014. *Aliénation et accélération: Vers une théorie critique de la modernité tardive*. La Découverte.
- Rosenzweig, Cynthia, et Martin L. Parry. 1994. « Potential impact of climate change on world food supply ». *Nature* 367 (6459): 133-38.
- Rosset, Peter M., et Maria Elena Martínez-Torres. 2012. « Rural Social Movements and Agroecology: Context, Theory, and Process ». *Ecology and Society* 17 (3). <https://www.jstor.org/stable/26269097>.
- Roué, Marie, et Douglas Nakashima. 2002. « Indigenous Knowledge, Peoples and Sustainable Practice », In *Encyclopedia of Global Environmental Change*, édité par Peter Timmerman, 5:314-24. https://www.academia.edu/8047869/Indigenous_Knowledge_Peoples_and_Sustainable_Practice_by_Nakashima_and_Rou%C3%A9.
- Saïd, Mahamoudou, et Nicole Sibelet. 2004. « Pour que la terre ne cache plus l'arbre : le foncier de l'arbre ». *Cahiers Agricultures* 13 (6): 510-515 (1).
- Schmidhuber, Josef, et Francesco N. Tubiello. 2007. « Global food security under climate change ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (50): 19703-8.
- Schulz, Christopher, et Julia Martin-Ortega. 2018. « Quantifying Relational Values — Why Not? » *Current Opinion in Environmental Sustainability, Sustainability Challenges: Relational Values*, 35 (décembre): 15-21. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.10.015>.
- Scott, James C. 2006. « Infra-politique des groupes subalternes ». *Vacarme* 36 (3): 25. <https://doi.org/10.3917/vaca.036.0025>.
- . 2009. *The Art of Not Being Governed: An Anarchist History of Upland Southeast Asia*. Yale University Press.
- Singh, C., P. Dorward, et H. Osbahr. 2016. « Developing a holistic approach to the analysis of farmer decision-making: Implications for adaptation policy and practice in developing countries ». *Land Use Policy* 59: 329-43. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.06.041>.

- SITADEL. 2021. « Observatoire agricole et foncier du Trièves ». http://sitadel38.fr/IMG/pdf/synthese_trieves.pdf.
- Slingenberg, Allister, Leon Braat, Henny Van Der Windt, Koen Rademaekers, Lisa Eichler, et Kerry Turner. 2009. « Study on understanding the causes of biodiversity loss and the policy assessment framework ». *European Commission Directorate-General for Environment*, available at http://ec.europa.eu/environment/enveco/biodiversity/pdf/causes_biodiv_loss.pdf.
- Stålhammar, Sanna, et Henrik Thorén. 2019. « Three Perspectives on Relational Values of Nature ». *Sustainability Science* 14 (5): 1201-12. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00718-4>.
- Sutcliffe, C., A.J. Dougill, et C.H. Quinn. 2016. « Evidence and perceptions of rainfall change in Malawi: Do maize cultivar choices enhance climate change adaptation in sub-Saharan Africa? » *Regional Environmental Change* 16 (4): 1215-24. <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0842-x>.
- Swarnam, T. P., A. Velmurugan, T. Subramani, M. S. Kundu, R. Kirubasankar, Awnindra K. Singh, I. Jaisankar, et S. Dam Roy. 2016. « Agrobiodiversity management in integrated farming system for food and nutritional security ». *Vegetos* 29: 9-13.
- Tengö, Maria, Eduardo S. Brondizio, Thomas Elmqvist, Pernilla Malmer, et Marja Spierenburg. 2014. « Connecting Diverse Knowledge Systems for Enhanced Ecosystem Governance: The Multiple Evidence Base Approach ». *AMBIO* 43 (5): 579-91. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0501-3>.
- Thant, Aye Aye, Nikola Teutscherova, Eduardo Vazquez, Marie Kalousova, Aung Phy, Rakesh Kumar Singh, et Bohdan Lojka. 2020. « On-Farm Rice Diversity and Farmers' Preferences for Varietal Attributes in Ayeyarwady Delta, Myanmar ». *Journal of Crop Improvement* 34 (4): 549-70. <https://doi.org/10.1080/15427528.2020.1746457>.
- Thomas, Frédéric. 2011. « Cosmologies, diversité bioculturelle et préservation de l'environnement ». *Natures Sciences Sociétés* 19 (2): 129-32.
- Thomas, Frédéric, et Christophe Bonneuil. 2009. *Gènes, pouvoirs et profits : Recherche publique et régimes de production des savoirs de Mendel aux OGM Ed. 1*. Editions Quae. <https://univ-scholarvox-com.ezpum.scdi-montpellier.fr/book/45003285>.
- Tilman, David, et John A. Downing. 1994. « Biodiversity and Stability in Grasslands ». *Nature* 367 (6461): 363-65. <https://doi.org/10.1038/367363a0>.

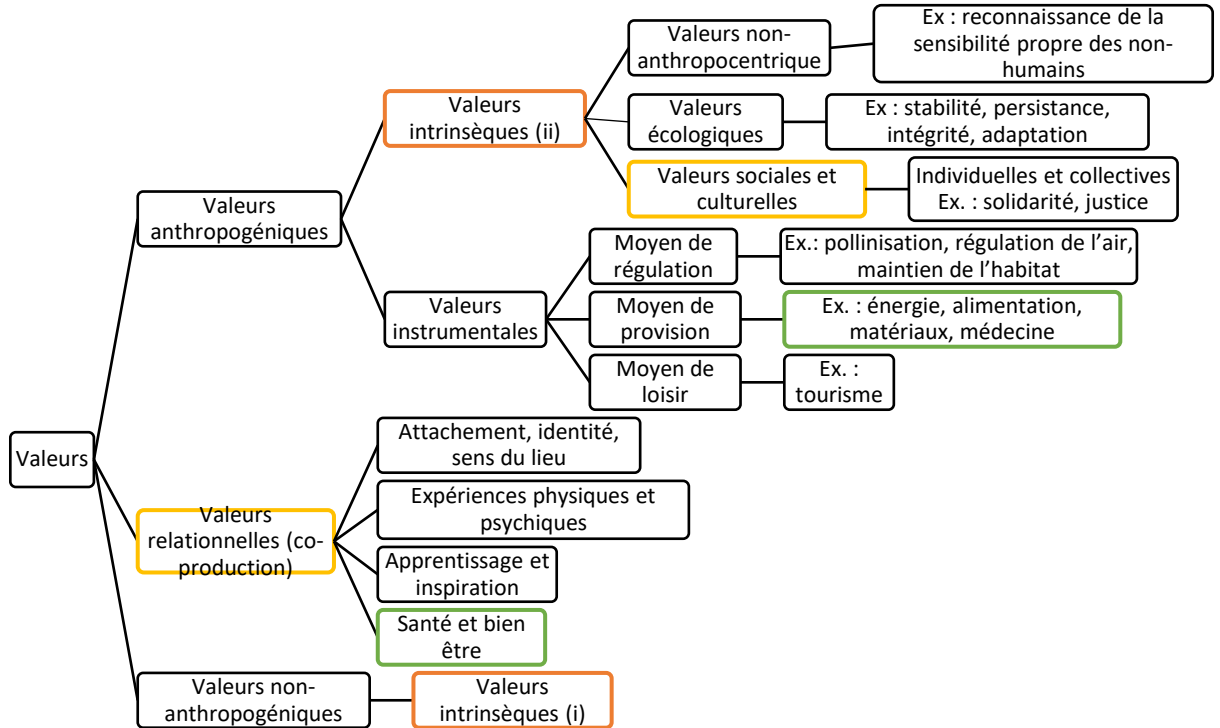
- Tilman, David, David Wedin, et Johannes Knops. 1996. « Productivity and Sustainability Influenced by Biodiversity in Grassland Ecosystems ». *Nature* 379 (6567): 718-20. <https://doi.org/10.1038/379718a0>.
- Tubiello, Francesco N., et Günther Fischer. 2007. « Reducing climate change impacts on agriculture: Global and regional effects of mitigation, 2000–2080 ». *Technological Forecasting and Social Change* 74 (7): 1030-56.
- Val, Valentín, et Peter Rosset. 2022. *Agroecología(s) emancipatoria(s) para un mundo donde florezcan muchas autonomías*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO); Cooperativa Editorial Retos; Cátedra Jorge Alonso; Universidad de Guadalajara.
- Valencia, Enrique, Francesco de Bello, Thomas Galland, Peter B. Adler, Jan Lepš, Anna E-Vojtkó, Roel van Klink, et al. 2020. « Synchrony matters more than species richness in plant community stability at a global scale ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117 (39): 24345-51. <https://doi.org/10.1073/pnas.1920405117>.
- Vernooy, Ronnie. 2022. « Does crop diversification lead to climate-related resilience? Improving the theory through insights on practice ». *Agroecology and Sustainable Food Systems* 46 (6): 877-901. <https://doi.org/10.1080/21683565.2022.2076184>.
- Via Campesina. 2022. « Souveraineté alimentaire et agrobiodiversité - bulletin nyéléni ». 49. <https://viacampesina.org/fr/souverainete-alimentaire-et-agrobiodiversite/>.
- Villalba, Bruno. 2017. « L'assèchement des choix. Pluralisme et écologie ». *La Pensée écologique* N° 1 (1): j. <https://doi.org/10.3917/lpe.001.0198>.
- Vincent, Olga, et Giuseppe Feola. 2020. « A Framework for Recognizing Diversity beyond Capitalism in Agri-Food Systems ». *Journal of Rural Studies* 80 (décembre): 302-13. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.10.002>.
- Vogl, C.R., L. Kilcher, et H. Schmidt. 2005. « Are Standards and Regulations of Organic Farming Moving Away from Small Farmers' Knowledge? » *Journal of Sustainable Agriculture* 26 (1): 5-26. https://doi.org/10.1300/J064v26n01_03.
- Vörösmarty, Charles J., Pamela Green, Joseph Salisbury, et Richard B. Lammers. 2000. « Global Water Resources: Vulnerability from Climate Change and Population Growth ». *Science* 289 (5477): 284-88. <https://doi.org/10.1126/science.289.5477.284>.
- Wacquant, Loïc. 2016. « Brève généalogie et anatomie de l'habitus ». Traduit par Léa Drouet. *Revue de l'Institut de Sociologie*, n° 86 (juin): 9-18.

