



Revue AE&S 14-1 – Travail agricole et transition agroécologique : quelles interactions, quels impacts et quelles conséquences pour l'agronomie et les agronomes ? – Juin 2024

Revue à comité de lecture et en accès libre éditée par l'Association Française d'Agronomie sous le numéro ISSN 1775-4240. Plus d'informations www.agronomie.asso.fr/aes

L'AFA est une association à but non lucratif qui publie des travaux en accès libre.

Pour soutenir cette démarche, faites connaître AE&S, adhérez à l'association et faites adhérer votre organisme et vos collègues !



Expliciter la question du travail dans les approches agronomiques de la transition agroécologique

Teatske BAKKER *, Marianne LE BAIL**

* CIRAD - UMR Innovation - Université de Parakou, Bénin

** Association Française d'Agronomie

Contact auteurs : teatske.bakker@cirad.fr

Résumé

Si la transition agroécologique est bien en cours dans au moins une partie des exploitations agricoles, l'un des leviers identifiés dans la reconception des systèmes techniques est la question du travail (section 1). L'article pose la question de la prise en compte par les agronomes de cette question. La section 2 retrace l'évolution des approches du travail dans les travaux de recherche sur les systèmes techniques agricoles et montre l'investissement plus récent en zootechnie-système qu'en agronomie, motivé par les changements majeurs dans les secteurs de l'élevage. La section 3 propose une structuration simple de questions agronomiques à différents niveaux d'échelles de la parcelle au territoire, appliquée au témoignage d'un agriculteur dont la trajectoire de transition est l'occasion d'illustrer les relations entre évolution des systèmes de culture et évolution du travail. L'approfondissement de ces questions serait stimulant pour les agronomes.

Mots-clés : conditions de travail, élevage, mécanisation, organisation du travail, système de culture

Abstract

While the agro-ecological transition is well underway on at least some farms, one of the levers identified to the redesign of technical systems is the issue of work, both in terms of certain farming practices, farmwork organization and the design, experimentation and management activities required by this transition. In addition, several key developments in the recent agricultural context are transforming the parameters of agricultural work and reinforcing the need for agronomists to reinvest in these work-related issues (section 1). Section 2 traces the evolution of farm work issues in research on agricultural technical systems in agronomy (farm work planning, workable days, cognitive action model) and, more recently, interdisciplinary work with ergonomists. The more recent investment in farm work-related issues in systemic livestock research, motivated by the major changes in the livestock sectors, may be a source of inspiration for agronomists. Section 3 proposes a simple framework for stimulating questions for the agronomists, applied to the testimony of a farmer whose transition trajectory provides an opportunity to illustrate the relationships between changes in cropping systems and changes in farm work. Improving such a framework would be a research, development and teaching project in itself for agronomists.

Keywords: working conditions, livestock, mechanization, work organization, cropping system

Introduction

Dans cet article qui a profité du débat agronomique au sein de l'AFA en 2023¹ et des webinaires qui ont suivi en préparation des entretiens Olivier de Serres de 2023-2024², nous proposons, d'une part de montrer que l'évolution du travail agricole aujourd'hui doit réinterroger les agronomes préoccupés de transition agroécologique et, d'autre part, d'esquisser quelques pistes pour rendre cette thématique plus explicite dans leurs travaux.

Une première section évoque le travail comme l'un des leviers de la transition agroécologique dans un contexte global qui impacte les caractéristiques du travail agricole. La section 2 présente les travaux en agronomie et zootechnie prenant en compte la question du travail. La section 3 appelle à un renouvellement de ces questions pour les agronomes. Un encadré développe le témoignage sur le groupe d'exploitations BIOTEAM dans la Manche, qui sert d'illustration à ces questions.

Un retour des questions liées au travail adressées aux agronomes

Le travail : une composante importante de la transition agroécologique des systèmes techniques agricoles

Les agronomes sont très investis dans l'analyse de la transformation des systèmes techniques (de culture, de production, agricoles et alimentaires, territoriaux) et dans la conception de nouveaux systèmes répondant à des objectifs variés dont la combinaison ne va pas de soi (Simon et al. 2022). Les travaux développés dans ce domaine privilégient des dispositifs situés, associant diagnostic, expérimentation et évaluation dans des processus itératifs intégrant le cadre de contraintes des agriculteurs, repérant les lacunes de connaissances et adaptant les objectifs au fur et à mesure des échanges au sein de collectifs de R&D associant agriculteurs, chercheurs et conseillers techniques (Navarrete et al. 2017, Meynard et al. 2023).

Cependant, la transformation de ces systèmes techniques orientée par une transition agroécologique, qui vise en particulier à réduire l'usage d'intrants issus de la chimie de synthèse, à favoriser les régulations biologiques et écologiques et à accroître l'autonomie, rencontre des verrouillages internes et externes aux exploitations. Les travaux sur la réduction des pesticides et sur la diversification des cultures par exemple ont permis d'identifier un large éventail de freins et de leviers à ces transitions (Meynard et al. 2013, Mawois et al. 2019, Morel et al. 2020).

L'un des facteurs qui influencent les trajectoires d'évolution des systèmes a trait au travail agricole, qu'on le considère du point de vue du sens donné au métier (Barbier et al. 2015, Dupré et al. 2017), de l'organisation du travail agricole (Morel et al. 2020, Lucas et al. 2020, Amrom et al. 2021, Bénézet et al. 2021, Revoyron 2022), des activités de conception, d'apprentissage et d'expérimentation (Chantre et al. 2014, Catalogna et al. 2022) ou de la santé au travail (Béguin et Puyo 2011).

Si la satisfaction associée à un renouvellement du métier pour les agriculteurs, les agricultrices et celles et ceux qui les accompagnent est très souvent évoquée (conception de nouvelles pratiques, investissement dans diverses fonctions jusqu'au consommateur, plaisir du tour de plaine et du travail avec la nature, en collectif ...), il serait trop rapide d'en déduire que la transition agroécologique des systèmes, qui prend des formes extrêmement diverses, s'accompagne automatiquement d'une organisation et de conditions de travail ... idéales. Celles-ci doivent être aussi un objet d'attention dans la transition.

Une partie des travaux cités identifient les activités des travailleurs agricoles dont l'évolution au cours des trajectoires de transition des exploitations « bouscule » l'une ou l'autre des composantes

¹ <https://agronomie.asso.fr/debat2023>

² <https://agronomie.asso.fr/webinairesods2023>

du « travail », en particulier : La gestion des adventices sans ou avec très peu de désherbants (pour toutes les exploitations engagées dans la réduction des phytosanitaires) depuis des pratiques culturales d'évitement (décalages de semis, allongement de rotation ...), jusqu'à l'émergence de nouvelles pratiques de désherbage manuelles ou en interaction avec des animaux ; l'adaptation autonome des agroéquipements pour ces nouveaux systèmes ; la gestion de la récolte et des relations commerciales (pour les exploitations qui s'autonomisent des circuits commerciaux classiques) ; la coordination spatiale de nombreuses cultures ou d'échanges entre agriculteurs et éleveurs (pâturage des plantes de couvertures par exemple) pour les exploitations qui s'engagent dans des dispositifs agroécologiques complexes au niveau du territoire et ; les activités d'expérimentation et d'évaluation de nouveaux systèmes par les agriculteurs.

