Mémoire de Master 2

Sciences de l'éducation. Parcours Ingénierie de la formation professionnelle

Evolutions des métiers du conseil agricole dans le domaine de l'amélioration de la qualité des sols : analyse du terrain

Olga Spiridonova

Directrice de mémoire :
Lucile VADCARD, Maître de Conférences en Sciences de l'Éducation, UGA
Tutrice professionnelle :
Stéphanie MOTHES, Chargée de missions Agronomie et Systèmes, ITAB

Année universitaire 2018-2019

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont accompagnée lors de ce stage et de la rédaction de ce mémoire, pour leur présence, leur soutien, leur aide et leur amitié. Notre entourage nous forme et nous inspire, nous donne un exemple et des forces nécessaires pour nous engager et mener à bout des parcours enrichissants et inquiétants à la fois, des parcours ambitieux comme le parcours de recherche. Merci beaucoup à vous tous.

Je remercie tout particulièrement ma directrice de mémoire, Lucile Vadcard, pour son expertise d'abord, mais aussi pour sa patience dans l'accompagnement de la naissance de ce travail. Merci pour nos moments d'échange – j'appréciais beaucoup vos réflexions « on live », la pertinence de vos conseils, la clarté et l'élégance de vos analyses.

J'aimerais également exprimer mes vifs remerciements à ma tutrice professionnelle, Stéphanie Mothes, pour le partage de sa connaissance des problématiques agronomiques, du monde agricole, pour son aide très précieuse dans la construction de la démarche de recherche, pour la régularité et la richesse de nos échanges.

Je voudrais aussi adresser des mots de reconnaissance à Mariane Cerf et à Marion Casagrande. Je vous remercie d'avoir trouvé du temps pour discuter avec moi, de m'orienter dans mon travail, de m'avoir posé de bonnes questions, de m'avoir fait des retours inspirants, de m'avoir encouragée.

Je tiens à exprimer de vifs remerciements aux consultants, conseillers et agriculteurs que j'ai rencontrés lors de ce travail. Merci pour votre expertise, votre générosité et votre disponibilité. Pour votre indulgence à mon dilettantisme aussi. J'ai fondé ce travail sur l'expérience que vous avez partagé avec moi, sur vos connaissances, vos réflexions, sur votre amour du métier et du monde agricole. Nos entretiens restent pour moi un des moments les plus heureux et intenses de ce stage.

Je tiens à remercier mes deux établissements d'accueil, le LARAC et l'ITAB de m'avoir offert un cadre de travail et d'avoir mis à ma disposition tous les moyens nécessaires. Merci à Pascal Pansu, Benjamin Le Henaff, Sandrine Lescure, Agnès Hocquard et Rodolphe Vidal. Merci à mes collègues de bureau – Carole, Emeline, Isabelle et Thierry pour leur accueil, leur bienveillance et leur bonne humeur. Merci à ma collègue de promotion, Laura, avec qui nous avons partagé ce parcours.

Merci à mes amies qui ont repris leurs études avant moi, qui ont mené leur projets professionnels jusqu'au bout. Merci pour cet exemple d'ouverture, de courage et de persévérance.

Merci à ma famille. A mon mari, à ma mère, à mon frère. Merci pour votre soutien, pour votre confiance et pour votre compréhension. Sans vous ce projet n'aurait jamais vu le jour.

Table des Matières

Introduction 4
Etat de l'art 5
Grandes périodes dans l'histoire de l'agriculture française d'après-guerre. Modèles agricoles 5
Historique du métier. Postures des conseillers agricoles 7
Situation actuelle. Transition agro-écologique 10
Le conseiller agricole dans le cadre de l'approche agro-écologique. Compétences 12
Pratiques respectueuses du sol 15
Sol : les services qu'il rend et les pressions qu'il subit 15
Principes agro-écologiques de la gestion du sol 16
Le sol dans le cadre de l'agriculture biologique 17
L'agriculture de conservation 18
Les pratiques de l'AC dans le cadre de l'AB 19
Entretiens exploratoires : publics, objectifs, mise en place 20
Entretien exploratoire avec un consultant privé 21
Entretiens exploratoires avec les conseillers agricoles 23
Entretiens exploratoires avec les agriculteurs 28
Problématique 33
Méthode : Observer quoi ? Observer qui ? Observer comment ? 34
Démarche 34
Opérationnalisation du cadre théorique 35
Participants 36
Méthode de recueil de données : entretien, observation ou les deux ? 37
Mise en œuvre matériel. Grille d'entretien 39
L'analyse catégorielle 41
Résultats 43
Dimension de Qualité du sol 43
Dimension de Diagnostic du sol 45
Dimension de Problèmes de sol 49
Dimension de Préconisations. Pratiques d'amélioration du sol 53
Dimension de Relation entre le conseiller et l'agriculteur 59
Concept de Conseil sur le sol 67
Nouveaux éléments : dimension de Fonctionnement du sol et Manques 69
Discussion et conclusions 71
Re-contextualisation 72
Mise en lien avec les recherches antérieures 72
Limites et perspectives 74
Limites de l'étude 74
Indications de conceptions de formation 75
Bibliographie 78
Annexes 81

Introduction

Notre recherche s'inscrit dans le cadre du projet ABSOLu conçu par l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique. Ce projet se focalise sur l'accompagnement des fermes biologiques vers les pratiques respectueuses des sols. Sa création est liée à la volonté de Blédina, partenaire industriel du projet, de proposer à ses conseillers une formation sur l'amélioration du sol afin de les préparer à accompagner ses fournisseurs vers des pratiques agro-écologiques.

Le projet ABSOLu qui se destine à un public plus large se fixe deux objectifs dont le premier consiste à produire des connaissances sur les pratiques permettant de maintenir et améliorer la qualité des sols en cultures légumières et arboriculture biologique et le deuxième est d'assurer la montée en compétences des acteurs de l'agriculture biologique (conseillers techniques, animateurs, producteurs, etc.) sur le thème de la gestion de la qualité des sols.

La problématique qui se trouve au cœur du projet est complexe et comprend plusieurs éléments relevant des sciences naturelles, économiques et sociales – l'accompagnement des agriculteurs, l'agriculture biologique, les pratiques culturales respectueuses du sol, la qualité du sol.

Nos missions dans le cadre du projet consistent à réaliser une synthèse de littérature sur les évolutions des métiers du conseil agricole, à élaborer une démarche d'analyse de l'activité des conseillers agricoles en lien avec le conseil sur l'amélioration du sol et à proposer des indications de conceptions de formation qui articulerait les contenus de formation et ses modalités.

Pour effectuer ces missions nous allons procéder en trois temps. Dans un premier temps, nous réaliserons la revue de littérature qui se focalisera sur deux éléments - l'évolution du métier de conseiller et des compétences qui lui sont propres et les problématiques de l'amélioration du sol. Nous complèterons notre recherche théorique par les résultats obtenus lors des entretiens exploratoires avec deux types d'acteurs du monde agricole – les conseillers agricoles et les agriculteurs. La revue de littérature et les entretiens exploratoires nous permettront d'aboutir à une problématique. Dans un deuxième temps, nous décrirons la démarche scientifique de l'étude, ses participants, la méthode du recueil des données et les résultats obtenus lors de l'analyse qualitative de ces données. En dernier lieu, nous ferons une conclusion en essayant d'articuler les résultats obtenues lors de notre recherche théorique et de notre recherche empirique. Nous formulerons également des préconisations de formation.

Etat de l'art

Grandes périodes dans l'histoire de l'agriculture française d'après-guerre. Modèles agricoles

Le métier de conseiller étant intimement lié aux orientations économiques et politiques que la société prend dans le domaine du développement de l'agriculture, nous croyons qu'il serait intéressant de commencer notre étude par la considération de modèles agricoles qui se sont succédés en France à partir l'époque de l'après-guerre jusqu'à aujourd'hui.

La revue de la littérature sur la question permet de définir trois grandes périodes. La première période est celle de l'immédiat après-guerre. A cette époque, les besoins de transformation viennent essentiellement de deux facteurs : une "situation économique désastreuse due à la guerre et le retard de l'appareil de production français par rapport aux autres pays européens" (Rémy, 1977, p.68). La modernisation du système agricole passe alors essentiellement par les processus de mécanisation, de consommation d'engrais et la sélection des animaux. Lors de cette période le modèle agricole en lui-même n'a pas connu de transformation profonde. Il conserve en l'améliorant son cadre du système polyculture-élevage d'avant-guerre. A l'époque, cette amélioration n'a pas suscité la baisse de prix: les produits agricoles sont restés trop chers "pour prétendre pouvoir écouler le surplus à l'exportation" (Jollivet, 1985, p.10).

La deuxième grande période qui date des années 60, se déroule sur fond de début de Cinquième République. Cette période est marquée par une tentative de transformation du modèle agricole de polyculture-élevage suite aux nouvelles conditions de marchés mondiaux et de concurrence internationale. Le but est de faire en sorte que l'agriculture produise davantage à des prix de revient de plus en plus bas afin de devenir compétitive sur le plan international (Jollivet, 1985, p.11; Cayre, 2010, p.35). L'aspiration à la compétitivité conduit à la nécessité de spécialisation : pour être performant, l'agriculteur doit se concentrer sur un, deux ou trois produits, et essayer de rationaliser les facteurs de production en remplaçant, par exemple, les ouvriers agricoles par des machines (Jollivet, 1985, p.12). Ce nouveau modèle de production est nommé « performant » ou « intensif-productif ». Sa particularité par rapport au modèle de polyculture-élevage consiste en ce qu'il exige le recours à la technologie, la modernisation régulière d'équipements, l'achat d'aliments composés, et des soins spécifiques à porter aux cultures et animaux sélectionnés. D'un côté, ce modèle permet de produire plus à un moindre coût, de l'autre, il conduit souvent l'exploitant à s'endetter du fait du coût de la modernisation constante des équipements et du moindre prix de sa production (Jollivet, 1985, p.13). Le deuxième point faible du modèle consiste en ce qu'il est gourmand en énergie, et donc dépendant du prix du pétrole.

L'intégration du modèle intensif-productif a eu des conséquences sur le plan social. En effet, la structure du monde agricole se modifie : il se segmente, se stratifie. On voit apparaître dans les années 60 un système à deux vitesses: « d'un côté une minorité de jeunes agriculteurs, mieux formés, qui ont adopté le nouveau modèle et se sont donnés les moyens de réussir [...] ; et de l'autre côté la masse des agriculteurs qui culpabilisent parce qu'on leur affirme que s'ils n'arrivent pas à se moderniser et que c'est de leur faute » (Jollivet, 1985, p.13). En termes de chiffres, cela représente 20% contre 80%.

Le modèle intensif amène donc des transformations profondes non seulement au niveau des moyens de production mais également au niveau du monde agricole qui perd son unité, est contraint de s'orienter dans deux sens différents : vers l'adaptation à un modèle quasi industriel de production ou vers un retour au modèle agricole précédent.

La crise économique des années 72-74, amenée par la crise pétrolière, nécessite la remise en question du modèle performant, exigeant au niveau technologique et énergétique. La troisième grande période de l'histoire de l'agriculture français de l'après-guerre se caractérise donc par la recherche d'un modèle de production agricole permettant de dépasser cette crise. Les questions que les spécialistes se posent à ce moment-là sont nombreuses. Elles portent sur la nature de la crise (est-elle passagère ou durable ?), sur la résistance du modèle intensif (le recours aux technologies résoudra-t-il les problèmes ? faut-il dès lors continuer à aller de l'avant, développer des technologies de pointe, des biotechnologies de plus en plus sophistiquées ? (Jollivet, 1985, p.14)), mais également sur les solutions à proposer à la majorité des agriculteurs qui « rejettent le modèle intensif » (ibid.). Ces solutions pourraient consister dans le retour à un modèle moins spécialisé permettant de passer à une agriculture « plus économe au niveau énergétique et plus autonome, moins dépendante de nouveautés technologies» (ibid.). Cependant les pouvoirs publics, persuadés que le modèle productif-intensif était « le bon » (Jollivet, 1985, p.16) et que « la crise n'était qu'une parenthèse » (ibid.), font le choix en faveur du modèle intensif et du développement technologique. A ce moment-là l'idée d'« une pluralité de processus de développement de l'agriculture » (ibid.) proposée par des experts dans le domaine agricole ne trouve pas d'écho. Cette idée reviendra cependant dans les années 80 sous la forme de « la revalorisation de l'autonomie des territoires et de la promotion de leurs productions » (Brunier, 2015). La politique de la labellisation des produits assure alors la promotion des exploitations méritantes, permet de sortir de la logique de « sélection pure et simple » (ibid.), améliore la situation financière des agriculteurs.

On peut dire que depuis le milieu des années 70, le modèle de polyculture-élevage et le modèle performant coexistent, survivent, s'adaptent aux contextes territoriaux. On pourrait alors se poser la question de l'élaboration d'un modèle mixte. La littérature (Jollivet, 1985) nous suggère cependant qu'il s'agit plutôt de la coexistence de deux modèles différents gardant chacun son identité qui se met en place.

Le changement suivant se produit en dehors du monde agricole, mais y a des répercussions. Il s’agit du changement de politiques européennes en matière de préservation de l'environnement. La première directive européenne allant dans ce sens date de 1991. Elle vise la protection des eaux contre les pollutions d'origine agricole et procède à l'instauration des normes de l'usage des sols, de fertilisants et de produits phytosanitaires (Petit et al., p.115). Le mot-clé de cette nouvelle orientation écologique est donc la norme, la réglementation. Dans ces conditions, les enjeux de l'exploitant consistent à arriver à produire en respectant les normes établies.

Il faut dire que l'intégration du souci écologique dans le domaine agricole ne met pas en question l’existence des modèles que nous avons présentés plus haut. Elle rajoute un élément supplémentaire - la nouvelle réglementation environnementale - à une équation déjà assez complexe de gestion des exploitations. La nouvelle réglementation oblige les agriculteurs à revoir leurs pratiques pour les adapter aux normes prescrites et éviter le risque de ne pas passer les contrôles.

Quelles conclusions peut-on tirer de cette brève présentation de l'évolution des modèles de production agricole ? Nous constatons que dans tous les cas les nouveaux modèles viennent de l'initiative des pouvoirs publics, portent un caractère descendant. Ils peuvent donc être perçus par les agriculteurs comme provenant de l'extérieur, comme détachés de la logique de la production agricole dépendant de facteurs temporels, météorologiques, climatiques. Ils peuvent être sentis comme conjoncturels, conditionnés par le fonctionnement des marchés extérieurs, éloignés de contexte national, territorial. Ils peuvent également être considérés comme copiés sur les modèles industriels conçus sans tenir compte du facteur humain, sa résistance au changement engendrée parfois par le besoin de protéger son identité et les valeurs traditionnelles.

Nous voyons également que les nouveaux modèles n'améliorent pas forcément la situation économique et financière des agriculteurs. C'est le premier modèle, celui de polyculture-élevage qui a été le plus bénéfique pour le plus grand nombre. Il a créé des conditions pour l'augmentation de la production, a réduit le risque de pertes, a permis aux agriculteurs de gagner plus puisqu'alors, les prix des produits étaient élevés. En revanche, le modèle intensif-productif a mis les agriculteurs dans une situation de concurrence, intéressante pour une minorité ouverte aux technologies, prête à intégrer les avancements technologiques, mais insoutenable pour la majorité un peu plus lente chez qui il a provoqué des endettements, des faillites, des abandons. L'intégration du souci écologique n'est pas non plus la bienvenue chez les agriculteurs puisqu'elle apporte des contraintes supplémentaires sans forcément proposer des solutions ni augmenter les revenus.

Si l'on résume notre présentation des modèles on peut dire que le système agricole a connu un court moment de prospérité suivi par les temps de précarité. Cette situation devrait forcément augmenter la méfiance des agriculteurs envers les pouvoirs publics ainsi qu'envers les réseaux de transmetteurs de pouvoirs publics dont les conseillers agricoles font partie.

Historique du métier. Postures des conseillers agricoles

L'analyse de modèles de production agricole permet de prédire les orientations du conseil agricole et les formes que ce conseil peut prendre. En effet, dans les premières années de l'après-guerre où la politique agricole visait la modernisation de l'appareil agricole, les conseillers jouaient le rôle de vulgarisateurs du progrès technique. Le deuxième modèle, centré sur la production intensive a conduit à la spécialisation des conseillers agricoles. On voit apparaître « les conseillers spécialisés par produit, les conseillers chargés plus précisément de l'animation, les conseillers polyvalents » (Rémy, 1977, p.76), « les conseillers "passeurs" de décisions politiques aux agriculteurs qu'on appelle encore conseillers fonctionnaires, les conseillers représentants commerciaux » (Brunier, 2015). Le troisième temps de l'histoire de l'agriculture de l'après-guerre, caractérisée par la coexistence de deux modèles de production et l'intégration d'une nouvelle réglementation soucieuse de l'environnement, conserve la plupart des rôles typiques des modèles précédents et en rajoute un autre, celui du conseiller spécialisé en réglementation. Étudions ces rôles ou postures des conseillers agricoles plus en détail.

Dans la littérature nous avons rencontré deux classements de postures de conseillers, celui de Lémery (1991) et celui de Petit, Compagnone & Joly (2015). Lémery (1991) définit les conseillers comme une « catégorie sociale » hétérogène qui entretient une relation de

dialogue technique avec les agriculteurs. Il distingue quatre « figures de métier » - « le travail d'autrefois », « le modèle de l'entreprise de conseil », « la voie de la recherche appliquée » et « le repli pédagogique ». Ces figures renvoient à quatre postures différentes dans la manière de faire du conseil.

Dans le « travail d'autrefois », le conseiller agricole cherche à favoriser le développement technico-économique des exploitations. Il maintient avec les agriculteurs une relation de proximité, privilégie le conseil individuel plutôt que collectif, se rend facilement sur le terrain, ne compte pas son temps. Le conseil individuel fait sur le terrain permet au conseiller d'enregistrer des rendements, des temps de travaux, la consommation d'intrants, etc. apportant la preuve du bien-fondé des nouvelles orientations prises par l'exploitant (Brunier, 2015). Il permet également de connaître l'état d'esprit de l'exploitant et de sa famille, sa capacité et son envie d'investir, autrement dit le potentiel de modernisation de chaque exploitation familiale. Cette posture renvoie aux premiers CA apparus à la fin des années 50, « les agents directement issus du milieu, persuadés des bienfaits du progrès, enseignés sur les techniques nouvelles, armés des méthodes de « contacts » et de diffusion des innovations » (Rémy, 1977, p.75).

La deuxième "figure de métier" (Lémery, 1991) ou "posture" (Petit et al., 2015) distinguée par Lémery s'appelle "le modèle de l'entreprise de conseil". Cette posture se construit par opposition à celle de "travail d'autrefois". Le conseiller se positionne comme un technicien qui vend des produits et des services. Il cible sa clientèle, préfère travailler avec les agriculteurs performants à qui il propose des outils d'aide à la décision. Il revendique le rôle d' « ingénieur » et rejette celui « d'assistant social ». Cette nouvelle posture apparaît au moment de l'arrivée du modèle intensif-productif qui modifie le monde agricole en provoquant l'exode rural et la disparition des exploitations non compétitives. A ce moment, selon Rémy (1977), les agriculteurs se trouvent devant le choix d'adhérer aux idées humanistes (l'homme avant le produit), ou de jouer le jeu de l'entreprise agricole, de la compétitivité, de la croissance économique. Les conseillers agricoles se trouvent dans la même situation. Ils peuvent soit rester proches des agriculteurs, veiller sur leurs intérêts stratégiques, garder une certaine largeur d'esprit par rapport au nouveau modèle, soit devenir représentants commerciaux ou des consultants forts de leur expertise technique, choisir de se spécialiser pour répondre au besoin d'accompagner l'intensification des produits agricoles. De ce fait sur le terrain ces deux figures co-existent, accompagnant respectivement les agriculteurs qui ont pris une orientation plus humaniste ou plus productiviste dans leur travail.

La troisième « figure de métier » (Lémery, 1991) est celle de « la voie de la recherche appliquée ». Elle apparaît à peu près à la même époque et représente une figure intermédiaire entre les deux précédentes. Le conseiller croit qu'il se doit d'apporter des solutions pratiques aux demandes des agriculteurs et d'encourager les changements. Il s'oppose à l'idée d'un échange « marchand ». Ce type de conseiller ressemble plus au chercheur : il collecte et analyse les données recueillies auprès des agriculteurs pour pouvoir améliorer la qualité de son conseil. Il se considère comme un travailleur indépendant.

La quatrième posture est celle du « repli pédagogique » (Lémery, 1991). Elle englobe la catégorie des conseillers qui voient leur rôle dans la mise à la disposition auprès des agriculteurs d'informations objectives qui leur permettraient de prendre des décisions. Le conseiller cherche à renforcer les connaissances et les compétences techniques des agriculteurs, les rendre plus autonomes, capables d'évaluer des risques, d'analyser les facteurs

intervenant dans la prise de décision. Il partage, transmet ses connaissances. Cette posture du conseiller-formateur est proche de celle du « travail d'autrefois ».

Passons maintenant au classement de postures de conseillers proposé par Petit et al. (2015). Selon ces auteurs, la mise en place des normes agroenvironnementales survenue lors de la troisième vague de changements dans le monde agricole, a encore une fois modifié le paysage des postures de conseillers. Les conseillers ont été amenés à faire le choix entre trois "faire" : « faire de l'agronomie », « faire du réglementaire » ou « faire de l'environnement » et adapter en conséquence leur pratique (ibid, p.116). En fonction de ce choix, Petit et al. (2015) distinguent trois missions que se donnent les conseillers : (i) maintenir une qualité du conseil agronomique en dépit de la réglementation ; (ii) garantir la conformité des pratiques en prévision d'un contrôle et faire du conseil agronomique à la marge et (iii) rendre l'agriculteur autonome, notamment par l'usage de logiciels d'aide à la prise de décision (p.121).

D'après Petit et ces collaborateurs, certaines de ces postures, la première par exemple, représente un hybride des postures distinguées par Lémery (1991). En effet, d'un côté les conseillers adoptant cette posture revendiquent un vrai « rôle de technicien ou d'ingénieur », considèrent la partie technique comme un pilier de leur métier, privilégient l'analyse, la performance et le dialogue avec les agriculteurs pointus techniquement. Cette représentation du métier nous rappelle celle de "l'entreprise de conseil". De l'autre côté ils croient que le conseil doit se faire sur le terrain, se nourrir d'une situation concrète ce qui rapproche les conseillers de ce type de la posture de "travail d'autrefois" (2015, pp.121-122). Cette nouvelle posture englobe donc celles qui étaient considérées comme opposées chez Lémery (1991).

En revanche, deux autres postures - (ii) et (iii) sont plutôt nouvelles, et naissent suite aux changements réglementaires et technologiques. Ainsi, les conseillers du type (ii) mettent plus en avant leur expertise réglementaire que leurs compétences agronomiques. Leur point fort consiste dans la connaissance de l'interprétation locale des réglementations, de leurs finalités et modalités de contrôle. Ils réalisent un travail de traduction de la réglementation en normes pratiques locales.

A leur tour, les conseillers du type (iii) sont des experts de logiciels d'aide à la prise de décision. Ils interviennent donc auprès des agriculteurs pour leur apprendre à se servir de cet outil, quitte à perdre ultérieurement leurs clients. Ces conseillers mettent en avant leur position d'écoute plus que de conseil (ibid, p.124). Pour Petit et ses collaborateurs, ces nouvelles postures (par rapport à celles identifiées par Lémery (1991)) correspondent à des conceptions du métier plus techniques que sociales.

Remarquons que cet avis n'est pas celui de Brunier (2015) qui relate que selon une enquête réalisée à la fin des années 2000 dans plusieurs chambres d'agriculture, les conseillers agricoles conservent un intérêt particulier pour les aspects « humains et sociaux » de leur métier. D'après Brunier, les nouveaux enjeux environnementaux et la territorialisation des politiques agricoles donnent aux conseillers agricoles l'opportunité d'affirmer que leur métier ne se réduit pas à une seule fonction d'appui technique ou économique, ce qui peut apparaître comme une survivance des anciennes valeurs attachées au métier de conseiller d'après-guerre.

A quoi cette brève présentation des postures des conseillers agricole nous amène-telle? Elle nous permet de voir que le métier du conseiller est intimement lié à l'histoire politique, économique et sociale du pays, et se trouve en constante évolution. Il serait même possible de dire que chaque nouvelle génération de conseillers est obligée de développer de nouvelles façons de faire, de réinventer en quelque sorte l'identité du métier (pour relever les défis économiques, financiers, réglementaires, technologiques) ce qui fait apparaître les figures

d'un conseiller vulgarisateur du progrès, d'un conseiller commerçant, ingénieur, chercheur, formateur, fonctionnaire. Ce qui est cependant commun à tous les conseillers, quelles que soient les périodes de l'histoire, c'est qu'au sein de leur répertoire d'action deux registres distincts sont toujours identifiables : d'un côté, les techniques qui consistent à savoir analyser le terrain et proposer des solutions efficaces; de l'autre côté, les techniques qui permettent de dialoguer, animer, orienter, donnant un cadre aux relations des conseillers et des agriculteurs. A ces deux techniques correspondent trois savoirs : les sciences agronomiques, les sciences de gestion et la psychosociologie (Brunier, 2015).

Pour conclure cette partie, nous aimerions dire que l'étude de l'histoire du métier du conseiller agricole dans le contexte d'évolution de modèles de production nous renseigne sur le fait que l'adaptation au changement constitue un trait typique du métier. Pour s'ajuster à l'évolution de la demande, le métier élabore constamment de nouvelles postures au sein desquelles un socle commun réunissant le conseil technique et la technique du conseil reste intact.

Après cette brève revue de l'histoire du métier intégrée dans l'histoire de modèles agricoles, intéressons-nous à la situation actuelle. Quels sont les défis que les conseillers d'aujourd'hui sont censés relever ? En quoi cela amène le changement de leurs modes opératoires ?

Situation actuelle. Transition agro-écologique

Actuellement, l'évolution du modèle agricole se poursuit, s'oriente dans le sens « du développement du potentiel et de la diversité de l'agriculture », vise « la compétitivité économique et la préservation de l'environnement. » (Cuillou, 2013, p.3)

Ce double objectif apparaît suite à une révolution démographique sans précédent : si nous étions 3 milliards en 1960, nous sommes 7 milliards aujourd'hui et nous serons plus de 9 milliards en 2050 (ibid.). Dans ces conditions la demande alimentaire va continuer à augmenter et exigera une croissance de 30 à 80% selon la prospective Agrimonde de l'INRA et du CIRAD (ibid.). Cette demande croissante amènera une pression supplémentaire sur les ressources naturelles comme le sol, l'eau, les minéraux, l'énergie qui sont déjà de plus en plus sollicitées par des usages non alimentaires également.

Le défi de l'agriculture du XXI-e siècle consiste donc à répondre à ce double objectif à première vue contradictoire – celui de compétitivité et d'augmentation de production et celui de préservation du sol, des eaux et des autres ressources rares. Une contrainte supplémentaire qui s'ajoute à cet objectif ambitieux se situe au niveau de la prise en compte du changement climatique.

Pour relever ce défi de double performance économique et écologique, il est nécessaire de réunir plusieurs conditions : pour l'agriculteur, d'abord, il s'agit de modifier ses pratiques en les orientant vers celles qui sont plus efficaces et en même temps plus respectueuses de l'environnement. Au niveau plus global, il doit intégrer son système à l'organisation économique et sociale locale. Pour les collectivités territoriales, il est nécessaire de faire un effort de coordination qui permettrait de veiller à la qualité de l'eau gérée au niveau de bassins versants, lutter contre la propagation de maladies ou encore favoriser des pollinisateurs. Finalement, toute action de modification du modèle agricole doit tenir compte du contexte économique, sanitaire et climatique au niveau planétaire – « la volatilité des prix,

les aléas climatiques ou encore la circulation augmentée de biens et de personnes qui véhiculent des parasites et des agents infectieux créent aujourd'hui des conditions plus imprévisibles qu'auparavant ce qui doit être pris en considération» (Guillou, 2013, p.7).