- Waldron, A., D. Garrity, Y. Malhi, C. Girardin, D. C. Miller, et N. Seddon. 2017. « Agroforestry Can Enhance Food Security While Meeting Other Sustainable Development Goals ». *Tropical Conservation Science* 10 (janvier): 1940082917720667. <https://doi.org/10.1177/1940082917720667>.
- Weil, Simone. 1941. « Quelques réflexions autour de la notion de valeur ». *Œuvres complètes* 4: 1940-42.
- Weyant, Christopher, Margaret L. Brandeau, Marshall Burke, David B. Lobell, Eran Bendavid, et Sanjay Basu. 2018. « Anticipated burden and mitigation of carbon-dioxide-induced nutritional deficiencies and related diseases: A simulation modeling study ». *PLoS Medicine* 15 (7): e1002586.
- Wheeler, Helen C., et Meredith Root-Bernstein. 2020. « Informing decision-making with Indigenous and local knowledge and science ». *Journal of Applied Ecology* 57 (9): 1634-43.
- Wheeler, Tim, et Joachim Von Braun. 2013. « Climate change impacts on global food security ». *Science* 341 (6145): 508-13.
- WWAP (UNESCO World Water Assessment Programme). 2019. « The United Nations world water development report 2019: leaving no one behind ». Paris. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367306>.
- Yachi, Shigeo, et Michel Loreau. 1999. « Biodiversity and ecosystem productivity in a fluctuating environment: the insurance hypothesis ». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 96 (4): 1463-68.
- Yu, Yang, Tjeerd-Jan Stomph, David Makowski, et Wopke van der Werf. 2015. « Temporal Niche Differentiation Increases the Land Equivalent Ratio of Annual Intercrops: A Meta-Analysis ». *Field Crops Research* 184 (décembre): 133-44. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2015.09.010>.
- Yuan, Shiwei, Xin Li, et Erhu Du. 2021. « Effects of farmers' behavioral characteristics on crop choices and responses to water management policies ». *Agricultural Water Management* 247: 106693.
- Zander, Peter, T. S. Amjath-Babu, Sara Preissel, Moritz Reckling, Andrea Bues, Nicole Schlaefke, Tom Kuhlman, et al. 2016. « Grain Legume Decline and Potential Recovery in European Agriculture: A Review ». *Agronomy for Sustainable Development* 36 (2): 26. <https://doi.org/10.1007/s13593-016-0365-y>.

Zask, Joëlle. 2016. *La démocratie aux champs: du jardin d'Éden aux jardins partagés, comment l'agriculture cultive les valeurs démocratiques*. La Découverte.

Annexes

1 SCHEMA DE CLASSIFICATION DES VALEURS



Ce schéma résume différentes conceptions des valeurs et leurs potentielles imbrications. Les couleurs font des ponts entre différentes conceptions qui peuvent s'avérer proches en pratique. Par exemple, les valeurs sociales et culturelles qui fondent l'identité d'un groupe peuvent soit être considérées comme anthropogéniques et intrinsèques (i.e. générées par des humains et comme des fins en soi) soit relationnelles dans le sens de coconstruites avec des entités non-humaines.

Le premier niveau distingue la source de production des valeurs : les humains (anthropogénique), les humains et les non-humaines en co-production (ce que j'ai nommé ici valeurs relationnelles mais qui est discuté dans la paragraphe suivant) soit l'existence de valeurs objectives ou produites par les autres qu'humains (valeurs non-anthropogéniques). La possibilité de telles valeurs en dehors d'un évaluateur ou souci moral humain est en questionnement dans les éthiques environnementales (Maris 2016). Le deuxième niveau des valeurs anthropogéniques distingue les valeurs utiles aux humains (instrumentales) aux valeurs en soi (intrinsèques). Les valeurs intrinsèques peuvent se distinguer entre valeurs anthropocentriques (valeurs humaines, étant entendu que les valeurs instrumentales sont

anthropocentriques) et valeurs non-anthropocentriques. J'ai distingué les valeurs écologiques car elles peuvent être considérées comme écocentrées (voir ci-après pour une définition de l'écocentrisme).

Ce schéma présente de nombreuses limites et n'a pas la prétention d'englober l'entièreté des débats sur les valeurs. Il permet de clarifier quelques points conceptuels :

- Deux conceptions des valeurs intrinsèques : (i) soit comme des valeurs existant en dehors de l'humanité, i.e. propres aux entités, qui peuvent aller de certains non-humains (par exemple les animaux), à la somme des existants autres qu'humains (plantes, minéraux et éléments compris), ce qui peut se rapporter au biocentrisme (bien que la dernière proposition dépasse le cadre du vivant), ou à leur ensemble comme un tout dans lequel l'humain est compris (écocentrisme). (ii) soit comme la reconnaissance accordée par les humains à la nature et ses composantes comme poursuivant leurs propres fins, en parallèle des intérêts que les humains y trouvent (encadré orange)
- Sur la polysémie de la notion relationnelle : les valeurs relationnelles peuvent être entendues soit comme les valeurs liées aux relations entre humains et qui relèvent donc des valeurs sociales et culturelles ; soit elles peuvent être comprises comme une co-production entre humains et non humains dans ce qui les lie à un territoire, paysage environnement (encadré jaune)
- Sur les ponts entre valeurs relationnelles et instrumentales : les plantes cultivées peuvent être considérées comme des moyens pour les sociétés humaines pour leur alimentation et leur santé, mais des travaux (notamment sur la co-production des Nature's contributions to people (Kachler et al. 2023)) montrent que l'alimentation ou la santé sont des coévolutions réciproques d'une part et d'autre part que de nombreuses sociétés considèrent l'alimentation et la santé dans sa relation avec l'environnement (encadré vert)



2 CONSENTEMENT PRÉALABLE

PROJET SCIENTIFIQUE : AgrobiodiverSity for a food Secure planET (ASSET)

Financement Programme Investissement d'Avenir

1) Responsables scientifiques

Porteur du projet ASSET : Delphine Renard, CEFE UMR5175, Campus du CNRS, 1919, route de Mende. F-34293 Montpellier 5, +33 (0) 4 67 61 32 34, delphine.renard@cefe.cnrs.fr

Responsable local : Marilou Demongeot, CEFE UMR5175, Campus du CNRS, 1919, route de Mende. F-34293 Montpellier 5, +33 (0) 6 98 94 30 87, marilou.demongeot@cefe.cnrs.fr

La Déléguée à la Protection des Données du CNRS peut être contactée pour toute question sur la protection des données personnelles.

Ses coordonnées sont les suivantes : CNRS Service protection des données, 2 rue Jean Zay, 54519 Vandoeuvre-lès-Nancy ; mail : dpd.demandes@cnrs.fr.

2) Objectifs du projet de recherche

L'objectif du projet ASSET est d'évaluer le potentiel de la diversité des cultures pour réduire la vulnérabilité de la production agricole et des moyens de subsistance face aux variations climatiques inter-annuelles. La base légale du traitement est l'exécution d'une mission d'intérêt public. Nous vous informons que les données à caractère personnel seront conservées jusqu'à fin 2023 dans le cadre de ce projet.

3) Consentement à la participation et droit de retrait

Pour mener à bien ces études, nous avons besoin de votre participation à une enquête concernant des informations relatives, entre autres, à vos pratiques de cultures, vos connaissances associées. La participation à cette étude est entièrement volontaire. Si vous décidez d'y participer, sachez qu'il est possible d'arrêter à tout moment. De plus, vous bénéficiez d'un droit de retrait post-enquête impliquant la destruction des données récoltées.

4) Vos droits à la confidentialité

Toutes informations recueillies dans le cadre de cette étude seront traitées de façon anonyme, resteront confidentielles et seront strictement utilisées à des fins de recherche scientifique. Ces informations seront utilisées pour informer la communauté scientifique, les décideurs politiques et le grand public des résultats de ces études.

5) Bénéfices et diffusion

Les résultats obtenus dans le cadre du projet ASSET pourront être publiés anonymement dans des revues scientifiques ou lors de congrès scientifiques. A la fin de cette étude, nous nous engageons à partager nos résultats lors d'un atelier de restitution.

6) Contacts pour plus d'informations

Concernant l'utilisation de vos données personnelles, vous disposez des droits suivants :

- le droit d'opposition : vous pouvez à tout moment vous opposer au traitement de vos données et disposez du droit de retirer votre consentement
- Le droit d'accès et de rectification de vos données
- Le droit d'effacement
- Le droit à une utilisation restreinte lorsque vos données ne sont pas nécessaires ou ne sont plus utiles

Si vous avez des questions à n'importe quel moment ou si, suite à votre participation, vous pensez avoir subi des préjudices, n'hésitez pas à contacter les responsables scientifiques dont les coordonnées figurent au début du document.

Vous pouvez contacter également votre DPD à l'adresse suivante :

CNRS Service protection des données – 2 rue Jean Zay – 54519 – Vandoeuvre lès Nancy - dpd.demandes@cnrs.fr

Si vous estimez, après nous avoir contactés, que vos droits Informatique et Libertés ne sont pas respectés, vous avez la possibilité d'introduire une réclamation en ligne auprès de la CNIL ou par courrier postal.

Consentement

Je consens à la collecte, à l'utilisation et à la diffusion des données collectées pour le projet ASSET :

Oui / Non

J'ai lu et compris l'information contenue dans ce document. J'ai eu l'opportunité de poser des questions et toutes mes questions ont reçu une réponse satisfaisante.

Je comprends que ma participation est volontaire et que je peux me rétracter quand je le souhaite sans justifications ni préjudices.