Le travail : un secteur en pleine évolution dans le monde agricole

Mais plusieurs évolutions clés du contexte agricole récent accentuent encore, au-delà même des enjeux stricts de la transition agroécologique, la nécessité pour les agronomes de réinvestir ces questions liées au travail.

Les évolutions de la population des travailleurs agricoles sont importantes sous l'influence de différentes tendances : les départs en retraite et la difficile reprise des exploitations, l'agrandissement d'une partie des exploitations et le maintien de petites exploitations avec l'émergence d'une agriculture urbaine et périurbaine ainsi que la délégation croissante des tâches à des entreprises ou à des salariés aux statuts très variés (Forget et al. 2019, Depeyrot et al. 2019). Cette sous-traitance concerne les travaux dans les champs, mais aussi l'analyse agronomique ou stratégique voire la gestion de la ferme. Ce recours à des travailleurs extérieurs au cercle familial pour lever les verrous liés au travail dans la transition agroécologique est très souvent évoqué (par exemple Morel et al. 2020), mais les auteurs n'approfondissent pas vraiment les conséquences agronomiques de ces réorganisations, un peu comme si le travail disparaissait une fois confié à l'extérieur. Cette question est particulièrement vive lorsque l'on interroge les relations entre transition agroécologique et santé (cf. Laurent et al. dans ce numéro) pour peu que certains travailleurs se retrouvent spécialisés dans les tâches les plus pénibles.

L'explosion des technologies numériques (numérisation des données, outils GPS et télédétection, équipements robotisés) souvent posée comme orthogonale des principes de l'agroécologie offre des possibilités ambivalentes en matière d'évolution du travail dans les systèmes en transition agroécologique, en élevage par exemple (Hostiou et al. 2023). L'analyse des effets sur le travail agricole de la grande diversité de ces technologies numériques, qui sont proposées aujourd'hui par une gamme large d'acteurs au service des systèmes végétaux, est urgente.

L'extension des systèmes alimentaires territoriaux souvent associés à l'organisation de circuits courts dans les territoires, multiplie les métiers à articuler dans l'exploitation (production, auto-fabrication de machines, transformation, commerce...) et interroge l'évolution des conditions de travail associées à cette pluralité d'activités (Aubry et al. 2011). Plus généralement, l'analyse des interactions entre filières et territoires sous l'angle du métabolisme (flux biophysiques et flux au sein des systèmes sociaux) (Madelrieux et Redlingschöfer 2017) peut sans doute éclairer la diversité des échanges de travail entre l'exploitation et le territoire.

Enfin, le changement climatique, en modifiant les cycles des cultures et en renforçant les incertitudes sur des indicateurs de décision clés des agriculteurs (température et précipitations) (cf. AES n°5-1 juin 2015), impacte l'organisation et les conditions du travail agricole.

Il y a donc bien un ensemble de nouvelles questions sur le travail, posées aux agronomes par la transition agroécologique des systèmes de culture, des exploitations et des territoires dans un contexte plus général amenant une évolution des paramètres du travail agricole.

Nous allons voir dans quelle mesure il(elle)s peuvent s'en emparer à partir d'un rappel des travaux sur le travail en agronomie déjà mis en œuvre à partir des années 80, des travaux inspirants des sciences animales investies ces dernières années dans la transition des systèmes d'élevage et des travaux sur le sujet, encore rares nous semble-t-il, des agronomes qui diagnostiquent, conçoivent, évaluent, et accompagnent les systèmes en transition en France et en zone tropicale aujourd'hui.

Evolution des approches du travail dans les travaux sur les systèmes techniques agricoles

Approches du travail en agronomie

Dans les années 1980 en France, les agronomes se sont attachés à comprendre l'organisation du travail des agriculteurs. Dans un premier temps ces approches ont concerné les calendriers des travaux de culture pour en optimiser l'organisation, principalement sous l'angle de l'organisation des opérations culturales à exécuter (en « chantiers »). Les *jours disponibles* sont équivalents au nombre de jours estimés avec les bonnes conditions du milieu pour l'exécution des opérations culturales (Reboul et Maamoun 1983) et varient en fonction du contexte pédoclimatique (type de sol, humidité, propriétés physiques du sol...) et des caractéristiques de l'équipement (largeur, puissance, type de roues...). Par exemple, dans une région donnée, le nombre de jours disponibles pour les labours d'automne est de 10 jours, 8 années sur 10 (Delecourt 2018). L'idée est de fournir aux agriculteurs des références techniques pour organiser les opérations culturales de la manière la plus efficiente afin d'optimiser les performances économiques (Reboul et Maamoun 1983).

Le *modèle d'action* complète le concept de jours disponibles en s'attachant à comprendre les décisions des agriculteurs, leurs raisons d'agir (Petit et al. 1975, Osty et al. 1978), au lieu de se placer uniquement dans une logique d'optimisation de la production. L'organisation du travail est alors le résultat du processus de décision des agriculteurs sur la répartition dans le temps et l'espace des tâches et ressources (équipement, main-d'œuvre...). Des règles de décision des agriculteurs sont identifiées pour la planification des opérations culturales, les priorités entre opérations et la gestion des incertitudes climatiques (Attonaty et al. 1987). Pour un objectif général donné, le modèle d'action décrit une prévision de déroulement, à partir de règles de décision qui régissent l'action en fonction d'indicateurs, pour atteindre l'itinéraire technique désiré et des états intermédiaires à atteindre. Par exemple, Aubry et al. (1998) formalisent la planification des agriculteurs pour la gestion du blé d'hiver avec différents itinéraires techniques combinés à des ensembles de règles de décisions.

La suite de logiciels OTELO (Organisation du Travail En Langage Objet) émerge de ce courant de recherche en agronomie. OTELO modélise l'organisation du travail pour une exploitation agricole à travers l'explicitation des règles de décision (ordre des opérations, conditions pédoclimatiques) pour une période donnée, ce qui permet de simuler les conséquences de différents scénarios d'allocation des ressources (équipement, main-d'œuvre), de rotations des cultures et tendances climatiques. Les logiciels OTELO sont donc adaptés pour des décisions de dimensionnement de l'équipement par rapport aux travaux de culture à mener.