Nous voyons que nous arrivons à un moment où toute action au niveau individuel a des répercussions au niveau local, puis territorial et finalement mondial. Ainsi l'évolution du modèle agricole doit s'accompagner de la montée de la conscience collective, proposer des solutions au niveau de systèmes, veiller à préserver les intérêts de tous les acteurs qui les constituent.

On peut donc se poser la question s'il existe une approche capable d'encadrer ce changement. Notre revue de littérature permet de dire que les réponses peuvent être apportées par le paradigme appelé *agro-écologie*. Cette approche est définie comme « l'étude intégrative de l'écologie du système alimentaire, englobant les dimensions écologiques, économiques et sociales » (Francis et al., 2003) ou encore comme « une science s'appuyant sur des concepts et principes écologiques pour concevoir et gérer les systèmes alimentaires durables » (Gliessman, 2007). Elle est née dans les années 30 pour désigner une discipline scientifique nouvelle au carrefour de l'écologie et de l'agronomie. Dans les années 60, suite à l'intensification de l'agriculture, deux autres significations se rajoutent à cette première : l'agro-écologie comme pratique agricole et comme mouvement social (Rapport du chantier Agro-écologie de l'INRA, 2012).

Sans rentrer dans le détail de l'histoire du concept disons qu'en général l'agro-écologie est désignée comme une approche qui cherche à intégrer des aspects plus écologiques dans les pratiques agricoles, s'appuie sur les principes propres aux écosystèmes naturels pour assurer la conservation de la fertilité des sols, la gestion de l'eau ou la gestion des nutriments. Cette approche s'incarne dans l'agriculture qualifié de raisonnée, intégrée ou encore durable dont l'agriculture biologique et l'agriculture de conservation font partie.

Les pratiques agro-écologiques (Peigné, 2018) se fixent donc l'objectif de produire des quantités importantes de produits agricoles en valorisant au mieux les processus écologiques et les services écosystémiques. Cet intérêt au processus écologiques constitue un changement profond par rapport à une conception propre au modèle intensif dans lequel les pratiques agricoles sont basées sur l'utilisation de produits de synthèse comme les engrais et les pesticides synthétiques ou le recours aux organismes génétiquement modifiés. L'approche agro-écologique se base sur l'hypothèse qu'une gestion adaptée des processus écologiques serait capable de remplacer, au moins en partie, les intrants physiques et chimiques ce qui permettrait de réduire des coûts à deux niveaux – celui de production et celui de l'environnement.

En même temps, cet appui sur les cycles du vivant, cette prise en compte des écosystèmes (Hollard et al., 2012) constitue une principale difficulté de l'agro-écologie par rapport au modèle conventionnel. En effet, comme le mettent en exergue Tourdonnet et Brives (2018), les organismes porteurs de processus écologiques ont « une poignée de défauts qui les rend peu prévisibles et peu dociles ». Dans ces conditions, l'adoption de pratiques agro-écologiques met l'agriculteur face aux situations de gestion des environnements dynamiques où «il ne s'agit plus de se représenter des états et d'agir sur des états, mais de se représenter des évolutions et d'agir sur elles et avec elles, sans jamais être certain de les maîtriser parfaitement. Ce qui contraint, d'une part, à les mettre sous surveillance et contrôle, et donc à développer des capacités de prise d'information dans lesquelles les signes sont des

indices à mettre en relation et à interpréter, et non pas des signaux à partir desquels l'action n'aurait qu'à se déclencher. » (Mayen, 2016)

Quelles sont les implications du passage vers l'agro-écologique pour le métier de conseiller agricole ? Quelles sont les formes et les fonctions que le conseil agricole prend actuellement ? Considérons cette question dans la partie qui suit.

Le conseiller agricole dans le cadre de l'approche agro-écologique. Compétences

Gagneur et Thiery (2018) dans leur rapport consacré à l'étude des conditions de déploiement d'un accompagnement stratégique vers une agriculture à bas niveau d'intrants indiquent que « l'activité des conseillers s'appuie sur la combinaison de deux champs de compétences principaux, l'un d'ordre technique et l'autre d'ordre social » (p.85). Les compétences d'ordre technique couvrent les champs agro-techniques (agronomie, matériel), économique et commercial (gestion comptable et/ou fiscale de l'exploitation, filières et débouchés) et les compétences d'ordre social présupposent la capacité à animer un groupe et gérer la relation inter-individuelle entre écoute, proximité et distanciation (ibid). Nous retrouvons dans cette définition les éléments que nous avons déjà évoqués lors de notre étude des postures de conseillers dans la perspective historique. Il s'ensuit que le métier n'a pas changé sur le fond.

En revanche, Gagneur et Thiery (2018) soulignent que la compréhension de ce que les compétences agronomiques et les compétences sociales renferment, recouvre des variations assez importantes. En effet, si nous prenons les connaissances et/ou compétences agronomiques, pour certains conseillers qui ont participé à l'enquête des chercheurs, elles consistent dans « la maîtrise de l'agronomie systémique » (p.86) ce qui rentre bien dans le cadre l'approche agro-écologique. Mais pour d'autres, il s'agit de « la connaissance des solutions référencées dans les itinéraires techniques des agriculteurs de la zone » (ibid.) ce qui relève plutôt du cadre de l'agriculture conventionnelle.

Pour Gagneur et Thiery (2018), ce n'est pas un problème en soi parce que ces deux types de connaissances sont complémentaires, permettent au conseiller de faire aussi bien un conseil stratégique sur les orientations et objectifs de l'exploitation (p.78) qu'un conseil tactique qui consiste à identifier et résoudre un problème ponctuel (ibid.). En revanche, le problème consiste en ce que le conseil s'appuyant sur la compréhension systémique de l'agronomie est rare, que beaucoup de conseillers en poste n'y ont pas été formés et qu'une grande partie de conseillers débutants croient que leur compétence principale consiste à leur capacité « à répondre à une question précise sur un itinéraire technique particulier » (p.86).

En ce qui concerne les compétences d'ordre social, dans un premier temps, il faut dire qu'en fonction de structure de conseil, elles n'ont pas la même importance. En effet, les structures du type chambre d'agriculture font plutôt du conseil technico-économique ce qui veut dire qu'ils fournissent à l'agriculteur « un service matérialisable prenant par exemple la forme d'une information transmise, d'indicateurs chiffrés, de propositions pour des orientations ou des actions, ayant lieu dans le cadre d'une relation individuelle où un agriculteur formule une demande et prend ensuite lui-même la décision. » (Gagneur et Thiery, 2018, p.22). En revanche, les structures du type CIVAM, GAB ou ADEAR font plutôt de l'accompagnement ce qui renvoie pour les employés de ces structures à une relation plus continue dans le temps, moins ponctuelle, moins lié à une décision imminente à prendre et

comprenant souvent une dimension collective. Gagneur et Thiery (2018) précisent en même temps que pour tous les conseillers indépendamment de la structure d'appartenance, la relation entre l'agriculteur et le conseiller se caractérise par un lien de confiance et une certaine intimité.

Dans un deuxième temps, une nouvelle fois en fonction de la structure, les compétences d'ordre social peuvent renfermer les compétences de conduite de groupe où le conseiller prend plutôt un rôle d'animateur (les CIVAM, les GAB) ou les compétences de gestion d'interaction inter-individuelle où il met plutôt sa casquette de pédagogue (le PCIA).

En parlant de compétences dont les conseillers ont besoin dans la situation de passage vers des pratiques agro-écologiques Gagneur et Thiery (2018) ne remettent pas en question les compétences d'ordre social chez les conseillers d'aujourd'hui mais mettent plutôt en exergue que la proportion de conseillers réellement compétents pour des approches agronomiques systémiques est faible. Cela s'explique par le fait que la formation des conseillers en poste comme leurs conditions d'exercice favorisent des approches plutôt thématiques qui sont centrées sur des systèmes d'ampleur réduite. Il est donc nécessaire d'améliorer des compétences agronomiques générales des conseillers pour qu'ils soient en mesure de réaliser un diagnostic global de situation et de proposer des solutions au niveau du système qui intégrerait les dimensions technique et financière.

Gagneur et Thiery (2018) mettent également en avant une autre compétence essentielle dans le cadre de l'approche agro-écologique. Il s'agit de la capacité à ne pas se laisser embarquer par les habitudes de pensée, à avoir un rapport actif à la nouveauté et à l'inconnu, à savoir reconstruire les cadres de pensée, à ne pas perdre l'ouverture d'esprit. Les chercheurs soulignent que cette compétence marque une très forte rupture avec le conseil qui s'appuyait sur des préconisations validées par des références.

Cette idée de rupture avec les pratiques de conseil basé les référentiels scientifiques et techniques d'une agriculture intensive, nous la retrouvons également chez Marianne Cerf (Cerf et al., 2010) et Marion Guillou (Guillou et al., 2013). Les chercheurs indiquent notamment que le passage vers les modes de production agricole visant à réduire l'impact sur l'environnement confronte les conseillers agricoles à trois types de rupture - la rupture avec la pratique précédente, la rupture au niveau des connaissances et la rupture identitaire (Cerf et al., 2010, p.125). Ils mettent en avant le fait que le passage vers les pratiques respectueuses de l'environnement amène les agriculteurs et les conseillers agricoles à construire de nouvelles formes de raisonnement agronomique (Guillou et al., 2013), moins directives (à tel problème, tel traitement), plus souples, prenant compte d'une multitude des facteurs de régulation naturelle.

En ce qui concerne la rupture identitaire, elle consiste en ce que dans la situation de passage vers les pratiques respectueuses de l'environnement, l'activité de conseil prend plutôt la forme de co-construction en interaction (Cerf et Maxime, 2006). Ce terme recouvre notamment l'idée de partage de connaissances et de pratiques entre le conseiller et l'agriculteur, de coopération dans le raisonnement agronomique, de l'accompagnement dans le sens où l'écoute et la prise en compte du point de vue des deux parties occupe la place centrale dans leur échange (Guillou et al., 2013 ; Olry, 2013). Ce changement identitaire où les conseillers sont obligés de « sortir de leur position d'expert » (Guillou et al., 2013, p.68), d'apprendre à construire leur raisonnement avec les agriculteurs peut être difficile pour eux et pourrait par conséquent « devenir objet d'une formation » (ibid.).

L'idée de l'importance de l'orientation du dispositif de conseil (conseil descendant où l'expert fait une prescription *vs* conseil horizontal où le conseiller et l(es) agriculteur(s) élaborent des solutions ensemble) est aussi présente dans les travaux d'Hélène Brives et ces collaborateurs (2015). En étudiant les dispositifs de conseil créés au sein d'une même coopérative pour pouvoir mettre en place l'agriculture de conservation, les chercheurs ont découvert que ces dispositifs peuvent être complètement différents. Le premier dispositif est caractérisé par les chercheurs comme un conseil dirigé et prescriptif et le deuxième est plutôt horizontal, prend la forme de l'accompagnement des apprentissages, est pourvu au sein d'un groupe où chaque membre est libre d'avancer à son rythme.

Dans le cadre du premier dispositif, le conseiller en position d'expert indique à l'agriculteur les procédures à suivre et demande de les appliquer à la lettre afin d'assurer la réussite du semis direct, une technique propre à l'agriculture de conservation. Il prescrit l'utilisation du glyphosate pour lutter contre les adventices qui représentent le principal risque en cas de la mise en place de cette pratique agronomique. Une solution plus écologique comme l'usage de plantes de couverture n'est pas envisagée dans ce cadre-là. En effet, vu que la gestion de plantes de couverture est difficile et dépend fortement du contexte de l'exploitation, elle est considérée comme trop risquée pour être mise en œuvre.

Dans le cadre du deuxième dispositif, le conseiller se trouve en position de pair, d'animateur qui réfléchit avec le groupe sur les avantages et les limites des pratiques agro-écologiques pour la technique du semis direct. Cette position de pair, qui l'engage moins que celle d'expert lui permet de proposer aux agriculteurs différentes possibilités de gestion des adventices, y compris plus écologiques comme les rotations et l'introduction de plantes de couverture. Dans ce cadre, les échanges à l'intérieur du groupe servent à permettre à chacun de concevoir et de tester par lui-même les solutions techniques qui lui paraissent les plus convenables et de discuter de résultats lors de réunions.

Selon les auteurs, le premier dispositif peut apparaître plus efficace car il permet un passage rapide au semis direct via le contrôle des adventices par le glyphosate. En même temps, il crée une dépendance au glyphosate et n'encourage pas les agriculteurs à tester d'autres solutions plus respectueuses de l'environnement. A son tour, le deuxième dispositif qui prévoit des solutions sans pesticides propose une transition plus lente mais beaucoup plus intéressante du point de vue des apprentissages. Pour les auteurs, ces particularités des dispositifs de conseil font que le premier est moins adapté au passage vers les pratiques agro-écologiques que le deuxième.

En conclusion, nous pouvons dire qu'actuellement, nous nous trouvons au moment qui se caractérise par la coexistence de deux paradigmes agricoles – modèle intensif et approche agro-écologique. Au sein de ces paradigmes on trouve deux dispositifs de conseil : (i) le conseil prescriptif basé sur les référentiels scientifiques et techniques et (ii) le conseil non-prescriptif construit en fonction du « contexte bio-physique et écologique, des connaissances disponibles localement, des compétences et des apprentissages de l'agriculteur » (Tourdonnet & Brives, 2018).

Concernant les types de conseil présents aujourd'hui, Gagneur et Thiery (2018) en citent trois - (i) le conseil de sécurité obligatoire lié à la vente, (ii) le conseil tactique portant aussi bien sur les ajustements liés à la mise en œuvre des orientations stratégiques que sur l'identification de possibilités de remédiation pour résoudre un problème ponctuel face à un aléa et (iii) le conseil stratégique. Selon les auteurs, ce troisième type de conseil, ainsi que la

première forme du deuxième qui rentrerait mieux dans le paradigme agro-écologique restent pour l'instant minoritaires.

En parlant de compétences des conseillers qui seraient pertinentes pour l'approche agro-écologique, certains auteurs soulignent le besoin en compétences plutôt techniques comme celle d'analyse systémique (Gagneur et Thiery, 2018) ou celle de gestion des environnements dynamiques (Mayen, 2016). D'autres mettent plutôt un accent sur la compétence en accompagnement vue comme la capacité à tenir compte de l'histoire de l'agriculteur et de son exploitation pour co-construire avec lui des solutions les plus adaptées à son contexte (Cerf et al., 2010, Guillou et al., 2013, Brives et al., 2015).

Le cadre qui paraît aujourd'hui le mieux convenir à cette activité de co-construction est celui d'un groupe où les agriculteurs accompagnés d'un animateur échangent sur leurs expériences de la mise en place de nouvelles pratiques. Cet échange permet aux membres du groupe de s'enrichir de l'expérience des uns et des autres ainsi que d'acquérir les connaissances et les méthodes qu'ils pourront réutiliser dans la construction de solutions techniques adaptées à chacun.

Après avoir étudié les modèles agricoles et les formes que le conseil agricole prend au sein de ces modèles, passons au deuxième élément de notre sujet qui est celui des pratiques respectueuses du sol.

Pratiques respectueuses du sol

Sol : les services qu'il rend et les pressions qu'il subit

Dans *La synthèse sur l'état des sols en France* effectué par le Groupement d'intérêt scientifique sur les sols, le sol est défini comme « la couche superficielle des surfaces continentales formée par l'altération de la roche sous-jacente sous l'action du climat et des organismes vivants » (2011, p.2). Le sol s'étend de la surface de la terre jusqu'à la roche altérée et se caractérise par l'association intime de composantes minérale et organique, par l'intensité de l'activité biologique de sa macro- et microfaune et flore ainsi que par l'activité des racines et des végétaux. La formation du sol résulte d'une évolution lente qui peut varier entre plusieurs millénaires et plusieurs centaines de millénaires. Compte tenu de la lenteur de sa formation, le sol constitue une des ressources essentielles à préserver.

Le sol rend à l'humanité de nombreux services parmi lesquels la production d'aliments ou de matériaux est le plus évident mais pas unique. En effet, en tant qu'interface entre les autres milieux environnementaux, les sols participent à la régulation du régime de l'eau et de sa qualité, dégradent les matières organiques, séquestrent le carbone ce qui permet de diminuer les émissions de CO2 dans l'air atmosphérique et abritent un immense réservoir de biodiversité.

L'ensemble des services rendus par les sols nécessite le maintien d'une surface et d'une épaisseur suffisantes. Ce maintien est menacé par diverses pressions naturelles ou anthropiques : artificialisation, érosion, extraction, etc. Ainsi, l'agriculture intensive et certaines pratiques culturales peuvent être à l'origine des dégradations physiques des sols

comme l'érosion et le tassement. Elles peuvent également provoquer la baisse de la biodiversité et la diminution de la matière organique des sols, entamer son équilibre minéral.

Les sols sont aussi impactés par le changement climatique qui s'accompagne notamment par l'accroissement des phénomènes pluviométriques extrêmes. Ces phénomènes sont susceptibles d'accélérer les pertes en sol par l'écoulement d'eau boueuses ainsi que d'aggraver sa compaction. Des pluies hivernales plus abondantes pourraient également augmenter les phénomènes d'engorgement dans les sols, ce qui rendrait plus difficiles des interventions culturales comme le labour et aggraverait les effets négatifs de pluies trop fortes sur la structure du sol. Des sècheresses plus fréquentes et intenses sont aussi dangereuses pour les sols dans la mesure où elles altèrent les cycles des éléments minéraux et du carbone organique, ainsi que la biodiversité des sols. Les sècheresses sont surtout préjudiciables pour les sols argileux dont la structure est affectée par la fissuration profonde sous l'effet de chaleur.

Malgré ces nombreux services, les sols ont longtemps été considérés comme un simple support de l'activité humaine et restent aujourd'hui le milieu le moins bien connu. A la différence de l'air que nous respirons et de l'eau que nous buvons, l'impact de leur dégradation est moins bien perçu sur la santé humaine ce qui fait que longtemps les sols ont reçu moins d'attention de la part de chercheurs, de décideurs et d'aménageurs.

Aujourd'hui, la situation est en train de changer. La problématique de l'exploitation durable des sols et de leur préservation pour les générations futures regagne du terrain et aujourd'hui, nous assistons au retour à ces problématiques aussi bien du côté de la recherche que du côté des pouvoirs publics. Le projet ABSOLu dans le cadre duquel nous travaillons fait partie de ce mouvement.

Quelles sont donc les pratiques qui permettraient de préserver les sols, sauvegarder leur volume, améliorer leur structure, favoriser le développement de l'activité biologique et contrer l'impact du changement climatique ? Présentons les éléments de réponse à cette question dans la partie qui suit.

Principes agro-écologiques de la gestion du sol

Dans son mémoire de HDR, Joséphine Peigné (2018) indique que dans le cadre de l'approche agro-écologique le sol n'est pas considéré comme un support mais comme une entité vivante qui nécessite de la nourriture, de l'eau et de l'air. Les organismes du sol forment de nombreux niveaux trophiques, se nourrissent de sucre distribué par les plantes et de produits de dégradations de matières organiques et fournissent à leur tour aux plantes les éléments minéraux dont elles ont besoin pour grandir et produire des fruits. Dans ce cycle de matières, les pesticides sont des toxines qui impactent négativement les organismes du sol et il est désirable de les éviter pour permettre à la biologie du sol fonctionner normalement.

Cette représentation du sol comme une entité vivante détermine les principes qui sous-tendent les pratiques agro-écologiques visant l'amélioration du sol et la gestion de sa fertilité. Parmi ces principes on peut citer celui de biodiversité permettant de stimuler la productivité et réguler les pathogènes et ravageurs ou celui de non-interruption de cycle des nutriments servant à réduire les pertes d'éléments du système et nourrir les organismes du sol tout au long de l'année.

L'agro-écologie emprunte également certains principes propres à l'agriculture biologique et au modèle de polyculture-élevage. Il s'agit notamment du principe de la combinaison des productions végétales et animales. En effet, l'interaction entre les cultures et le bétail dans une même zone peut améliorer l'état du sol par l'introduction des nutriments au sol et la réduction du nombre de ravageurs mais aussi par la création de conditions favorables au renouvellement des racines et à l'alimentation des microorganismes du sol.

Regardons maintenant comment la problématique des sols est déclinée en agriculture biologique.

Le sol dans le cadre de l'agriculture biologique

L'agriculture biologique est un mode de production de produits alimentaires doté d'un cahier des charges et d'un système de certification spécifiques. Les principes de l'AB ont été introduits en France après la seconde guerre mondiale mais sa première inscription dans les textes officiels remonte à 1980. Au niveau de l'Europe, le premier règlement sur l'AB date de 1991.

Le cahier des charges de l'AB est très restrictif : il s'interdit tout recours aux produits de synthèse tel que les engrais azoté et les produits phytosanitaires. Il expose l'agriculteur au risque de perdre le fruit de son travail et l'incite à chercher des solutions agronomiques efficaces dans les conditions des environnements dynamiques (Mayen, 2016).

Le règlement européen sur l'AB rappelle que « La production végétale biologique devrait contribuer au maintien et à l'amélioration de la fertilité des sols ainsi qu'à prévenir leur érosion. Les végétaux devraient être nourris de préférence par l'écosystème-sol plutôt que par des engrais solubles ajoutés au sol. Les principaux éléments du système de gestion de la production végétale biologique sont les suivants : gestion de la fertilité des sols, gestion des espèces et des variétés, rotation pluriannuelle des cultures, recyclage des matières organiques et techniques culturales. » (Règlement CEE 2092 du 24 juin 1991). Nous voyons que les pratiques propres à l'AB font partie des pratiques agro-écologiques ce qui explique la montée de l'intérêt à ce type d'agriculture observée actuellement.

Pourtant les études montrent que vu son mode de production, l'AB est incapable d'assurer le même niveau de production que l'agriculture conventionnelle (de Ponti et al., 2012 ; Ponisio et al., 2015) et de répondre donc au défi de productivité et de compétitivité. En effet, d'une part, le non-recours aux produits phytosanitaires augmente le risque de maladies et de compétitions par les adventices (de Ponti et al., 2012). D'autre part, le non-apport sous forme de fertilisants chimiques d'éléments nutritifs tels que le N et le P réduit la fertilité du milieu (Leifeld, 2012) ce qui fait baisser les rendements. La recherche sur le développement de l'AB se penche donc sur ces deux facteurs limitants.

Vu que dans notre étude nous nous intéressons à la qualité du sol, regardons cette question de plus près.

Fertilité du sol en AB. Problèmes des sols en AB

Dans son mémoire de HDR, Joséphine Peigné (2018) souligne que « la fertilité du sol est un concept multicritère et évolutif dont la définition et l'appréciation dépendent du contexte technique du processus de production. » (p.13) Très généralement la fertilité du sol correspond à sa capacité à soutenir la fonction de production permise par le climat, et dans le contexte de l'AB, cette capacité à produire se décline en l'aptitude du sol (i) à maintenir une structure favorable à l'enracinement des plantes et au développement des organismes de sol et (ii) à la fourniture d'éléments minéraux et d'eau en quantité suffisante.

Les pratiques culturales sont donc orientées vers le maintien de la structure du sol et vers la création de conditions favorables à l'activité de microorganismes du sol qui en l'absence d'engrais chimiques sont les seuls fournisseurs d'éléments minéraux aux plantes. Les pratiques qui permettent d'atteindre ces deux objectifs sont des apports répétés de matières organiques, les rotations pluriannuelles et le travail du sol. Cependant dans le système de production en AB sans élevage, le recours à ces pratiques apparaît comme assez difficile. En effet, d'un côté, les engrais organiques coûtent assez cher et leur quantité doit être plus importante par rapport à la quantité d'engrais chimiques. De l'autre côté, le système sans élevage est basé sur des rotations plus courtes que dans les systèmes mixtes, avec une présence très faibles de cultures fourragères permettant de reconstituer l'équilibre chimiques des sols. Les systèmes sans élevage accumulent donc les problèmes de sol propres à l'AB, à savoir (i) la diminution potentielle des teneurs en éléments minéraux des sols et plus particulièrement en phosphore, (ii) des problèmes d'autonomie en azote et une faible augmentation de la teneur en matières organiques, (iii) des effets de tassement dû au travail de sol intensif nécessaire pour contrôler les adventices.

Existe-il d'autres modes de production visant à préserver les sols ? Quels sont leurs principes et leurs pratiques ? Serait-il possible d'emprunter ces pratiques pour résoudre les problèmes de sol propres à l'AB ? Dans la partie qui suit nous proposerons quelques éléments de réponse à ces questions.

L'agriculture de conservation

l'Agriculture de Conservation des sols (AC) représente un autre mode de production visant à préserver les sols et faisant partie des pratiques agro-écologiques. L'AC s'est développée aux Etats-Unis dans les années 30 suite du « Dust Bowl », une catastrophe écologique ayant provoqué d'importantes problèmes d'érosion des sols (Holland, 2004). Les techniques intrinsèques à l'AC comprennent la non-perturbation mécanique du sol (arrêt du labour), la couverture du sol permanent (vivant ou non) et la rotation qui doit être la plus diversifiée possible.

On prête à ces pratiques plusieurs intérêts d'ordre agronomique, environnemental et économique (Hollande, 2004). En effet, le non labour permet d'améliorer la stabilité structurale du sol et de diminuer son érosion. En préservant l'habitat des organismes de sol, il favorise leur développement et leur activité qui constituent des éléments primordiaux pour sa fertilité. En même temps, l'atout économique et environnemental du non-labour consiste en réduction des temps de travaux et de la consommation énergétique. La couverture permanente protège le sol contre les impacts climatiques comme les excès de pluies et de chaleur, limite l'érosion et les risques de lessivage des nitrates, permet de retenir l'humidité du sol. Son autre fonction consiste à nourrir les organismes du sol tout le long de l'année, ce qui assure la

continuité du cycle de la dégradation des matières organiques et améliore par conséquent la fertilité du sol. A leur tour, les rotations permettent d'augmenter de façon naturelle la quantité d'éléments minéraux comme l'azote, nécessaires pour la croissance des plantes et de diminuer ainsi l'utilisation des intrants et les coûts de production. Le défaut environnemental de l'AC est la dépendance du glyphosate (molécule herbicide total) utilisé pour gérer le développement des adventices en l'absence du labour. On peut donc se poser la question si le glyphosate est un élément incontournable du système ou il est possible de trouver les moyens d'utiliser les techniques de l'AC sans y faire appel.

Les pratiques de l'AC dans le cadre de l'AB

Joséphine Peigné (2018) qui a consacré ses recherches à la question de l'application des principes de l'AC à l'AB parle de deux temps dans ces travaux. Le premier temps a été dédié aux essais analytiques où la chercheure étudiait la possibilité d'utiliser les techniques du travail du sol réduit à l'AB. Cette étude lui a permis de faire la conclusion que « la diminution du travail du sol dans le système de culture en AB réduit les rendements des cultures de 7,6% en moyenne par rapport au labour profond (> 25 cm). Parmi les différentes techniques de travail du sol réduit, le travail superficiel (10-20 cm) a entraîné des réductions significatives du rendement par rapport au labour profond, et le labour agronomique (< 25 cm) a entraîné la plus petite réduction de rendement (5,5%). » (p.64) Joséphine Peigné souligne également que la quantité d'adventices est systématiquement plus élevé (50%) lorsque les techniques sans labour sont utilisées. Pour la chercheure, le labour agronomique ressort donc comme le meilleur compromis au labour profond, avec des niveaux de rendement et d'adventices similaires au labour traditionnel, mais une amélioration de la teneur en C dans l'horizon cultivé du sol.