Nom, prénom et signature du participant

Date

Nom, prénom et signature du responsable local

Date

3 CRITÈRES DE CHOIX D'UN DEUXIÈME TERRAIN

Rappel des attentes :

- Des fermes diversifiées : si possible dans les activités agricoles, les rotations. Si possible avec des produits proches du terrain marocain (fruitiers, céréales et légumineuses, petit élevage).
- Diversité topographique : tester l'hypothèse de l'utilisation de la variété environnementale pour cultiver une diversité de plantes. Dans l'idéal un milieu variant entre la plaine et la moyenne montagne.
- Une diversité de parcelles au sein des fermes réparties dans le paysage.
- D'un point de vue social, un nombre suffisant d'agricultrices et d'agriculteurs (min 20, avec une diversité d'âges) ayant une structure comparable mais des variations de diversité et de pratiques, des pratiques peu intensives.
- Contact : des échanges aisés avec les personnes rencontrées

Description :

Fermes général	Nombre d'agriculteur·ices rencontrés/ actifs Nombre de fermes connues Superficies moyennes Nombre de parcelles moyen Âges des agriculteur·ices Accessibilité Historique, actuel / passé ?
Agrobiodiversité	Espèces principales Variétés principales Agencement des parcelles (agro- agroforesterie) Structure spatio-temporelle : mélanges, associations, rotations Dynamique des cultures (abandons, développement de nouvelles filières) Pratiques spécifiques (IGP, AOP, bio, conservation, biodynamie...) Existence d'archives agricoles
Changement climatique	Changements perçus Épisodes extrêmes Maladies ou ravageurs Station météo France
Structures collectives	Association / CUMA / Civam etc. Échanges entre agriculteur·ices ?
Motivations	Productions (ateliers) Filières Transformations

	Lieux de vente Usages (diachronie)
Hétérogénéité environnementale	Variation altitude Géologie et diversité de sol Grands terroirs ? Répartition des parcelles sur ces terroirs

4 RÉFÉRENCIEMENT DE LA REVUE DE LA LITTÉRATURE POUR L'IPBES

IPBES VA Chapter 4 - Literature review on values articulated in agrobiodiversity management / IPBES values assessment (4.8)

Code: IPBES_VA_4.8

Versioning 01: (25.12.2020)

Versioning 02: (29.03.2022)

DOI: 10.5281/zenodo.4394547

Project leaders

Marilou Demongeot

Becky Chaplin-Krammer (bchaplin@stanford.edu)

Unai Pascual (unai.pascual@bc3research.org)

Researchers

Yildiz Ameeruddy-Thomas

Sophie Caillon

Tatiana Cardenas

Antoine Doncieux

Jonathan Locqueville Doyle McKey

Anna Porcuna-Ferrer

Victoria Reyes García

Delphine Renard

Data curator(s)

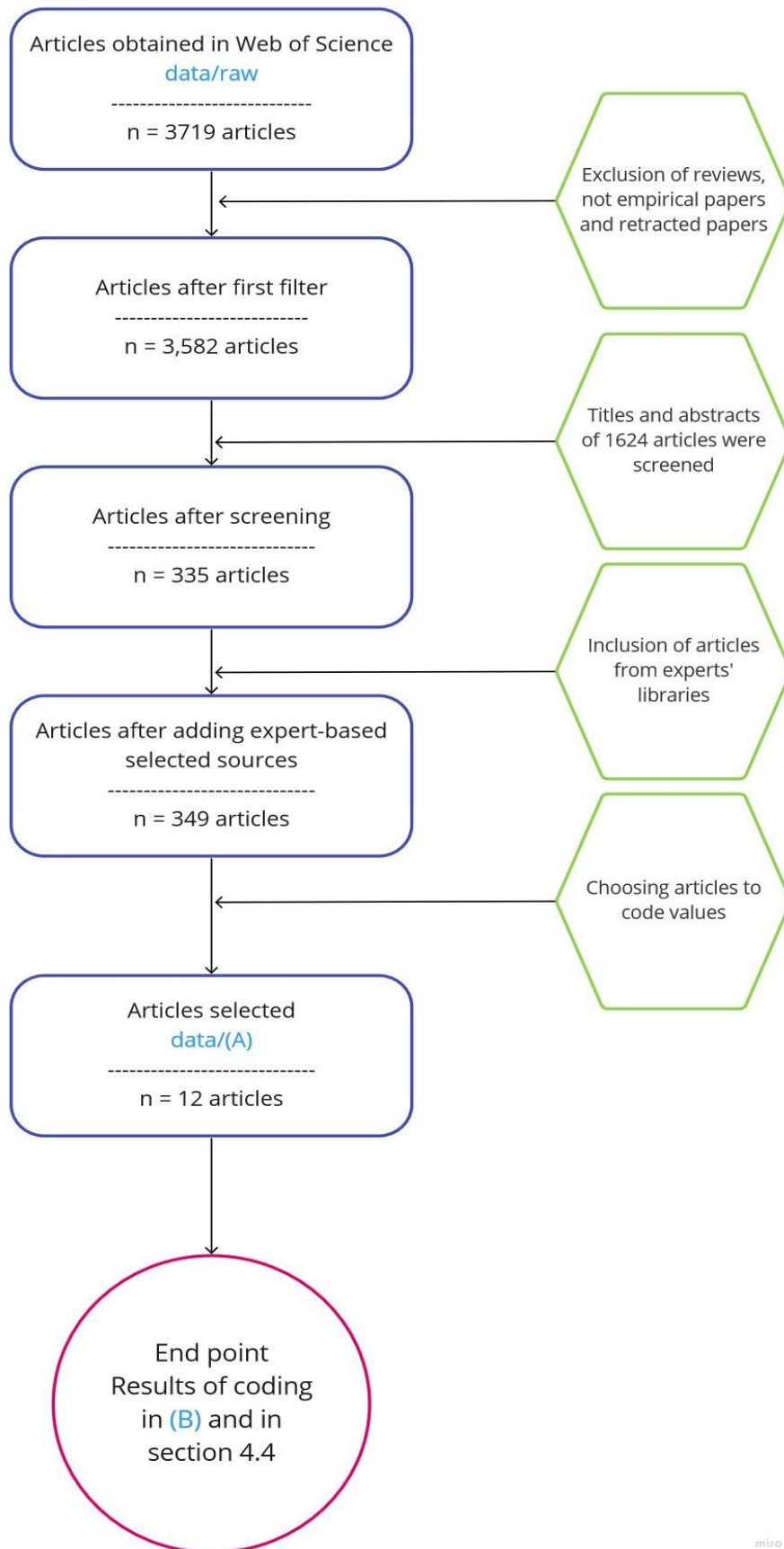
David González (ipbestsuvalues@ies.unam.mx)

Description

This review corresponds to the IPBES values assessment. The IPBES Scoping document for the values assessment highlights the need to assess (1) the types of values of nature that have (or have not) been incorporated into decision-making, (2) the types of valuation approaches incorporated into decisionmaking, (3) the challenges that have hindered the incorporation of diverse conceptualizations of values of nature in a range of decision and policy-making contexts and (4) the implications for different stakeholders. Considering that biodiversity plays an important role in supporting agricultural systems and also that agrobiodiversity is internationally recognized as an essential element for building more sustainable, resilient and just food systems, it is common that within agrobiodiverse systems, multiple decisions are made, resulting in different outcomes for ecosystems and people. Thus, we conducted a literature review to compile and analyse information about the multiple values

assigned to crops or their diversity within different agricultural contexts and social groups. We look at peer-reviewed articles where farmers' values associated with planned agrobiodiversity are explicitly expressed. Through a collection of local cases representing a wide range of agroecosystems at the global level, we aim to gain a global vision on farmers values of agrobiodiversity.

Process overview



miro

Protocol

Considering that articles that study the values of different societies do not always use the term ‘values’, we defined a string of keywords for a broad understanding of values that would allow to (1) encompass values in a broad sense, (2) reflect farmers’ points of view or knowledge and (3) indicate valuation processes considered as proxies of values. Therefore, keywords were formulated on active expressions such as “farmers’ preferences”. These keywords were tested separately and added to the list regarding their relevance. All the authors were invited to propose relevant articles from their own libraries. This list was used to cross-check the relevance of our list of keywords by making sure the relevant articles were caught by the keywords.

- **Type of analysis/search/review:** Systematic literature review of academic articles

- Search languages: English
- **Search engine:** Web of Science
- Exact search date: 10 March 2021
- **Sample extracted:** 3719 academic articles
- Search terms:

TS = (("farmer's prefer*" OR "farmer's decision*" OR "farmer's choice*" OR "farmer's justif*" OR "farmer's motivation*" OR "farmer's utilization*" OR "farmer's attach*" OR "farmer's judgement*" OR "farmer's assess*" OR "farmer's consider*" OR "farmer's valu*" OR "farmer's evalu*" OR "farmer's care*" OR "farmer's perception*" OR "farmer's perceiv*" OR "farmer's point of view" OR "farmer's action*" OR "farmer's manage*" OR "farmer's concern" OR "farmer's rationale" OR "farmer* prefer*" OR "farmer* decision*" OR "farmer* decid" OR "farmer* choice*" OR "farmer* choose*" OR "farmer* justif*" OR "farmer* motivation*" OR "farmer* utilization*" OR "farmer* attach*" OR "farmer* judgement*" OR "farmer* assess*" OR "farmer* consider*" OR "farmer* valu*" OR "farmer* evalu*" OR "farmer* care*" OR "farmer* perception*" OR "farmer* perceiv*" OR "farmer* point of view" OR "farmer* action*" OR "farmer* manage*" OR "farmer* concern" OR "farmer* rationale" OR "social importance")) AND TS =(agr*)

NOTE: The word farmer is used in two forms: a general form truncated by a star that can include the singular, plural or possessive plural forms (farmers') and a possessive singular form that was not supported by the first writing.

Treatment applied: a first filter was applied, where articles that were reviews or retracted articles, or that did not present empirical data, were dismissed.

Sample extracted: 3582 academic articles

Treatment applied: Of the 3582 articles, a subset of 1624 articles were screened to select relevant papers. For the screening, titles and abstracts were considered to select articles that focused their study on crops (at least partially), and that were based on first-hand data collected from farmers (through surveys, questionnaires, focus groups, etc.) to reflect farmers' points of view. From these initial readings, 335 articles were selected (according to their methods, country of study and level of agrobiodiversity). To complement this information and based on expert knowledge, authors decided to add 14 articles from their own library, to complement the information retrieved up until this point.

Sample extracted: 349 academic articles

Treatment applied: To classify values, we used a mixed deductive-inductive approach to separately build a classification based on the reading of two to five papers by six academics working on agrobiodiversity, confronting our results until consensus was found. We agreed on broad categories and different levels or sub-categories of valuation. We then reviewed the whole list of valuations and aggregated some categories, which resulted in what we denominated as "the tree of valuation".