Cependant, il existe plusieurs limites à l'approche du modèle d'action et de son opérationnalisation à travers la suite de logiciels OTELO, qui sont finalement peu mobilisés sur le terrain (Delecourt 2018) : les tables de jours disponibles par région sont lourdes à maintenir, les logiciels ne sont pas à jour par rapport à l'évolution rapide des équipements et prennent peu en compte le recours croissant à la délégation du travail (ETA), l'utilisation des logiciels est complexe avec des indicateurs très détaillés à renseigner... De plus, OTELO et ses dérivés sont en mesure d'aider à la planification stratégique (investissements à long terme pour les équipements), mais pas aux décisions tactiques de court terme. Enfin, les sorties du logiciel sont quantitatives et ne fournissent pas toutes les informations demandées par les agriculteurs notamment sur l'organisation du travail entre les travailleurs, sur la pénibilité du travail et les compétitions entre tâches (Delecourt et al. 2019).

Ces questionnements sur la « tâche » et le « faire » des agriculteurs encouragent progressivement l'investissement d'équipes pluridisciplinaires intégrant des ergonomes dans l'analyse des activités associées aux techniques mises en œuvre par les agriculteurs, ces activités comprenant, outre les actes techniques eux-mêmes, les observations, les apprentissages, les dispositifs de conception et les valeurs mobilisées par les agriculteurs pour agir (Béguin et Cerf 2004, Chantre et al. 2015 par exemple). Ces travaux ont permis des avancées significatives récentes sur les processus de transition dans les exploitations agricoles à travers la réorganisation associée aux pratiques, des normes et indicateurs pour l'action, des dispositifs cognitifs mobilisés et des capacités d'enquêtes et de conception des agriculteurs (Coquil et al. 2017, Meynard et al. 2023). L'analyse de ces mécanismes dans la transition agroécologique des exploitations est nécessaire non seulement du fait de la complexification des niveaux à considérer (spatio-temporel, bio-physiques, sociaux...), mais aussi de l'indétermination des situations de travail quand ni l'objectif final, ni les effets des pratiques ne sont précisément prévisibles par les références habituelles devenues inadaptées (Slimi et al. 2022).

Pour autant, si l'on se réfère à une revue de littérature récente (Malanski et al. 2019, 2022) ces différents travaux des agronomes ne suffisent pas à les rendre visibles dans les communautés scientifiques du travail en agriculture. Dans beaucoup de démarches actuelles de diagnostic, conception, évaluation et accompagnement en agronomie, la question du travail agricole n'est pas un sujet abordé explicitement alors qu'il est sans doute un frein (ou un levier) pour certaines transitions essentielles des exploitations. Différentes dimensions du travail sont bien prises en compte indirectement, mais elles sont supposées intégrées et portées par les agriculteurs lors de processus de conception, ou bien comme un facteur explicatif (évaluation, diagnostic). La question des statuts des différents travailleurs (familiaux, salariés permanents ou temporaires, salariés d'entreprises ou de CUMA) et de la répartition des activités entre eux est rarement abordée. Là encore la question semble considérée comme extérieure au champ de l'agronomie. La contrainte incontournable du travail quotidien pour les soins aux animaux que les éleveurs explicitent systématiquement et cherchent à contourner (robot, groupement d'employeurs, traite décalée...) explique peut-être que les zootechniciens, eux, aient maintenu une attention particulière ces dernières années à la thématique du travail dans les systèmes d'élevage

Apports de la zootechnie système aux questions récentes sur le travail agricole

Le travail en agriculture peut se définir de plusieurs façons et comporte plusieurs dimensions : Une dimension économique avec les temps, coût et productivité du travail, mais également des dimensions plus sociales sur la répartition du travail, la pénibilité ou la santé au travail, mais aussi des dimensions plus subjectives et personnelles comme le sens du travail et l'identité professionnelle. Ces différentes dimensions sont explorées par plusieurs disciplines et communautés scientifiques (Malanski et al. 2019), certaines centrées sur le/la travailleur.se (santé, sens au travail par exemple), d'autres cherchant à connecter les systèmes techniques avec le travail (organisation du travail) (Dedieu 2019). Ces derniers travaux en zootechnie système peuvent être source d'inspiration pour fournir un cadrage actualisé et des bases méthodologiques pertinentes pour la prise en compte du travail en agronomie système.

Ainsi, Madelrieux et al. (2009) font le constat qu'à l'exception de l'ergonomie, la plupart des sciences sociales sur le travail agricole (incluant l'économie, la sociologie et les sciences de gestion) ne considèrent pas la complexité, la diversité et les caractéristiques majeures des systèmes d'élevage. Ces auteurs mettent en avant l'importance de la cohérence des systèmes d'élevage, basés sur des enchaînements annuels d'opérations, ainsi que des tâches quotidiennes de routine (par exemple la traite) et des tâches saisonnières (les foins par exemple), toutes ces tâches étant sujettes à des variations.

Madelrieux et Dedieu (2008) avancent que la recherche en zootechnie système est pertinente pour l'analyse de l'organisation du travail en raison des changements majeurs dans les secteurs de l'élevage.

En effet, les agriculteurs doivent trouver un équilibre entre les attentes du marché et de la société (telles que des changements dans la gestion des productions, limitant l'intensification des systèmes, changeant le type de productions) et l'adaptation de leurs pratiques, avec leurs propres attentes en termes de qualité de vie et d'évolution de leur activité, incluant les dimensions du travail. La gestion des élevages et la combinaison des pratiques influencent le travail des agriculteurs : durée de travail, calendrier de travail, priorités entre les tâches, compétences. La zootechnie système étudie, évalue et accompagne les agriculteurs dans ces changements et réorganisations du travail.

Plusieurs méthodes d'étude du travail dans les exploitations d'élevage ont ainsi été développées successivement : Bilan Travail (Madelrieux and Dedieu 2008) avec une approche essentiellement quantitative, Atelages (Madelrieux et al. 2009) essentiellement qualitatif, et QuaeWork (Hostiou and Dedieu 2012) combinant approches quantitative et qualitative. Elles permettent ainsi d'identifier des marges de manœuvre pour modifier l'organisation du travail, et de ce fait prennent en compte explicitement les souhaits et projets de vie des éleveurs. Ces trois méthodes partagent des principes de base communs, résumés dans la question « qui fait quoi, quand, et comment ? ». Il s'agit donc d'identifier les différents types de travailleurs (de la cellule de base ou hors cellule de base) (*qui*), d'identifier les différentes tâches et leur répartition dans l'année (distinguant le travail de routine, quotidien, du travail de saison) (*quoi et quand*) et les moyens mobilisés pour la réalisation de ces activités (*comment*).

Le choix de mobiliser la reconstitution analytique du travail sur une année (Hostiou and Dedieu 2012) permet d'adapter la méthode à une grande diversité de contextes agricoles et de limiter la collecte de données à une demi-journée par exploitation. Ainsi, les travaux sur l'organisation du travail en zootechnie système ont été menés dans une diversité de zones d'élevage en France, mais également au Brésil et au Vietnam (Hostiou et al. 2005). Ces méthodes ont également été mobilisées pour l'accompagnement des agriculteurs (Cournut et Chauvat 2012). Des travaux complémentaires se sont également intéressés à certains types de travailleurs, notamment aux trajectoires des salariés en élevage (Malanski 2017) ou aux trajectoires familiales (Terrier 2013).