Le deuxième temps de ses travaux, Joséphine Peigné l'a consacré à la conception des systèmes de culture AB innovants visant à améliorer la fertilité du sol. La particularité de ces travaux consiste en ce qu'elle les réalise en s'appuyant d'une part sur les connaissances scientifiques mais surtout sur les connaissances des agriculteurs qui lors de leur activité professionnelle développent des compétences dans la gestion des interactions complexes au sein de système de culture. Ces fondations doubles sont intéressantes dans le sens où elles comprennent des éléments complémentaires nécessaires pour créer des systèmes de culture viables. Pour l'instant, la chercheure se trouve à la phase de co-conception ainsi nous ne pouvons pas dire si ces nouveaux systèmes permettent effectivement d'améliorer la fertilité des sols en AB.

Dans son mémoire de HDR, Joséphine Peigné (2018) détaille également la possibilité d'adaptation à l'AB d'une autre technique propre à l'AC. Il s'agit notamment d'implantation des cultures en semis direct. Cette pratique est considérée par les agriculteurs comme une solution technique intéressante mais difficile vu la nécessité de gérer les adventices et le couvert sans labour et sans herbicide (Casagrande et al., 2016). La solution qui permet d'enlever ces difficultés consiste à réaliser le semis direct sous couvert roulé (Peigné, 2018, p.101). En effet, le couvert roulé facilite la gestion des adventices en créant une barrière physique qui retarde leur émergence. Le roulage de couvert permet donc d'atteindre deux objectifs à la fois : profiter des avantages du sol couvert en permanence et réduire le passage de machines pour le désherbage mécanique. En même temps, l'évaluation de l'application de

cette pratique à long terme reste incertaine pour deux raisons : la première est la gestion des adventices pérennes qui constituent un enjeu majeur à l'échelle de la rotation et la deuxième consiste en ce que les chercheurs ont observé de la compaction du sol après plusieurs années de pratique du semis direct dans les sols sensibles au tassement et soumis au passages de machines lourdes dans les conditions humides (Soane et al., 2012).

En général, en parlant de ces deux types d'agriculture, l'agriculture biologique et l'agriculture de conservation, il convient de dire que longtemps, ces deux types d'agriculture se voyaient comme opposés. En effet, les défenseurs de l'AC s'attachaient à affirmer leur meilleure prise en compte du sol et de sa faune (Goulet, 2010) alors que les partisans de l'AB affichaient l'impossibilité de se passer de non-labour, cette marque de fabrique de l'AC et déploraient l'utilisation de pesticides en AC. Mais les temps changent, et aujourd'hui ces deux types d'agriculture commencent à se considérer comme complémentaires et convergentes (Thomas, 2009). Au niveau de la recherche, on peut observer cette tentative du rapprochement dans les études de Peigné (2018) que nous avons évoquées plus haut. Sur le terrain également, l'enquête réalisée par Fleury et ses collaborateurs (2014) auprès des agriculteurs de la région Rhône-Alpes démontre « qu'il existe des formes d'hybridation AB/AC dans les pratiques de conduite de cultures » (p.2). Pratiquement, il est possible d'observer sur le terrain des groupes d'agriculteurs qui recherchent de l'innovation dans les solutions proposées par le type d'agriculture auquel ils n'appartiennent pas. Cela permet aux auteurs de faire la conclusion que les agriculteurs biologiques et agriculteurs de conservation contribuent, dans leur communauté de pratiques mais aussi en échangeant entre elles, au changement technique et au renouvellement du débat sur l'avenir de l'agriculture.

En conclusion, nous pouvons dire que deux mots-clés qui pourraient résumer la question de possibilité d'utilisation de pratiques de l'AC en AB sont emprunt et compromis. En effet, parmi des techniques appliquées par l'agriculture de conservation pour la préservation des sols, l'AB pourrait choisir quelques pratiques comme le semis direct sous couvert roulé ou l'implantation de plantes de couverture en culture intermédiaire. En revanche le non-travail du sol malgré ses avantages au niveau agronomique et économique reste déconseillé en AB vu que dans les conditions de non-utilisation du glyphosate il entraîne des pertes de rendements régulières. Et le compromis pourrait se trouver dans le recours au labour agronomique, moins profond que le labour traditionnel. Au niveau plus général, la recherche de points de convergence entre ces deux types d'agriculture gagne du terrain et l'on peut s'attendre à l'apparition de solutions nouvelles permettant de concilier les enjeux de productivité et respect des sols avec ceux de la préservation de l'environnement.

Entretiens exploratoires : publics, objectifs, mise en place

Afin de compléter notre revue de littérature, nous avons réalisé des entretiens exploratoires (Dépelteau, 2000, p.108-109) avec deux types de public – conseillers agricoles et agriculteurs représentant deux principaux acteurs de notre sujet d'étude.

Nous avons commencé par prendre contact par mail et puis, nous avons recontacté certains de nos sujets par téléphone pour convenir d'un rendez-vous téléphonique. Tous les entretiens ont été réalisés au mois de mai 2019.

Parmi les conseillers, nous avons contacté deux sujets expérimentés (20 ans d'expérience et plus) et deux sujets ayant 5 ans d'expérience.

Tous nos sujets-conseillers travaillent dans différentes structures – il y a un consultant privé travaillant en individuel et se spécialisant dans les sols, une conseillère agricole d'un GAB (groupement des agricultures biologiques) ayant un profil plus large, un conseiller d'une coopérative se spécialisant sur la pomme de terre et un conseiller d'une chambre d'agriculture travaillant en arboriculture (pomme/ poire).

Parmi les agriculteurs, nous avions une jeune responsable technique ayant deux ans d'expérience et un agriculteur très expérimenté de plus d'une trentaine d'années d'expérience, travaillant tous les deux dans l'arboriculture et un agriculteur et une agricultrice-maraîchers d'une dizaine d'année d'expérience chacun.

En faisant nos entretiens exploratoires, nous poursuivions trois objectifs. Le premier consistait à faire une première connaissance du terrain, à voir comment les conseillers travaillant dans différents structures abordaient la question de sols avec leurs agriculteurs, en quoi consistaient leurs manques, quelles situations de conseil leur paraissaient plus difficiles.

Le deuxième but était de voir la situation du côté de l'agriculteur – comment il voit la problématique des sols, ce qui l'intéresse sur la question, comment il aborde la question de sols avec son ou ses conseiller(s).

Le troisième but consistait à croiser ces deux publics pour voir, très approximativement, en quoi « l'offre » des conseillers rejoint « la demande » des agriculteurs.

Nous avons donc préparé deux grilles d'entretien, l'une pour les conseillers et l'autre pour les agriculteurs (voir en annexe). Dans ces entretiens nous avons posé des questions sur le métier de conseiller et les problématiques liées au conseil sur le sol. Précisons que nous n'avons pas organisé nos grilles d'entretien exploratoire selon le schéma « concept - dimensions - indicateurs » (Dépelteau, 2000, pp.169-170) ce qui s'explique par le fait que ces entretiens devraient nous permettre à les élaborer.

Pour pouvoir traiter les données obtenues, nous les avons transcrites sous forme de prise de notes très détaillée.

Avant de passer à la présentation des entretiens faisons une petite précision : comme nous l'avons déjà mentionné, un de nos sujets était un consultant privé en sol et les trois autres – les conseillers travaillant dans différentes structures censées prodiguer un conseil agricole. Ainsi nous avons deux groupes de sujets différents – un spécialiste en sol et trois conseillers pour qui le sol ne représente qu'un des sujets de leur quotidien. Vu cette différence, nous préférons présenter ces deux groupes séparément et nous allons commencer par le consultant privé.

Entretien exploratoire avec un consultant privé

Le consultant privé qui travaille essentiellement avec des agriculteurs bio fait des visites d'une journée ou d'une demi-journée en individuel. Les agriculteurs l'appellent pour plusieurs raisons : (i) ils ont des problèmes avec leurs plantes et supposent que ces problèmes peuvent être liés à l'état de leurs sols, (ii) ils veulent réduire les intrants, (iii) ils cherchent à mieux comprendre leurs sols, s'intéressent à son fonctionnement pour trouver des pratiques plus adaptées.

Notre sujet traite essentiellement de deux thèmes – de l'agronomie et de la biodynamie. Pour lui, faire du conseil consiste à aller sur le terrain pour connaître le contexte « voir la

réalité du contexte », faire un diagnostic, proposer une solution « pratico-pratique » et l'expliquer à l'agriculteur pour qu'il y adhère et la mette en place.

Selon notre sujet, toutes les étapes de conseil sont d'une importance égale - aussi bien l'aspect technique – l'observation, le diagnostic et le raisonnement de solutions que le côté humain : « Dans le conseil, même si vous n'êtes pas expert, l'agriculteur vous considère comme un expert et s'attend à une réponse pratico-pratique. Et si vous avez une bonne réponse, il faut la fournir. En conseil, il faut donc donner une réponse mais aussi être pédagogue pour que l'agriculteur intègre ce que vous dites. Parce que s'il ne va pas comprendre, cela ne marchera pas non plus. »

Notre sujet énumère également quelques éléments de connaissances nécessaires pour réussir son conseil. Dans un premier temps, un conseiller doit avoir des fondements en agronomie. Ensuite, il doit connaître les cultures «Dans la production, tout ne dépend pas de la qualité du sol. Il peut y avoir d'autres raisons pour lesquelles cela ne pousse pas assez. Parfois, il s'agit d'un mauvais choix des cultures, de variétés. Il y a des particularités des plantes dont il faut tenir compte. Le conseiller doit connaître les cultures. Pas toutes, mais quand même. Il faut essayer de voir le lien sol-plante.»

Notre sujet aborde plusieurs points qui nous semblent intéressants – (i) la cause de problèmes des agriculteurs, (ii) la difficulté de faire un diagnostic, (iii) le fonctionnement de sols.

Commençons par la cause de problèmes des agriculteurs. Selon notre sujet, ils se trouvent souvent au niveau conceptuel : les concepts dont opèrent les agriculteurs sont souvent « trop théoriques ou trop personnels. Par exemple, sur les matières organiques il est possible d'avoir un agriculteur qui dit « j'ai un sol qui a 2% de matières organiques (MO), je veux l'améliorer pour qu'il ait 4% de MO ». Dans ce cas-là il faut commencer par expliquer qu'il est possible d'avoir 2% de MO qui fonctionnent ou 4% de MO qui ne fonctionnent pas. » Un autre exemple concerne le labour. Aujourd'hui l'idée de non-labour est à la mode : « tout le monde croit que ne pas labourer est mieux que labourer ». Mais le fait est que le non-labour ce n'est pas une pratique bio au départ et elle est très difficile à gérer en bio. Ainsi « il faut parfois expliquer que faire du labour de temps en temps, une fois tous les deux ans, dans les bonnes conditions et respectant le sol, c'est peut-être mieux que ne pas faire du tout. C'est plus performant que du non-labour systématique. » Notre sujet indique que chez les agriculteurs, les représentations sont souvent soit trop interventionnistes comme en agriculture conventionnelle soit pas assez interventionnistes comme en bio. Et les deux sont à bannir parce qu'elles ne permettent pas d'obtenir de bons résultats agronomiques.

Un autre problème au niveau conceptuel consiste en ce que les agriculteurs ont des raisonnements statiques de concepts de carbone, d'humus et de MO qui ne correspondent pas au fonctionnement des sols. Pour notre sujet, « ce qui est fondamental, c'est d'arriver à faire comprendre aux agriculteurs les limites de raisonnement des concepts concernant le fonctionnement de sol, des cultures qui poussent et qui donnent des rendements. » Le conseiller ne fait donc pas uniquement un diagnostic des sols et des préconisations. Il essaie de comprendre en quoi le raisonnement des agriculteurs est limité, d'agir au niveau conceptuel.

Notre sujet souligne également plusieurs fois que la qualité du résultat « repose aussi sur la qualité des échanges avec l'agriculteur » et que cet échange se construit sur la base de confiance. Le résultat peut ne pas arriver aussi rapidement que prévu, il y a des aléas

climatiques, il est donc nécessaire de persévérer, d'y croire et de garder le contact avec le conseiller pour atteindre les objectifs visés.

Passons au diagnostic. Selon notre sujet, pour faire un diagnostic, il faut aller sur le terrain, connaître les bons paramètres et surtout savoir les hiérarchiser grâce à la prise en compte de fondamentaux en agronomie et à la capacité à relativiser l'histoire des pratiques par rapport aux fondamentaux. La difficulté de diagnostic consiste en ce que pour une conséquence, comme une plante qui jaunit, il est possible d'avoir plusieurs causes – « dans le cas particulier où l'on est, c'est jaune à cause de l'asphyxie, ou cela manque de calcaire ou à cause du non-labour. » D'après notre sujet, c'est là qu'on a besoin d'expertise en agronomie et de la connaissance des cultures.

Concernant le fonctionnement des sols, pour notre sujet, il serait abusif de parler de qualité d'un sol : « les sols sont ce qu'il sont et le problème c'est qu'ils fonctionnent plus ou moins bien de manière naturelle». Une autre difficulté peut se trouver dans le fait que « le sol peut ne pas fonctionner en phase avec la culture qu'on veut. » Ainsi le conseil doit être orienté vers l'optimisation de fonctionnement d'un sol et tenir compte du lien sol-plante.

En bref, nous pouvons dire que pour faire du conseil, il est nécessaire de remplir les conditions suivantes :

(i) connaître et appliquer des fondements en agronomie ;
(ii) établir le diagnostic et raisonner des pratiques dans le cadre du système sol-plante ;
(iii) aller sur le terrain ;
(iv) comprendre les limites de raisonnement de l'agriculteur ;
(v) expliquer, argumenter son conseil à l'agriculteur pour qu'il soit mis en place.

La revue des conditions permet de faire la conclusion qu'il y a quatre paramètres qu'il faut prendre en considération pour réfléchir son conseil – l'environnement, la plante, le sol et l'homme.

Passons maintenant à nos trois conseillers non spécialisés en sol.

Entretiens exploratoires avec les conseillers agricoles

Commençons par dire que tous les trois conseillers que nous avons interrogés font du conseil technico-économique qui comprend les aspects comme le choix des cultures, la plantation, le suivi, les aspects sanitaires, la récolte, les produits, les outils, la commercialisation : « on a tendance à englober tout ce qui est orienté autour de la production » (CEE3, CEE4).

Tous les trois ont deux types de situations d'accompagnement – en collectif et en individuel.

Il est intéressant de noter qu'au niveau des objectifs, nous avons deux cas de figure. Un de nos sujets ne cherche pas uniquement à régler un problème mais vise plutôt à apprendre à l'agriculteur à anticiper les soucis, à adopter un raisonnement agronomique : « Tout le travail qu'on a avec eux, c'est de les aider à anticiper les problèmes techniques qu'ils peuvent avoir en fonction d'une météo, d'un changement climatique... C'est que j'essaie d'apprendre aux producteurs, c'est qu'ils pointent toujours leur facteur limitant. Quelle que soit leur production, il faut qu'ils sachent où est leur facteur limitant. Est-ce que mon facteur limitant cette année, c'est mon sol parce que l'implantation des cultures s'est faite dans les mauvaises conditions?

Est-ce que mon facteur limitant ce sont des risques sanitaires parce que j'ai un climat qui n'est pas favorable? Il faut pointer avec eux leurs facteurs limitants qui sont différents d'un producteur à l'autre, pour qu'ils travaillent tous les aspects - aspect agronomique, aspect sanitaire, gestion variétale en amont en fonction de leurs facteurs limitants. » (CEE2)

On voit que notre sujet apprend à l'agriculteur à se poser de bonnes questions, indique clairement le point de départ du raisonnement agronomique qui est le facteur limitant, mentionne le fait que ce facteur peut être différent d'une année à l'autre et énumère une partie des paramètres qui influent sur le facteur limitant pour la culture – un climat défavorable, un sol préparé dans de mauvaises conditions…

A leur tour, deux autres sujets (CEE3 et CEE4) cherchent plutôt à fournir un conseil qui permet de (i) sécuriser la production ce qui veut dire produire le maximum de tonnage avec le maximum de catégorie A, (ii) diminuer des produits phyto-sanitaires, d'utiliser des alternatives qui sont moins nocifs mais aussi efficaces et (iii) répondre au cahier des charges parfois très spécifiques de leurs clients.

Cette différence dans l'orientation du conseil peut s'expliquer par le fait que notre sujet CEE2 travaille avec les agriculteurs en bio où on n'a pas le droit de recourir aux produits chimiques donc moins de droit à l'erreur. Pour notre sujet, en bio, il est indispensable que l'agriculteur ait « suffisamment d'éléments de connaissances pour pointer les facteurs limitants »

La différence entre le sujet CEE2 et les sujets CEE3, CEE4 se poursuit également dans la caractéristique des agriculteurs. En effet, le sujet CEE2 mentionne que les agriculteurs « valorisent leurs sols, cherchent naturellement à les préserver pour transmettre aux générations futures », qu'ils ont « une très bonne connaissance intuitive de leur sol ». Tandis que les sujets CEE3 et CEE4 indiquent que les agriculteurs sont très différents. D'un côté, « aujourd'hui, il y a des agriculteurs qui sont complètement autonomes » (CEE3), « il y en a ceux avec qui on peut discuter de solutions » (CEE4) et de l'autre, il y a des agriculteurs « qui déchargent complètement » (CEE4), attendent que ce soit « le technicien qui dise tout ce qu'ils doivent faire » (CEE3). D'après un de nos sujets, souvent « les agriculteurs font appel au conseil extérieur parce qu'ils cherchent quelqu'un qui prenne la responsabilité de conseiller tel ou tel traitement » (CEE4). En même temps, la responsabilité de la prise de décision revient toujours à l'agriculteur.

Il y a encore deux éléments, liés aux relations avec les agriculteurs que nous aimerions pointer. Le premier concerne l'évolution du rôle du conseiller dû au fait qu'actuellement, l'agriculture est en train de quitter « la solution chimique » (CEE4) pour « revenir aux fondamentaux agronomiques » (CEE3). Comme le dit un de nos sujets, « ce qui est intéressant, c'est qu'aujourd'hui, on peut revenir à des choses de la terre, de l'agronomie et cela, c'est super enrichissant et c'est super pour les personnes qui sont sur le terrain, qui aident les agriculteurs par rapport à des expériences, à des échanges, à des discussions, des mises en places, des essais » (CEE3).

Ce retour vers l'agronomie implique qu'en outre le conseil en tant que tel, les conseillers sont donc actuellement amenés à encourager les agriculteurs à faire des essais pour tester l'efficacité et les limites de nouvelles pratiques agronomiques. Et là, les conseillers peuvent se heurter à la réticence des agriculteurs : « Après, la particularité du monde agricole c'est que c'est le facteur humain aussi. Cela va tellement bien quand on connaît. Mais quand on a des mauvaises expériences… Malgré tout il n'y a pas forcément que des bons résultats sur ces systèmes-là. Surtout au départ, quand cela a été mis. C'est automatiquement plus

compliqué avec les gens qui ont fait les premiers tests qui ont eu de mauvais résultats, dès ces premiers tests » (CEE3). Notre sujet parle des situations où les agriculteurs qui ont testé de nouvelles pratiques, comme le non-labour et/ou le couvert permanent, n'ont pas obtenu les résultats escomptés et ne souhaitent plus y revenir. Le conseiller peut donc être amené à gérer ce genre de situations qui peuvent éventuellement être source de tension.

Le deuxième élément concerne la complémentarité de compétences et de connaissances de conseillers et d'agriculteurs. Ainsi, le dialogue avec l'agriculteur reste un moment incontournable de la visite d'un conseiller. Deux de nos sujets - CEE2 et CEE4 insistent surtout sur l'importance d'échange avec la personne « qui a le nez dans la parcelle » (CEE4). Ainsi le sujet CEE2 nous dit que les conseillers passent leur vie à poser des questions à l'agriculteur, à l'écouter et à faire le tri « Nous sommes de vrais flics… » Le sujet CEE4 rejoint le sujet CEE2. Pour lui, les agriculteurs ou les chefs de cultures qui travaillent directement dans les parcelles sont d'un grand secours à un conseiller. Dans un premier temps, ce sont eux qui identifient le problème et ils n'attendent le conseiller que pour discuter de solutions, et puis, ils connaissent l'historique, ils savent par exemple comment se développent d'habitude les auxiliaires des cultures ce qui permet au conseiller de se dire que le problème « peut se réguler de lui-même et du coup d'éviter le traitement. »

A part le facteur humain, ce sont les problématiques économiques qui reviennent régulièrement dans le discours de nos sujets : « Les difficultés de l'amélioration de la qualité des sols pour les agriculteurs se trouvent au niveau économique. Il faut payer les produits agricoles à leur juste prix. Il faut que l'agriculteur reste économiquement viable en mettant des engrais verts, qu'il puisse vivre une partie de l'année sans produire de cultures. » (CEE2) « En grande culture, on ne peut pas tout mettre en œuvre parce que cela coûte trop cher. Si on achète du fumier, pour le verger, cela peut se faire, mais pour les grandes cultures, vu leurs terrains, acheter du fumier, c'est trop cher. » (CEE1) « La matière organique, ça coûte cher. Nous, on est obligé d'acheter à l'extérieur, en plus, il faut payer le transport. » (CEE3) Nous voyons donc que nos sujets mentionnent que le problème de passage vers les pratiques plus respectueuses de sol ne se trouve pas uniquement au niveau agronomique mais également au niveau économique dans le sens où les agriculteurs sont souvent limités par le coût de pratiques agro-écologiques. Le conseil sur le sol doit donc tenir compte de possibilités économiques de l'agriculteur.

Concernant les problèmes de sols, nos sujets pointent des aspects différents. Le sujet CEE2 ne cite pas les problèmes de sol mais propose des solutions : « vous travaillez des rotations, vous mettez des engrais verts dans les rotations, vous suivez l'activité pédologique des sols et le taux de la matière organique».

Le sujet CEE3 parle du problème de fertilisation des sols « ce qui peut être intéressant, c'est l'aspect de l'augmentation de la MO pour apporter un humus potentiel en termes de restitution de l'azote naturel qu'on a perdu au travers du labour et au travers de, je dirais, entre guillemets, culture intensive. Parce qu'on apporte de l'azote, principalement au travers de l'azote minéral, chimique». Il évoque également le problème de battance dû au type du sol multiplié par les conditions météo: « On a des argiles. Cette année, avec beaucoup de pluies, on a une sorte de croûte qui s'est fait au niveau des sols et ça n'arrive pas à respirer ». Il indique également la conséquence de ce problème de battance : « Dans ces conditions, c'est vraiment un manque d'humus, un manque de vie de sol ».

A son tour, le sujet CEE4 évoque la problématique de la dynamisation des sols propre aux vergers « parce que quand on replante un pommier après une culture de pommier, la

reprise de la plantation est très difficile, on essaie donc différents amendements pour aider à la reprise des jeunes plantations».

Nous voyons donc que les problématiques de sol sont assez diversifiées et peuvent être liées à l'état chimique d'un sol (manque d'azote), à la filière, au type de sol ou aux conditions météo.

En même temps, nos sujets sont assez unanimes dans l'évaluation de certaines pratiques d'amélioration des sols. En effet, tous les trois sont plutôt enthousiastes pour la pratique de couvert et sont en revanche beaucoup moins favorables au non-labour. Cela concerne surtout nos sujets en production légumière : « le couvert végétal passe beaucoup mieux que le non-labour. On voit que les gens qui sont en non-labour sont arrivés à des butoirs surtout pour la gestion des adventices. » (CEE3) « Les agriculteurs ont compris qu'il ne faut pas laisser les terres à nu et ils mettent actuellement des cultures intermédiaires, intercalaires. C'est une excellente chose. Et en plus, ils remettent de la matière organique dans leur sol. Le couvert, c'est un emprunt que l'on peut faire de l'agriculture de conservation. Par contre, le non-labour, c'est très difficile. Toutes les expériences ont été négatives. Notre facteur limitant en AB, c'est bien l'enherbement des cultures. [...] Si l'on ne fait de petit labour de 15 cm sur la carotte, on serait très vite dépassé par l'herbe. » (CEE2) « Les rotations, dans les vergers, c'est compliqué, mais le non-travail du sol, l'enherbement permanent total, j'ai tendance à y croire » (CEE4). En même temps, pour le sujet CEE4, la gestion d'un enherbement ou la mise en place d'une bande fleurie, ce sont des pratiques nouvelles pour lesquelles il n'y a que peu de références et il préférerait se renseigner si elles marchent et comment les mettre en place avant de les recommander.

Ainsi nous voyons que les pratiques respectueuses des sols comme le non-labour et le couvert sont assez nouvelles, pas suffisamment testées ce qui fait que les conseillers ont du mal à les proposer aux agriculteurs. La pratique la plus controversée, pour deux de nos sujets est celle du non-labour. L'évaluation des pratiques d'amélioration du sol par des conseillers rejoignent donc celle données par les chercheurs (Peigné, 2018).

En répondant à notre question sur le diagnostic des sols, deux de nos sujets (CEE3 et CEE4) parlent des analyses de labo – le taux de la MO et l'état physico-chimique de sol – texture, structure, NPK, M, S, oligo-éléments qui leur permettent de raisonner les amendements et la fertilisation.

A son tour, le sujet CEE2 évoque beaucoup d'autres outils de diagnostic – « la cartographie des sols pour l'hétérogénéité inter-parcellaire, l'observation des cultures (si tout est homogène ou pas), des analyses de microorganismes des sols, des tests à la bêche et/ou des profils culturaux qui donnent des indications sur la mémoire du sol et sur sa capacité à digérer des matières vertes. » Pour ce sujet, l'intérêt de l'analyse des sols « c'est de voir comment d'un moment à l'autre les choses évoluent » parce que cela permet de prendre la décision sur les pratiques à adopter ainsi que de les modifier si nécessaire.

En parlant des sols, nos sujets évoquent également certains éléments qui nous paraissent intéressants à citer. Pour le sujet CEE2, la clé de la réussite c'est une activité biologique correcte des sols « Quand le sol a une vie microbienne correcte, il se rééquilibre par lui-même ». L'activité microbienne est un paramètre important à suivre et l'agriculteur ou le conseiller doivent construire leur raisonnement à partir de besoins de microorganismes : « Il faut réfléchir : j'ai besoin de microorganismes, qu'est-ce qu'il leur faut? Il leur faut le gîte et le couvert, de l'air dans le sol pour respirer. Si on a des terres tassées, il faut les aérer et pour les aérer, il faut les labourer ».

Le sujet CEE2 est pour une approche pragmatique et mesurée : « Pour avoir un sol de bonne qualité, il faut retrouver du bon sens. Respecter des bases en agronomie. Etre pragmatique. […] Si par rapport à mon sol, mon facteur limitant est l'aération, on fera du travail du sol. »

Le sujet CEE2 souligne également que l'amélioration d'un sol représente un travail « de longue haleine » (on verra plus loin que ce fait sera également évoqué par un de nos sujets-agriculteurs) et pointe la nécessité d'une remise en cause régulière des pratiques « par rapport aux observations, au rendement du producteur, à ses besoins économiques, aux rotations, à une climatologie. » Le sujet CEE4 rejoigne le sujet CEE2 dans l'idée que le raisonnement des pratiques doit prendre en compte plusieurs éléments du système. Pour lui, ce qui est important c'est de trouver « une espèce d'équilibre entre un arbre, un sol, un environnement, une biodiversité autour et puis des pratiques culturales. »

Lors des entretiens, nos sujets-conseillers ont évoqué certains manques qu'il nous paraît important de citer. Pour le sujet CEE2, les conseillers manquent de temps pour suivre toutes les nouveautés qui apparaissent dans la recherche sur la question d'amélioration des sols. Ainsi ils ont du mal à répondre à la demande des agriculteurs dont certains sont très pointus.

En ce qui concerne le sujet CEE4, il exprime plutôt un besoin en information vérifiée: « Nous, de quoi on a vraiment besoin, c'est des essais réalisés, avec des résultats qui prouvent qu'est-ce qui marche et qu'est-ce qui ne marche pas. Après, nous, on peut relier les informations, on peut voir comment ça marche, la mise en place avant de conseiller quelque chose. Surtout que cela demande des fois un peu de travail ou des nouvelles pratiques ou l'achat de matériel. Avant de conseiller ça, on veut vraiment être sûr que ça marche, que ça puisse apporter quelque chose. En fait, c'est peut-être ça qui nous manque le plus. » Nous voyons que notre sujet ne peut pas se permettre de conseiller quelque chose dont il n'est pas sûr, des pratiques nouvelles pour lesquelles il manque de références. Il prend en considération le fait que la mise en place de ces pratiques peut coûter cher et il n'est pas prêt à demander à ses agriculteurs de faire des dépenses inutiles.