The resulting tree was then tested and adjusted based on five other selected articles. Finally, 12 articles were selected (**A**) to code the values following the tree classification. They were chosen due to their representation of a diversity of case studies from different countries across the world, different agricultural systems (small-scale diversified agrosystems to large-scale industrialised agrosystems), different levels of agrobiodiversity and different species.

The factors involved in agricultural decision making were synthesised from the results or the elements of discussion provided by the articles from the value classification. These elements were completed by reading recent or emblematic reviews and case studies that synthesise these issues.

- **Sample extracted:** 12 academic articles to code values and prepare the tree classification

- Fields extracted (**A**):

- Abrev

- Publication year
 - Author
 - Title
 - Publication title
 - DOI
 - URL
 - Abstract note ○ Country ○ Level
- Location and format of the data (A): IPBES_VA_4.8_07-2020_(A).csv

Further information on this review, as well as detailed results can be found in **(B)**.

Definition of files

ID	Name	File Type	Size	Description
A	IPBES_VA_4.8_07-2020_(A)	csv	22 KB	List of 12 chosen cases to code the values following the tree classification.
B	IPBES_VA_4.8_07-2020_(B)	pdf	589 KB	Results of the review

5 MATÉRIAUX SUPPLÉMENTAIRES DU MANUSCRIT 1

Les matériaux supplémentaires (IPBES_VA_4.8_07-2020_(A)) sont trop longs pour être reproduits en intégralité ici. Voici la liste des matériaux supplémentaires consultables en ligne : <https://nakala.fr/10.34847/nkl.daafkhg4> Demongeot, Marilou (2023) «Chosen studies used to build valuation classification» [Dataset] NAKALA. <https://doi.org/10.34847/nkl.daafkhg4>

- Abréviations des publications utilisées et leurs objets d'études (espèces ou systèmes étudiés)
- Métadonnées des publications utilisées (Titre, Auteurs, Résumé, Journal, Année de publication)
- Codification des valeurs pour chaque article (extraits d'articles et codes associés)

6 MATÉRIAUX SUPPLÉMENTAIRES DU MANUSCRIT 2

Section 1 Material and Methods

Overall process

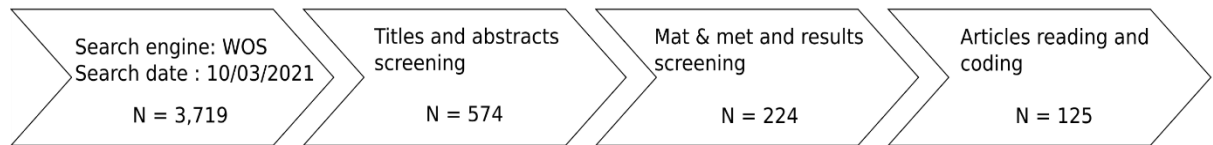


Fig. Review process

Conceptual framework

We sought to reconcile approaches that either consider that values are universal and knowable, or that values are contextual and cannot be compared (Tadaki et al. 2017). To address this issue, we used a pragmatist theory of values (Dewey 1939, Renault, 2012, Hervé, 2020) which considers values as contextual and a process involving interactions between the person who values and the object that is valued, hence based on valuation processes. We decided to distinguish the conceptual framework of **values such as that of IPBES and their approaches of valuation processes at a larger scale**, from the **valuation** process by farmers within situated contexts and based on their direct appreciations as far as possible, a subject that also depends of the research approaches taken by scientists in the papers, following John Dewey's distinction

Following the IPBES framework, **values** are classified as intrinsic, instrumental or relational, which are grand categories and valuation processes are also considered as background elements leading to these large categories. For the large categories they relied on the proposal of O'Connor and Kenter (2019) and the response of Neuteleers et al. (2020) to distinguish instrumental, intrinsic and relational values, which can be defined as living from, with and in/as nature, respectively. **Valuation** processes which we put forward implies the definition of what is desirable through experience by the primary proponents who effectively affect agrobiodiversity at the global level, i.e. farmers and taking into consideration a set of proxies involved in their valuation processes, but we have not per se considered in what large categories they fit. These processes include all the rational and emotional dimensions that are at stake in farmers' experience and informs their actions in concrete situations (Dewey, 1939). They are defined through farmers' experience, what they care for and consider important when they make their decisions (e.g. of the crops to grow).

We found out that depending on the study context, valuations can be related to different values. This point echoes many articles that seek to delineate the boundaries between intrinsic and instrumental values and explain how relational values can act as a counterpoint (Chan et al. 2018; Arias-Arévalo et al. 2017; Klain et al. 2017). The introduction of relational values makes it possible to take social and cultural values into account. However, depending on the context, socio-cultural values can be considered instrumental or relational. In particular, Gould (2019) has shown that the concepts of social values and relational values do not overlap perfectly. We do not question this framework but propose an approach to values not based on these theoretical positioning (value attributed to a means, an end or a relationship) but based on lived experience of farmers. In the experience and practices of farmers, we believe that these different conceptual frameworks of values are combined/composed (Ingold, 2016, Descola 2016) – that is to say that the reasons for their action include simultaneously instrumental, relational and intrinsic values (Angé 2018). We propose an analytic framework to approach these plural and simultaneous values by considering valuation processes at stake in farmers experiences. The aim of this work is to synthesize these valuations by an inductive approach based on what we have sorted out in the literature in terms of farmers valuation processes (see tree of valuation section).

We acknowledge the bias of collecting farmers' valuations through scientists' views. We tried to minimize the bias with different proxies. As valuations are not always directly stated in methodological frameworks of cases studies we used several proxies of values that were discussed in team meeting and tested for keyword search. They include proxies that refer to discourse such as preference, motivation, attachment, judgment, assessment, perception, value, care, concern, point of view, importance; and also proxies that refer to practice such as decision, choice, use, management, action. These proxies were first proposed in a contribution to IPBES and were included in the part of the value assessment relating to agrobiodiversity.

Keyword search

We defined a suite of keywords to find references that: 1. don't necessarily use the terms, or notions related to values, ecosystem services (ES) or Nature's contribution to people (NCP); 2. reflect farmers' point of view or knowledge (we excluded experimental approaches for instance) and 3. reflects valuation processes of different orders (emotional and rational, abstract and related to action).

Therefore, the best way was for us to formulate our keywords on active expressions such as “farmers’ preferences”. These keywords were tested separately and added to the list regarding their relevance. All the authors were invited to propose relevant articles from their own libraries and this list helped us cross-check the relevance of our list of keywords (by making sure the relevant articles were caught by the keywords). We used Web of Science as the search engine and focused on articles written in English only.

The final keyword search was:

TS = (("farmer's prefer*" OR "farmer's decision*" OR "farmer's decid" OR "farmer's choice*" OR "farmer's choose*" OR "farmer's justif*" OR "farmer's motivation*" OR "farmer's utilization*" OR "farmer's attach*" OR "farmer's judgement*" OR "farmer's assess*" OR "farmer's consider*" OR "farmer's valu*" OR "farmer's evalu*" OR "farmer's care*" OR "farmer's perception*" OR "farmer's perceiv*" OR "farmer's point of view" OR "farmer's action* " OR "farmer's manage*" OR "farmer's concern" OR “farmer's rationale” OR "farmer* prefer*" OR "farmer* decision*" OR "farmer* decid" OR "farmer* choice*" OR "farmer* choose*" OR "farmer* justif*" OR "farmer* motivation*" OR "farmer* utilization*" OR "farmer* attach*" OR "farmer* judgement*" OR "farmer* assess*" OR "farmer* consider*" OR "farmer* valu*" OR "farmer* evalu*" OR "farmer* care*" OR "farmer* perception*" OR "farmer* perceiv*" OR "farmer* point of view" OR "farmer* action* " OR "farmer* manage*" OR "farmer* concern" OR “farmer* rationale” OR “social importance”)) AND TS = (agr*)

The word farmer is used in two forms: a general form truncated by a star that can include the singular, plural or possessive plural forms (farmers') and a possessive singular form that was not supported by the first writing.

The records of the search in Web of Science were downloaded in .bib files.

Inclusion and exclusion criteria

The first step of selection of articles was based on titles and abstract screening. To do so, we used an online tool (colandr; ref), which facilitates a visualization of the title and abstract of the articles and the inclusion or exclusion of the articles. Three questions were important for the inclusion of the articles:

- does the document reflect farmers' point of view? i.e. does the article seem to express their preference (or another keyword in the value section)?

- was the article constructed through first hand surveys?
- does the article focus on crops and agroecosystems?

Thus, several reasons for exclusion were identified:

- *method*: article does not include primary data (and in particular modeling: many articles assumed the way farmers behave to build models e.g. "based on the assumption that farmers act this or this way")

- *study object*: the point of view expressed does not concern crops actually grown by farmers (e.g. use of compost or the perception of deer)

- *perspective*: all articles that do not deal with the farmers' point of view and in particular all articles that try to propose products / models to make farmers' life easier but that are not already in their real practices: ex. tools for decision making

- *off topic* e.g. other use of the word value: e.g. value chain, value which refers to bank credits (literature on insurance), or to measures e.g. rainfall value

Several reason for exclusion could be provided. The most frequent reason for exclusion used was study object which was used for 54% of the rejected articles; followed by method (19%).

Reading and coding

Systematic reading based on an analysis grid with the objective to categorize valuations and collect information on 4 dimensions of the cases studies:

(i) **Metadata**: bibliometric information extracted from Web of Science: authors, title, abstract, keywords, journal, research area, year of publication. A personal evaluation of the reader could be added. The five main disciplines, based on Web of science classification were Agriculture, Environmental sciences, Agronomy, Anthropology and Food science and technology. We grouped these disciplines in three general research areas: Agriculture sciences & technology, Environmental sciences and biodiversity and Social sciences.