Les approches du travail en zootechnie système apportent plusieurs éléments à une réflexion d'agronomes sur le travail. L'organisation du travail y est comprise comme l'interaction entre la main-d'œuvre, les tâches et les équipements à différentes échelles temporelles (année, période ou saison, journée). L'essentiel de l'analyse se fait à l'échelle de l'exploitation agricole, car les agriculteurs doivent allouer leur temps entre les différentes composantes du système de l'exploitation (par exemple, les systèmes d'élevage et de culture) avec des tâches marquées par différentes durées et rythmes. Enfin, les travaux en zootechnie cherchent spécifiquement à lier l'humain (les travailleurs) et le système technique (système de culture, d'élevage, exploitation), se distinguant ainsi des nombreux travaux se centrant principalement sur l'humain (Dedieu 2019), par exemple sur le sens du travail (Dupré et al. 2017), le rapport à la nature, etc.

Cependant, du fait d'un centrage sur les exploitations d'élevage, les méthodes telles que QuaeWork comportent quelques limites pour les agronomes et les particularités des systèmes de culture. En effet, l'approche se centre beaucoup sur les travaux de routine, très présents en élevage (par exemple, nourrir les animaux, traire, nettoyer la stabulation...). Bien que les travaux de saison liés aux élevages soient également pris en compte (par exemple, les systèmes fourragers), les informations sur les travaux de saison, et spécifiquement les adaptations aux conditions pédoclimatiques, sont peu précises. Par ailleurs, la plupart des références disponibles concernent des systèmes de cultures annuelles, ce qui nécessite une adaptation pour les systèmes de cultures pérennes ou semi-pérennes, le maraîchage ou les saisons de culture multiples. Certains systèmes de culture intègrent également de nombreux travaux de routine sur une période donnée, par exemple en arboriculture, viticulture, maraîchage, horticulture ou cultures irriguées de plein champ, ce qui nécessite des adaptations méthodologiques pour les prendre en compte.

Enfin, les caractéristiques des équipements (largeur, puissance, etc) sont peu prises en compte dans les analyses de QuaeWork, alors que ces caractéristiques sont centrales pour la gestion du temps et des options techniques possibles en agronomie. Cela peut être particulièrement central dans le cas d'adaptations au changement climatique.

Travailler sur le travail en agronomie

Des travaux rares et dispersés

De ce trop rapide tour d'horizon (non exhaustif) sur la question du travail en agriculture, nous pouvons retenir qu'il existe des travaux en agronomie en lien avec les ergonomes sur les questions de conception innovante pour la transition agroécologique qui mobilisent l'analyse fine et participative de situations de travail, et des travaux assez anciens sur l'organisation des calendriers et adaptations décidées par les agriculteurs, assez peu mobilisés aujourd'hui. Il existe d'autre part un ensemble de travaux en zootechnie système pouvant servir de base à des démarches d'agronomes moyennant des adaptations aux spécificités des systèmes techniques associés à la production végétale.

Plus ponctuellement, il existe également des travaux cherchant à évaluer, de manière intégrative, les conditions de travail en agriculture, en maraîchage (Dumont and Baret 2017), en élevage (Duval et al. 2021) ou plus généralement pour des systèmes agroécologiques (Volken and Bottazzi 2024). Certaines méthodes d'évaluation globales se sont également attachées à intégrer la caractérisation de certaines dimensions du travail, par exemple la méthode IDEA 4 (Zahm et al. 2023) ou le travail récent de Marylin Darmaun (2023) qui enrichit en particulier la liste des critères associés au travail via la « qualité de vie » (autonomie, sécurité alimentaire et santé, emploi décent, cohésion sociale, bien-être), critères établis par des approches participatives avec tous les types de travailleurs des exploitations étudiées.

Par ailleurs, d'autres travaux pointent la nécessité d'approfondir la prise en compte du travail dans l'évaluation de solutions techniques comme la robotisation ((Ditzler and Driessen 2022; Martin et al. 2022), dont l'analyse reste encore trop souvent limitée à une évaluation des coûts et temps de travaux, sans prendre en compte les impacts de cette technologie dans les systèmes de culture.

La question du travail en agriculture est également présente dans d'autres contextes qui peuvent enrichir les réflexions d'agronomes sur ces questions. En Afrique subsaharienne, il émerge une question importante sur le déploiement de la motorisation et les évolutions des systèmes de culture et des systèmes agraires que cela entraîne (Bakker et al. 2024, Daum 2023). Cela pose la question de la place de la mécanisation, et en particulier de la motorisation, dans des systèmes agroécologiques, au sud comme au nord. La sophistication croissante des machines impacte en particulier les temps d'apprentissage et l'organisation de leur usage (compétences propres à certains travailleurs).

Des questions concrètes intéressantes pour les agronomes

Le rapprochement réalisé dans les paragraphes précédents entre transition agroécologique et travail nous semble déboucher sur des questions stimulantes en agronomie. Le témoignage de Sébastien Lemoine lors du débat agronomique de l'AFA en 2023 rapporté dans l'encadré ci-après permet d'en illustrer certaines.

Encadré

UN TEMOIGNAGE DES LIENS ENTRE TRAJECTOIRE DE TRANSITION AGROÉCOLOGIQUE ET ÉVOLUTION DU TRAVAIL EN HAUTS DE FRANCE.

Il y a un an, **Sébastien Lemoine**, membre de Bioteam, un groupe d'agriculteurs bio des Hauts de France témoignait lors du débat agronomique 2023³ de l'AFA de la trajectoire de transformation de son exploitation au cours des 25 dernières années (Figure 1 – Graphe A, où l'évolution est mesurée en terme de diversification par le nombre de cultures produites) et des effets sur l'organisation du travail de cette évolution inscrite dans la transition agroécologique (Figure 1 – Graphe B, où l'évolution est mesurée en nombre de travailleurs investis dans la gestion des cultures). Dans l'explicitation de ces deux trajectoires parallèles ci-dessous les chiffres entre parenthèses situent les périodes décrites sur les graphes.