En bref, nous pouvons dire que nos sujets expriment un besoin de disposer de dernières informations sur les pratiques d'amélioration de sols obtenues par la recherche en agronomie.

En conclusion, nous pouvons constater que nos trois sujets sont plus ou moins impliqués dans la problématique des sols ce qui s'explique essentiellement par le type d'agriculture – conventionnel ou bio ou la filière – maraîchage ou arboriculture.

Pour tous, le sol ne constitue pas le principal objet du conseil : les problématiques de sol viennent après les problématiques de la production.

Tous les trois soulignent que le raisonnement de l'amélioration des sols passe par le retour à l'agronomie et la mise en place de nouvelles pratiques comme la plantation de cultures intermédiaires en maraîchage ou l'enherbement permanent en arboriculture.

Tous les trois appellent également à une certaine prudence par rapport à l'application de ces nouvelles pratiques. En effet, elles restent à ce jour assez controversées et dans certains cas n'apportent pas de résultats escomptés.

Pour raisonner le choix des pratiques d'amélioration des sol, nos sujets s'appuient sur plusieurs éléments du système comme le sol, la culture, une biodiversité autour, les pratiques culturales en place, la météo mais aussi les besoins économiques de l'agriculteur, son rendement.

Nos sujets évoquent également les problématiques économiques. En effet, la mise en place de nouvelles pratiques est souvent liée au changement de matériel agricole ou l'achat d'engrais plus chers. Le coût de changement peut donc devenir un frein à l'implémentation de nouvelles pratiques.

Nos conseillers expriment aussi un souhait d'être mieux informés au sujet des essais qui ont été mis en place et de leurs résultats. Ils tiennent à être au courant de nouvelles informations qui arrivent du côté de la recherche.

Concernant le côté humain, les trois sujets caractérisent les relations avec les agriculteurs comme un dialogue, un échange, une discussion (ce que nous avons vu chez Cerf et al., (2010) par exemple) en mentionnant tout de même que les agriculteurs peuvent être plus ou moins intéressés à cet échange. Un sujet parmi trois met aussi régulièrement sa casquette de formateur pour expliquer à l'agriculteur comment construire un raisonnement agronomique. Un autre évoque qu'il peut être difficile d'amener les agriculteurs à réessayer les pratiques qu'ils ont testées tout seuls et où ils ont échoué.

Quelles conclusions pouvons-nous tirer de nos entretiens exploratoires ?

Si l'on compare maintenant notre entretien avec un consultant sur les sols à nos entretiens avec des conseillers, nous verrons que les deux types de public évoquent le côté technique et le côté humain du métier.

Tous les quatre soulignent l'importance de deux éléments nécessaires pour faire du conseil : (i) la connaissance de fondements en agronomie et (ii) l'utilisation de l'approche systémique.

Tous les quatre évoquent également les problématiques économiques.

Pourtant, pour le côté technique, les conseillers ne parlent pas de limites dans les représentations des agriculteurs sur le système sol-plante. Ils sont plutôt intéressés par des limites et avantages de nouvelles pratiques. Ils ne cherchent pas à comprendre en quoi les concepts théoriques des agriculteurs les empêchent à obtenir de bons résultats, ce qui paraît primordial au consultant privé.

Passons maintenant à nos entretiens exploratoires avec les agriculteurs.

Entretiens exploratoires avec les agriculteurs

Lors de nos entretiens, nous avons découvert que généralement les agriculteurs font venir un conseiller pour des problèmes de plantes qui sont souvent liés à la météo (AEE1, AEE3, AEE4) ou pour des crises comme une maladie (AEE1, AEE3), un insecte inconnu (AEE2) ou un ravageur (AEE4). Le plus souvent, les agriculteurs consultent des conseillers pour des problèmes qui portent un caractère d'urgence et ils croient que le rôle des conseillers consiste à sécuriser la production (AEE1).

Concernant le sol, les agriculteurs s'en occupent eux-mêmes en faisant régulièrement des analyses qu'ils qualifient de « pas très poussées » et en adoptant des pratiques de protection de sols plutôt faciles techniquement comme les rotations, le non-labour (quand il est facile à gérer) et la plantation d'engrais verts et/ou de cultures intermédiaires.

Il est intéressant de noter que pour les deux aspects – les analyses de sol et les pratiques agricoles, les agriculteurs déplorent leur caractère « basique » : « On fait des analyses, mais

elles ne correspondent pas à ce qu'on cherche. On n'est pas contents des résultats. Souvent, c'est le pH ou le NPK. On aimerait que ça soit intégré à la vie du sol. Tout ce qui ce passe au niveau des ions du sol, l'activité microbienne. Et on ne l'a pas. » (AEE2). « On ne fait pas des choses très poussées, du genre la composition chimiques des sols » (AEE1). « Sur les légumes, nous n'avons pas encore réussi à faire un culture d'inter-rang avec une culture de légume. Je ne dis pas que c'est impossible, mais chez nous, nous n'avons pas encore réussi. On ne fait pas beaucoup d'essai, surtout à cause de manque de temps. Il faut se poser, prendre du recul, se questionner sur de nouvelles pratiques » (AEE1).

Nous croyons qu'en évoquant un caractère « pas très poussé » (AEE1) de leurs analyses de sol et de leurs pratiques, les agriculteurs expriment un certain manque de connaissances techniques. En effet, un de nos sujets dit qu'il serait bien « d'avoir un conseiller qui connaisse le fonctionnement des sols et qui sache le raisonner sur long terme » (AEE1), et un autre - qu'il « serait intéressant de savoir comment le sol fonctionne, les différents types de flore, etc., comment on peut améliorer les sols dans les conditions où il ne peut pas accueillir de vers de terre » (AEE3).

Nous pensons que les agriculteurs sont intéressés par les principes du fonctionnement des sols qui leur permettraient d'ajuster le raisonnement de leurs pratiques mais qu'ils ne trouvent pas toujours de conseillers qui pourraient les aider : « Le problème est qu'il y a très peu de conseillers qui sont spécialisés en sols. Généralement, le conseil est assez limité par rapport à la recherche et les études sur le sol. » (AEE2) Et voici un autre témoignage qui rejoint celui que vous venons de citer « la situation est que la question de la fertilité des sols est importante mais il y a très peu de conseil là-dessus. Si le paysan n'y pense pas, il n'y aucun autre maillon qui s'en occupe – ni la distribution, ni la politique » (AEE1). Les agriculteurs ne trouvent donc pas assez d'offre par rapport à leur demande en conseil sur le sol et expriment également un souhait que la question des sols reçoive plus d'attention au niveau politique.

Les agriculteurs que vous avons interrogés évaluent leurs sols en fonction de paramètres suivants - le type (sableux, argileux), la profondeur, la capacité à retenir de l'eau, la difficulté à travailler, le taux de MO, le pH, la présence de vers de terre. Ils apprennent les valeurs de ces paramètres grâce aux résultats d'analyses de labo et des observations du terrain.

Il est intéressant de noter que les agriculteurs ont également leurs indicateurs à eux. En effet, en parlant des indicateurs de la fertilité d'un sol un de nos sujets mentionne que si les sols sont pauvres en MO, ils sont beaucoup plus vite desséchés lors de périodes de fortes chaleurs. Ainsi les périodes de chaleurs sont très révélateurs sur la fertilité des sols (AEE1).

Les agriculteurs – maraîchers évoquent les problèmes de sols plus souvent les agriculteurs-arboriculteurs. Ils soulignent que « faire des légumes est assez impactant pour la fertilité du sol » (AEE1) et qu'ils n'ont pas toujours la possibilité d'adopter des pratiques respectueuses de sols de (AEE3).

En ce qui concerne les arboriculteurs, ils ne citent qu'un problème de leurs sols – celui de compaction et sont surtout intéressés par de multiples services d'un couvert permanent (AEE2 et AEE4). En effet, un couvert crée des conditions favorables à l'installation de vie – des insectes utiles, des abeilles sauvages (AEE2), permet de réguler la présence des ravageurs comme les campagnols (AEE4), préserve l'humidité (AEE4), joue le rôle d'engrais vert (AEE2).

Deux de nos sujets parlent d'un « sol-support » (AEE2 et AEE3), mais dans les tons un peu différents : le premier sujet indique que lorsqu'il était en conventionnel, pour lui, le sol,

ce n'était qu'un support. Et depuis qu'il est en bio, il a compris que le sol constitue la base de la vie aérienne. Il souligne que si le sol ne fonctionne pas, « ce qui se passe au-dessus ne marchera pas bien » (AEE2). En revanche, pour un autre sujet la conception d'un sol-support n'est pas problématique. Notre sujet part de l'idée qu'un sol sableux n'est pas un sol riche naturellement. En plus, il a du mal à accueillir de la vie « les vers de terre détestent le sable ». Ce type de sol peut servir de base d'implantation pour les cultures mais il est nécessaire de l'amender, de faire des efforts pour tenir la MO pour « pouvoir nourrir les gens ».

Deux de nos sujets évoquent l'importance de la météo. Mais si pour l'un, il est possible d'avoir une météo favorable « En agriculture, cela dépend du temps qu'il fait. S'il fait beau, tout se passe bien » (AEE3), pour l'autre, la météo est plutôt déterminante pour le type de problème qui va arriver : « Pour le rendement, c'est la météo qui joue énormément. Quand il pleut, il y a certaines maladies qui peuvent arriver sur le verger, et quand il fait chaud, il y a tous les insectes qui attaquent. Nous sommes toujours embêtés, qu'il pleuve ou qu'il fasse chaud. Il n'y a pas de temps idéal pour le verger. » (AEE4)

Pour nos sujets, la spécificité de problèmes de sol consiste en ce (i) qu'ils n'ont pas d'impact immédiat sur les cultures et (ii) qu'ils mettent du temps à être résolus : « sur le sol, le problème, on le voit, mais on sait qu'il n'y a pas une réponse immédiate, pas une solution miracle qui va retaper un sol en six mois. Faire revivre un sol, cela fait au minimum 3, 5 années… Les sols réagissent lentement » (AEE1), « les premiers effets du passage en bio sur la structure du sol commencent à se faire voir au bout de 5 ans. Par contre, la vie revient beaucoup plus vite » (AEE2). Il s'ensuit une conséquence importante pour notre étude : comme les problèmes de sols n'ont pas d'impact immédiat, ni de solution immédiate, ils ne font pas un objet d'échange avec le conseiller.

Cela explique le fait que parmi les quatre agriculteurs que nous avons interrogés, deux n'ont jamais consulté un conseiller pour un problème de sol. Parmi les deux autres, un de nos sujets (AEE2) a fait venir une fois un conseiller pour un problème de compaction dû au passage régulier de machines agricoles. Ils ont fait un profil et il s'est avéré que le problème était moins grave par rapport à ce qu'ils attendaient. Un autre sujet fait des profils « si ça ne pousse pas bien » (AEE3).

Vu que le sol ne fait pas souvent l'objet d'échange avec un conseiller, nous n'avons pas recueilli d'informations sur la façon de conseillers d'accompagner les agriculteurs sur la question de sols.

Nous avons cependant interrogé nos sujets sur leurs relations avec leurs conseillers pour des questions autres que le sol et nous avons découvert le suivant :

(i) deux de nos sujets (AEE1 et AEE2) n'ont pas de conseiller qui les suit régulièrement. Les deux préfèrent avoir plusieurs conseillers appartenant aux structures différentes et se spécialisant sur thématiques différentes : « Il y a des conseillers de différentes structures comme des chambres d'agriculture, des réseaux de producteurs bio, des stations d'expérimentation, des organismes de vente de semences et de plantes. On pioche un peu dans différents milieux et cela nous apporte la diversité des opinions » (AEE1) ;

(ii) les deux autres ont des conseillers qu'ils consultent régulièrement (AEE3, AEE4) bien que ces conseillers puissent changer d'une année à l'autre ;

(iii) pour les agriculteurs, les conseillers sont censés donner conseil sur un produit, un traitement en agriculture conventionnelle (AEE1, AEE3, AEE4) et sont censés

proposer plusieurs solutions en cas d'agriculture biologique (AEE1, AEE2). Le deuxième rôle du conseiller est celui d'un formateur qui peut apprendre à un jeune agriculteur peu expérimenté ce qu'il doit observer pour ne pas laisser un problème s'installer (AEE4). La troisième fonction du conseiller est d'aller chercher des informations en cas d'arrivée d'un nouveau problème (AEE2) ;

(iv) le conseiller peut ne pas pouvoir proposer de piste de solution mais ce n'est pas dramatique, parce qu'il est impossible de tout savoir (AEE1). Dans ce cas-là, les agriculteurs s'adaptent, font venir d'autres spécialistes (AEE3) ;

(v) trois de nos sujets qui sont plutôt expérimentés insistent sur le fait que le conseil ne porte pas un caractère prescriptif mais prend le plus souvent la forme d'un échange : « C'est un dialogue entre le conseiller et l'agriculteur. Il ne s'agit pas d'un conseil descendant. C'est plus un échange du genre « je connais un collègue chez qui cela a marché, est-ce que toi, tu veux essayer ça ou faire autre chose ? » » (AEE1), « En général, c'est un échange permanent » (AEE2), « On peut avoir des moments d'incompréhension, des avis différents avec le conseiller. Mais comme le conseiller travaille pour nous, on en discute et trouve un compromis » (AEE3).

(vi)les conseillers sont appréciés par les agriculteurs pour leur recul, leur vision plus large de problème qui vient du fait qu'ils voyagent, voient plusieurs exploitations (AEE2).

(vii) les jeunes conseillers sont évalués différemment par nos sujets. Un de nos sujets déplore leur manque de connaissance du terrain et de recul (AEE1) tandis que l'autre souligne que les jeunes conseillers ont une meilleure prise de conscience du problème des sols (AEE2).

En conclusion, nous pouvons dire que les agriculteurs interrogés s'occupent eux-mêmes de leurs sols en recourant notamment aux pratiques comme les rotations, le non-labour et le couvert. Ils connaissent les limites et avantages de leurs sols et sont sensibles aux problématiques de protection de sol en général. Nos sujets-agriculteurs cherchent à approfondir leurs connaissances sur le fonctionnement des sols. Ils déplorent un manque de temps et leur implication dans les besoins immédiats de l'exploitation qui les empêchent d'adopter un raisonnement de leurs sols sur long terme. Ils font ce qui est nécessaire pour aujourd'hui mais ne savent pas si leurs efforts seront suffisants pour demain. Ils regrettent également le manque de conseillers spécialisés en sol.

En ce qui concerne leurs relations avec les conseillers, il est possible de les décrire en termes d'échange entre les pairs où le conseiller est censé proposer des pistes de résolutions de problèmes qui seront ensuite négociées avec l'agriculteur. Le conseiller est également considéré comme une personne qui a du recul, qui peut aller chercher de nouvelles informations, former l'agriculteur. Nos sujets n'hésitent non plus à s'adresser à plusieurs conseillers ce qui leur permet de connaître la diversité des opinions. Il faut cependant préciser qu'il serait hasardeux d'extrapoler ces résultats à la majorité des cas vu que nous avons entretenu avec des agriculteurs pointus et expérimentés.

En guise d'une petite conclusion sur nos deux publics, nous pourrions dire que pour nos sujets:

Le conseil qui porte uniquement sur l'amélioration de la qualité d'un sol est plutôt rare. Le plus souvent il est intégré dans le conseil sur la production.

Le conseil sur le lien sol-plante est plus fréquent chez les agriculteurs bio. Cela s'explique par le fait que pour eux un bon fonctionnement des sols peut compenser l'impossibilité de faire recours à des engrais et produits phytosanitaires chimiques.

Les problèmes de sols sont spécifiques aux filières.

Les deux publics expriment un manque de connaissances sur le sol.

Les deux publics aimeraient également avoir plus de données sur la mise en œuvre de pratiques respectueuses de sol pour minimiser les risques de leur mise en place dans leur contexte.

Concernant l'accompagnement, d'après le public des conseillers, des difficultés peuvent apparaître dans les cas où (i) certaines représentations de l'agriculteur sur le fonctionnement de sol sont erronées (ii) l'agriculteur a testé de nouvelles pratiques et a été déçu par les résultats. Dans ces situations, le conseiller sera amené (i) à revoir ses représentations avec l'agriculteur et à lui expliquer en quoi ses représentations ne sont pas tout à fait correctes ; (ii) à échanger avec l'agriculteur sur une possibilité d'un nouvel essai. Pour le public des agriculteurs, ils attendent que le conseiller fasse une ou des propositions qu'il sera possible de négocier compte tenu du contexte de l'exploitation. Dans le cas où le conseiller ne peut pas apporter une solution, les agriculteurs s'adressent à un autre spécialiste.

En parlant du caractère du conseil, il est nécessaire de faire deux remarques. D'abord, les conseillers mentionnent une certaine évolution de leur rôle. En effet, dans le contexte du rejet de la solution chimique et du retour à l'agronomie, ils sont de plus en plus conduits à construire des solutions avec les agriculteurs. Dans un deuxième temps, ils pointent le fait qu'un échange n'est possible que si l'agriculteur y est aussi intéressé que le conseiller. De leur côté, les agriculteurs expérimentés que nous avons interrogés mettent en avant le caractère non-descendant du conseil.

Si nous revenons à notre objectif principal qui consiste à formuler des préconisations pour la formation des conseillers qui vont accompagner les agriculteurs vers les pratiques respectueuses de sols, dans un premier temps, nous pouvons supposer que la formation doit tenir compte

- du fait que les conseillers, même pour le conseil sur le sol, seront amenés à faire un conseil sur un système sol-plante ;
- de la différence de filières ;
- du fait que les conseillers auraient affaire à des agriculteurs réticents aux nouvelles pratiques, cette réticence étant causée par une mauvaise expérience dans le domaine ;
- du fait que les agriculteurs auraient des représentations sur le sol « trop personnelles ou/et théoriques » (CEE1) ce qui rendrait l'échange entre les conseillers et les agriculteurs plus difficile.

Dans un deuxième temps, nous pouvons dire que

- il serait intéressant de revoir certains concepts liés au fonctionnement d'un sol – comme la MO, l'humus, le carbone, l'activité microbienne en mettant un accent sur leur caractère dynamique ;
- il serait pertinent de fournir aux conseillers les résultats des essais sur les pratiques d'amélioration de sol qui ont été mises en place par la recherche ;
- il serait possible de proposer aux conseillers de raisonner les pratiques à mettre en œuvre dans le cadre d'un système encore plus large que sol-plante, à savoir un système qui comprend l'environnement, la plante, le sol et l'homme.

Problématique

L'objectif de notre stage dans le cadre du projet ABSOLu consiste à élaborer des préconisations pour une formation à destination des conseillers agricoles qui vont accompagner les agriculteurs vers des pratiques plus respectueuses du sol. Pour atteindre cet objectif, nous avons commencé par réaliser une revue de littérature et nous l'avons complétée par des entretiens exploratoires avec deux principaux types d'acteurs du projet.

Notre recherche préalable nous permet de faire plusieurs constats dont le principal consiste en ce que le conseil relatif à l'amélioration des sols n'a pas encore servi d'objet d'étude. En effet, la plupart des études sur le métier de conseiller ont une portée plus large, s'intéressent soit aux postures que le conseiller peut prendre vis-à-vis de l'agriculteur soit aux types de conseil présents dans le paysage. Ces études permettent pourtant de découvrir que les compétences techniques et relationnelles du conseiller sont conditionnées par le cadre du modèle agricole en place. Il s'ensuit qu'au moment du passage d'un modèle et à l'autre ces compétences se modifient et peuvent devenir objet de formation. Parmi ces compétences susceptibles de subir une évolution due au passage actuel vers l'approche agro-écologique les chercheurs citent une compétence technique à savoir la capacité à pourvoir un conseil systémique et une compétence relationnelle consistant en la capacité du conseiller à co-construire avec l'agriculteur les solutions les plus adaptées à son contexte. Compte tenu de notre sujet du stage, ces compétences générales peuvent être déclinées en compétence à faire un conseil systémique sur le sol et en compétence à construire avec un agriculteur une relation qui accorderait une place centrale à l'échange.

En ce qui concerne le sol, dans la littérature on évoque ses services, les pressions qu'il subit, les problèmes qui en découlent ainsi que les pratiques agronomiques censés résoudre ces problèmes. Vu notre sujet de stage, nous nous sommes notamment arrêtée sur les pratiques liées au sol dans le cadre de deux modes de production – l'agriculture biologique et l'agriculture de conservation et nous pouvons constater que le consensus entre ces modes de production est loin d'être atteint. En effet, vu que leur rapprochement est très récent, l'AB et l'AC n'ont pas encore réussi à concilier leurs approches. Il en résulte que les pratiques réunissant les principes de l'AB et de l'AC relèvent de l'innovation et nécessitent la mise en place de tests et des essais avant d'être déployées sur le terrain.

Finalement, nos entretiens exploratoires sur le conseil relatif à l'amélioration du sol permettent de faire le même constat que la revue de littérature : le conseil qui mettrait l'état du sol au cœur de ses préoccupations est rare, gommé par les problématiques liées à la production. Nonobstant lors de nos entretiens nous avons découvert que le conseil sur le sol contient plusieurs étapes comme l'évaluation du contexte de l'exploitation, l'observation du sol, l'établissement du diagnostic et la proposition et/ou discussion de solution(s). Nous avons appris que le conseil sur l'amélioration du sol exige des connaissances en agronomie générale, en cultures et en fonctionnement du sol. Nous avons vu que le raisonnement des pratiques visant l'amélioration des sols doit se réaliser dans le cadre de l'approche systémique. Nous avons compris que les problèmes du sol peuvent apparaître suite aux causes objectives comme leur nature, leur type ou le climat mais peuvent également se nicher au niveau du compréhension des concepts liés au sol.

Au vu de notre état de l'art, la question que nous nous posons porte sur les dimensions et le caractère du conseil sur le sol. Dans la suite de notre travail, nous envisageons donc de continuer à faire des entretiens pour approfondir les dimensions que notre recherche préalable nous a permis de déterminer. Nous nous arrêterons notamment sur les dimensions comme la *Qualité du sol*, le *Diagnostic du sol*, les *Problèmes du sol*, les *Pratiques agricoles respectueuses du sol* et la *Relation entre le conseiller et l'agriculteur dans le cadre du conseil sur le sol*.

L'idée de formation que nous avons à ce stade du travail consiste en ce qu'il serait possible de proposer aux conseillers agricoles des situations-problèmes (Fabre, 1991) autour de la question de l'optimisation du fonctionnement du sol dans le contexte d'une exploitation. Nous croyons que l'étude de dimensions du conseil sur le sol permettra de définir les paramètres qui serviraient à la création de ces situations-problèmes.

Notre démarche de recherche sera précisée dans la partie consacrée à la méthodologie.

Méthode : Observer quoi ? Observer qui ? Observer comment ?

Dans cette partie, nous allons détailler la méthode utilisée. Nous expliciterons notamment les choix de la démarche scientifique ainsi que du mode de recueil et d'analyses des données.

Démarche

Il existe trois démarches théoriques – la démarche inductive, la démarche déductive et la démarche hypothético-déductive qui nous permettent de répondre à des questions sur la réalité qui nous entoure (Dépelteau, p.55).

La démarche inductive permet au chercheur d'élaborer des énoncés généraux à partir des observations particulières de la réalité étudiée (Dépelteau, 2000, p.56). Le chercheur procède notamment en essayant de repérer dans la réalité des récurrences, des similitudes et des causalités (ibid.).

La démarche déductive complète et parfois s'oppose à la démarche inductive. En effet, elle ne découle pas de nos expériences mais de se fonde plutôt sur la raison humaine : en partant d'une question, le chercheur formule une prémisse ou une intuition qu'il essaie de prouver par un raisonnement (Dépelteau, 2000, p.59).

La troisième démarche, considérée comme une démarche classique de la science moderne, est la démarche hypothético-déductive. Sa particularité par rapport à deux démarches précédentes consiste en ce que le chercheur formule une hypothèse de recherche qu'il soumet ensuite aux tests empiriques. Il faut noter que le chercher élabore son hypothèse en se basant sur la revue de la littérature, l'observation de la réalité ou ses intuitions ce qui veut dire que la démarche hypothético-déductive englobe en partie les démarches déductive et inductive (Dépelteau, 2000, pp.63-64).

Ainsi nous voyons que toutes les trois démarches démarrent par une question de recherche mais se distinguent par la façon de la traiter. Dans le cadre de la démarche inductive le chercheur ratisse le terrain, se laisse guider par la récurrence de phénomènes ou de liens

observés. La démarche déductive est plutôt basée sur la logique. La démarche hypothético-déductive présuppose la nécessité d'effectuer un travail d'analyse à plusieurs niveaux : le chercheur commence par étudier la pensée scientifique sur la question dans le but d'adopter un cadre théorique existant ou de proposer des modifications de ce cadre, ensuite, dans un cadre établi il formule une hypothèse, puis il l'opérationnalise – définit les concepts de son hypothèse, leurs dimensions et indicateurs et enfin soumet ces indicateurs aux tests empiriques.

Laquelle des trois démarches devons-nous adopter compte tenu de notre problématique ?

Il faut dire que nous ne cherchons pas à formuler une hypothèse de recherche mais de recueillir des témoignages de nos principaux acteurs, à savoir les conseillers agricoles, sur leur façon d'accompagner les agriculteurs vers les pratiques respectueuses des sols.

Nous ne visons pas à corroborer ou à réfuter une hypothèse de recherche sur l'activité de conseillers agricoles mais à modaliser les aspects de leur activité relatifs à l'accompagnement sur les sols. Ainsi notre étude s'inscrit plutôt dans le cadre de la démarche inductive.

Pourtant il nous semble que nous pouvons adapter à notre cas certains éléments de la démarche hypothético-déductive à savoir la démarche d'opérationnalisation des concepts qui constituent notre sujet. La démarche d'opérationnalisation nous permettra de cibler notre étude de terrain. Dans les parties qui suivent nous détaillerons notre façon de procéder.

Opérationnalisation du cadre théorique

D'après Dépelteau (2000), « opérationnaliser un cadre théorique, c'est traduire une théorie abstraite et une hypothèse générale en phénomènes concrets et précis qu'on peut expérimenter dans le monde réel» (p.170). Ce travail permet de déterminer clairement l'objet de l'étude.

Pour opérationnaliser un cadre théorique, il faut « préciser les concepts de la recherche et en faire des concepts opératoires, c'est-à-dire, déterminer leurs dimensions et indicateurs. » (ibid., p.171).

Comme le dit Dépelteau (2000), « un concept est un mot ou un groupe de mots qui désigne ou définit un phénomène » (ibid., p.175). Un concept est généralement spécifié par ses dimensions, « traits caractéristiques du concept » (ibid, p.184) qui sont observables dans la réalité à travers des indicateurs «signes empiriques de dimensions. » (ibid, p.189).

A partir de notre sujet d'étude, nous avons tout d'abord identifié notre concept central qui est le conseil sur le sol. Ensuite, grâce à notre revue de la littérature et nos entretiens exploratoires, nous avons identifié les dimensions de ce concept qui sont (i) la qualité d'un sol, (ii) le diagnostic d'un sol, (iii) les problèmes d'un sol, (iv) les pratiques agricoles respectueuses d'un sol, (v) les relations entre le conseiller et l'agriculteur dans le cadre de conseil sur le sol. Finalement, nous avons déterminé un certain nombre d'indicateurs pour nos dimensions.

En opérationnalisant notre cadre théorique, nous avons ainsi répondu à la question « observer quoi ? ». Maintenant, nous allons expliquer comment nous avons répondu aux questions « observer qui ? » et « observer comment ? »

Participants

Comme c'est indiqué dans notre état de l'art et notre problématique, notre étude est centrée sur les conseillers agricoles. Ce sont eux qui constituent notre population-mère (Dépelteau, 2000, p.213). Dans la recherche, vu l'impossibilité d'observer la population-mère en entier, il est d'usage de déterminer un échantillon qui représente « une partie ou un sous-ensemble d'une population-mère » (ibid).