(ii) **Article level**: A unique number was attributed to each article with information coded on:

- topic: the main topic of the article
- crop focus: whether one, multiple or all crops were studied

- value focus: whether the article focused or not on values or valuation processes (as a main objective of the paper)
 - location of the study: name of the country + GPS coordinates
 - scale of study: if the study concerns one, village, several villages, a region, a country
 - scale of agriculture: a categorization of the scale of farms encountered (small, medium, large). A threshold of 5 ha was defined to define small scale and 50 ha for medium; but readers could adapt to the context of study if there were precision in the article
 - type of agricultural system: a general categorization of the type of crops and associated practices: e.g. perennial crop field or agroforestry
 - economic system: a categorization of the main destination of agricultural products: subsistence, local market oriented, national or international market oriented
 - methods: the presence/absence of quantitative qualitative and mixed methods with the narrative of the method
 - drivers: three reasons of changes in agricultural practices could be coded, which were aggregated into general categories
- (iii) **Object level:** A unique number was attributed to each object valued in each article with information coded on: usual name of the crop, scientific name, level of agrobiodiversity (variety, species, group of species, agroecosystem), landrace or modern variety, main/important crop in the system, cash/staple crop
- (iv) **Value level:** Several values were coded for each object of each articles with information coded on: proxy of values used in the article, typology of valuation (tree of valuation described below) and their narratives. If the authors of the article used methods to hierarchize valuations (e.g. ranking exercises), a categorization of importance was attributed (most important to less important).

Tree of valuation

We define several levels of valuation, as first-hand reports of dimensions that are desirable or important in the way farmers consider their crops across various agroecosystems.

Valuation can be related to various themes: socio-cultural, economic, ecological, and in our case, agronomic. To delineate these themes, we adopted a mixed deductive-inductive method. A deductive method by comparing the recent contributions to the conceptual literature on values and their classifications (Arias-Arévalo et al. 2017; Raymond et al. 2019; Tadaki et al. 2019; Brear and Mbonane, 2019; Pascual et al. 2015). An inductive method by compiling

and synthesizing the valuations made in different case studies. We defined several degrees of precision for the valuations (level 1-3) if a level covered an important field of different possible shades. Some valuations have only 1 level, some have 3. The final valuation section is the most extreme branch of the tree. For articles that use encompassing valuations, intermediate levels can be used. This also facilitates analyses of results at different levels of generality (from broad domains to the finest levels). The valuations cited were coded using the most precise level possible (i.e. preferably the final level of ramification)

All of these categories are approached from a bio-cultural perspective, i.e., by focusing on values related to crops, we look at society-environment relations as co-evolutionary processes that shape both the human sphere (knowledge, representations and practices) and non-humans. We thus consider socio-cultural, economic, ecological and crop characteristics from the situated, biocultural point of view of farmers. There are no absolute values but values for a given group (Raymond et al. 2019).

Valuation can be related to various themes: socio-cultural, economic, ecological, and in our case, agronomic. To delineate these themes, we adopted a mixed deductive-inductive method. The deductive part of our coding system included comparing the recent contributions to the conceptual literature on values and their classifications (Arias-Arévalo et al. 2017; Raymond et al. 2019; Tadaki et al. 2019; Brear and Mbonane, 2019; Pascual et al. 2015). The inductive, more exploratory part of our coding system consisted in compiling and synthesizing the valuations made in different case studies.

A first categorization based on a restricted sampling of articles was approved and used for IPBES values assessment (Demongeot, 2022), and was completed for the final review conducted in this paper. This was a back and forth process with the different coders proposing new categories throughout the process and confronting their views until consensus was found. We agreed on broad categories and different levels or sub-categories of valuation. We then reviewed the whole list of valuations and aggregated some categories. Some categories were abandoned based on a numerical criterion of frequency. The final levels were discussed to represent exclusive but not unique or too narrow categories.

Data analysis

Models

All analyses were performed using R v.4.0.4 (R Core Team, 2020). - To explore which factors influence the consideration of multiple values in publications, we used generalized linear models to explain the number of values cited per article and the percentage of socio-cultural values cited. We sought to explain these two variables by crop focus, research area, and agricultural scale (Rescale MD). For the number of values per article, we performed a glm with a negative binomial distribution. For the percentage of socio-cultural values (defined as the sum of values belonging to groups x and x over the total of values cited), we performed a logistic regression to estimate the probability of presence of at least one socio-cultural value, and a regression with a gamma distribution and a log link for strictly positive values. We then performed a model selection and retained the models with the lowest AIC. Model assumptions were tested with the package DHARMA (Hartig, 2022). We then tested the difference in number of values and percentage of socio-cultural values between the research areas with a modified Wilcoxon rank test (R package ZIR; Wang et al., 2021).

Co-occurrence networks

To understand the interconnectedness between values, we calculated the probability of co-occurrence of pairs of values in a same article, by using a co-occurrence index (α) that is not sensitive to the prevalence of each value (R package CooccurrenceAffinity; Mainali et al., 2022). We retained only pairs of values with a positive affinity index. We then plotted the co-occurrence network (R package "network"; Butts 2008) with the Fruchterman-Reingold algorithm (Fruchterman & Reingold, 1991).

Section 2 Results

List of species

Scientific name	frequency
<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	1
<i>Adansonia digitata</i>	2
<i>Afzelia africana</i>	1
<i>Albizia schimperiana</i>	1
<i>Allium cepa</i>	2
<i>Alnus japonica</i>	1
<i>Ananas comosus</i>	3
<i>Annona reticulata</i>	1
<i>Anthocephalus cadamba</i>	1
<i>Arachis hypogaea</i>	7
<i>Araucaria angustifolia</i>	1
<i>Areca</i> sp.	1
<i>Aronia melanocarpa</i>	1
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1
<i>Balanites aegyptiaca</i>	2
<i>Beta vulgaris</i>	1
<i>Bixa orellana</i>	1
<i>Boscia senegalensis</i>	1
<i>Brachiaria</i> sp.	2
<i>Brassica napus</i>	1
<i>Brassica</i> sp.	1
<i>Bridelia micrantha</i>	1
<i>Bromelia antiacantha</i>	1
<i>Cajanus cajan</i>	5
<i>Calliandra calothyrsus</i>	2
<i>Cannabis sativa</i>	1
<i>Capsicum annuum</i>	4
<i>Carica papaya</i>	1
<i>Castanea crenata</i>	1
<i>Cayratia japonica</i>	1
<i>Cenchrus americanus</i>	2
<i>Chenopodium quinoa</i>	2
<i>Cinnamomum</i> sp.	1
<i>Citrullus lanatus</i>	1
<i>Citrus sinensis</i>	1
<i>Cocos nucifera</i>	2
<i>Coffea</i> sp.	1
<i>Coix lacryma-jobi</i>	1
<i>Colocasia</i> sp.	1
<i>Commiphora eminii</i>	1
<i>Cordia africana</i>	1

<i>Cratylia argentea</i>	1
<i>Crotalaria grahamiona</i>	1
<i>Crotalaria juncea</i>	1
<i>Croton macrostachyus</i>	1
<i>Cucumis melo</i>	1
<i>Digitaria sp.</i>	1
<i>Dioscorea dumetorum</i>	1
<i>Dioscorea rotundata</i>	1
<i>Dioscorea sp.</i>	1
<i>Durio zibethinus</i>	1
<i>Elaeis guineensis</i>	1
<i>Elaeis oleifera</i>	1
<i>Elaeis sp.</i>	1
<i>Eleusine coracana</i>	1
<i>Eragrostis tef</i>	2
<i>Eucalyptus maculata</i>	1
<i>Fagraea fragrans</i>	1
<i>Ficus thonningii</i>	1
<i>Flemingia macrophylla</i>	1
<i>Gliricidia sepium</i>	3
<i>Glycine max</i>	7
<i>Gossypium hirsutum</i>	1
<i>Gossypium sp.</i>	2
<i>Grevillea robusta</i>	1
<i>Havea brasiliensis</i>	1
<i>Helianthus annuus</i>	1
<i>Hordeum sp.</i>	1
<i>Hordeum vulgare</i>	5
<i>Ilex paraguariensis</i>	1
<i>Ipomoea batatas</i>	2
<i>Ipomoea sp.</i>	2
<i>Jatropha curcas</i>	1
<i>Juglans regia</i>	1
<i>Lablab purpureus</i>	1
<i>Lansium domesticum</i>	1
<i>Larix leptolepis</i>	1
<i>Leucaena sp.</i>	1
<i>Linum usitatissimum</i>	1
<i>Malus pumila</i>	1
<i>Mangifera indica</i>	2
<i>Manihot esculenta</i>	18
<i>Manihot sp.</i>	1
<i>Margaritaria discoidea</i>	1
<i>Markhamia lutea</i>	1
<i>Medicago sativa</i>	1
<i>Morus alba</i>	1

<i>Mucuna pruriens</i>	2
<i>Musa</i> sp.	11
<i>Nephelium lappaceum</i>	1
<i>Nicotiana</i> sp.	2
<i>Oryza sativa</i>	22
<i>Oxalis tuberosa</i>	2
<i>Parkia biglobosa</i>	1
<i>Pennisetum glaucum</i>	2
<i>Persea americana</i>	1
<i>Phaseolus</i> sp.	2
<i>Phaseolus vulgaris</i>	5
<i>Piper nigrum</i>	1
<i>Pisum sativum</i>	1
<i>Populus davidiana</i>	1
<i>Prosopis</i> sp.	1
<i>Prunus armeniaca</i>	1
<i>Prunus persica</i>	1
<i>Prunus salicina</i>	1
<i>Psidium guajava</i>	1
<i>Psophocarpus</i> sp.	1
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	1
<i>Pyrus ussuriensis</i>	1
<i>Rauvolfia caffra</i>	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1
<i>Saccharum officinarum</i>	1
<i>Senna siamea</i>	1
<i>Sesamum indicum</i>	3
<i>Sesbania sesban</i>	1
<i>Solanum chomatophyllum</i>	1
<i>Solanum jalcae</i>	1
<i>Solanum lycopersicum</i>	4
<i>Solanum melongena</i>	2
<i>Solanum tuberosum</i>	9
<i>Sorghum bicolor</i>	8
<i>Sorghum</i> sp.	3
<i>Syzygium cuminii</i>	1
<i>Tamarindus indica</i>	1
<i>Tectona grandis</i>	2
<i>Tephrosia vogelii</i>	3
<i>Theobroma cacao</i>	4
<i>Triticum aestivum</i>	3
<i>Triticum durum</i>	7
<i>Triticum</i> sp.	1
<i>Tropaeolum tuberosum</i>	1
<i>Ullucus tuberosus</i>	1
<i>Vigna subterranea</i>	1