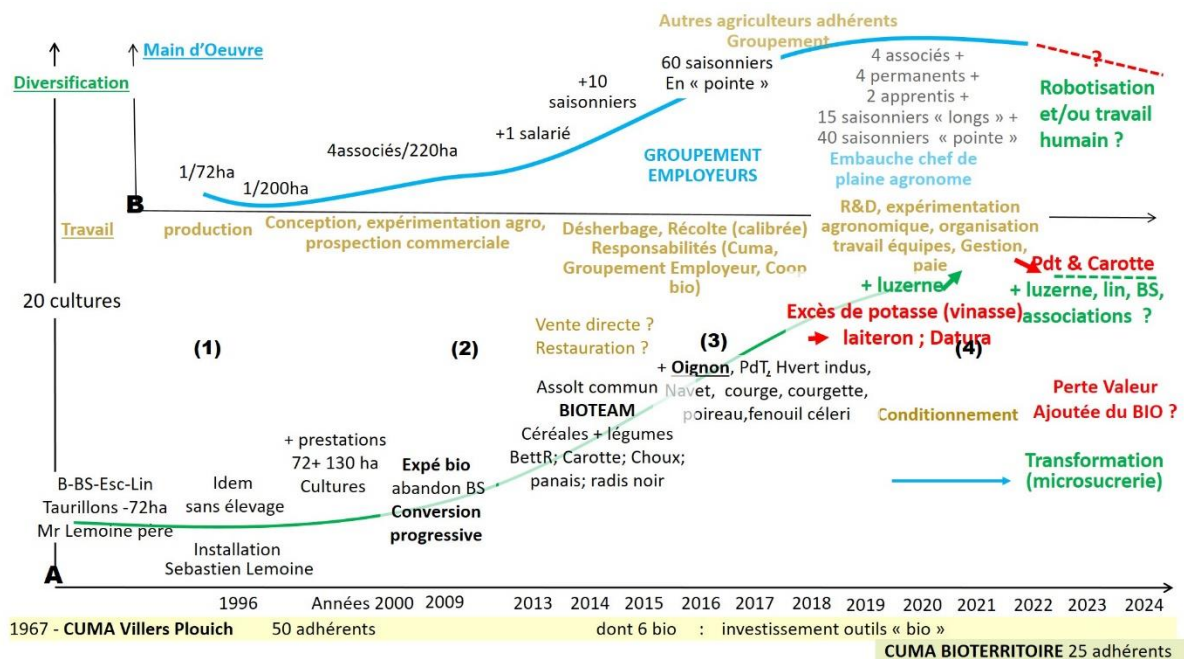


Figure 1: Evolution dans la diversification des productions et dans la main d'œuvre au sein de l'entreprise agricole Bioteam

Légende : Cultures : B : Blé, BetteR : Betterave rouge, BS : Betterave sucrière, Esc : escourgeon, Hvert : Haricot Vert industriel, Pdt : Pomme de terre

(1A) Sébastien s'installe en 1996 sur une ferme qui vient juste d'abandonner l'élevage de taurillons et compte 72 ha de grandes cultures Blé, betterave sucrière, escourgeon et lin sous contrat (ni pomme de terre ni endive). Il travaille seul en s'appuyant sur le matériel d'une CUMA très anciennement implantée (1967). Il a peu de matériel en propre. En parallèle, à partir des années 2000 et avec ce même matériel, il fait de la prestation totale sur 130 ha de plus. Il gère seul 200ha. Son objectif est de ne pas utiliser trop de traitements phytosanitaires, dont il a été un expérimentateur avant la reprise de l'exploitation. Réduisant le travail du sol (non labour, en réduction de dose, et bas volume) il lui faut aussi du temps pour réduire le glyphosate.

³<https://agronomie.asso.fr/debat2023>

(2A) Les responsables de l'une des exploitations pour laquelle il fait de la prestation proposent **en 2009** à Sébastien de réfléchir au bio, ce qui entraîne des interactions avec le centre de formation, des voyages ... et des expérimentations.

Un quatrième agriculteur s'associe à eux avec une expérience passée dans le monde du légume bio. Tous dans la même commune ... ils constituent un assolement commun de 220 ha (sommées des terres de chacun sans rachat supplémentaire). Les quotas de Betterave sont vendus car sa production en bio n'est à l'époque pas maîtrisée. Ils passent progressivement au bio à raison de 6ha chacun chaque année jusqu'au basculement total en **2013**. Le matériel est entièrement à la CUMA. **La BIOTEAM est née.**

(3A) Il leur apparaît rapidement que, tant d'un point de vue de la valeur ajoutée que d'un point de vue agronomique, l'enrichissement de la succession de cultures en légumes de plein champ est un choix rationnel. Se faisant, la diversification de la succession s'amorce avec une céréale une année sur deux (90% de blé car le blé bio rapporte bien à l'époque, escourgeon et triticale et plus récemment avoine, seigle et quinoa) suivie d'un légume, en essayant de préserver les équilibres cultures de Printemps / Hiver. Cette stratégie conduit à une augmentation du nombre d'espèces cultivées au fil du temps jusqu'à une vingtaine d'espèces aujourd'hui. **(2015 à 2021).**

En parallèle l'organisation du travail dans l'exploitation évolue.

(1B) Au début Sébastien travaille seul sur 200 ha, puis (2B) les quatre associés travaillent ensemble et investissent dans des activités nouvelles de conception et d'expérimentation. Ils prennent aussi du temps pour se former. La migration vers le bio les incite à demander à la CUMA d'investir dans du matériel de désherbage et de travail (+/- superficiel) du sol. Puis dès que les légumes entrent dans l'assolement, des changements plus structurels sont nécessaires : une sole redivisée en parcelles de 4 à 6 ha (au lieu des très grandes parcelles antérieures) ; une croissance du travail manuel pour le désherbage ... à un stade précoce des adventices (600 h/ha en culture d'oignon avec des bed weeders) ; un choix de calibrage au champ de la récolte. Cette évolution conduit à une explosion des quantités de travail (de 4000 heures par an en **2014** à 45 000 heures en **2018**)

(3B) L'embauche de saisonniers est alors croissante et leur gestion impose la création d'un groupement d'employeurs en **2016**. Pendant la période qui suit, l'embauche prend la forme de pratiquement un CDI tous les deux ans. Ce faisant, un besoin de coordination des équipes de terrain et de nouveaux problèmes agronomiques (cf. infra) qui se font jour amènent les **4 associés** (qui ont aussi des tâches commerciales, représentatives et manquent de temps) à **embaucher ... un agronome.**

(4B) Finalement en 2023 les 4 associés ... sont aidés par 4 permanents (gestion et agronomie) et deux apprentis (aspects techniques) avec des saisonniers au moment des pointes de travail de la production. Pour fidéliser les saisonniers qui accumulent expériences et compétence d'une année sur l'autre, les associés de la Bioteam utilisent **trois mécanismes pour étaler le travail au-delà de la pointe de juin-juillet** pour une quinzaine de salariés temporaires (contrats au maximum de six mois) :

- Des choix de cultures nouvelles dont les cycles sont décalés (variétés précoces en carotte et navet ... et réintroduction de la betterave sucrière par exemple) ;
- Un élargissement du groupement d'employeurs à d'autres agriculteurs (si la BIOTEAM représente 80% du travail, le groupement s'étend à 27 adhérents aujourd'hui y compris des conventionnels) qui ont besoin de main-d'œuvre pour des activités à d'autres périodes de l'année (arboriculture en septembre, bêche endive en novembre et mâche en janvier) ;

- Et des projets qui dépassent la production comme le montage d'un centre de conditionnement pour une vingtaine d'exploitation bio de la région (Cuma bioterritoires) qui peut employer entre 10 et 15 personnes, déjà employées au désherbage et à la récolte des légumes ;

Si certains projets sont abandonnés (vente directe à la ferme, restaurant), le mouvement amorcé par la diversification des cultures se continue par une diversification des métiers et des activités.