Pour choisir son échantillon qui « idéalement, doit être parfaitement représentatif de la population-mère » (ibid, p.214) le chercheur recourt aux « techniques d'échantillonnage » (ibid.) qui peuvent être de deux sortes – des techniques probabilistes, se fondant sur le hasard et des techniques non-probabilistes où le choix de sujets appartient au chercheur (ibid., p.215, 222).

Les techniques probabilistes s'appuyant sur la théorie de probabilité répondent bien à la demande de représentativité d'un échantillon et sont utilisées dans les recherches quantitatives.

A leur tour, les techniques non probabilistes sont utilisées dans recherches dites qualitatives, notamment dans les cas où le chercheur envisage une étude de cas plus exemplaires que représentatives (Dépelteau, 2000, p.222).

Comme nous avons choisi d'effectuer une étude qualitative, nous nous sommes penchée sur des techniques d'échantillonnage non probabiliste.

Nous avons dit plus haut que pour compléter notre revue de la littérature, nous avons effectué huit entretiens exploratoires avec deux types de sujets – conseillers agricoles et agriculteurs. Ces entretiens nous ont déjà permis de faire un certain nombre de conclusions (voir p.30-31).

Concernant le conseil sur le sol, l'entretien avec un spécialiste privé nous a paru le plus riche et profond. Nous avons donc pensé qu'il serait pertinent de continuer avec des sujets plutôt expérimentés, en se fixant l'objectif de voir comment ils appréhendaient les dimensions du conseil sur le sol que nous avions identifiées. Nous avons notamment cherché à voir si nos sujets utilisaient les mêmes indicateurs pour diagnostiquer l'état de sol, s'ils s'appuyaient sur les mêmes paramètres pour raisonner leurs pratiques, s'ils avaient la même vision du concept de qualité d'un sol. Nous croyions que ces données nous donneraient des idées pour une formation à destination de conseillers agricoles.

Comme nous avons dit dans la partie consacrée à notre problématique, nous nous intéressions également à la façon dont les conseillers accompagnaient les agriculteurs vers les pratiques respectueuses de sols. Ainsi nous avons décidé de voir si la manière d'accompagner les agriculteurs variait en fonction de la structure où travaillait le conseiller – conseil privé indépendant, chambre d'agriculture, coopérative agricole, groupement d'agriculteurs bio.

Précisons que comme nous n'avions aucune connaissance du monde agricole au préalable, le choix des sujets a été guidé par notre encadrante du stage.

Nous avons ainsi obtenu un échantillon de six personnes dont deux spécialistes en sol travaillant comme consultants privés, trois conseillers expérimentés en accompagnement sur les questions de sol dont deux appartenant à des GAB et un à une Chambre d'agriculture et un

conseiller de coopérative impliqué dans le conseil sur le sol depuis quelques années seulement.

Méthode de recueil de données : entretien, observation ou les deux ?

Après avoir défini les participants de l'étude, il convient de répondre à la question « comment observer ? » c'est-à-dire de choisir une manière de recueillir des données ou une méthode d'investigation. D'après Dépelteau (2000), « le choix d'une méthode de recherche dépend de la démarche : un chercheur qui choisit une démarche inductive adoptera ensuite une méthode de recherche adaptée à celle-ci, un chercheur choisissant une démarche hypothético-déductive devra choisir une méthode adaptée à cette dernière » (p.248).

Nous avons dit plus haut que vu que notre but consiste à étudier le terrain, notre étude s'inscrit plutôt dans le cadre d'une démarche inductive. En même temps nous empruntons certains éléments d'une démarche hypothético-déductive (opérationnalisation de notre cadre théorique) afin de centrer notre exploration sur un nombre limité de thèmes.

Selon Dépelteau (2000), il y a plusieurs types de méthodes de recueil de données qui peuvent convenir à la démarche inductive parmi lesquelles l'entretien et l'observation (p.249, p.316, p.317).

Commençons par dire quelques mots sur ces deux types de méthodes de recueil de données.

Madeleine Grawitz (1990) définit l'entretien comme « un procédé d'investigation scientifique, utilisant un processus de communication verbale pour recueillir des informations, en relation avec le but fixé » (p.742).

Il faut noter que l'entretien, ce n'est pas un mode d'investigation de phénomènes mais un mode d'investigation de perceptions de phénomènes (Dépelteau, 2000, p.336). Cela veut dire que ce n'est pas un mode d'investigation direct : à l'aide d'un entretien on recueille des informations sur les représentations des sujets mais on ne voit pas le phénomène en lui-même. Ce caractère indirect constitue la force et la faiblesse de l'entretien: d'un côté, il « permet d'obtenir des réponses nuancées aux questions de l'enquêteur, des réponses sur lesquelles l'enquêté a pris le temps de réfléchir » (Dépelteau, 2000, p.336), de l'autre, il existe un risque que « plusieurs aspects d'un phénomène sont hors d'atteinte pour la conscience des enquêtés » (ibid., p.335) ce qui veut dire qu'un entretien peut contenir des données superficielles, fausses ou d'un intérêt faible.

Selon Grawitz, on distingue cinq types d'entretiens selon deux facteurs : « le degré de liberté laissé aux interlocuteurs et le niveau de profondeur des informations recueillies » (Grawitz, 1990, p.745).

Le choix entre ces cinq types d'entretiens appartient au chercheur : s'il veut obtenir des réponses riches et complexes, il posera des questions larges afin de laisser à l'enquêté une grande marge de manœuvre dans leur interprétation et, par conséquent, de réponse; si, en revanche, le chercheur tient à obtenir des réponses précises, il posera des questions univoques ayant une portée étroite pour faire rentrer dans un cadre précis les réponses des enquêtés.

Pour notre type d'étude qui porte sur les représentations de l'activité, il convient de réaliser un entretien semi-directif laissant aux enquêtés une grande liberté de réponse : ils peuvent répondre « comme bon leur semble, avec les mots qui leur viennent à l'esprit et

prendre le temps qu'ils jugent nécessaire pour le faire » (Dépelteau, 2000, p.324). Pour ce type d'entretien une grille s'élabore sur une liste de thèmes qui sont les concepts, les dimensions et, éventuellement, les indicateurs définis lors de l'étape de l'opérationnalisation.

Passons maintenant à l'observation. A l'encontre de l'entretien, l'observation est un mode d'investigation direct : le regard du chercheur ne porte pas sur la perception des phénomènes par les enquêtés mais sur les phénomènes eux-mêmes.

Selon plusieurs chercheurs, l'observation est une méthode en soi inductive (Dépelteau, 2000, pp.345, 356). Le chercheur aborde son enquête par une observation systématique du terrain où il note tout. Ensuite, au fur et à mesure des observations, il se laisse guider par « des phénomènes récurrents ou marquants » qui restreignent « l'étendue de son observation qui est de plus en plus centrée autour de quelques thèmes relevés par le phénomène lui-même. » (ibid., p.345).

Selon Dépelteau (2000) en sciences humaines, on utilise différentes sortes d'observations qui se différencient selon trois critères : « (i) la participation ou l'extériorisation du chercheur vis-à-vis du phénomène étudié, (ii) l'utilisation d'une démarche scientifique inductive ou hypothético-déductive et (iii) la dissimulation ou la déclaration de la présence du chercheur-observateur. » (p.341) Le choix d'un type d'observation précis est de nouveau guidé par les objectifs du chercheur et les particularités du terrain.

Pour notre étude, il conviendrait de réaliser une observation (i) non participante, (ii) plutôt dans le cadre d'une démarche hypothético-déductive dans le sens où notre observation serait centrée sur les thèmes définis au préalable et (iii) ouverte. En effet, (i) pour notre étude, nous ne cherchons pas à nous mêler à la vie d'un binôme conseiller-agriculteur, (ii) il serait préférable de choisir des éléments d'une démarche hypothético-déductive parce qu'en adoptant une démarche inductive nous serions obligée de réaliser une « étape initiale longue, descriptive et exhaustive » (ibid., p.358) ce qui serait très difficile à faire vu que nous sommes limitée par le temps, et finalement, (iii) pour nous, il serait intéressant d'observer des échanges entre des conseillers et des agriculteurs pour leur poser ensuite des questions, ce qui fait qu'il serait impossible de recourir à une observation dissimulée.

Après cette brève présentation de modes de recueil de données, passerons à l'explicitation de choix que nous avons faits pour notre étude.

Nous croyons que dans le cadre de notre étude nous aurions pu utiliser les deux modes de recueil de données. Cela s'explique par le fait que nous sommes censée recueillir des données de différente nature – (i) sur les représentations concernant le conseil sur le sol ce qui implique l'utilisation d'un entretien semi-directif et (ii) sur les modes opératoires adoptés par les conseillers dans le cadre de conseil sur le sol ce qui exige d'effectuer des observations.

En réalité, nous n'avons finalement réalisé que des entretiens. Cela s'explique essentiellement par le fait que n'étant pas spécialiste ni dans le domaine d'agronomie, ni dans le domaine d'accompagnement, nous avons mis beaucoup de temps à étudier, même de façon superficielle, ces deux domaines. Comme le souligne Dépeleteau (2000), « pour ne pas indisposer l'enquêté qui aura le sentiment de perdre son temps dans une étude qui ne produira rien d'intéressant, l'enquêteur doit être bien préparé, prêt et compétent » (p.330) et comme nous avons choisi d'entretenir avec des spécialistes en sols, nous avons mis du temps à prendre connaissance du sujet d'étude.

Lors de nos entretiens qui ont eu lieu au mois de juin 2019, nous avons pourtant posé à quatre conseillers la question sur une possibilité d'assister à une visite chez un agriculteur pour une question liée au sol. A notre demande, trois de nos sujets ont répondu qu'ils n'avaient actuellement personne sur les sols vu qu'il est impossible d'intervenir sur le sol pendant que la culture est en place. Une autre personne nous a donné son accord.

Il faut dire que notre encadrante du stage était prête à nous aider à trouver une deuxième personne pour effectuer des observations d'au moins deux personnes – un conseiller expérimenté dans son domaine mais travaillant sur les questions de sol depuis quelques années seulement et un consultant ayant 30 ans d'expérience dans le domaine de sol mais nous n'avons pas saisi cette opportunité. Cela s'explique par le fait que ces deux sujets étaient trop différents pour pouvoir les comparer. A notre avis qui peut être complètement faux vu que nous n'avons pas d'expérience dans le domaine, si nous avions réalisé ces observations nous nous serions retrouvée avec deux personnes qui lors de leur différent parcours professionnel ont construit deux différentes façons de faire. La description de ces deux cas aurait pu être intéressante, si nous avions eu la possibilité de suivre ces deux personnes pendant une période de quelques semaines : nous aurions pu trouver « des récurrences, des *patterns* ou des « structures » à partir d'une réalité brute » (Dépelteau, 2000, p.359), éventuellement parler de différents styles professionnels. Mais vu que nous avions passé assez tardivement à l'étape de l'exploration du terrain, nous ne disposions pas assez de temps pour réaliser ce type d'observations.

Dans la partie suivante, nous présenterons notre grille d'entretien.

Mise en œuvre matériel. Grille d'entretien

Nous avons mené nos entretiens semi-directifs à l'aide d'une grille d'entretien qui comporte des questions sur le concept de conseil sur le sol et les cinq dimensions de ce concept identifiées lors des étapes préalables de notre étude.

Grille d'entretien

Concept	**Conseil sur le sol**				
Question sur le concept	Qu'est-ce que c'est pour vous, faire un conseil sur le sol ?				
Dimensions	Qualité d'un sol	Diagnostic d'un sol	Problèmes d'un sol	Pratiques d'amélioration d'un sol	Relations entre le conseiller et l'agriculteur
Questions sur les dimensions	Comment pourriez-vous définir le concept de qualité d'un sol ? Qu'est-ce que c'est pour vous, un sol de qualité ? A quoi évaluez-vous la	Comment faites-vous un diagnostic de sol ? (i)Quelles méthodes de diagnostic utilisez-vous ? (ii)Est-il	Quels sont les problèmes de sol les plus fréquentes ? (i)Quelles sont les causes de ces problèmes ? (ii)Quelles sont les conséquences	Quelles sont les pratiques d'amélioration d'un sol ? (i)Que pensez-vous de rotations ? (ii)Que pensez-vous de couvert ? (iii)Que pensez-vous de non-	Comment pourriez-vous décrire vos relations avec des agriculteurs ? (i)Quelles sont vos situations professionnelles (urgence/suivi ; accompagnement en collectif/en

	qualité d'un sol ?	nécessaire d'aller sur le terrain pour faire son diagnostic ? Pourquoi ? (iii)Qu'est-ce qu'il faut regarder sur le terrain ? (iv)Un diagnostic d'un sol à l'œil nu est-il suffisant ? (v)Quelles analyses faut-il faire pour réussir son diagnostic ? (vi)Y a-t-il des conditions (des saisons) plus propices pour faire son diagnostic ? (vii)De quelles informations avez-vous besoin pour faire votre diagnostic ?	de problèmes de sol ? (iii)Quel est le caractère de problèmes de sol ?	labour ? (iv)Comment raisonnez-vous ces pratiques ?	individuel) ? (ii)A votre avis, faites-vous du conseil ou de l'accompagnement ? (iii)Avez-vous besoin de l'agriculteur pour identifier le problème ? (iv)Comment raisonnez-vous des solutions – ensemble ou chacun de son côté ? (v)Qui prend la décision ? (vi)Y a-t-il des situations où il vous est difficile de travailler avec un agriculteur? Pourquoi ?
Indicateurs		-agrégats -odeur -couleur -présence de l'eau -activité biologique -relief -pratiques agricoles	-mauvais rendements -mauvaise stabilité des agrégats -mauvaise résistance au stress thermique -activité biologique faible		-fréquence d'échanges -façon d'échanger : donner la réponse ou mettre sur une piste -questionnement -écoute -discussion de solutions -modification du conseil en fonction de situation/ besoins/ possibilités/ caractère de l'agriculteur

Les questions sur les dimensions sont associées à des relances et des indicateurs. Précisons que nos relances portent aussi bien sur les indicateurs que sur les sous-dimensions de nos dimensions. Ainsi, les relances sur la dimension de *Diagnostic d'un sol* portent sur les indicateurs dans les questions comme « Qu'est-ce qu'il faut regarder sur le terrain pour faire un diagnostic ? », « Quelles analyses faut-il faire ? » ou « De quelles informations avez-vous besoin pour faire un diagnostic ? » et elles portent sur les sous-dimensions dans les questions comme « Quelles méthodes de diagnostic utilisez-vous ? » ou « Quelles sont les conditions qui permettent de réussir son diagnostic ? ». En posant les questions sur les indicateurs nous chercherions à connaître les variables de situation qui permettent aux conseillers de raisonner leur activité. Ces variables nous sont nécessaires pour pouvoir modéliser les différents aspects de leur activité ce qui pourrait servir à l'élaboration de situations-problèmes pour une formation à destination de conseillers agricoles.

A leur tour, les questions sur les sous-dimensions sont également indispensables. D'abord, elles montrent un caractère complexe de nos dimensions. Ainsi la dimension « problèmes de sols » se compose de sous-dimensions « causes de problèmes », « conséquences de problèmes », « caractère de problèmes de sols ». Ensuite, elles font apparaître un caractère hiérarchisé de sous-dimensions d'une dimension. En effet, faire un diagnostic, ce n'est pas uniquement regarder un lot de paramètres, c'est également commencer par respecter des conditions climatiques et méthodologiques, ensuite, choisir une méthode de diagnostic et finalement regarder des paramètres dans le cadre de cette méthode. Il faut dire que deux de nos dimensions ne comportent pas d'indicateurs. Il s'agit de la dimension « qualité d'un sol » qui est plutôt un concept en soi. Pour notre étude, ce n'est pas un concept central ainsi nous avons décidé de ne pas le détailler et de poser des questions de l'ordre général. La deuxième dimension sans indicateurs est celle de « pratiques d'amélioration d'un sol ». Dans ce cas, l'absence d'indicateurs s'explique par le fait que pour cette dimension, il est possible de s'intéresser à deux aspects : le premier est l'avis des conseillers sur ces pratiques dont une, d'après notre recherche préalable, est très controversée. Le deuxième aspect est leur raisonnement. Concernant le premier aspect, il est impossible d'identifier des indicateurs pour l'avis des sujets sur une question. Concernant le deuxième aspect, le raisonnement des pratiques est un thème complexe qui exige des connaissances en agronomie et peut constituer un objet d'étude en soi. Notre recherche préalable nous permet de dire que le raisonnement des pratiques s'effectue en fonction des résultats du diagnostic d'un sol, de conditions pédoclimatiques, de type d'agriculture, de possibilités et d'objectifs de l'agriculteur mais dans le cadre de notre recherche il est impossible d'établir des indicateurs pour tous ces paramètres. Ainsi, pour ce deuxième aspect, nous nous sommes fixé l'objectif de structurer des informations fournies par nos sujets sur la question.

En passant à la question d'organisation de nos entretiens, notons que lors des échanges avec nos sujets, nous n'avons pas cherché à respecter strictement un ordre préétabli de questions mais nous avons tenté de relancer et de rebondir sur les propos de nos sujets. Nous avons toujours commencé par demander à nos sujets de se présenter et de décrire leurs missions pour passer ensuite à des questions sur nos dimensions. Comme le suggère Dépelteau (2000), nous avons également essayé de formuler nos questions de façon assez large afin de laisser à nos sujets une occasion d'évoquer de nouvelles sous-dimensions et/ou indicateurs ce qui nous permettrait de développer et d'enrichir notre étude.

Tout comme pour les entretiens exploratoires, nous avons commencé nos entretiens par une introduction où nous avons précisé l'objectif de l'entretien ainsi que les conditions de passations, les thèmes à aborder et la condition de l'anonymat (voir l'annexe).

L'analyse catégorielle

Après avoir réalisé nos entretiens, nous avons procédé à l'analyse des discours recueillis. Pour ce faire, nous avons choisi l'analyse catégorielle (Bardin, 2013) qui fait partie des techniques d'analyse de contenu. Selon L'écuyer (1988), l'analyse du contenu est « une méthode de classification ou de codification dans diverses catégories des éléments du document analysé pour en faire ressortir les différentes caractéristiques en vue d'en mieux comprendre le sens exact et précis ». (p.50) L'analyse catégorielle comprend plusieurs étapes ce qui permet l'objectivation des résultats :

La transcription

Dans un premier temps, nous avons réalisé des transcriptions intégrales de nos entretiens (parties enquêteur, enquêté, rires, pauses, hésitations).

La segmentation

Ensuite, nous avons effectué un travail de segmentation qui consiste à présenter sous forme de tableau les discours transcrits par questions ou thèmes de questions. Pour nous, la difficulté de ce travail consistait en ce que nos sujets en répondant à une question sur une dimension évoquaient également une autre.

La reformulation

L'étape suivante est celle de reformulation. Elle vise à identifier les idées exprimées. Lors de cette étape nous avons repris sous forme de phrases courtes chacune des idées exprimées par nos sujets, en essayant de ne pas trahir ou travestir leurs propos (Beaud & Weber, 2013). Nous avons ainsi réalisé une sorte de travail d'interprétation du discours de nos sujets possible grâce à l'étude de la littérature réalisée lors des stades précédents de notre recherche. Pour organiser la reformulation du discours, nous avons créé un tableau à double entrée, par questionnement et par entretien afin de pouvoir ensuite procéder à l'analyse croisée de données.

Nous présentons ci-dessous un exemple de ce travail de reformulation.

Exemple de travail de reformulation

Discours transcrit	Reformulation
Il est indispensable de faire du terrain. Indispensable parce que tous les critères physiques, on veut dire, et biologiques, si on ne les observe pas sur le terrain, et ben, on peut se tromper, on peut certainement voir des choses de façon partielle et finalement ne pas prendre les bonnes décisions.	Pour faire le diagnostic du sol, il est indispensable de faire du terrain. On observe sur le terrain l'état physique et biologique d'un sol. Le diagnostic du sol sans l'observation de l'état physique et biologique d'un sol est incomplet et peut être erroné ce qui empêchera de choisir des recommandations pertinentes.

La catégorisation

Après avoir réalisé la reformulation, nous avons passé à la construction de catégories d'analyse, par dimension, sur tous les entretiens. Les catégories d'analyse doivent être homogènes, exhaustives, exclusives, pertinentes et objectives. Comme nous l'avons dit plus haut, elles doivent servir à comprendre « le sens exact et précis » (L'écuyer, 1988, p.50) du discours. Lors de l'étape de la catégorisation, chaque idée issue de la reformulation se voit attribuer une catégorie mise en évidence par codage couleur (voir en annexe).

Nous devons cependant préciser que dans la plupart du temps dans notre texte, nous appelons *sous-dimensions* ces unités de sens que les catégories sont censées représenter. Ce nom de *sous-dimension* nous semble plus convenable parce que nos sujets en caractérisant la dimension de *Diagnostic* parlent par exemple de *types de diagnostic*, de *méthodes de diagnostic*, de *composantes de diagnostic*, etc. et en réfléchissant sur la dimension de *Problèmes du sol* évoquent les *causes de problèmes de sol*, les *conséquences de problèmes de*

sol, les *solutions aux problèmes de sol*. Pour nous, les éléments de *types, méthodes, composantes, causes, conséquences* constituent des sous-dimensions. En ce qui concerne les différentes idées qui peuvent être répertoriées à l'intérieure de ces sous-dimensions, nous les codons avec des chiffres. Ainsi pour la plupart de nos dimensions, nous avons un double codage – par couleur et par chiffre. Nous reviendrons encore à cette question de construction de catégories dans la partie consacrée aux limites et perspectives de notre étude.

La synthèse

La dernière étape de la démarche d'une analyse catégorielle consiste à faire la synthèse des catégories apparues, par dimensions, et de faire apparaître l'homogénéité ou l'hétérogénéité entre les différents entretiens. Nous allons maintenant exposer nos résultats.

Résultats

Dimension de Qualité du sol

Nous croyons que pour présenter les résultats que nous avons obtenus pour la dimension de *Qualité du sol*, il serait pertinent de faire trois tableaux. Le premier tableau va présenter les résultats concernant la définition de la qualité d'un sol, le deuxième tableau va contenir les sous-dimensions que nos sujets ont évoquées et le troisième tableau sera consacré aux caractéristiques de ce concept évoquées par nos sujets.

Avant de passer à la présentation des résultats notons que nous avons omis à interroger le sujet CE1 sur cette dimension.

Définition du concept de *Qualité du sol*

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Géologie, génétique, origines des sols		X				
Fertilité = capacité à produire le maximum de son potentiel naturel			X			
Ensemble de caractéristiques physiques, chimiques et biologiques nécessaires pour assurer la santé et la productivité des cultures				X	X	X

En regardant ce tableau qui résume les définitions du concept de *Qualité du sol* nous pouvons dire que nos sujets dans leurs définitions évoquent différents aspects de ce concept. Le sujet CE2 définit la qualité d'un sol comme un ensemble de caractéristiques dues à sa génétique. Pour lui, le sol est d'une bonne qualité s'il est profond, s'il contient des argiles de qualité, s'il a une porosité naturelle. Le sujet CE3 qualifie la qualité d'un sol par le concept de fertilité qui représente pour lui la capacité d'un sol à exprimer la totalité de son potentiel de production. A leur tour, les sujets CE4, CE5 et CE6 définissent ce concept à travers les indicateurs qui leur permettent d'évaluer la qualité d'un sol. Pour eux, il est possible de dire que le sol est d'une bonne qualité s'il a de bonnes caractéristiques physiques, chimiques et

biologiques, si les plantes qu'il accueille sont robustes, productives et ont une bonne valeur nutritionnelle.

Passons maintenant au tableau de sous-dimensions du concept.

Sous-dimensions du concept de *Qualité du sol*

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Origines des sols		X				
Moyens de modification de qualité d'un sol		X				
Indicateurs d'une mauvaise santé d'un sol		X				
Indicateurs d'une bonne qualité d'un sol		X		X	X	X
Indicateurs d'une mauvaise qualité d'un sol			X			
Facteurs influant sur la santé d'un sol		X				
Facteurs influant sur la capacité à produire d'un sol			X			
Fonctionnement des sols						X

En regardant les sous-dimensions, nous pouvons dire qu'il y a une sous-dimension que nous retrouvons chez la plupart de nos sujets. Il s'agit d'*Indicateurs d'une bonne qualité d'un sol*. Cela s'explique par le fait que comme nous l'avons dit dans le paragraphe précédent trois de nos sujets ont défini la qualité d'un sol à l'aide de ces indicateurs.

Un autre élément qui ressort de ce tableau et qui nous semble intéressant consiste en ce qu'à côté du concept de *Qualité du sol,* chez trois de nos sujets on voit apparaître le concept de *Santé du sol*. Qu'est-ce qui se cache pour nos sujets derrière cette étiquette ? Pour le sujet CE2, la santé d'un sol s'oppose à sa qualité. En effet, il détermine la qualité d'un sol par ses origines, sa géologie et la santé d'un sol par son état général qui comprend sa structure, son activité biologique, sa porosité, etc. C'est le seul sujet qui fait cette distinction. Deux autres de nos sujets (CE5 et CE6), évoquent la santé d'un sol comme un indicateur de sa qualité.

La sous-dimension *Moyens de modification de qualité d'un sol* où il s'agit de la possibilité de rajouter du sable, de la tourbe, de l'argile (CE2) est intéressante dans le sens où elle peut rejoindre la dimension *Préconisations. Pratiques agricoles respectueuses d'un sol*.

A leur tour, les sous-dimensions *Facteurs influant sur la santé d'un sol et Facteurs influant sur la capacité à produire d'un sol* englobant les paramètres comme la nature d'un sol, le climat, le système de production, la présence d'eau et peuvent servir à la dimension de *Diagnostic*.

Terminons notre analyse du concept de *Qualité du sol* par ses caractéristiques.

Caractéristiques du concept de *Qualité du sol*

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Caractère modifiable de la qualité d'un sol			X			
Caractère peu modifiable de la qualité d'un sol		X				
Caractère modifiable de la santé d'un sol		X				
Est évaluée par les caractéristiques dues à son origine		X				
Est évaluée par la santé d'un sol et de cultures				X	X	X

Il ressort de notre analyse que le sol a des caractéristiques modifiables et des caractéristiques peu modifiables ce qui est évoqué par deux de nos sujets. Cependant, il faut

faire attention à une confusion possible parce que pour le sujet CE2, la qualité d'un sol est peu modifiable et pour le sujet CE3, la qualité d'un sol est au contraire modifiable.

La deuxième conclusion qu'on peut tirer consiste en ce que la qualité d'un sol peut être évaluée compte tenu de caractéristiques de son origine comme la profondeur, la porosité naturelle, les argiles de qualité (CE2) ou de caractéristiques de son état actuel comme une bonne structure, une bonne porosité, une bonne activité biologique, un bon cycle de bases, une bonne circulation d'eau, un bon cycle de MO (CE4, CE6) et de l'état de plantes qu'il accueille comme une bonne croissance, la résistance aux maladies, un bon rendement (CE4, CE6) et une qualité nutritive (CE5).

En réfléchissant à une formation sur les pratiques d'amélioration de la qualité d'un sol, suite à notre analyse, nous pouvons dire que

(1) vu que nos sujets définissent la qualité de sol de différentes façons, il serait pertinent de s'arrêter lors de la formation sur le concept de qualité de sol pour que tout le monde puisse partir de la même base ;

(2) il serait intéressant de proposer la distinction « caractéristiques modifiables d'un sol » et « caractéristiques non-modifiables d'un sol » ;

(3) il serait possible en créant des situations-problèmes « diagnostic d'un sol – préconisations » d'utiliser les paramètres d'évaluation de qualité d'un sol évoqués par nos sujets dans les conditions de situations-problèmes.