Vigna umbellata	1
Vigna unguiculata	3
Vitellaria paradoxa	1
Zea mays	27
Zingiber sp.	1
Ziziphus jujuba	1
Ziziphus mauritiana	1
TOTAL	302

Biases of research / disciplines

WOS keywords and disciplinary interests

The heterogeneity of approaches and interest for farmers valuations was confirmed by an analysis of the main keywords (keyword generated by Web of science) associated with the different disciplines. If we look at the five main disciplines, the most cited keywords were:

1. For Agriculture: DIVERSITY, ADOPTION, AGRICULTURE, TECHNOLOGY, TECHNOLOGY ADOPTION
2. For Environmental sciences: MANAGEMENT, CLIMATE-CHANGE, KNOWLEDGE, LAND-USE, LIVELIHOODS, STRATEGIES, DROUGHT
3. For Agronomy: ADOPTION, MANAGEMENT, KNOWLEDGE, SELECTION, AGRICULTURE, CONSERVATION, MAIZE
4. For Anthropology: AGROBIODIVERSITY, DIVERSITY, AGRICULTURE, BIODIVERSITY, DYNAMICS, LANDRACES, ON-FARM
5. For Food sciences and technology: ADOPTION, AGRICULTURE, FOOD, MANAGEMENT, POVERTY REDUCTION, SECURITY, VARIETIES

We can see three different groups that emerges (i) Agriculture science and technology that share the same topics of crop and practices adoption, with specificities of varieties selection and conservation for agronomy and food security for food studies (ii) Environment and ecology that address issues linked to farmers' adaptation to climate change and (iii) Social sciences that studies the dynamics of agrobiodiversity.

Main subject of studies for each research area

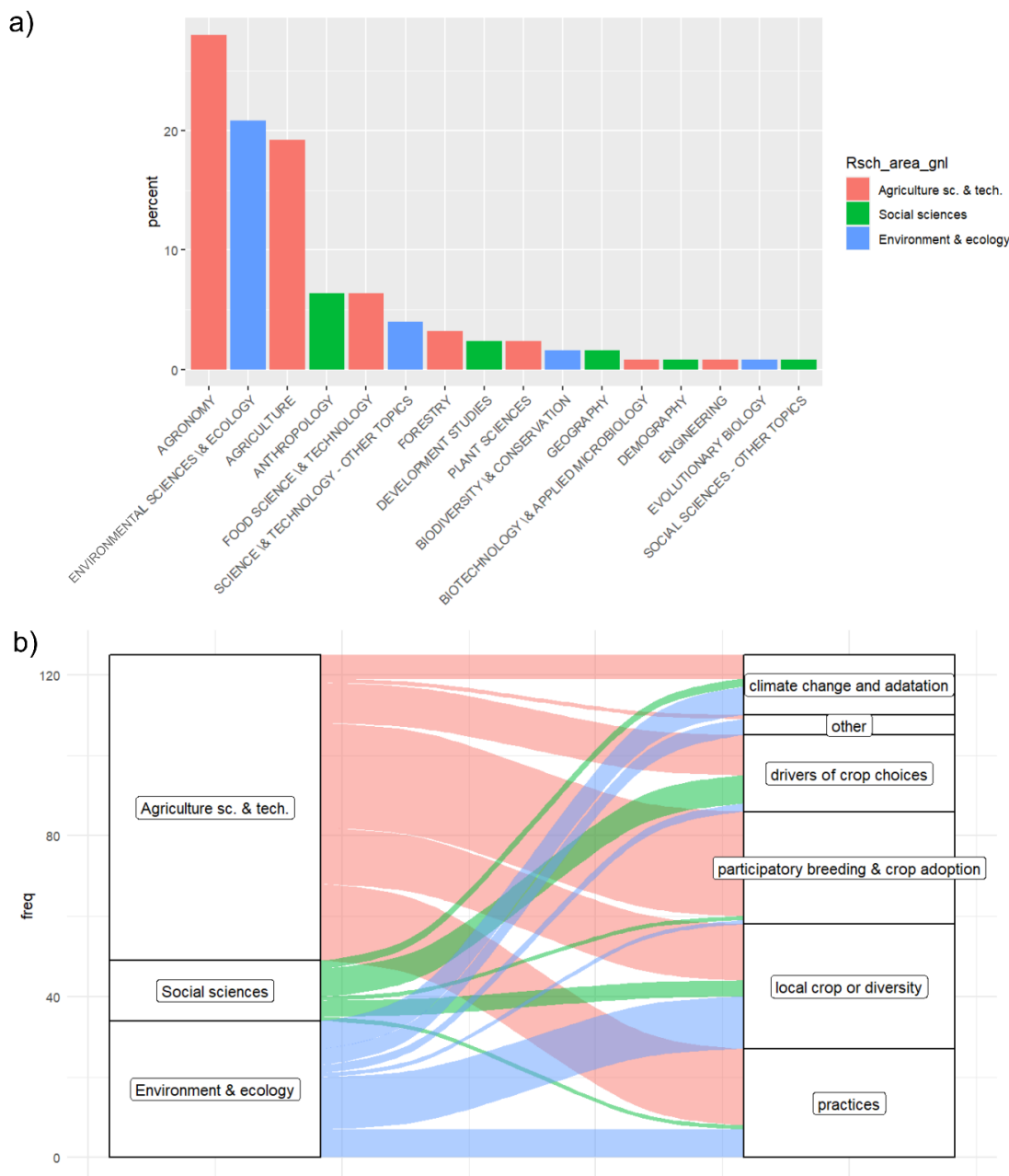


Fig. Research areas represented in the study. Areas were grouped in general research areas (a) and contribution of the different research areas to the main topics explored in the case studies (b). « practices » is short for « practices adoption »

Influence of research area on proxies of valuation used

The proxies most used in the corpus of article to indicate values show an orientation of the research corpus towards utilitarian approaches: preferences surveys in relation to production, focus on use and benefits and traits and that are less appropriate to approach sensible/ spiritual / emotional values.

Preference in relation to production	13%
Use	9,2%
Importance	8,2%
Benefits	7%
Prefered trait	6,9%

Most cited proxies

There are thus heterogenous understanding of values proxies in the different case studies, with surveys based on trait preference for example which can be appropriate to determine agronomic values and some cultural values but that can lack some values that are less tangible. Proxies such as concern or attachment were almost absent of the studies reviewed and the proxy “care” was not found.

Examples of instrumental approached of farmers’ knowledge and valued

Article n° in the database	Extract of the article
3599339	“In some countries, farmers are conservative and the understanding of information on factors affecting the adoption of new genotypes could be important in enhancing their adoption”
3599448	“Conservation of agrobiodiversity is a prerequisite for sustainable food production and this can be enhanced by improving farmers’ positive perception of it”
3599474	“The main issue is to discover ways to encourage farmers to produce more linseed”
3599492	“Understanding farmers’ requirements and trait preferences, as well as their farming systems, is essential for wide adoption of newly developed crop varieties and production technologies”
3599339	“Farmers have indigenous knowledge that could be of value to cassava improvement processes and improve the adoption of newly developed cultivars”

7 MATÉRIAUX SUPPLÉMENTAIRES DU MANUSCRIT 3

Transcriptions of terms in darija

Darija is the spoken dialect of Morocco. Although this dialect uses the sounds associated with the Arabic alphabet, it is not associated with an official writing form. With the use of social media and text messages, *darija* is mainly transcribed using the Latin alphabet associated with numbers that designate sounds that do not exist in languages typically written with this alphabet. We chose to transcribe words in *darija* in this way, following the work of Caubet (2019).

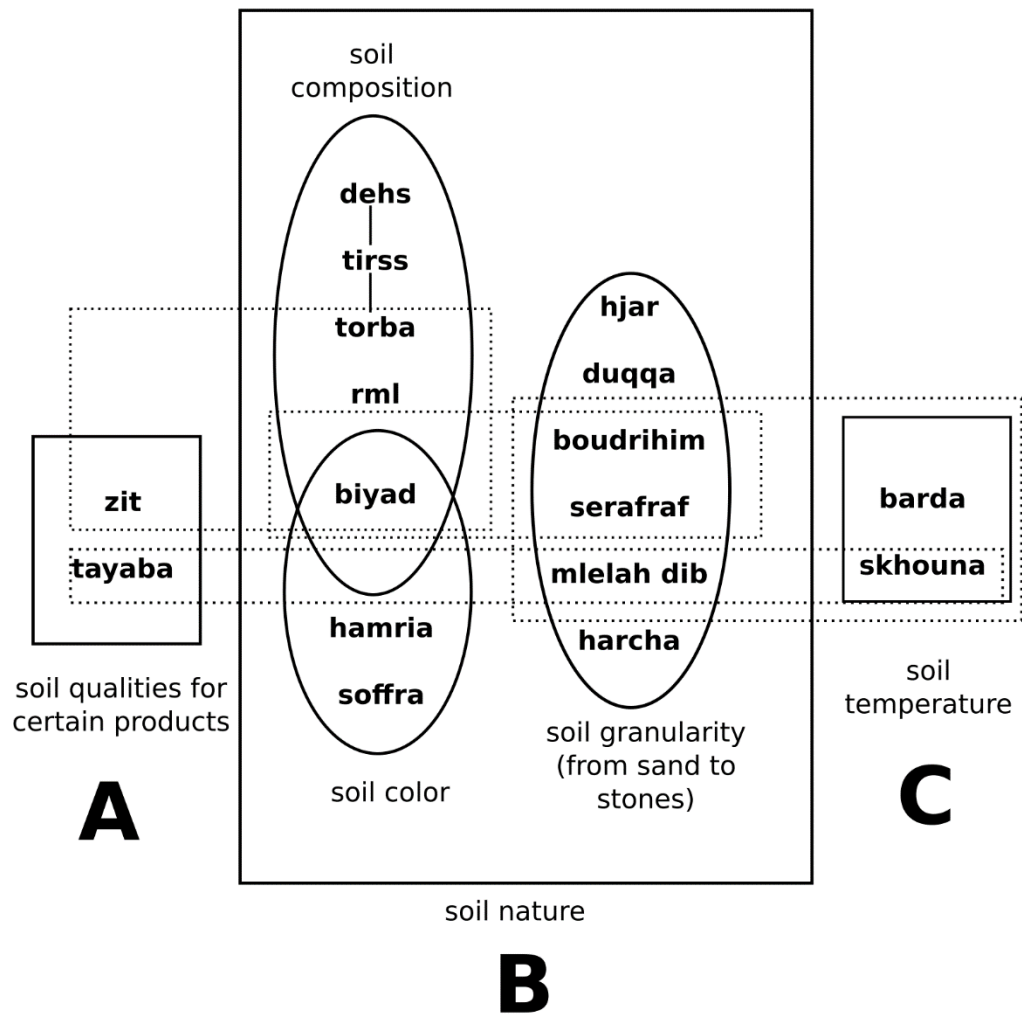
Phonetic transcription	Arabic letters	Transcription using Latin alphabet + numbers
a / ā	ا / آ	a
B	ب	b
Š	ش	ch
D	د	d
Ḍ	ذ	d
ḍ	ض	d
Ḍ	ظ	d
F	ف	f
G	گ	g
ġ	غ	gh/5
h	ه	h
i / ī	ي	i
ž	ج	j
k	ك	k
x	خ	kh
l	ل	l