Sébastien conclut son exposé par les questions que posent aujourd'hui la gestion du groupe BIOTEAM, questions qui sont de trois ordres (4A).

Du point de vue agronomique, le système très (trop) riche en légumes montre des problèmes de fertilité, d'adventices tenaces et de maladies. L'apport de vinasse entraîne des quantités trop importantes de potasse dans les sols, avec comme conséquence la sélection de laiteron démultiplié par l'usage des outils à fraise pour buter. Le Datura dangereux dans les produits récoltés est aussi urticant pour les travailleurs qui désherbent. Il se développe dès que l'on a un peu trop de cultures d'été dans la rotation. Les sclerotinia sont communs à différents légumes qui peuvent se retrouver proches dans la succession de cultures. Il a donc été décidé d'augmenter les luzernes de deux ans pour casser ces cycles et l'ingénieur agronome expérimente les mélanges, le seigle en couverture, le thé de compost ... Et pour valoriser la luzerne, il est prévu de développer une unité de séchage.

Du point de vue des marchés, l'évolution à la baisse des productions bio est inquiétante (en particulier sur les débouchés industriels). Il est donc prévu de réduire les cultures les plus impactées (pomme de terre par exemple) dans la sole, qu'il faut réfléchir à remplacer. Le réinvestissement dans la betterave sucrière et dans le lin devrait aider à cette réorientation, via la mise en place dans la région d'une microsucrerie bio qui permettrait peut-être aussi d'allonger la période d'emploi d'une partie des saisonniers actuels.

Du point de vue de la main-d'œuvre, Sébastien retient que le recrutement saisonnier ne posait pas de problème jusqu'en 2021 via le groupement d'employeurs, pour des personnes embauchées localement (25 kms autour de Gouzeaucourt), avec une communication et une formation internes plutôt dynamiques, et un élargissement à d'autres activités qui était motivant pour les gens. **Mais depuis 2022**, les saisonniers en période de pointe sont plus difficiles à trouver et Sébastien explique que si l'exploitation devait « perdre » 10% de ses effectifs, il faudrait sans doute diminuer voire abandonner certaines cultures (oignon), ou alors revoir la position qui consistait à privilégier la création d'emploi plutôt que la robotisation pour le désherbage. Mais il rajoute « nous pourrions aussi nous interroger sur notre gestion du désherbage, en travaillant mieux l'agronomie (gestion des couvertures de sol par exemple, réduction de la fertilisation potassique en acceptant éventuellement un peu moins de rendement ... au bénéfice d'une réduction des adventices donc des travaux de désherbage) ».

Malgré les limites de l'exercice, catégoriser ces questions par « échelle » d'intervention des agronomes (parcelle / exploitation / territoire) (tableau 1) montre que la question du travail permet un renouvellement des problématiques liées au passage d'une échelle à l'autre (le questionnement sur les interactions systèmes de culture x organisation du travail s'arrête-t-il quand on sort de l'exploitation (Cuma ou entreprise de travail agricole par exemple) ? La question du travail peut régénérer le dialogue entre les agronomes aux différentes échelles, en choisissant un questionnement particulier (gestion des adventices) ou plus large (la fertilité chimique, physique et biologique des systèmes de culture...).

Tableau 1 - Quelques questions à l'agronome sur les liens entre Travail et transition agroécologique à partir du témoignage de BIOTEAM

Echelle	Questions soulevées pour l'agronome
Parcelle, Système de culture	<ul style="list-style-type: none"> - Spécialisation ou diversification des tâches pour la main-d'œuvre saisonnière : Conséquences sur le choix des cultures dans la rotation, sur le choix des pratiques ? Comment analyser et prendre en compte dans la conception de systèmes la répartition des tâches, leur niveau de pénibilité (pour la force ou pour la précision) ? - Risques santé et désherbage manuel ... Faut-il réduire l'intensité du désherbage manuel (pour réduire la pénibilité) éventuellement au prix d'une réduction des rendements ou faut-il robotiser ? - La réflexion sur les jeux d'indicateurs pertinents pour évaluer les systèmes de culture alternatifs est une question agronomique importante dans l'analyse des verrouillages technologiques à la transition vers des pratiques innovantes : Par exemple Le nombre d'heures de désherbage à l'ha pour l'oignon est calé sur une exigence d'élimination systématique des adventices sinon non seulement l'oignon, mais la culture suivante serait perturbée. Cela se traduit par l'expérimentation de très nombreuses techniques dans lesquelles le travail est essentiellement mesuré en terme de coût avec des indicateurs d'efficacité du désherbage identiques quelles que soient les techniques testées. Alors comment concevoir avec des travailleurs qui vont désherber un/des indicateurs de désherbage qui ne soit pas « on enlève tout » ? - Et dans ce cas, comment comparer différents équipements ? les machines et les systèmes évoluent ensemble, comment les agronomes peuvent-ils accompagner la conception de machines adaptées à des pratiques agroécologiques plutôt qu'à une amélioration marginale de plus de systèmes spécialisés ? Comment accompagner à la prise de décisions stratégiques (ex : achat d'un équipement, recrutement d'un permanent) dans des transitions dont les objectifs sont redéfinis à mesure que l'on avance ?
Exploitation agricole	<ul style="list-style-type: none"> - Qu'est ce qui change en matière de règles de décision agronomique (de concepts, de règles pragmatiques, de manière d'expérimenter et de concevoir ...) dans les systèmes de culture quand on passe de Betterave / blé / orge géré en conventionnel avec un travailleur à Blé (+orge, avoine, seigle, ...)/légume (une quinzaine)/luzerne géré en bio avec jusqu'à 50 travailleurs ? - Comment change la nature du travail et l'organisation du travail dans l'exploitation au cours de processus associés avec la transition agroécologique, par exemple la diversification des productions et des activités associées (post-récolte, vente en circuits courts) ? Comment analyser le travail dans le cas d'exploitations complexes, avec de nombreuses activités hors exploitation, notamment en termes de flexibilité lors des pics de travail ? Dans les systèmes qui nécessitent un travail temporaire, comment fidéliser les salariés temporaires sur le temps long ? Dans quelle mesure les agronomes peuvent-ils prendre cette question en compte dans le diagnostic/l'accompagnement/la conception de systèmes, et comment ? l'analyse des calendriers et pics de travail est-il suffisant, permet-il d'orienter le choix d'options techniques ?
Territoire	<ul style="list-style-type: none"> - Comment intégrer l'échelle territoriale dans les réflexions sur le travail en agronomie, que ce soit sous l'angle des bassins d'emploi, des collectifs de travail (assolement ...), des infrastructures écologiques ou des flux entre exploitations (par exemple paille contre fumier) ?