Dimension de Diagnostic du sol

En faisant l'analyse de cette dimension nous avons trouvé qu'elle comporte des informations d'une différente nature. En effet, en discutant de diagnostic d'un sol nos sujets ont d'abord évoqué plusieurs sous-dimensions de cette dimension comme type de diagnostic, méthodes de diagnostic, composantes de diagnostic, etc. que nous présentons dans le tableau consacré aux sous-dimensions. Ensuite, ils ont donné des exemples de raisonnement : ils ont précisé quels paramètres qu'il fallait interroger dans le cas d'un tel ou tel problème. Finalement, nos sujets ont parlé de caractéristiques d'un diagnostic et d'indicateurs que nous présenterons également sous forme de tableaux.

Commençons par jeter un regard rapide sur les intitulés de sous-dimensions dans le tableau ci-dessous – objectifs, outils, méthodes, paramètres…

Sous-dimensions de la dimension de *Diagnostic du sol*

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Types de diagnostic		X				
Méthodes de diagnostic	X	X		X	X	X
Composantes de diagnostic		X	X	X		X
Objet de diagnostic		X				
Outils de diagnostic		X		X		
Condition de réussite de diagnostic		X	X	X	X	X
Objectifs de diagnostic			X	X	X	X
Paramètres de diagnostic avec des indicateurs		X	X	X	X	X
Types d'analyses		X				X

Etant sans doute influencée par nos lectures sur la méthodologie de recherche, nous voyons dans une démarche de diagnostic une démarche semblable à celle d'une démarche de recherche scientifique. En effet, une démarche de diagnostic démarre par une question (ou objectif) du genre « Pourquoi le système ne fonctionne pas bien ? », « Comment je peux résoudre ce problème ? » ou « Que faut-il changer pour améliorer la situation ? ». Ensuite, le conseiller passe à l'observation du terrain qu'il réalise dans un certain cadre théorique comme, par exemple, la méthode Hérody « La Méthode Hérody est très basée sur l'observation d'un profil » (CE6). Ce cadre théorique détermine les paramètres à considérer : « dans le cadre de la méthode Hérody, il ne faut pas regarder des paramètres classiques mais d'autres paramètres surtout concernant les MO » (CE6), ainsi que la ou les méthodes et outils de diagnostic. On voit par exemple que le sujet CE5 travaillant dans le cadre de l'agriculture de conservation utilise le test bêche en tant qu'outil de diagnostic « avec le test bêche, le sol est apprécié selon 8 critères et lors du diagnostic, on attribue une note à chacun de ces critères ». Tandis que pour le sujet CE6 s'appuyant sur la Méthode Hérody, « le test bêche est trop rapide, limitant par rapport au profil ». L'observation du terrain permet au conseiller de formuler une hypothèse qu'il doit soumettre aux tests – analyses au laboratoire. Pour que les résultats des tests soient valables, il faut respecter certaines conditions comme « la rigueur d'échantillonnage et conditions d'humidité » (CE2, CE3, CE4, CE5, CE6) que nos sujets évoquent dans la sous-dimension conditions de réussite du diagnostic.

Ainsi pour nos sujets, le diagnostic d'un sol dépasse largement des analyses du laboratoire mais ressemble à une vraie démarche de recherche orientée par les objectifs et un cadre théorique adopté par le conseiller.

Il en découle qu'il est possible de modéliser l'activité de diagnostic par un schéma très basique comme **D = Objectif → Cadre théorique → Paramètres à observer sur le terrain/ apprendre de l'agriculteur → Hypothèse → Paramètres à analyser au labo** où (i) les paramètres vont varier en fonction de l'objectif et du cadre théorique et où (ii) le cadre n'est pas forcément limité par une méthode mais représente l'ensemble de connaissances du conseiller sur le sol.

Nous pouvons prouver cette idée en regardant des exemples de raisonnement donnés par nos sujets :

(i) « je peux aussi mais une partie de mon temps seulement développer du diagnostic. C'est-à-dire, des agriculteurs me questionnent, je vais chez eux et on se choisit deux parcelles, par exemple, pour observer le sol, faire des analyses et répondre à leurs interrogations sur comment faire évoluer leur système. Donc, ça c'est du diagnostic agronomique, conseil du sol. » (CE5)

(ii) « Pour améliorer le niveau de fonctionnement biologique et structurale du sol, il faut faire des amendements minéraux basiques et ça fait partie des choses que je regarde dans les sols. […] Je regarde la géologie parce que, je suis pas géologue mais je m'intéresse à la géologie dès que je vais quelque part. Je regarde dans quelle géologie je me situe […] Et on a eu le cas en Ajaccio en Corse où les techniciens se posaient la question […] des apports minéraux basiques. On a pris la carte géologique et la carte géologique nous décrivait très exactement tous les minéraux compris dans les granites. Et quand on a regardé leur composition en termes minéralogiques, on voyait Ca, Ma, P, machin… Après on a regardé la flore. On avait des plantes au sol qui sont basiques, je dis pas calcaires, mais basiques

parce qu'il n'y a pas de manque de bases et on a fait des analyses qui nous ont confirmé qu'on n'avait pas absolument besoin de faire des amendements minéraux basiques. Je ne dis pas que des fois il ne faut pas le faire, mais d'autres fois, il n'y absolument pas besoin de le faire. » (CE2)

Le premier exemple illustre plutôt le schéma général un peu raccourci du diagnostic : **objectif** (trouver comment améliorer le système) → **observations** (on se choisit deux parcelles) → **analyses** (on fait des analyses).

Le deuxième exemple qui est un peu plus détaillé contient aussi un **objectif** (déterminer le besoin en amendements minéraux basiques), un **cadre** (regarder la géologie, la composition d'une roche, les plantes qui poussent, évaluer ces éléments dans leur ensemble), des **observations** (regarder la flore), une **hypothèse** (éventuellement, pas besoin de faire des amendements) et des **analyses** (« on a fait des analyses qui nous ont confirmé… »).

Cependant le schéma ci-dessus n'est pas la seule possible. En effet, nous avons également révélé un autre schéma de diagnostic qui peut se résumer de façon suivante : **D = Situation connue → Cadre théorique → Paramètres à regarder.** En effet, le point de départ peut être autre que l'objectif de trouver la cause d'un problème ou un élément qu'on peut améliorer dans le système. Le diagnostic peut démarrer par une situation connue comme dans des exemples suivants :

(i) « … ça m'arrive de conseiller sur la mycorhization et en complément des mycorhizes, ce que je fais c'est surtout les analyses de phosphore sous deux angles – phosphore Olsen et Joret-Hébert selon les types de sol. Pour éviter d'exagérer les apports de phosphore qui empêcheraient les mycorhizes de travailler. Il ne faut pas apporter du phosphore pour des cultures qui sont capables d'aller les chercher via les mycorhizes. Et souvent on vend aux producteurs des mycorhizes sans leur dire qu'il faut arrêter de mettre du phosphore, du coup il y a quelque chose qui ne va pas. » (CE2)

(ii) « Quand je suis avec les agriculteurs où il y a des nutritions assez importantes dans l'année, je fais des tests d'extraits à l'eau. Donc, les éléments minéraux. On met la terre dans l'eau, on mesure les nitrates, l'ammoniac, le potassium soluble à l'eau. Je le fais avec les arboriculteurs qui se font la fertilisation et des maraîchers en bio qui sont très généreux en fertilisation. » (CE2)

Dans les exemples ci-dessus, la première situation est celle de conseil sur la mycohrization et la deuxième est celle de conseil sur les éléments minéraux. Ces deux situations sont connues aux conseiller. Il sait qu'avec la mycorhization, il y a un risque d'excès de phosphore vu que les agriculteurs font des mycorhizes et continuent à mettre du phosphore et qu'avec les agriculteurs généreux en fertilisants, il y a un risque d'excès d'éléments minéraux. Il n'a donc pas besoin d'établir une hypothèse. Cette hypothèse, le spécialiste en sol l'a déjà par expérience et il peut tout de suite procéder à des analyses.

Le diagnostic peut aussi partir de symptômes. Dans ce cas-là, le schéma de diagnostic peut prendre la forme suivante : **Symptôme → Cadre théorique → Hypothèse 1, 2, 3… i → Paramètres à observer → Paramètres à analyser**. En voici un exemple :

« Parce que, voilà, arrivée au quatrième bouquet de la tomate, elle, voilà, peine un peu, elle peut dégénérer et souvent on va remarquer que très souvent, la tomate, elle ne va pas bien parce qu'elle arrive dans une zone de tassement, elle s'enracine moins bien, il y a une zone de compaction, l'irrigation s'infiltre moins bien, les racines au lieu d'être blanches, elles sont marron, et puis ça commence, il peut y avoir des taupins, des vers gris, enfin, des MO qui ne

se décomposent pas bien, fin la présence de taupins, de vers gris qui veut dire que le sol… Je ne fais jamais le diagnostic uniquement par le feuillage, jamais-jamais. Il faut toujours regarder les deux – la plante et le sol.» (CE4)

Nous voyons que notre conseiller commence par nommer un symptôme « une tomate qui peine », évoque, à la fin, son approche théorique qu'on peut qualifier de systémique « Je ne fais jamais le diagnostic uniquement par le feuillage, jamais-jamais. Il faut toujours regarder les deux – la plante et le sol » et énumère les paramètres qu'elle regarde pour confirmer ses hypothèses qui consistent en ce que les problèmes de la tomate sont liés à un mauvais état physique du sol qui est tassé, gorgé d'eau, manque d'air.

Après ces schémas de diagnostic, il serait bien sûr intéressant de regarder quel contenu présente chacune des sous-dimensions mais dans le cadre de notre travail, nous n'avons pas la possibilité de le détailler dans le texte du mémoire. Il est tout de même possible de consulter le contenu des rubriques dans le tableau présenté en annexe.

Passons maintenant au deuxième élément que nous aimerions développer, à savoir celui de caractéristiques que nos sujets attribuent au diagnostic d'un sol. Nos résultats sont présentés dans le tableau qui suit :

Caractéristiques de *Diagnostic du sol*

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Systématicité « sol – produit (plante ou animal) »		X		X		
Complémentarité des observations du terrain, des analyses du labo et de propos de l'agriculteur		X	X	X	X	
Globalité		X	X			X
Dépendance du cadre théorique				X		X

Nous voyons que nos sujets sont assez unanimes dans leur vision de diagnostic d'un sol : presque tous mentionnent son caractère systémique et global ce qui veut dire qu'il est impossible de diagnostiquer le sol sans tenir compte (i) de l'état de la plante qui s'y enracine et (ii) de « ce qui se passe hors des parcelles » (CE3). Presque tous soulignent également la complémentarité de différents types de paramètres à prendre en considération lors d'un diagnostic - ceux du terrain, ceux du labo et ceux provenant de l'agriculteur.

Deux sujets parlent également de la dépendance du diagnostic du cadre théorique. Pour les deux, il s'agit du cadre de la méthode Hérody.

En résumé, on peut dire que pour nos sujets le diagnostic du sol porte un caractère systémique, complexe, global et dépendant d'un cadre théorique.

Regardons maintenant comment nos sujets caractérisent les indicateurs :

Caractéristiques des indicateurs

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Dépendance de valeurs d'indicateurs des facteurs comme (a)climat/météo, (b)pratiques agricoles		X	X	X		X
Importance différente d'indicateurs		X		X		X
Différence de temps de réaction des indicateurs au traitement de sols		X				

Dans la situation de diagnostic, les indicateurs, ce sont des symptômes. Ces symptômes, il faut les connaître mais ce qui est aussi important, c'est de savoir les interpréter, les hiérarchiser et savoir à quel moment il faut s'attendre à leur apparition. Grâce à notre tableau, nous voyons que la plupart de nos sujets sont bien conscients de cette particularité des indicateurs.

Donnons quelques exemples. Pour notre sujet CE4, « La première chose à prendre en compte en observation est la météo passée et actuelle, parce que la météo influence beaucoup les sols ». Notre sujet insiste donc sur le fait que la valeur de l'indicateur n'existe pas hors contexte climatique. Par exemple, une croûte sur la surface d'un sol n'est pas forcément due à des problèmes de structure d'origine chimique mais peut être causée par de fortes pluies.

Concernant un autre indicateur, les plantes bio-indicatrices, deux de nos sujets (CE3 et CE6) préviennent que la présence de certaines plantes ne témoigne pas forcément de la présence ou absence de MO ou d'un état de compaction mais peut s'expliquer par le phénomène de sélection naturelle : « Il y a quelques plantes qui sont assez intéressantes pour ça. Après, il ne faut pas faire l'erreur de, comment dire, c'est pas parce qu'on va trouver un type de plante qu'on va pouvoir poser un diagnostic. Ça va plutôt dire « j'ai un tel type de plante, je dois regarder ce qui se passe dessous. Et puis je vais essayer de conforter une hypothèse. Mais de dire, voilà, par exemple, on va retrouver du chardon que dans les sols compactés, c'est pas toujours vrai. On a d'autres phénomènes techniques, ça veut dire qu'on peut avoir des plantes bio-indicatrices qui sont en fait liées à des interventions chimiques ou mécaniques. En fait, on est plus sur la sélection naturelle que sur un état. » (CE3)

Concernant la hiérarchisation d'indicateurs, nous croyons remarquer qu'elle peut être conditionnée par des assises théoriques de nos sujets. Ainsi, pour les sujets qui travaillent dans le cadre de l'agriculture de conservation, les deux principaux indicateurs sont le taux de MO et la présence de vers de terre. Tandis que les sujets adoptant le cadre de la méthode Hérody mentionnent que la présence de vers de terre est un critère essentiel mais pas suffisant pour comprendre si les sols fonctionnent bien. Pour un autre de nos sujets qui préfère de ne pas s'enfermer dans un cadre théorique précis, ce sont les biomasses microbiennes qui est un critère essentiel « un critère plus important que la MO, c'est les biomasses microbiennes parce que c'est un critère qui bouge énormément et permet de suivre l'évolution de l'état d'un sol» (CE2).

Nous aurions pu terminer notre analyse de la dimension de diagnostic par un tableau croisé de trois types de paramètres à observer avec leurs indicateurs. Nous croyons que si une formation pour les conseillers agricoles prend la forme de situations-problèmes à résoudre, il serait possible d'utiliser la liste de paramètres évoqués par nos sujets pour définir les conditions de situations-problèmes. Mais vu que dans le cadre de notre travail nous n'étudions pas une dimension en profondeur mais sommes censée en présenter plusieurs, nous avons choisi de ne pas faire ce tableau mais de passer à la dimension suivante qui est celle de *Problèmes d'un sol*.

Dimension de Problèmes de sol

Il est intéressant de noter qu'en parlant de problèmes de sol, nos sujets ont également touché aux causes, aux conséquences et aux solutions de ces problèmes. Dans notre analyse

de cette dimension nous allons donc parler de tous ces trois éléments à commencer par les problèmes de sol.

A l'intérieur de la dimension de *Problèmes de sol*, il est possible de distinguer deux types de problèmes comme problèmes de sol en arboriculture et problèmes de sols en général que nous présentons dans le tableau qui suit :

Problèmes de sol. Types

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
PROBLEMES DE SOL EN ARBORICULTURE						
Tassement	X	X				
Fatigue de sol	X	X				
Compaction		X				
Baisse de l'activité biologique en Agriculture Conventionnelle		X				
PROBLEMES DE SOL EN GENERAL						
Manque de MO			X		X	
Manque de MO d'un certain type					X	
Incapacité du sol de fonctionner de façon autonome			X			
Fatigue de sol			X			
Tassement				X	X	
Compaction				X	X	

En regardant le tableau, nous voyons que certains problèmes sont les mêmes aussi bien pour l'arboriculture que pour les autres filières. Il s'agit notamment de tassement, de compaction et de fatigue de sols. Puis, les deux sujets travaillant dans le cadre de l'agriculture de conservation parlent d'un problème de manque de MO en général ou de manque d'un certain type de MO – lentes ou rapides. Ensuite, un sujet évoque le problème d'une baisse de l'activité biologique en soulignant qu'il est plutôt intrinsèque à l'agriculture conventionnelle. Et finalement, on voit apparaître la dimension de *Fonctionnement de sol* avec un problème intitulé *Incapacité de sols de fonctionner de façon autonome*.

Passons maintenant aux sous-dimensions de la dimension de *Problèmes de sol* que nous avons pu identifier, à savoir celle de causes de problèmes, de conséquences de problèmes et de solutions à ces problèmes. Nous les présenterons dans les trois tableaux correspondant que nous accompagnerons de petits commentaires.

Causes de problèmes en arboriculture

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Passage répété de machines lourdes	X				X	
Non-respect de conditions optimales de travail de sol	X	X			X	
Désinfection chimique		X				
Oubli de faire des apports de MO au moment de la replantation		X				
Système de ferti-irrigation sans apports de MO en Agriculture Conventionnelle		X				
Pratique de défonçage		X				

CAUSES DE PROBLEMES DE SOL EN MARAICHAGE						
Presque la monoculture = cultures ratatouille		X				
Utilisation de « mauvais » outils comme rotavator		X				
Oubli d'amendements organiques		X				
Oubli d'engrais verts en bio		X				
CAUSES DE PROBLEMES DE SOL EN GENERAL						
Abandon de l'élevage			X			
Travail de sol			X			
Fertilisation minérale			X			
A-coups/excès/déséquilibre climatique(s)				X		
Périodes de travail de sol mal choisies					X	
Périodes de couverture mal adaptées					X	
Absence de couverture de sol					X	
Erreurs dans la préparation d'un sol						X

Qu'est-ce qui ressort de ce tableau ? Nous croyons qu'il est possible d'organiser les causes de problèmes de sol cités par nos sujets dans les catégories suivantes : (i) mauvaises pratiques comme la désinfection chimique, ferti-irrigation, défonçage, presque la monoculture, fertilisation minérale, absence de couverture de sol, travail de sol trop intense (ii) mauvais outils comme rotavator, (iii) erreurs de l'application de pratiques comme oubli de certains types d'engrais ou d'amendements, un mauvais choix de périodes de travail de sol/ de périodes de couverture ou le non-respect de conditions optimales de travail de sol. Précisons que les erreurs peuvent être accidentelles comme l'oubli d'apporter des engrais ou des amendements ou non-accidentelles comme le non-respect de conditions optimales de travail de sol. En effet, les agriculteurs n'ont pas toujours la possibilité de respecter certaines conditions comme le non passage avec les machines lourdes dans des conditions humides. Pour eux, la logique de la récolte prime sur les problèmes de sol. Ils préfèrent cueillir les fruits mûrs mêmes s'il pleut et il y a de forts risques que les sols seront tassés.

Sinon, comment pouvons-nous utiliser cette information pour la formation de conseillers agricoles ? Nous croyons que notre liste de causes ((i) mauvaises pratiques, (ii) mauvais outils, (iii) erreurs de la mise en place de pratiques) peut dans un premier temps servir à faire un diagnostic de sols. En effet, en parlant de la dimension de *Diagnostic* nous avons évoqué qu'un spécialiste en sol élabore son diagnostic à partir de trois sources – observation du terrain, résultats des analyses du laboratoire et échange avec l'agriculteur. Nous pensons donc que le conseiller peut inclure dans sa liste de questions à poser à l'agriculteur celles qui porteront sur ses pratiques, ses outils et sur sa façon de mettre en place ces pratiques. Les réponses à ces questions complèteront les autres sources et permettrons d'établir un diagnostic plus fiable.

Dans un deuxième temps, les causes de problèmes indiquent aussi sur quoi peuvent porter les solutions. En effet, pour résoudre les problèmes de sol, le conseiller et l'agriculteur seront essentiellement amenés à renoncer à de certaines pratiques ou à les modifier ou corriger les erreurs de leur mise en place.

Passons maintenant aux conséquences de problèmes de sol présentées dans le tableau ci-dessous.

Conséquences de problèmes de sol

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Nécessité d'augmenter la dose de fertilisants		X				
Augmentation de nombre de nématodes		X		X		
Apparition de maladies		X		X		
Eventuellement, un dysfonctionnement végétal		X				
Dysfonctionnement de cycles de MO				X		
Mauvais enracinement de plantes				X		

A notre avis, les conséquences de problèmes de sol que nous voyons dans le tableau ci-dessus représentent une liste d'indicateurs-symptômes qui pourraient renseigner le conseiller agricole sur une présence éventuelle de problèmes de sol. Nous voyons que nos sujets citent des indicateurs liés à la plante – (i) dysfonctionnement, (ii) mauvaise enracinement, (iii) apparition de maladies ; au sol – (i) dysfonctionnement de cycles de MO, (ii) apparition de nématodes et finalement un indicateur à caractère économique, à savoir la nécessité d'augmenter la dose d'engrais. Ces indicateurs qui ne sont pas techniques et sont faciles à observer, le conseiller agricole peut également les inclure dans sa liste de questions à poser à l'agriculteur lors d'une séance de diagnostic.

La dernière sous-dimension présentée dans le tableau ci-dessous est celle de solutions.

Solutions aux problèmes de sol

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Laisser le terrain au repos	X					
Faire des cultures intermédiaires	X					
Faire des apports d'un type de MO qui manque					X	

Dans cette partie, vu que les solutions vont constituer le cœur de la dimension *Préconisations. Pratiques d'amélioration du sol* qui sera présentée ultérieurement, nous nous limiterons à un très petit commentaire. Nous aimerions juste nuancer une solution, à savoir *laisser le terrain au repos*. En effet, pour l'arboriculture, selon le sujet CE1, le repos du sol, « même si on laisse un terrain au repos pendant 10 ans» ne permet pas de résoudre le problème de fatigue de sol. Pour notre sujet, « il y a toujours une différence entre un terrain neuf et une replantation ». Le repos du sol n'est donc pas considéré comme une solution très efficace. Il faut recourir aux autres pratiques pour permettre au sol de se rétablir et de retrouver sa fertilité.

Nous terminons l'analyse de cette dimension par les caractéristiques que deux de nos sujets ont spontanément données aux problèmes de sol. Leur avis nous semble intéressant parce qu'il rejoint l'avis de nos sujets interviewés lors des entretiens exploratoires. Ainsi, d'après nos sujets, (i) les problèmes de sol se caractérisent par une certaine inertie – « ils mettent du temps à s'installer et ils mettent du temps à partir » (CE1, AEE1), (ii) ils ne portent pas un caractère d'une menace immédiate pour la vie d'une plante « l'arbre ne peut pas mourir d'un coup si le sol ne lui convient pas » (CE1, CE2) et (iii) ils ne sont pas d'une première importance pour les vergers : « le sol n'est pas un problème numéro 1 » (CE1, AEE2, CEE4).

Nous croyons que ce caractère inerte de problèmes de sol multiplié par l'existence de solutions chimiques à un grand nombre de problèmes de plante leur porte préjudice. En effet,

il permet de remettre la résolution de ces problèmes au lendemain. Ainsi les agriculteurs n'adressent pas spécialement la demande sur l'amélioration de sols à leurs conseillers ce qui fait que les conseillers ne développent pas de compétence dans ce domaine (AEE1, CE5).

Dimension de Préconisations. Pratiques d'amélioration du sol

Tout comme pour les autres dimensions, en caractérisant la dimension *Préconisations. Pratiques d'amélioration du sol* nos sujets ne se sont pas limités à parler uniquement de ces pratiques mais ont évoqué plusieurs sous-dimensions que nous présentons dans le tableau qui suit :

Pratiques d'amélioration du sol. Sous-dimensions

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Pratiques	X	X	X	X	X	X
Raisonnement des pratiques	X	X	X	X	X	X
Mise en place des pratiques	X	X		X		X
Points faibles de pratiques	X	X				
Services des pratiques	X	X		X	X	X
Conflit de pratiques		X				
Cadre théorique de pratiques				X	X	X
Besoin de tester les pratiques sur une période longue				X		
Caractère des pratiques				X	X	X
Objet des pratiques	X	X		X	X	X
Hiérarchie des pratiques					X	

Dans le texte du mémoire, nous allons essentiellement nous arrêter sur six de ces sous-dimensions à savoir celles d'*Objet des pratiques*, de *Raisonnement des pratiques*, de *Cadre de pratiques*, de *Pratiques*, de *Mise en place de pratiques* et de *Caractère de pratiques* qui ont été mentionnées par la plupart de nos sujets.

Concernant les autres sous-dimensions, il est possible de consulter leur contenu en annexe.

Commençons par la sous-dimension *Objet des pratiques* présentée dans le tableau ci-dessous :

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Etat physique d'un sol	X	X		X		X
Etat organique d'un sol	X	X		X	X	X
Porosité				X		
Activité biologique		X			X	
Etat chimique		X			X	X
Structure du sol					X	
Circulation d'eau		X		X		X

En résumant le contenu de cette sous-dimension nous pouvons dire que les cinq de nos sujets qui l'ont évoquée sont assez unanimes. Pour eux, les pratiques d'amélioration de sols portent sur les aspects suivants : (i) l'état physique d'un sol et en particulier sa porosité (CE1,

CE2, CE4, CE6), (ii) l'état organique d'un sol (CE1, CE2, CE4, CE5, CE6), (iii) l'état chimique d'un sol (CE2, CE5, CE6), (iv) l'activité biologique (CE2, CE5) et (v) la circulation d'eau (CE2, CE6).

En revanche, il est étonnant de voir que le sujet CE3 n'a mentionné aucun de ces aspects. Cette situation s'explique par le fait que son conseil ne concerne pas le sol mais a une portée plus large : « J'essaie plus de travailler assez largement et plutôt de faire des situations stratégiques et puis d'essayer de voir des solutions à moyen ou à long terme. Ce ne sont pas des recommandations comme « il faut faire tel ou tel travail du sol maintenant ou telle ou telle application d'engrais. » Je regarde comment on peut réorienter la stratégie de production. »

Pour notre sujet, le sol n'est pas un objectif en soi, c'est un élément du système qui comprend plusieurs autres éléments – l'agriculteur, le système de culture, le climat, le système économique et son conseil porte sur l'amélioration de l'ensemble du système.

Nous avons donc deux cas de figure – un conseil un peu plus tactique, plutôt centré sur l'amélioration de rendement et un conseil plutôt stratégique visant la réorientation de la stratégie de production.

Passons maintenant à la sous-dimension de *Raisonnement des pratiques* qui nous permettra de voir quels paramètres nos sujets prennent en compte pour proposer des pistes de solutions à leurs agriculteurs. Les réponses de nos sujets sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Sous-dimension de Raisonnement des pratiques

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Prévisions de la récolte/ besoin de culture	X	X				X
Météo	X					
Type d'agriculture : conventionnelle ou biologique	X					
Type d'un sol, son comportement	X		X	X	X	X
Activité biologique d'un sol	X					
Origine de la MO : animale ou végétale	X					
Circuit de distribution d'engrais local	X	X				
Connaissance de l'arbre et de fruit de l'exploitation	X					
Contexte de l'exploitation : possibilités économiques et matérielles de l'agriculteur	X	X	X	X		X
Résultats du diagnostic d'un sol		X			X	
Contexte climatique de l'exploitation, région		X	X	X	X	X
Système de culture			X	X		
Contexte de conduite de culture(s)					X	
Type du système : élevage, grande culture, etc.			X			
Attentes/ objectifs de l'agriculteur			X	X		X
Circulation d'eau dans la parcelle						X
Circulation d'air dans la parcelle						X

En regardant le tableau pour une première fois, il est possible de faire deux remarques. Dans un premier temps, nous voyons que les paramètres peuvent porter soit un caractère plus global comme le type d'agriculture, le type de système, le contexte de l'exploitation soit un caractère plus concret comme l'origine de MO, la connaissance de l'arbre et de fruit de l'exploitation, la circulation d'eau et d'air dans la parcelle, les attentes et objectifs de l'agriculteur. Ainsi les conseillers font le tri à deux niveaux – au niveau plus général de type

d'agriculture, de type de système, de filière, de stabilité économique de l'exploitation et au niveau plus « concret » comme la disponibilité d'un tel ou tel type d'engrais, d'un tel ou tel type d'outil, la topographie de la parcelle ou la météo locale.