m	م	m
n	ن	n
p	پ	p
r	ر	r
s	س	s
ʃ	ص	s
t	ت	t
ʈ	ط	t
ʈ	ث	t
u / w / ū	و	u/w
v	پ	v
y	ي	y
z	ز	z
ʔ	ء	ʔ
ʕ / ε	ع	3
ħ / ħ	ح	7
q	ق	9

Local and scientific names of the main crops encountered

Zra3	durum wheat	Triticum durum
Zra3 (farina)	common wheat	Triticum aestivum
Ch3ir	barley	Hordeum vulgare
La3diss	lentil	Lens culinaris
Homoss	chickpea	Cicer arietinum
Loubia	white bean	Phaseolus vulgaris
Jlbana	peas	Pisum sativum
Draa beyda	sorghum	Sorghum bicolor
Foul	fava bean	Vicia faba
Chijar	fig tree	Ficus carica
Zitoun	olive tree	Olea europaea
Sh9alia	einkorn wheat	Triticum monococcum
Karob	carob	Ceratonia siliqua
Khortal	oat	Avena sativa
Houlba	fenugreek	Trigonella foenum-graecum
Fassa	alfalfa	Medicago sativa
Left	turnip	Brassica rapa subsp. rapa
Bsla	onion	Allium cepa

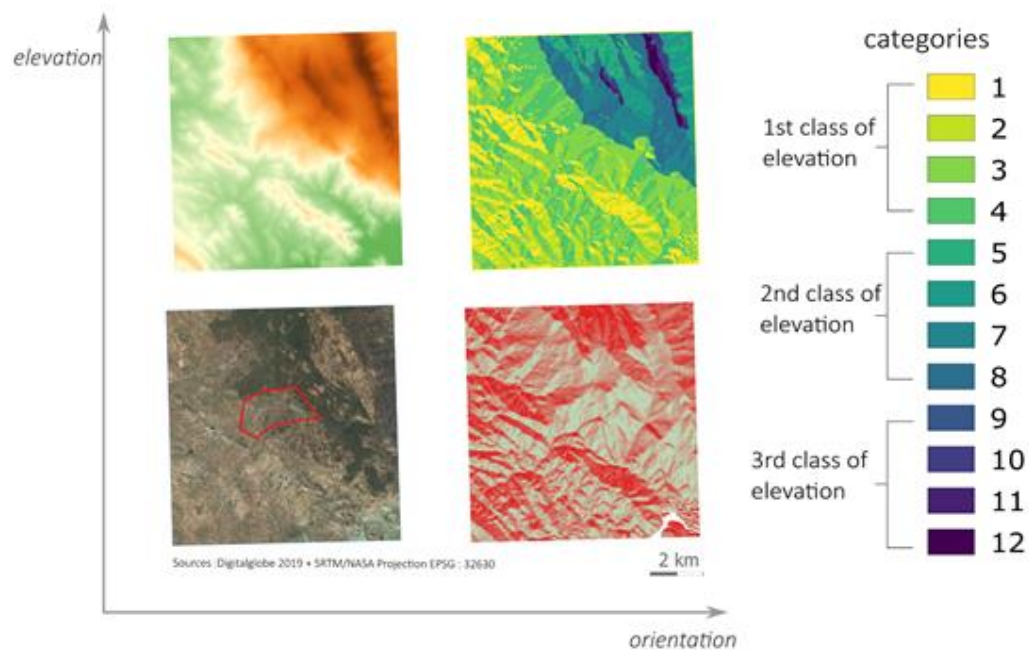
Local classification of soil types



Ethnographic survey revealed that multiple complex characteristics are considered by farmers to describe soil types. Soils are described by a combination of these different characteristics, on the basis of one of the main soil composition types, which are *rml* (which can be translated by sandy), *tirss* (fertile clay), *torba* (clay), *biyad* (white limestone soil) and *hamria* (red soil). In order to restrict the number of categories and to have more robust statistical categories, we simplified our quantitative analysis to these five soil types.

Model of elevation and orientation used

Micro-topoclimatic categorization of the fieldwork using three classes of elevation and North, South, East, West orientation



Access to land and tree planting

The customary land access system is intimately linked to trees and particularly to olive trees (Aumeeruddy-Thomas et al. 2016). Because the ownership of trees is independent of that of the land, there are plots where the owner of the trees is different from the owner of the land. But planting trees is one of the means of asserting or acquiring ownership of land (Saïd et Sibelet 2004; Camps-Fabrer 2013; Aumeeruddy-Thomas, Moukhli, et al. 2017). A farmer who has planted trees in another farmer's plot with the other farmer's permission will be able to claim one-third of the total harvest of the trees in the plot and under certain circumstances may also claim a share of the land. The tree thus symbolizes ownership, and this link was reinforced with colonization. Spanish colonists took advantage of vivification (clearing of the land to claim ownership) to create colonial properties, especially olive groves. In response, peasants cleared many lands and planted olive trees to ensure ownership.

Narrative of the arrival of the saint Sidi Ahmed Sheikh in Jahejouka, how he defined the village boundaries and distributed social roles

They [patrilineage 3] wanted to hurt him [Sidi Ahmed Sheikh] and they were afraid that he would curse them (d3a fioum). That is why they bring food to the mausoleum on Fridays. After being provoked by [patrilineage 3], Sidi Ahmed Sheikh wanted to organize life in Jahejouka. He made his mausoleum an inn and a place to treat the insane. From that moment on, the mausoleum was a crossroad, everyone came: servants, people seeking divine benediction (baraka) or seeking knowledge, advice. He had the baraka. Sidi Ahmed Sheikh placed the limits of Jahejouka: he threw a stick and the stick fell at jama3 tehtia [the old mosque]. There is a palm tree that grew there. The other boundaries are bab 3ain nqchir, bab laraïss and bab Jahejouka [three doors of Jahejouka]. He delimited the perimeter of Jahejouka and settled the conflicts between the shepherds.

[Members of patrilineage 3] were poor, rogues, illegal immigrants, but Sidi Ahmed Sheikh did not ask for the curse of God. He asked God to help them and to give them a job so that they would stop bothering him. They started to make vegetable gardens and to sell plants at the souk.

Sidi Ahmed Sheikh tried to educate the people in the Koran and found that their heads were hard, so he appealed to God to make them musicians. The musicians participated in the war with a very famous and emblematic piece: 'khamisa o khamsine' [fifty-five] which is a martial and religious music. Sidi Ahmed Sheikh was also a composer. The saints were intended for the management of the war. This music is no longer played but the musicians were about sixty in number and could play for 48 hours without stopping.

[Members of patrilineage 6] were in charge of giving the wheat to make the cseksou [semolina meal] of the saint. They are qouyad d'bled [they are responsible for food security]. All the families made twiza [collective harvest] for Sidi Ahmed Sheikh. They also made the boujloud [a ritual feast], as a ritual for the feast of 3id el Kebir. Sidi Ahmed Sheikh had a role of organizer of the social, economic and sacred life but did not reject the previous rites.

The arrival of the saint symbolizes the pacification of social relations and the islamization of the community. The date of the saint's arrival is not important (and is often not known) but this figure embodies the spatial or territorial dimension of the community: the saint marks the important places and the borders of the village of his presence through his mausoleum and

through the trees and springs that are associated with him. His presence cancels out any historical dimension of the constitution of the tribe's territory, such as the wars between tribes for control of the territory. Moreover, all the families are present in the story of the founding of the village by the saint, even if they have only recently arrived in the village. This figure institutionalizes the roles of each group, particularly in terms of agricultural practice, and the modes of access to the associated land.