Travailleurs	<ul style="list-style-type: none"> - Quand les travailleurs sont-ils associés aux diagnostics des problèmes agronomiques et à leur résolution ? Leurs capacités d'observation chemin faisant sont-elles sollicitées ? Quelles sont les différences entre les critères de décision des travailleurs saisonniers (en récolte/calibrage ou en désherbage) et ceux de l'ingénieur qui gère leur travail. - Comment se fait la prise de décision avec plusieurs types de travailleurs ? Quelles trajectoires d'évolution pour différents types de travailleurs, comment favoriser la montée en compétences en agronomie ? - Comment inclure plus systématiquement le point de vue des travailleurs agricoles dans leur diversité (enquête, observation, dispositifs participatifs ...) ?
--------------	--

Les activités des **agronomes** (diagnostic, conception/évaluation, accompagnement) sont concernées par chacune de ces échelles. Différentes approches sont également à mobiliser pour appréhender les échelles temporelles du travail, en interaction avec les échelles temporelles de la transition agroécologique.

Conclusion

Au vu des enjeux décrits dans la première partie de cet article et des nombreuses questions soulevées, il nous semble essentiel d'élaborer un cadre d'analyse agronomique global du travail dans la transition agroécologique des systèmes techniques. Les webinaires 2023-2024 et les articles de ce numéro illustrent de multiples dimensions du travail auxquelles sont confrontés les travailleurs en agriculture à différentes échelles de la parcelle au territoire : dimension économique (temps, coûts, productivité et rémunération du travail), organisation du travail, répartition du travail entre travailleurs, pénibilité, santé et sécurité, sens du travail, relation à la nature, apprentissages, compétences et trajectoires professionnelles. La transition agroécologique ne se fera pas sans que les agronomes contribuent à prendre en compte ces différentes dimensions. Ils ne le feront pas seuls. Ce cadre d'analyse du travail se construit en interdisciplinarité avec la zootechnie, l'écologie, la médecine et les disciplines humaines et socio-économiques. Cette démarche devrait permettre d'interroger les limites spatiales et temporelles des objets de l'agronome et d'enrichir l'évaluation des technologies et des systèmes de culture innovants (centrée essentiellement aujourd'hui sur la productivité du travail). L'enjeu est également de prendre en compte, plus explicitement là encore, tous les types de travailleurs agricoles dans le diagnostic, la conception et l'évaluation d'options techniques.

Bibliographie

- Amrom, C., Antier, C., Baret, P., Courtois, A. M., Farès, M., Hartmann, P., Keiner Mathilde, Le Bail Marianne, Mamine Fateh, Marettte Stephan, Revoyron Eva, et al, 2021. *Addressing barriers to crop diversification: key elements of solutions identified across 25 case studies: DiverIMPACTS Diversification through Rotation, Intercropping, Multiple cropping, Promoted with Actors and value-Chains Towards Sustainability*. DiverIMPACTS.
- Attonaty, I. M., Laporte, C., Papy, F., & Soler, L. G., 1987. La simulation de l'organisation du travail comme outil de gestion de l'exploitation agricole. *SAD Etudes et Recherches (France)*. no. 10.
- Aubry C, Papy F, Capillon A., 1998. Modelling decision-making processes for annual crop management. *Agricultural Systems* 56:45–65. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(97\)00034-6](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(97)00034-6)
- Aubry, C., Bressoud, F., & Petit, C., 2011. Les circuits courts en agriculture revisitent-ils l'organisation du travail dans l'exploitation. *Le travail en agriculture: son organisation et ses valeurs face à l'innovation*, 19-36. Ed L'Harmattan
- Bakker T, Biaou EN, Imorou Karimou R, Moumouni IM., 2024. La tractorisation et ses enjeux en zone cotonnière au Nord Bénin. *Grain de sel* n° 85
- Barbier, C., Cerf, M., & Lusson, J. M., 2015. Cours de vie d'agriculteurs allant vers l'économie en intrants : les plaisirs associés aux changements de pratiques. *Activités*, 12(12-2).
- Béguin, P., & Cerf, M., 2004. Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour la conception des systèmes de travail. *Activités*, 1(1-1).

- Béguin, P., & Pueyo, V., 2011. Quelle place au travail des agriculteurs dans la fabrication d'une agriculture durable ? in *PISTES Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, (13-1 bis).
- Bénézet, C., Hossard, L., Leblanc, S., & Navarrete, M., 2021, March. The use of work horses on vineyard estates: linking traditional methods to innovative and collaborative forms of work. In 2. *International Symposium on Work in Agriculture*.
- Catalogna, M., Dunilac Dubois, M., & Navarrete, M., 2022. Multi-annual experimental itinerary: an analytical framework to better understand how farmers experiment agroecological practices. *Agronomy for Sustainable Development*, 42(2), 20.
- Chantre E, Cerf M, Le Bail M, 2015. Transitional pathways towards input reduction on French field crop farms. *International Journal of Agricultural Sustainability* 13 (1):69-86. doi:10.1080/14735903.2014.945316
- Coquil X, Beguin P, Dedieu B, 2017. Professional transitions towards sustainable farming systems: the Development of Farmers' professional worlds. *Work* 57:325-337. doi:10.3233/WOR-17256
- Cournut S, Chauvat S., 2012. L'organisation du travail en exploitation d'élevage : analyse de 630 Bilans Travail réalisés dans huit filières animales. *INRA Prod Anim* 25:101–112. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2012.25.2.3201>
- Darmaun M., 2023. Évaluation d'agroécosystèmes en transition agroécologique. Conception et mise en situation d'un prototype de méthode dans quatre situations d'usage en France et au Sénégal. Montpellier SupAgro
- Daum, T., Baudron, F., Birner, R., Qaim, M., & Grass, I., 2023). Addressing agricultural labour issues is key to biodiversity-smart farming. *Biological Conservation*, 284, 110165.
- Dedieu B., 2019. Transversal views on work in agriculture. *Cahiers Agricultures* 28:8. <https://doi.org/10.1051/cagri/2019008>
- Delecourt E., 2018. Prise en compte du travail dans les changements de pratiques vers l'agroécologie : Outils et informations pour l'accompagnement des agriculteurs. Thèse de doctorat de l'Université Paris-Saclay, AgroParisTech
- Delecourt E., Joannon A., Meynard J-M., 2019. Work-related information needed by farmers for changing to sustainable cropping practices. *Agronomy for Sustainable Development* 39:. <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0571-5>
- Depeyrot, J. N., Magnan, A., Michel, D. A., & Laurent, C. C., 2019. Emplois précaires en agriculture. *Notes et études socio-économiques*, (45), 7-56.
- Ditzler, L., Driessen, C., 2022. Automating Agroecology: How to Design a Farming Robot Without a Monocultural Mindset? *J Agric Environ Ethics* 35:2. <https://doi.org/10.1007/s10806-021-09876-x>
- Dumont, A.M., Baret, P.V., 2017. Why working conditions are a key issue of sustainability in agriculture? A comparison between agroecological, organic and conventional vegetable systems. *J Rural Stud* 56:53–64. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.07.007>
- Dupré, L., Lamine, C., & Navarrete, M., 2017. Short food supply chains, long working days: Active work and the construction of professional satisfaction in French diversified organic market gardening. *Sociologia ruralis*, 57(3), 396-414.
- Duval, J-E., Blanconnet, A., Hostiou, N., 2021. How agroecological farming practices reshape cattle farmers' working conditions. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 1–20. <https://doi.org/10.1080/21683565.2021.1957062>
- Forget, V., Depeyrot, J.-N., Mahé, M., Midler, E., Hugonnet, M., Beaujeu, R., Grandjean, A., Hérault, B., 2019, *Actif'Agri. Transformations des emplois et des activités en agriculture*, Centre d'études et de prospective, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, la Documentation française, Paris.
- Hostiou, N., Dedieu, B., 2012. A method for assessing work productivity and flexibility in livestock farms. *Animal* 6:852–862. <https://doi.org/10.1017/S175173111002084>
- Hostiou, N., Tourrand, J-F., Da Veiga, JB., 2005. Organisation du travail dans des élevages familiaux lait et viande sur un front pionnier amazonien au Brésil. Etude à partir de sept enquêtes « bilan travail ». *Rev Elev Med Vet Pays Trop* 58:167. <https://doi.org/10.19182/remvt.9929>
- Hostiou, N., Jeanneaux, P., Duval, J., Lebrun, M., & Nowak, B., 2023. Contributions des technologies de précision pour améliorer les conditions de travail dans les élevages agroécologiques: questionnements et perspectives. *Natures Sciences Sociétés*.
- Lucas, V., Gassel, P., Barbier, J.-M., Pignal, A.-C., Cittadini, R., Thomas, F., et al., 2020. "Une agroécologie silencieuse au sein de l'agriculture française," in *Les transitions agroécologiques en France. Enjeux, conditions et modalités du changement*, eds C. Bosc, and M. Arrignon (Clermont-Ferrand : Presses Universitaires Blaise Pascal), 147–160.
- Madelrieux, S., Dedieu, B., 2008. Qualification and assessment of work organisation in livestock farms. *animal* 2:435–446. <https://doi.org/10.1017/S175173110700122X>
- Madelrieux, S., Dedieu, B., Dobremez, L., Girard, N., 2009. Patterns of work organisation in livestock farms: The ATELAGE approach. *Livestock Science* 121:28–37. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2008.05.014>
- Madelrieux, S., & Redlingshöfer, B., 2023. Métabolisme associé aux systèmes agri-alimentaires: enjeux et diversité d'approches dans la communauté de recherche française. *Cahiers Agricultures*, 32, 8.
- Malanski, P-D., 2017. Identification des trajectoires d'évolution du travail de salariés permanents dans les exploitations agricoles : proposition d'un cadre d'analyse et application à l'élevage bovin laitier en Auvergne. AgroParisTech