Dans un deuxième temps, on peut dire qu'il y a trois paramètres qui sont cités par 5 de nos 6 sujets. Le premier paramètre est celui du type d'un sol et de son comportement, le deuxième, comprenant les possibilités économiques et matérielles de l'agriculteur, est celui du contexte économique de l'exploitation. Le troisième paramètre est celui d'un contexte climatique de l'exploitation. Ainsi la plupart de nos sujets ne reposent pas leur conseil uniquement sur l'état d'un sol mais prennent en compte des paramètres économiques et climatiques. Ensuite, nos sujets citent d'autres paramètres d'ordre plutôt technique comme le système de culture (CE3, CE4), le contexte de conduite de culture(s) (CE5), connaissance de plantes et de leurs besoins (CE1, CE2 et CE6), ainsi que d'ordre topographique (C6) et humain (CE3, CE4, CE6). Nos sujets soulignent qu'il est nécessaire d'avoir une vision globale pour faire des propositions qui seraient intéressantes pour l'agriculteur : « On se rend bien compte aussi qu'une technique peut très bien fonctionner chez certains et pas du tout fonctionner chez d'autres. Et donc, qu'il y a des critères de localisation, de type de sol, de personne aussi qui font que voilà, il faut être aussi un petit peu au fait de tout ça, avoir une vision très globale, c'est ça, il est important d'avoir une vision très globale et sortir simplement de la gestion de telle ou telle culture. » (CE6) Il en découle que pour nos sujets le conseil sur les pratiques d'amélioration de sols ne s'appuie pas uniquement sur le résultat du diagnostic du sol mais porte un caractère systémique, comprend des composantes technique, économique, climatique et humaine.

Passons maintenant à la question du cadre théorique du conseil. Comme nous le voyons dans le premier tableau de cette partie, trois de nos sujets ont mentionné que leur conseil s'effectuait dans le cadre d'une approche théorique aux problèmes de sols. Pour deux de nos sujets, il s'agit de la méthode Hérody et pour un sujet – de l'agriculture de conservation. Citons certains propos de nos sujets :

(i) « Yves Hérody, c'est un géologue, […] un chercheur indépendant qui a beaucoup travaillé sur les liens entre la connaissance des sols, connaissance de l'histoire géologique des sols, voilà, d'où viennent les sols […], comment ils se comportent et les itinéraires techniques les plus adaptés pour optimiser ces sols. » (CE4)

(ii) « Dans le cadre de la méthode Hérody, ce qu'on va observer sur le profil et ce qu'on va observer sur l'analyse, ça va nous permettre de faire 4 types de conseil – un conseil sur le travail du sol, par rapport à la structure que l'on aura observée, ou soucis de circulation de l'eau, de circulation de l'air, la porosité, les mottes, etc. Ça c'est le premier conseil et c'est presque le plus important. Ensuite, derrière, il y a des conseils concernant les apports de MO, à savoir quel compartiment faut-il comment dire privilégier - rapide ou lent, ensuite, des apports en minéral, notamment les bases – calcaire, magnésium et parfois aussi le fer et puis, tout ce qui est circulation de l'eau aussi, circulation de l'eau. Donc, avec ces 4 types de conseil, on essaie de donner quelque chose de tout à fait pragmatique pour l'agriculteur, lui donner un petit peu la recette à suivre en fonction de ce qu'on a vu et surtout en fonction de la géologie du sol. Hérody, il a une base de géologue. » (CE6)

(iii) « … en fonction de ce qu'on voit, ces différents indicateurs du sol, on essaie de relier tout ça avec des pratiques agricoles qui sont favorables pour soutenir tel ou

> tel critère. Moi, je m'inspire souvent d'une grille de liaisons entre les indicateurs de sol et les bonnes pratiques qui est une grille américaine. […] Elle a été rédigée par des laboratoires et les collègues du Ministère de l'Agriculture Fédéral Américain du service qui s'appelle le NRCS – le service national de conservation des sols. » (CE5)

Nous avons déjà vu que le cadre théorique adopté par le conseiller détermine son diagnostic. En analysant la dimension de *Préconisations,* nous pouvons dire la même chose – le cadre théorique conditionne les propositions que le conseiller va faire.

Il est temps maintenant de passer à la présentation de pratiques d'amélioration de sols citées par nos sujets. Ces pratiques sont résumées dans le tableau qui suit.

Pratiques d'amélioration de sols

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Enherbement permanent des vergers	X	X				
Plantation de cultures intermédiaires	X		X		X	X
Apports d'engrais organiques et d'engrais verts	X	X	X	X	X	X
Sous-solage		X				
Drainage		X				
Apports d'amendement minéral basique				X		X
Diminution de travail de sol			X		X	
Rotations			X	X	X	
Labour				X		X

En regardant le tableau, nous voyons qu'il y a deux pratiques qui reçoivent une quasi-unanimité de la part de nos sujets, à savoir la fertilisation de sols par des apports d'engrais organiques et la plantation de cultures intermédiaires.

On peut aussi remarquer la présence d'une pratique controversée, qui est celle de non-labour. En effet, nous voyons que les sujets CE3 et CE5 proposent plutôt de diminuer le travail de sol tandis que les sujets CE4 et CE6 n'excluent pas la possibilité de recourir à cette pratique. Cette différence peut s'expliquer par deux raisons : dans un premier temps, les deux premiers sujets travaillent plutôt dans le cadre de l'agriculture de conservation pour laquelle le non-travail du sol est une des techniques de base, tandis que les deux derniers s'appuient sur la méthode Hérody qui est plus souple sur le sujet. Dans un deuxième temps, comme l'ont déjà souligné nos sujets lors des entretiens exploratoires, le non-labour n'est pas une pratique bio à la base (CEE1, CEE2, CEE3) vu qu'elle rend plus difficile la gestion d'adventices. C'est pour cela que nos sujets nous préviennent que la réponse à la question du recours au non-labour est à construire par des agriculteurs lors d'une période d'essais qui peut prendre une dizaine d'années : « Ce sont les agriculteurs et agricultrices qui vont vérifier si au bout de dix ans de non-labour il leur faudra encore ressortir leur charrue. » (CE4) Cela veut dire que pour certaines pratiques, les conseillers agricoles auraient mieux à éviter à donner des réponses toutes faites mais à proposer aux agriculteurs de faire des essais avant d'appliquer une pratique controversée à la totalité de leurs sols.

Une autre remarque que nous pouvons faire consiste en ce que par rapport aux pratiques que nous avons découvertes lors de la revue de la littérature, à savoir les rotations, le couvert et le non-labour propres à l'agriculture de conservation, les pratiques énumérées par nos sujets sont plus variées. Elles sont plus variées dans le sens où elles comprennent également

l'amélioration de l'état organique d'un sol par la fertilisation, l'aménagement de la circulation d'eau par le drainage, une légère modification de l'état chimique d'un sol moyennant des apports d'amendement minéral basique et l'amélioration de la structure de sol par l'emploi d'une technique de sous-solage.

Cependant, il ne suffit pas de définir un type ou des types de pratique. Le plus difficile consiste à définir comment les mettre en place. Le tableau suivant est consacré à ce sujet.

Mise en place de pratiques

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
FERTILISATION						
Définir le moment d'apport : en bio, l'engrais organique est apporté en une seule fois avant la floraison pour éviter le risque de libération tardive de l'azote (= le moment d'apport se défini en fonction d'un type d'agriculture et d'un type d'engrais – organique ou minéral)	X					
Définir le type de fumier en fonction de type de MO présent dans le sol				X		
Définir le type de compost en fonction de type de MO présent dans le sol				X		
Définir le type d'engrais vert				X		
Définir la conduite d'engrais vert				X		
COUVERT/ENHERBEMENT						
L'enherbement peut se faire avec de l'herbe naturelle (arbo)		X				
L'enherbement (mélange d'espèces) peut être semé (arbo)	X	X				
Désherber l'enherbement sur le rang (chimiquement en agriculture conventionnelle ou mécaniquement en bio) (arbo)	X					
Veiller à ne pas salir le sol par les graines du couvert (légumes)						X
Choisir le couvert en fonction de son futur service : capable de capter de l'azote, résistant au piétinement, etc.	X					X
Détruire d'éventuels ravageurs (légumes)						X
Prévoir un temps suffisant entre l'incorporation d'engrais verts et la plantation d'une nouvelle culture (légumes)						X
APPORT D'AMENDEMENT MINERAL BASIQUE						
Définir le type d'amendement minéral basique				X		
ROTATIONS						
Définir le type de cultures dans la rotation en fonction du pH d'un sol et sa composition minérale				X		
LABOUR				X		
Définir l'intensité du labour en fonction de type d'un sol, de météo, de besoins de la culture, etc.				X		
Définir les outils du travail du sol				X		

RESPECT DE CONDITIONS DE TRAVAIL OPTIMALES POUR UN SOL						
Veiller à ne pas passer avec des machines dans des conditions humides	X					
Utiliser des pneus basse pression	X					

Commençons par une remarque sur la forme : les informations présentées dans ce tableau ne sont pas structurées dans le sens où il y a un mélange (i) de conseils comme *veiller à ne pas salir le sol par les graines de couvert* ou *utiliser des pneus basse pression*, (ii) de possibilités comme *l'enherbement peut être semé* ou *se faire avec de l'herbe naturelle*, (iii) des indications sur de nombreux choix à faire par le conseiller et l'agriculteur comme *définir la conduite de l'engrais vert* ou *définir l'intensité de travail de sol* et (iv) des facteurs qui permettent de faire ces choix comme *définir le type de cultures dans la rotation en fonction de pH du sol et sa composition minérale*. Il serait bien sûr désirable d'avoir les facteurs déterminant le choix pour toutes les pratiques, mais nous n'avons pas réussi à obtenir la totalité des informations et nous ne savons pas dire comment un conseiller définit le type d'engrais vert et sa conduite ou les outils de travail de sol. Nous aimerions cependant citer deux exemples où nos sujets explicitent leur raisonnement :

« Nous, on a une erreur qu'on a faite pendant des années, avant de faire des cartographies des sols avec Y.Hérody. Il y a vingt ans on préconisait notamment en AB, d'utiliser des jus de fumier, des jus de compost. Et en fait, on faisait ça et on observait que ça ne marchait pas, ça ne fonctionnait pas. Et le fait que par exemple par la cartographie des sols, par l'étude géologique, on a appris que dans nos sols pyrénéens il y avait déjà beaucoup de MO mais de type stable, de type inactif, on a compris qu'il fallait que nos apports de fumier, de compost, soient plutôt des apports de fumiers et de composts jeunes, c'est-à-dire qui permettent de stimuler ce qu'il y a dans le sol au profit de l'activité microbienne du sol et surtout au profit de la plante cultivée. » (CE4)

L'exemple ci-dessus nous permet de faire deux commentaires. Dans un premier temps, il nous permet d'obtenir une variable qui détermine le choix de fumier, à savoir le type de matières organiques présentes dans le sol qui peuvent être actives ou inactives. Dans un deuxième temps, il démontre que le raisonnement comprend également la connaissance de l'effet de la pratique : le conseiller fait des apports de fumier jeune pour stimuler l'activité microbienne dont va profiter la plante cultivée.

Un autre exemple qui vient toujours du même conseiller porte sur le raisonnement de rotations :

« Nous, on est sur des sols extrêmement acidifiés. Même en chaulant de manière très adaptée par exemple avec du carbonate de calcium sous forme de sable grossier de carrière, en fait on n'arrive pas à cultiver des légumineuses type luzerne parce qu'on a non seulement des sols très acidifiés, mais très, voire trop riches en aluminium. L'aluminium est une anti-légumineuse et donc dans la rotation, au bout d'un moment, on ne va pas s'obstiner à faire de la luzerne, on n'arrive pas, quoi. On va plutôt chercher à maintenir des légumineuses qui sont plus rustiques. Voilà, en prairie ce sera des lotiers, des minettes, des trèfles incarnats, et puis, dans la rotation, ce sera de la féverole, de la vesce, voilà. Mais la luzerne, elle ne tient pas. Ce sont des sols trop acides et riches en aluminium et même en inoculant, voilà… Ça nous donne en fait des cultures qu'on peut faire et des cultures qu'on ne peut pas faire en fonction du sol et donc ça dessine une rotation, un assolement possible. » (CE4)

Grâce à cet exemple nous obtenons deux variables qui influent sur le choix des cultures dans la rotation – le pH d'un sol et la présence d'aluminium dans le sol. Ainsi, si les sols sont trop acides et riches en aluminium, dans les rotations il faut privilégier des légumineuses plus rustiques capables de tenir dans ces conditions.

Il faut dire que le tableau consacré à la *Mise en place des pratiques* complète celui sur le *Raisonnement de pratiques* où nous avons concentré les paramètres plus généraux comme résultats du diagnostic d'un sol ou globaux comme contexte technique et économique de l'exploitation. Ainsi, le choix de fumier se raisonne en fonction type de MO présent dans un sol mais également en fonction de besoin de culture, moment de l'année, prix de fumier, son accessibilité dans le réseau de distribution locale, etc.

Pour terminer, disons quelques mots sur le caractère des pratiques. Trois de nos sujets ont souligné leur caractère complexe et non-univoque. En effet, un de nos sujet qui croit que l'amélioration du fonctionnement de sols se base sur leur activité biologique mentionne « qu'il y a plusieurs paramètres à régler pour que ça fonctionne bien, et que la biologie du sol, ça s'achète pas » (CE5). La complexité des pratiques consiste donc en ce qu'elles se raisonnent en fonction de grand nombre de paramètres de différente nature – technique, économique, humain dont une partie comme la météo devient de plus en plus difficilement prévisible vu la réalité de changements climatiques évoquée par nos sujets.

Concernant le caractère non-univoque des pratiques, un de nos sujets en parlant de la pratique du non-labour en bio souligne que « ça ne peut pas être une réponse toute faite, idéologique. Elle se construit dans le temps et se vérifie par l'agriculteur ou l'agricultrice. » (CE4). Cet avis est partagé par un autre sujet qui croit que l'application de cette pratique ne doit pas dépendre d'une approche théorique mais plutôt du type d'un sol : « il y a certains types de sol qui se ferment, se tassent si l'on ne les ré-ouvre pas par un travail du sol. Dans certains cas, le non-labour est possible mais dans d'autres cas, il ne permet pas d'avoir des rendements suffisants. » (CE6) Pour nos sujets, la pratique de non-labour porte un caractère non-univoque dans le sens où il est impossible d'affirmer d'une façon catégorique s'il faut l'appliquer ou pas.

Si nous revenons à la formation à destination de conseillers agricoles qui vont accompagner les agriculteurs vers les pratiques respectueuses du sol, les paramètres de raisonnement de pratiques définis lors de nos entretiens peuvent servir à formuler des conditions pour les situations-problèmes que les conseillers auront à résoudre.

Dimension de Relation entre le conseiller et l'agriculteur

La dernière dimension qu'il nous reste à examiner est celle de *Relation entre le conseiller et l'agriculteur.* En analysant cette dimension, nous avons repéré six catégories qui sont présentées dans le tableau qui suit.

Dimension de *Relation entre le conseiller et l'agriculteur.* Catégories

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Echange	X	X	X	X	X	X
Accompagnement	X	X	X	X	X	X
Conseil					X	X

Apprentissage	X	X		X	X	X
Réticence des agriculteurs vis-à-vis du conseil	X	X	X			X
Complémentarité du conseiller et de l'agriculteur	X			X		

Nous voyons que les catégories identifiées sont assez hétéroclites et se trouvent, pour nous, dans différents types d'interaction. En effet, la catégorie de *Complémentarité de conseiller et de l'agriculteur* qui consiste en ce que les connaissances et les points forts/ faibles de ces deux acteurs sont de différente nature constitue en fait la base de l'échange entre eux. A son tour, la catégorie *d'Apprentissage* où nos sujets indiquent que le conseiller et l'agriculteur apprennent des choses de l'un et de l'autre peut presque être considérée comme une conséquence de leurs échanges. Cependant nous avons décidé de ne pas regrouper ces deux catégories avec la catégorie d*'Echange*. Cela s'explique par le fait nous l'avions construite d'éléments que nous appellerions de sous-dimensions. Nous croyons que si nous avions intégré dans la catégorie d*'Echange* les catégories de *Complémentarité* et *d'Apprentissage*, cela aurait affecté l'intégrité de cette catégorie.

Nous avons également eu du mal avec les catégories d'*Accompagnement* et de *Conseil* qui sont assez proches et par conséquent difficile à distinguer. En effet, elles s'enchevauchent, recouvrent la même réalité pour certains de nos sujets et une réalité différente pour les autres.

Ainsi dans notre analyse nous n'allons pas nous arrêter sur les catégories de *Complémentarité de conseiller et de l'agriculteur* et d'*Apprentissage* qui peuvent être considérées comme secondaires mais nous nous focaliserons sur les catégories d'*Echange*, d'*Accompagnement*, de *Conseil* et mentionnerons très brièvement la catégorie de *Réticence des agriculteurs vis-à-vis du conseil*.

Si nous revenons au tableau ci-dessus, nous verrons que deux catégories mentionnées par la totalité de nos sujets sont celles d'*Echange* et d'*Accompagnement*. Commençons par la catégorie d'*Echange*.

Echange entre le conseiller et l'agriculteur

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
SITUATION D'ECHANGE						
De routine : pas d'échange	X					
D'un problème ponctuel : il y a échange	X					
Exploitation et agriculteur sont connus au conseiller : pas d'échange		X	X			
Première visite : il y a échange		X	X			
OBJET D'ECHANGE						
Observations		X		X	X	
Diagnostic		X	X			X
Solutions	X	X	X			
Itinéraires techniques				X		
Evolution du système					X	
Rendements					X	
Système : cultures, sol, matériel, contexte					X	
RESULTAT DE L'ECHANGE						
L'agriculteur est d'accord avec le conseiller	X	X	X		X	X

L'agriculteur n'est pas d'accord avec le conseiller	X	X			X	X
CONDITIONS FAVORABLES A L'ECHANGE						
Expérience du conseiller	X	X				
Relations de confiance	X	X	X			
Appréciation de l'activité du conseiller			X			
Partage du même cadre théorique par le conseiller et l'agriculteur						X
MOYENS D'ECHANGE						
Confrontation de points de vue	X					
Discussion	X	X				
Ecoute		X	X			
Coopération		X	X		X	X
Questionnement		X			X	X
Négociation		X				
CONTRAT						
Le conseiller élabore des recommandations		X				
L'agriculteur les met en place		X				

Après un premier regard, nous pouvons dire que la catégorie d*'Echange* est complexe et comprend plusieurs sous-dimensions comme *Situation d'échange, Objet d'échange, Conditions favorables à l'échange,* etc. Reprenons ces sous-dimensions une à une.

Concernant les situations de travail d'un conseiller, nous voyons qu'elles peuvent être de deux types – connues ou inconnues du conseiller. Dans une situation connue, normalement, le conseiller n'a pas besoin de l'agriculteur. En revanche, pour quelque chose de nouveau – un problème ou une première visite à la ferme, un échange devient obligatoire : « Généralement, quand il y a un problème, on est deux avec le producteur, parce qu'il faut qu'on puisse échanger. Moi, je vais lui proposer une façon de faire, et après, c'est une discussion, quoi. […] Après, quand c'est de la routine, je n'ai pas besoin de lui. » (CE1) « Le travail commence par un long questionnement préalable avant de faire le boulot quand on ne se connaît pas. » (CE2) « Je peux faire un prélèvement de sol tout seul quand je connais l'agriculteur, en approche de contrôle. Et l'agriculteur n'a pas besoin d'être avec moi pour prélever. Mais toute approche première, elle est faite ensemble. Du matin jusqu'au soir. » (CE2)

Pour les *Objets de l'échange,* nous voyons que les conseillers préfèrent être avec l'agriculteur pour faire des observations, établir un diagnostic et réfléchir sur les solutions. Cela s'explique par plusieurs raisons. Ainsi, en analysant la dimension de *Diagnostic* nous avons vu qu'un agriculteur était une personne-source précieuse pour le conseiller parce que (i) « personne ne connaît son exploitation mieux que l'agriculteur » (CE4), (ii) « les agriculteurs sont très observateurs et peuvent être très bons techniquement » (CE1), (iii) « on va plus loin lorsque l'agriculteur est de lui-même formé [à la même méthode que le conseiller] et qu'il observe. Comme ça, on est les deux à observer et finalement, on peut croiser les observations. » (CE6). L'agriculteur peut donc apporter au conseiller sa connaissance de la parcelle et son regard d'observateur ce qui communiquera plus de validité au diagnostic.

Concernant les solutions et une évolution possible du système de l'exploitation, le conseiller a encore besoin de l'agriculteur. Cette fois, l'échange avec l'agriculteur permettra

au conseiller d'adapter ses propositions aux possibilités économiques et matérielles de l'agriculteur. Comme le dit un de nos sujets, il est impossible de se limiter à dire à l'agriculteur qu'il faut, par exemple, faire des apports de la MO en vrac. Après, on voit apparaître des questions comme quelle est cette MO, où la trouver, comment l'épandre si l'on n'a pas d'épandeur, etc. Ainsi, la discussion de solutions vise à trouver « le meilleur compromis entre le temps, le matériel disponible, le climat et la praticité » (CE2). Pour nos sujets, les solutions se discutent tout le temps, et « il n'y a pas de vérité unique » (CE2).

La sous-dimension *Résultat de l'échange* nous renseigne sur le fait que la discussion entre le conseiller et l'agriculteur peut avoir deux issues possibles : l'agriculteur peut être d'accord avec le conseiller ou avoir un autre avis. Nous sujets indiquent que la non-acceptation du conseil peut s'expliquer par différentes raisons – situation matérielle, manque de connaissances en agronomie, expérience personnelle contraire à celle du conseiller ou un caractère trop novateur du conseil. Notons que les causes de la réticence des agriculteurs vis-à-vis du conseil sont regroupées dans la catégorie *Réticence de l'agriculteur par rapport au conseil* (voir en annexe).

Précisons que la situation d'une non-acceptation du conseil n'arrive pas à tous nos sujets. En effet, un de nos sujets mentionne que si l'agriculteur fait appel à lui, cela veut dire qu'il lui fait confiance et qu'il est prêt à accepter les propositions qui lui seront faites : « on n'est pas en relations où il y a quelqu'un qui vous fait venir et qui vous paie pour ne pas être d'accord avec vous. Il vous fait confiance. Il a plutôt un avis favorable sur ce que vous faites. Et dans ce cas-là, il n'y a pas tellement d'opposition. » (CE3)

Ces derniers propos nous amènent à la sous-dimension suivante qui est celle de *Conditions favorables à l'échange*. Il est intéressant de noter qu'en parlant de la base de leurs relations avec les agriculteurs nos sujets emploient le plus souvent le mot *confiance*. Nous pouvons l'illustrer par les propos suivants : « il y a quand même une relation de confiance qui est établie avec mes producteurs. Ça fait 18 ans que je les suis, donc voilà, on se connaît… » (CE1). Les autres conditions citées par nos sujets sont celles de l'expérience du conseiller, de l'appréciation de l'activité du conseiller par l'agriculteur et du partage par les deux acteurs du même cadre théorique.

En ce qui concerne les *Moyens de l'échange*, nos sujets évoquent la confrontation de points de vue, la discussion, l'écoute, la coopération, le questionnent et la négociation. Nos interrogés soulignent surtout que ce qu'ils font, ils le font ensemble avec l'agriculteur. Voilà comment ils le décrivent : « Le diagnostic, je ne le fais pas dans mon coin. En fait, on prend une bêche et on profile ensemble. Puis, on discute. Voilà, puis, de ce qui a été fait, de dire, « en fait, dans cette parcelle, là, ça va, donc. L'itinéraire technique, on peut enlever tel ou tel type de matériel ou on peut utiliser plutôt ça, etc. Dans l'autre, attention, il y a un problème. Comment est-ce qu'on va le régler ? Comment est-ce qu'on peut le régler dans la rotation, ou bien avec les machines, ou bien avec les intercultures, la fertilisation ? Voila. C'est plus comme ça. » (CE3) Pour cette citation, il est possible de faire encore une remarque. Ainsi nous voyons que notre sujet utilise dans sa description de la situation des phrases interrogatives ce qui nous permet de deviner qu'il ne vient pas pour apporter des recettes toutes faites mais pour trouver des réponses en dialoguant avec l'agriculteur.

Pour terminer avec la catégorie d'*Echange*, il faut dire qu'un de nos sujets parle aussi d'une sorte de contrat entre lui et l'agriculteur : « Après, je fais un compte-rendu. On met l'historique, on met les pratiques. Moi, ma carte de visite, si je peux me permettre, c'est le rapport que je rends. […] C'est un contrat entre eux et moi. Si je reviens et il n'y a rien qui a

été fait, et ils me disent « reviens, reviens » sans que rien n'a été fait, je leur dit « non » tant qu'on n'a pas mis les choses en œuvre, ça sert à rien. » (CE2) Dans ce propos, notre sujet nous dit indirectement qu'il est possible d'avoir des situations où l'agriculteur ne réalise pas sa part du travail. Dans ce cas-là, notre sujet préfère arrêter sa relation avec l'agriculteur tant que le travail ne soit pas fait.

Par rapport à cet aspect, nous devons dire que nous n'avons pas examiné la situation de non-réalisation de préconisations dans nos entretiens. Mais comme on voit, ces situations peuvent quand même arriver et qu'une des façons d'y réagir consiste à ne pas continuer avec l'agriculteur tant qu'il n'effectue sa partie du « contrat ».

Passons maintenant à la deuxième catégorie évoquée par tous nos sujets qui est celle d'*Accompagnement*. Tout comme la catégorie d'*Echange*, la catégorie d'*Accompagnement* est complexe et se compose pour nous de deux éléments – les *Rôles* et le *Caractère d'accompagnement*.

Mais avant de procéder à son analyse, rappelons que comme nous l'avons dit à la page 59, nous avons un problème avec cette catégorie. Cela est lié au fait que pour un de nos sujets l'accompagnement ne comprend pas l'aspect d'un conseil technique mais renferme plutôt l'aspect de l'animation ce qui n'est pas le cas pour les autres. Pour illustrer cette différence de la compréhension de ce que c'est que l'accompagnement nous avons élaboré un tableau qui permet de faire des comparaisons.

Accompagnement et conseil

Accompagnement	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	Conseil	CE5	CE6
ROLES							ROLES		
Le conseiller							**Le conseiller**		
Donne son avis	X	X				X	Explique comment résoudre les questions techniques	X	
Argumente son avis	X						Fait des observations du terrain avec l'agriculteur	X	
Rassure			X				Aide l'agriculteur à comprendre les résultats des analyses du labo	X	
Tient compte des appréhensions de l'agriculteur			X				Oriente l'agriculteur	X	
Adapte son conseil à la psychologie de l'agriculteur			X	X			Tient compte de l'agriculteur, de son	X	

							tempérament		
Calcule les risques			X				Dit à l'agriculteur ce qu'il a à faire		X
Est médiateur entre la science et les agriculteurs				X					
Forme les agriculteurs				X					
Apporte un regard extérieur				X		X			
Encourage les agriculteurs à faire des observations de leur sol				X					
Co-construit des itinéraires techniques avec l'agriculteur				X					
Aide l'agriculteur						X			
Apporte du nouveau (idées, techniques, pratiques)						X			
Fait se réunir les gens					X				
Organise des visites					X				
Apporte des informations de saison					X				
L'agriculteur							**L'agriculteur**		
Prend la décision	X	X				X	Prend la décision	X	
Apporte des informations sur la parcelle, l'exploitation						X			
CARACTERE DE L'ACCOMPAGNEMENT							CARACTERE DU CONSEIL		
Le conseiller doit être sûr de ce qu'il dit	X	X							
Le conseiller ne doit pas être directif, prescripteur	X	X				X			
Le conseiller peut être directif		X							
Le conseiller et l'agriculteur sont au même niveau, c'est très « horizontal »				X					

En regardant ce tableau, nous pouvons faire des constats sur plusieurs thèmes – (i) les concepts d'accompagnement et de conseil, (ii) les rôles de conseillers et de l'agriculteur et (iii) les positions respectives de conseillers et d'agriculteurs. Commençons par le premier thème.