8 MATÉRIAUX SUPPLÉMENTAIRES DU MANUSCRIT 4

Annexe 1 - Noms des espèces

nom vernaculaire en français	nom darija	Nom scientifique
olivier	zitoun	<i>Olea europaea</i>
blé dur	zra3	<i>Triticum durum</i>
blé tendre	(zra3) farina	<i>Triticum aestivum</i>
pois chiche	homoss	<i>Cicer arietinum</i>
fêverole / fève (petite / grosse)	foul	<i>Vicia faba</i>
figuier	chijar	<i>Ficus carica</i>
lentille	la3diss	<i>Lens culinaris</i>
orge	ch3ir	<i>Hordeum vulgare</i>
sorgho	draa beyda	<i>Sorghum bicolor</i>
petit pois	jlbana	<i>Pisum sativum</i>
oléastre	bri	<i>Olea europaea</i> subsp. <i>euroapaea</i> var. <i>sylvestris</i>
oignon	bsla	<i>Allium cepa</i>
petit épeautre	sh9alia	<i>Triticum monococcum</i>
luzerne	fassa	<i>Medicago sativa</i>
fenugrec	holba	<i>Trigonella foenum-graecum</i>
haricot blanc	loubia	<i>Phaseolus vulgaris</i>
caroubier	karoub	<i>Ceratonia siliqua</i>
avoine	khortal	<i>Avena sativa</i>
vesce	koursana	<i>Vicia sativa</i>
prunier	barqqoq	<i>Prunus domestica</i>
melon	btikh	<i>Cucumis melo</i>
navet	left	<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>rapa</i>

Annexe 2 - Exemple d'un jardin potager à proximité d'une habitation



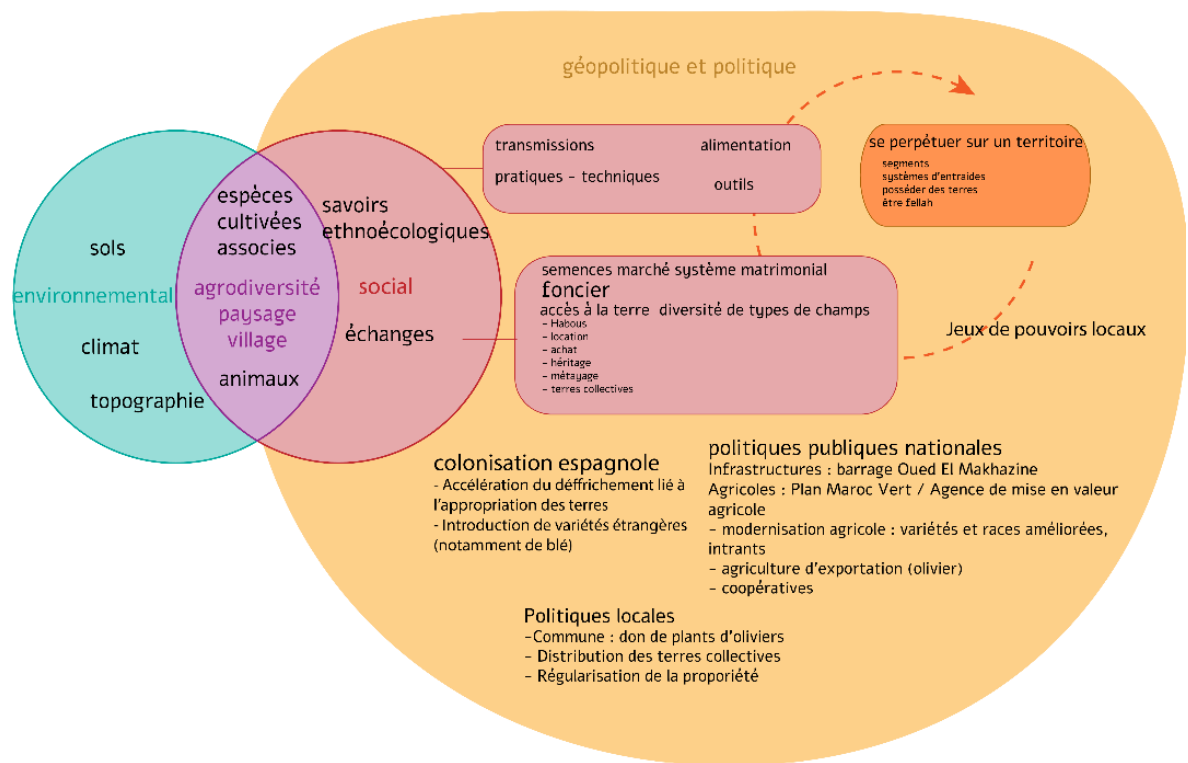
Annexe 3 - Calendrier des périodes de semis et de récolte des principales cultures référencées

Les plages de cultures représentent englobent les variations des pratiques d'un agriculteur à l'autre.

Annexe 4 - Fréquence de citation des différents types de sols

Terme principal	Déterminant 1	Déterminant 2	Fréquence
aduqa	-	-	3
biyad	-	-	9
boudrihim	-	-	1
hamria	rml	-	3
hamria	-	-	10
mlelah.dib	-	-	5
rml	biyad	-	1
rml	harcha	biyad	2
rml	harcha	-	2
rml	hjar	-	5
rml	trab	-	1
rml	-	-	64
soffra	-	-	8
thar.bouhjar	-	-	1
tirss	biyad	-	2
tirss	-	-	24
trab	biyad	-	7
trab	mlelah.dib	-	2
trab	rml	-	15
trab	-	-	63

Annexe 5 - Une représentation des multiples variables qui façonnent l'agrobiodiversité



9 MATÉRIAUX SUPPLÉMENTAIRES DU MANUSCRIT 5

Les matériaux supplémentaires sont trop longs pour être reproduits en intégralité ici. Voici la liste des matériaux supplémentaires consultables en ligne :

<https://nakala.fr/u/datas/10.34847/nkl.feca8c2n>

Demongeot, Marilou (2023) «Supplementary materials» [Dataset] NAKALA.
<https://doi.org/10.34847/nkl.feca8c2n>

- Supplementary Material 1: Description of the farms surveyed
- Supplementary Material 2: Table of verbatims
- Supplementary Material 3: Pictures of the agricultural changes since World War II

Table des matières

Résumé	3
Abstract	5
Sommaire	11
Financements et rattachements administratifs.....	13
Liste des publications et communications scientifiques.....	15
Notes de lecture	17
Glossaire des termes en darija (arabe dialectal marocain)	19
Liste des acronymes	21
Liste des encadrés.....	23
Liste des figures	23
Introduction générale.....	25
1 Préambule : habiter la Terre	25
2 L'agriculture est à la fois une cause majeure de la crise écologique et un des secteurs les plus touchés	29
2.1 Un monde en crise ?	29
2.2 « Crise écologique », « Anthropocène », quels sont les apports des sciences humaines et sociales pour qualifier ces bouleversements ?	29
2.3 Repenser les modes de productions à l'aune de cette crise	32
2.4 Interactions entre savoirs locaux, agrobiodiversité et pratiques.....	35
2.5 Freins à l'agroécologie	36
3 Le rôle des valeurs dans la déconstruction du modèle agricole dominant et la proposition d'alternatives	37
4 Cadres conceptuels existants sur les valeurs et choix d'une approche	38
4.1 Rapide histoire des valeurs de la nature et des cadres théoriques et institutionnels qui les ont mobilisées	39
4.2 Quelques éléments et lectures qui ont nourri mon approche.....	41
4.2.1 Dans la philosophie pragmatique.....	41

4.2.2	En sociologie.....	43
4.2.3	En économie écologique	44
4.2.4	En anthropologie et en ethnoécologie.....	44
4.2.5	Dans l'IPBES	46
4.2.6	Synthèse de l'approche des valeurs	46
5	Problématique générale et objectifs	46
6	Organisation de la thèse	47
7	Positionnement de recherche et méthodologie générale	48
7.1	Positionnement	48
7.2	Pratiques de terrain	50
7.3	Autorisations de recherche et éthique des enquêtes	51
8	Repositionnements liés à la pandémie mondiale : réorientation des travaux et choix d'un deuxième site d'étude.....	51
9	Choix des terrains de recherche.....	53
9.1	Village de Jahejouka dans le Rif marocain	53
9.2	Vallée du Trièves dans le Sud des Alpes.....	55
Chapitre 1 : Définition et caractérisation des valeurs et leurs interactions avec les enjeux globaux dans les décisions liées à l'agrobiodiversité.....		
		59
Introduction : décrire les valeurs des agriculteur·ices à partir des publications scientifiques..		
		60
Manuscrit 1. Revue de littérature sur les valeurs articulées dans la gestion de l'agrobiodiversité		
		63
Manuscrit 2. Les valeurs multiples de l'agrobiodiversité : une revue de la littérature scientifique académique		
		79
Chapitre 2 : Les valeurs ancrées dans la pratique, l'exemple de l'accès à la terre.....		
		103
Introduction : comprendre la valeur sociale de la terre, les stratégies associées et leurs interactions avec la diversité et les agencements des plantes cultivées		
		104
Manuscrit 3. La terre comme valeur et l'agrobiodiversité		
		107
Chapitre 3 : Des motivations aux valeurs, la parole des agriculteur·ices.....		
		143

Introduction : illustrer ce à quoi tiennent les agriculteur·ices et comprendre comment ces valeurs se maintiennent ou se recomposent	144
Manuscrit 4. Vers une compréhension holistique de la formation des valeurs à travers l'exemple de <i>Jahejouka</i> dans le Rif au nord du Maroc	147
Manuscrit 5. Changement de pratiques et transformation des valeurs.....	175
Discussion générale.....	217
1 Synthèse des résultats et contributions au projet ASSET	217
1.1 Facteurs d'évolution de l'agrobiodiversité	218
1.2 Pratiques, usages et valeurs liées à l'agrobiodiversité.....	219
1.3 Dynamiques liées à l'agrobiodiversité à différentes échelles.....	220
1.4 Quelques éléments sur l'effet d'assurance	220
2 Liens entre agrobiodiversité et valeurs.....	222
2.1 Prendre en compte les valeurs multiples des plantes cultivées pour concevoir des agroécosystèmes plus résilients	222
2.2 Dépasser une approche utilitariste des savoirs des agriculteur·ices	223
2.3 La diversité comme valeur	226
3 Pistes pour faire atterrir une approche pragmatique des multiples valeurs.....	228
3.1 Continuités et discontinuités des théories mobilisées.....	228
3.2 Tensions sur la généralisation et l'ancrage des valeurs, apports et limites des méthodes employées	232
3.3 Valeurs et choix dans un monde sous l'hégémonie du productivisme.....	233
3.4 Expression des valeurs, évolution et choix stratégiques.....	235
4 Se poser la question des valeurs dans la recherche	239
4.1 Accélération.....	240
4.2 Productivisme dans la recherche : mon positionnement	240
Conclusion.....	243
Bibliographie générale	245
Annexes.....	267

1	Schéma de classification des valeurs	267
2	Consentement préalable	269
3	Critères de choix d'un deuxième terrain	272
4	Référencement de la revue de la littérature pour l'IPBES	274
5	Matériaux supplémentaires du Manuscrit 1	279
6	Matériaux supplémentaires du Manuscrit 2	280
7	Matériaux supplémentaires du Manuscrit 3	293
8	Matériaux supplémentaires du Manuscrit 4	300
9	Matériaux supplémentaires du Manuscrit 5	305
	Table des matières	307