- Malanski PD., Schiavi S., Dedieu B., 2019. Characteristics of “work in agriculture” scientific communities. A bibliometric review. *Agronomy for Sustainable Development* 39:. <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0582-2>
- Malanski PD., Schiavi SM de A, Dedieu B., 2022. Le travail en agriculture dans la littérature académique internationale (2010–2019). *Cah Agric* 31:23. <https://doi.org/10.1051/cagri/2022021>
- Martin T., Gasselin P., Hostiou N., et al, 2022. Robots and transformations of work in farm: a systematic review of the literature and a research agenda. *Agron Sustain Dev* 42:66. <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00796-2>
- Mawois, M., Vidal, A., Revoyron, E., Casagrande, M., Jeuffroy, M. H., & Le Bail, M., 2019. Transition to legume-based farming systems requires stable outlets, learning, and peer-networking. *Agronomy for sustainable development*, 39, 1-14.
- Meynard, J. M., Messéan, A., Charlier, A., Charrier, F., Le Bail, M., & Magrini, M. B., 2013. *Freins et leviers à la diversification des cultures. Étude au niveau des exploitations agricoles et des filières* (ed INRAE).
- Meynard, Jean-Marc, Cerf, Marianne, Coquil, Xavier, et al. 2023. Unravelling the step-by-step process for farming system design to support agroecological transition. *European Journal of Agronomy*, vol. 150, p. 126948.
- Morel K., Revoyron E., San Cristobal M., Baret P.V., 2020. Innovating within or outside dominant food systems? Different challenges for contrasting crop diversification strategies in Europe. *PLoS ONE* 15(3): e0229910. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229910>
- Navarrete, M., Lefèvre, A., Dufils, A., Parès, L., Perrin, B., 2017. Concevoir et évaluer avec les acteurs des systèmes de culture adaptés à leurs cadres de contraintes et d'objectifs en production maraîchère sous abri. Mise en pratique et enseignements dans les projets GeDuNem et 4SYSLEG, *Innovations Agronomiques* 61, 33-49. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01734688/document>
- Reboul, C., & Maamoun, M., 1983. Contraintes météorologiques du travail agricole-Jours disponibles pour les travaux des champs en Ile-de-de France. *Économie rurale*, 157(1), 83-95.
- Revoyron, Eva, Le Bail, Marianne, Meynard, Jean-Marc, et al. 2022. Diversity and drivers of crop diversification pathways of European farms. *Agricultural Systems*, vol. 201, p. 103439.
- Simon, S., Clerc, P., Jonville, D., Réchauchère, O., & Messéan, A., 2022. Concevoir des systèmes techniques agroécologiques : quel métier pour les agronomes, entre diagnostic, évaluation/conception et accompagnement?. *Agronomie, environnement & sociétés*, 12(2).
- Slimi, C., Prost, M., Cerf, M., & Prost, L., 2022. Les échanges entre agriculteurs dans un contexte de transition agroécologique. Une analyse à partir de l'étayage de l'enquête sur les situations de travail. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 16(16-2).
- Terrier M., 2013. Les réalités de l'exploitation agricole familiale au prisme du temps long. Proposition d'un cadre d'analyse interdisciplinaire et illustrations en exploitations d'élevage bovin lait dans le Vercors. AgroParisTech
- Volken S., Bottazzi P., 2024. Sustainable farm work in agroecology: how do systemic factors matter? *Agric Hum Values*. <https://doi.org/10.1007/s10460-024-10539-6>
- Zahm, F., Girard, S., Alonso-Ugaglia, A., Barbier, J.-M., Boureau, H., Carayon, D., Cohen, S., Del'homme, B., Gafsi, M., Gasselin, P., Gestin, C., Guichard, L., Loyce, C., Manneville, V., Redlingshöfer, B., and Rodrigues, I., 2023. "La Méthode IDEA4 – Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles. Principes & guide d'utilisation. Évaluer la durabilité de l'exploitation agricole," Educagri éditions.



Les articles sont publiés sous la licence Creative Commons 2.0. La citation ou la reproduction de tout article doit mentionner son titre, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue AE&S et de son URL, ainsi que la date de publication.