En comparant les rôles du conseiller pour les catégories d'*Accompagnement* et de *Conseil*, il est possible de dire que ces rôles sont semblables. En effet, pour le sujet CE5, faire du conseil veut dire expliquer comment résoudre les questions techniques, aider, orienter, tenir compte du tempérament de l'agriculteur ce que nous retrouvons chez les autres sujets qui disent que le conseiller donne et argumente son avis (CE1, CE2), forme l'agriculteur, co-construit des itinéraires techniques avec lui (CE4) et tient compte de la psychologie de l'agriculteur (CE3). Les sujets CE1, CE2, CE3 et CE4 considèrent donc comme l'accompagnement ce que le sujet CE5 voit plus comme le conseil. Pour lui, le conseil s'oppose à l'accompagnement dans le sens où il associe l'accompagnement à l'animation, à l'éventualité d'un non-approfondissement de questions techniques ce qui n'est pas le cas des autres sujets : « Pour moi, faire du conseil, c'est donner de l'information technique et de l'expertise technique à l'agriculteur, de l'appréciation éclairée de comment faire bouger ces questions techniques. Puis après, c'est l'agriculteur, en tant que chef d'entreprise, qui fait ses choix, qui prend ses décisions. Et l'accompagnement, oui, l'accompagnement, c'est à la fois de l'animation, c'est faire se réunir des gens, visiter des choses, éventuellement, apporter de l'information ponctuellement de saison. L'accompagnement, le problème c'est que l'accompagnement, souvent, ça se traduit par, par un non-approfondissement des sujets, et ça peut être embêtant. » (CE5) Pour notre sujet, l'accompagnement renferme donc plus un côté organisationnel que technique du métier de conseiller.

Cependant, l'opposition entre le conseil et l'accompagnement peut aussi consister en ce que le conseil est associé à une prescription directive tandis que l'accompagnement – à une proposition, une piste que l'agriculteur a le choix de prendre ou pas : « on n'a pas de posture de prescription dans notre structure. C'est-à-dire qu'on ne va pas dire à l'agriculteur ce qu'il doit faire. On va plutôt lui dire […] ce que l'on ressent, ce qu'on a comme piste d'évolution, mais à lui de prendre telle ou telle piste d'évolution en fonction de son contexte, en fonction du coût. Du coût financier, bien sûr, du coût de travail aussi, du coût de la réorganisation, voilà. Donc, c'est vrai que c'est presque plus un rôle d'accompagnateur ou en tout cas un rôle d'œil extérieur. […] C'est vrai qu'on est un peu entre les deux [postures]. J'ai tendance à me présenter comme un conseiller plus pas directif mais c'est vrai que c'est un peu de l'accompagnement. Et les deux me plaisent. » (CE6)

En ce qui concerne la distribution des rôles, nous voyons que nos sujets qui évoquent cette question sont unanimes : le conseiller est censé faire une proposition et l'agriculteur, a la charge de prendre la décision. Notons que cette information confirme celle que nous avons obtenue sur le sujet lors des entretiens exploratoires.

En regardant la question de positions respectives de conseiller et d'agriculteur (*Caractère de l'accompagnement*), nous pouvons dire que la plupart de nos sujets croient que le conseiller aurait à éviter une posture de prescripteur et à essayer de construire avec l'agriculteur une relation du type horizontal. Mais nous voyons également qu'un de nos sujets se contredit un peu en disant que le conseiller ne doit pas être directif et en même temps qu'il peut être directif. Il faut expliquer que cette contradiction ne l'est que dans l'apparence. Le consultant ou le conseiller vient chez l'agriculteur pour partager avec lui son expertise. D'un côté, il doit rester ouvert parce que malgré son expérience et ses connaissances, il y a toujours des choses à apprendre. Comme il le dit lui-même « Je ne défends pas mon avis. Si je vois que le point de vue de l'agriculteur, du praticien est intéressant à mettre, si il ou elle ont observé qu'en faisant différemment ils pouvaient y arriver, alors je m'incline, j'apprends. » (CE2) De l'autre, son expérience lui donne le droit d'être parfois directif pour protéger l'agriculteur, lui

faire éviter une erreur : « On apprend toute sa vie, mais on a un peu d'expérience, donc d'assurance. Et cela m'arrive parfois de dire aux agriculteurs « Bon, vous faites comme vous voulez, je m'en vais, j'ai pas de temps à perdre, j'ai vu ça avec d'autres collègues à vous, et ça n'a pas marché et si vous faites ça, ça va aller aux casse-pipes. Si vous ne m'écoutez pas, ben, on n'a pas besoin de travailler ensemble. Ça m'arrive de le faire aujourd'hui. » (CE2) Ces paroles peuvent paraître catégoriques mais dans une situation où l'agriculteur est sur le point de prendre une mauvaise décision elles ont toute leur place.

En analysant la sous-dimension de *Relations entre le conseiller et l'agriculteur*, on peut également se poser la question si la catégorie d'*Accompagnement* comprend celle d'*Echange*. Dans l'état de connaissance qui est le nôtre, nous ne pouvons pas donner une réponse univoque à cette question. Dans notre analyse, nous les avons séparées en attribuant à chacune de ces catégories leur contenu propre mais nous croyons qu'il serait également possible de présenter la catégorie d'*Accompagnement* comme celle renfermant les sous-catégories d'*Echange* pour l'aspect d'une activité commune où les acteurs sont complémentaires et ont des objectifs communs, de *Suivi* évoqué par Gagneur & Thiery (2018) mais très peu par nos sujets pour l'aspect de continuité et de *Prise en compte de la psychologie de l'agriculteur* pour le côté humain du métier.

Il serait même possible de faire passer la catégorie d'*Accompagnement* dans le rang d'un concept. Dans ce cas-là, les sous-catégories d'*Echange*, de *Suivi* et de *Prise en compte de la psychologie* pourraient être considérées comme ses dimensions. Présentons-le dans un tableau à une entrée :

Concept	**Accompagnement**		
Dimensions	Echange	Suivi	Prise en compte de la psychologie
Indicateurs	Discussions Confrontation de points de vue Coopération	Régularité de visites	

Il faut dire que nous manquons d'informations pour aller plus loin dans la construction de ce concept. En effet, notre recherche théorique sur la question n'a pas été assez profonde et lors de l'étape empirique, nos sujets ont insisté sur l'aspect d'échange sans vraiment développer l'aspect psychologique. Cela explique d'ailleurs l'absence d'indicateurs pour cet aspect dans le tableau ci-dessus.

Après cette brève parenthèse revenons à notre dimension de *Relation entre le conseiller et l'agriculteur.*

En guise de conclusion sur cette dimension, nous pouvons dire que selon nos sujets, c'est l'échange qui représente l'élément de base de relations entre ces deux acteurs. En effet, nos sujets insistent sur le fait qu'ils réalisent leur travail ensemble avec l'agriculteur et qu'ils discutent avec lui à toutes les étapes.

Cet échange peut prendre des orientations différentes – le conseiller peut discuter avec l'agriculteur pour obtenir des informations qui lui sont nécessaires, pour le former dans un jeu de questions-réponses, pour partager avec lui son expertise, pour comprendre sa psychologie afin de pouvoir adapter et faire accepter ses propositions. Mais pas que. Nos sujets discutent également avec leurs agriculteurs pour connaître leur avis, croiser leurs observations, confronter leurs points de vue, apprendre d'eux d'autres façons de faire, pour co-construire

avec eux des solutions adaptées. Finalement, ce n'est pas par hasard que nos sujets soulignent le caractère complémentaire des connaissances des conseillers et des agriculteurs.

Il faut dire également que les informations que nous ont recueillies lors de nos entretiens sur le sujet de *Relation* sont plutôt de l'ordre déclaratif. En effet, si nous avions réalisé des observations, nous aurions disposé d'informations sur les façons de faire des conseillers avec différents agriculteurs, sur les problèmes qui surviennent éventuellement dans leurs interactions et les moyens employés par les conseillers pour les résoudre. Ces informations, nous aurions pu les analyser afin de faire des préconisations pour la formation des conseillers agricoles. Mais comme nous l'avons dit dans la partie consacrée à la méthodologie de recherche, pour le réaliser nous aurions dû organiser notre étude autrement.

Passons maintenant à l'analyse du concept central de notre étude qui est le *Conseil sur le sol*.

Concept de Conseil sur le sol

Lors de nos entretiens nous avons également parlé avec nos sujets de leurs représentations sur le conseil sur le sol. En répondant à notre question, dans un premier temps, nos sujets se sont arrêtés sur les dimensions comme l'*Objet du conseil* et les *Temps du conseil* et dans un deuxième temps, ils ont parlé du *Caractère du conseil sur le sol*. Dans le tableau ci-dessous nous présenterons les résultats concernant la dimension d'*Objet du conseil* et dans la suite du texte nous présenterons la dimension des *Temps du conseil sur le sol* et nous parlerons en parallèle de son *Caractère*.

Objet du conseil

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
Préparation d'un sol	X					
Problèmes réguliers de cultures		X		X	X	X
Problèmes avec le produit		X				
Problèmes avec le rendement		X				
Etat physique (mauvaise structure) et chimique d'un sol				X		X
Lien entre l'état d'un sol et la qualité du produit final				X		

Commençons par une première petite remarque. Comme nous l'avons déjà signalé plus haut, un de nos sujets ne fait pas de conseil sur le sol mais sur la réorientation stratégique du système de l'exploitation où le sol constitue un élément parmi beaucoup d'autres. Cela explique le fait qu'il ne donne pas son avis sur le sujet de *Conseil sur le sol*.

Après cette petite remarque, regardons plus attentivement les éléments que nos sujets ont indiqués comme l'*Objet du conseil*. A notre avis, il est possible de les regrouper en trois catégories : (i) le conseil lié au sol (son état ou sa préparation), (ii) le conseil lié à la plante (ses problèmes) et (iii) le conseil lié au produit (le rendement, la qualité et la conservation). Le sol ne constitue donc pas un sujet unique du conseil sur le sol. La plupart du temps le conseil sur le sol est lié aux problèmes de plante et c'est sa première particularité. Citons à ce propos un de nos sujets : « Je réponds aux questions diverses. […] Ça peut être « j'ai un

problème sur une parcelle de production ». Ça peut être sur la vigne – les rendements qui baissent. Ça peut être sur l'arboriculture, les problèmes de conservation. Ça peut être en maraîchage « mes légumes poussent trop, j'ai trop de problèmes de maladies, de ceci, cela, est-ce que c'est le sol qui est responsable ? » Quand on a pris une année, des mauvaises années, je prends les difficultés, une deuxième année difficile on commence à se dire « bon, peut-être qu'il y a quelque chose qui va pas. J'ai fait tout ce qu'il faut au niveau des traitements, au niveau des engrais foliaires, plein de choses qu'on m'a conseillées, est-ce que ce n'est pas le sol qui pose problème ? ou le matériel végétal ? » (CE2)

Il ressort également de cette citation que les agriculteurs croient que l'état de leur sol peut expliquer les problèmes de plantes, surtout si ces problèmes portent un caractère régulier. Selon nos conseillers, cela constitue une deuxième particularité du conseil sur le sol – il s'attaque aux causes de problèmes de plantes, on peut même se permettre de dire qu'il s'attaque aux racines de ces problèmes. C'est pour cela qu'un de nos sujets compare un conseil sur le sol à une consultation médicale où le médecin ne donne pas le traitement en fonction de symptômes mais essaie de trouver la cause du mal : « Comment vous dire, quand vous allez chez le médecin, soit il regarde vos symptômes et vous donne des médicaments, soit il essaie de déterminer « mais qu'est-ce qui a causé ça ? », comment on peut traiter ça de façon plus globale et il vous donne un traitement plus global qui vous permet de résoudre le problème et pas simplement d'atténuer les symptômes. […] Et ben pour les plantes, c'est la même chose. » (CE5) Pour notre sujet, il est impossible d'avoir « une plante en bonne santé qui produise des fruits de bonne qualité et qui n'est pas malade si les sols ne sont pas pris en compte » (CE5). Le conseil sur le sol représente donc une sorte de traitement global qui vise à fortifier des plantes, les rendre plus robustes, plus résistantes aux maladies et aux stress climatiques.

La troisième particularité du conseil sur le sol consiste en ce qu'il ne s'arrête pas sur l'amélioration de la santé de plantes mais vise aussi l'amélioration de la qualité du produit. En effet, un de nos sujets nous dit qu'avec Yves Hérody, « ils ont beaucoup travaillé sur les liens entre les sols, la connaissance des sols, la conduite des sols, les itinéraires techniques et la qualité d'un lait fromageable, la qualité d'un vin parce que la qualité, elle démarre dans le sol » (CE4). Pour nos sujets, le conseil sur le sol, est « un conseil sur une approche globale » (CE4) où le sol fait partie d'un système qui comprend également deux autres éléments comme la plante et le produit. Il en découle qu'il est possible de qualifier le conseil sur le sol d'un conseil systémique.

Cette particularité du conseil sur le sol le rend plus complexe par rapport au conseil phytosanitaire. En effet, il faut regarder le système dans son ensemble, dans l'interaction de ses éléments pour proposer ensuite une solution qui doit être à son tour complexe, représenter un ensemble des pratiques qui conviendrait à tout le système. Comme le disent nos sujets, « il n'y pas de produit pour résoudre des problèmes de sol » (CE1), « il n'y a pas de poudre miracle qui permettrait de booster l'activité biologique d'un sol » (CE5). Le conseil sur les sols est donc considéré comme plus complexe et en même temps « plus passionnant » (CE4).

A part l'*Objet du conseil sur le sol*, deux de nos sujets (CE2 et CE6) ont également parlé de deux *Temps du conseil sur le sol*, à savoir (i) le temps du premier constat d'un problème et (ii) le temps de sa résolution. Pour eux, vu que les problèmes de plante sont souvent liés aux problèmes de sol, il est possible de constater un problème de sol en saison, lorsque la culture est en place. En revanche, pour faire un diagnostic approfondi et réfléchir sur les solutions aux problèmes de sol, il faut attendre la fin de la récolte : « Je ne vais pas

intervenir en saison parce que, en général, pour faire un diagnostic approfondi du sol, il faut ouvrir des coupes de sol, faire des prélèvements de terre, observer les racines, etc. C'est pas au moment de la difficulté que je vais le faire. Mais si c'est une question du disfonctionnement du végétal en lien avec le sol, je peux passer en urgence pour me dire « *a priori*, il y a un tassement, etc. » En revanche, on ne va pas résoudre le problème pendant la culture, on attend que la saison se termine que ce soit en maraîchage ou en arboriculture ou en vigne. » (CE2).

En réfléchissant sur le conseil sur le sol, nos sujets soulignent aussi son caractère réactif (CE4), chronophage (CE6), long-termiste (CE6) et rare (CE2). Il est réactif dans le sens où il sert à réparer l'impact de l'année climatique en cours et éventuellement d'au moins une année d'avant : « Par exemple, s'il pleut beaucoup au printemps, on n'a pas forcément pu agir comme il fallait au printemps sur le travail du sol, etc., et donc il faut qu'on garde en tête à l'automne suivant ou l'année d'après que le sol, il a été compacté l'année d'avant. Des fois, en fait, des fois il est difficile, on ne peut pas réagir sur l'année et il faut garder en tête ce qui s'est passé pour pouvoir agir l'année d'après, si c'est nécessaire. » (CE4). Le conseil sur le sol est considéré comme chronophage parce que comme nous l'avons vu plus haut, il est complexe, c'est « un sujet où il faut prendre du temps […] parce qu'il y a plus de choses à faire pour avoir une bonne connaissance du sol» (CE6) et il vaut s'y mettre au moment où les producteurs sont plus disponibles. Il est long-termiste parce qu'il est orienté vers le futur : « c'est plutôt des questionnements de long terme. Moins dans l'urgence mais plus dans la prévision pour le futur » (CE6). Et finalement, il reste rare parce que dans la hiérarchie des causes de problèmes de végétaux, pour les agriculteurs, le sol n'est pas la première (CE2).

En conclusion, nous pouvons dire que les particularités du conseil sur le sol consistent en ce qu'il n'est pas uniquement lié au sol mais à la plante, qu'il s'attaque aux causes de problèmes de la plante et vise l'amélioration de la qualité du produit final par la mise en place d'un système de solutions ce qui nous permet de le qualifier de systémique. Selon nos sujets, le conseil sur le sol porte un caractère complexe, global, réactif, chronophage et long-termiste. Et finalement, il est plutôt rare par rapport au conseil phyto-sanitaire.

Nouveaux éléments : dimension de Fonctionnement du sol et Manques

Lors de l'analyse de nos entretiens nous avons vu apparaître une autre dimension à savoir celle de *Fonctionnement de sols*. Sans passer à une analyse de cette dimension, précisons qu'elle apparaît dans toutes les dimensions techniques que nous avons examinées, notamment *Qualité d'un sol, Diagnostic d'un sol, Problèmes d'un sol* et *Préconisations. Pratiques respectueuses de sols*. Pour nous, cela veut dire qu'elle peut être considérée comme une dimension de base pour le conseil sur le sol. En effet, les conseillers doivent connaître et comprendre les principes de fonctionnement du sol pour pouvoir le diagnostiquer et raisonner les pratiques agricoles à mettre en place.

Dans le tableau qui suit, nous avons réuni les éléments que nos sujets ont évoqués en parlant du fonctionnement de sols.

	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6
La composante minérale				X		X

La composante organique				X		X
La porosité					X	
La profondeur explorable du sol		X				
L'activité biologique	X					
L'activité microbienne/ le moteur microbien		X		X		
Le carbone					X	
Le carburant organique = sucre					X	
La MO : taux, types – réactives, lentes et inertes	X	X			X	
Le pH		X		X		
La quantité suffisante de calcium		X				
Le cycle d'azote en bio				X		
Les types d'argiles						X
La communication entre les plantes et le sol					X	
Le complexe argilo-humique/limono-humique					X	
Le climat				X		

En regardant ce tableau, nous pouvons remarquer qu'il contient sans surprise des éléments liés aux composantes physique, chimique et biologique du sol mais nous aimerions attirer l'attention du lecteur au fait qu'en parlant du fonctionnement du sol, nos sujets mentionnent également le climat. Les à-coups climatiques (CE4), le réchauffement climatique (CE1, CE2, CE5) impactent le sol et d'après nos sujets, l'étude actuelle du fonctionnement de sol doit se focaliser sur les changements climatiques : « le problème est qu'il y a trente ans ou il y a vingt ans, on regardait les sols uniquement de façon chimique […]. Et puis, il y trente ans, il n'y avait pas de réchauffement climatique. Maintenant, on a un réchauffement climatique, donc on se pose de nouvelles questions. » (CE5)

Lors de notre étude, nous avons également découvert quelques manques que nos sujets ont évoqués spontanément. Nous croyons qu'il est intéressant de les intégrer dans notre recherche vu que l'étude de manque constitue un des outils servant à définir des besoins en formation (Ardouin, 2003).

Les manques identifiés proviennent essentiellement de deux sujets et concernent aussi bien les agriculteurs que les conseillers.

Commençons par les agriculteurs. Plusieurs de nos sujets ont évoqué que le plus souvent les agriculteurs les font venir pour des problèmes de cultures. En effet, les agriculteurs observent leur plantes tous les jours, à toutes les étapes de leur croissance et commencent à s'inquiéter au moment où ils repèrent un problème avec la plante. En revanche, « ils n'ont pas le réflexe de regarder le sol » (CE4). Notre sujet souligne plusieurs fois les agriculteurs connaissent leur sol - « ils le connaissent beaucoup mieux que nous » (CE4) mais ils n'ont pas les réflexes d'agronomes qui observent l'état physique du sol, le cycle de décomposition de MO, font des tests d'acidité pour pouvoir déterminer les mesures à prendre. Ainsi notre sujet croit qu'un des objectifs du conseiller consiste à partager les méthodes d'analyse de sol avec les agriculteurs, à les sensibiliser au fait que l'état du sol est déterminant pour la santé de la plante. Pour notre sujet, les agriculteurs tant qu'ils n'ont pas pris l'habitude d'observer le sol de ce point de vue, ont besoin d'être accompagnés dans cette démarche : « Ce qu'on remarque, de manière assez objective, le fait de prendre une heure ou deux et de faire un tour de parcelle avec une bêche, […] c'est peut-être un temps qu'il ou elle ne prendrait pas tout seul, et le fait qu'on le leur propose soit en formations collectives, soit lors

des visites individuelles, ça amène un petit plus. Parce que les agriculteurs préfèrent le faire avec le conseiller. » (CE4)

Passons maintenant aux conseillers. D'après un de nos interrogés, le conseil sur le sol contient un moment difficile où à partir d'indicateurs de sol observés sur le terrain et à partir de résultats d'analyses, il faut définir les pratiques agricoles qui permettraient d'améliorer l'état du sol. Dans cette situation, notre sujet s'inspire « d'une grille entre les indicateurs du sol et les pratiques agricoles » (CE5) élaborée par les employés du Service national de conservation des sols du Ministère de l'Agriculture Fédéral Américain, ce qui s'explique par le fait que « ce sujet n'a pas tellement été travaillé en France » (CE5). En revanche, selon notre sujet « 99% des conseillers agricoles en France sont perdus [dans cette situation]. Ils ont été formés à interpréter des analyses de sol chimiques et après ils savent plus trop quoi raconter. » (CE5) Il en découle que les conseillers agricoles en France ont un point fort – ils savent interpréter les résultats d'analyses chimiques mais peuvent, dans un premier temps, manquer de connaissances concernant les composantes physique et biologique du sol et dans un deuxième temps, avoir du mal à proposer des pratiques qui pourraient viser l'amélioration de l'ensemble de ces composantes.

A part ce manque qui peut être qualifié de technique, notre sujet parle aussi d'un manque au niveau d'accompagnement des agriculteurs. En effet, notre sujet indique qu'il arrive que ces collègues prescrivent des analyses de sol « après avoir à peine vu la parcelle » et envoient ensuite par courrier les résultats de ces analyses à l'agriculteur. Pour notre sujet, dans cette situation, « il faut au minimum un échange téléphonique pour que l'agriculteur ait une lecture assistée du document » mais le mieux serait de « se déplacer chez l'agriculteur pour le connaître, connaître son tempérament, voir comment ça se passe chez lui et éventuellement regarder avec lui et ses cultures, et ses sols, et son matériel, et son contexte. » (CE5). Après, notre sujet souligne que cette situation de manque d'accompagnement ne vient pas des conseillers mais s'explique par des problématiques économiques : « une journée chez un agriculteur, c'est à peu près 600 euros de technicien qu'il faut trouver à financer. » (CE5) Le conseil sur le sol sous forme de visite individuel reste donc assez cher.

En conclusion, nous pouvons dire que selon nos sujets, les agriculteurs n'ont pas l'habitude d'observer leurs sols et ont besoin d'être accompagnés dans cette démarche par les conseillers. Ces derniers pourraient partager avec les agriculteurs les méthodes scientifiques d'observation de sols et les assister dans l'interprétation de résultats des analyses du laboratoire.

En ce qui concerne les conseillers, vu que la plupart d'eux ont été formés à l'époque où l'attention était essentiellement portée sur l'interprétation des analyses chimiques, ils peuvent avoir du mal à évaluer le sol et proposer des solutions compte tenu de l'ensemble des composantes du sol – physique, chimique et biologique.

La formation à destination de conseillers agricoles doit donc prendre en considération ces éléments évoqués par nos sujets.

Discussion et conclusions

Re-contextualisation

Notre étude a été réalisée dans le cadre du projet ABSOLu conçu par l'ITAB en partenariat avec Blédina. Ce projet vise à créer une formation à destination des conseillers agricoles qui vont accompagner les agriculteurs vers les pratiques respectueuses du sol. Nos missions au sein du projet consistaient à synthétiser une revue de littérature sur les évolutions du métier de conseiller agricole dans le domaine de l'amélioration de la qualité des sols, à élaborer une démarche d'analyse de l'activité du conseiller, à effectuer cette analyse et à formuler des indications de conceptions de formation. Vu que le conseil relatif à l'amélioration du sol est peu présent dans la recherche, notre objectif principal consistait à explorer le terrain pour découvrir les particularités, les caractéristiques et les difficultés de ce type de conseil.

Pour effectuer cette exploration nous avons conduit deux enquêtes - une enquête exploratoire auprès de quatre conseillers agricoles et quatre agriculteurs représentant les principaux acteurs de notre étude et une enquête principale auprès de six sujets – deux consultants privés et quatre conseillers agricoles spécialisés dans le conseil relatif à l'amélioration du sol. Pour mener notre enquête principale nous avons construit une grille d'entretien autour des dimensions de notre sujet issues de notre état de l'art. Après avoir réalisé notre enquête principale, nous avons mené une analyse catégorielle des discours recueillis. L'analyse catégorielle nous a permis de détailler les dimensions du conseil sur l'amélioration du sol que nous avons déterminées dans la partie exploratoire de notre étude et de formuler des indications pour la formation.

Mise en lien avec les recherches antérieures

Dans cette partie, nous allons mettre en avant nos résultats au regard des idées avancées dans notre état de l'art.

Commençons par la question du conseil agricole et des compétences de conseillers. Par rapport au conseil agricole, dans la situation du conseil relatif à l'amélioration de la qualité du sol, il est possible de trouver deux types de conseil – un conseil stratégique visant la réorientation du système de l'exploitation (dans ce cas-là, la modification des pratiques culturales liées au sol ne constitue qu'un élément du conseil) et un conseil qu'on pourrait qualifier de tactique vu (i) qu'il est centré sur les aménagements à faire pour répondre à un besoin immédiat ou (ii) qu'il est focalisé sur l'état du sol ou l'un des aspects de son état comme la structure ou les matières organiques. Nous retrouvons donc deux types de conseil évoqués dans l'étude de Gagneur et Thiery (2018). Et tout comme le font Gagneur et Thiery (2018), nous pouvons affirmer que le conseil tactique fait parfois partie du conseil stratégique vu qu'il est indispensable d'ajuster les pratiques prédéterminées à la réalité du terrain.

Une deuxième remarque que nous aimerions faire concernant la distinction entre le conseil tactique et le conseil stratégique consiste en ce que cette distinction n'est pas aussi stricte vis-à-vis des sols. En effet, la nature même du sol, son inertie mise en avant par nos sujets fait que les pratiques de préparation du sol ont des conséquences sur long terme. Les cultures vivent un temps, elles passent, elles se succèdent. Le sol demeure. Cette particularité de la matière du sol permet à nos sujets d'affirmer que le conseil sur le sol est orienté vers le

futur. De ce point de vue le raisonnement de la préparation du sol, de pratiques à mettre en place pour améliorer son état a toujours un caractère stratégique.

On se souvient que Gagneur et Thiery (2018) évoquent également que dans les conditions du passage vers le modèle agro-écologique, la compétence du conseiller à prodiguer un conseil agronomique systémique prend tout son sens. Est-il possible de dire que le conseil sur le sol porte un caractère systémique ? Il ressort de notre analyse que c'est tout à fait le cas. En effet, il suffit de regarder la nature et le nombre de paramètres consultés par nos sujets pour établir un diagnostic d'un sol ou proposer des mesures à prendre afin de l'améliorer pour conclure que le conseil sur le sol exige des connaissances en agronomie, en géologie, en fonctionnement physique, chimique, biologique du sol et en biologie des plantes. Ainsi le raisonnement des pratiques liées au sol s'effectue à plusieurs niveaux – au niveau du sol qui représente un système vivant complexe, au niveau du système sol-plante et finalement au niveau du système encore plus grand qui intègre l'agriculteur et l'exploitation. Raisonner les pratiques à mettre en œuvre compte tenu des éléments de ce grand système constitue un défi considérable. Et l'objectif du conseiller consiste à le relever.

Il convient de noter que selon Gagneur et Thiery (2018) la compétence à faire du conseil systémique est plutôt rare vu que les conditions de travail de conseillers et leur formation les prédisposent à faire un conseil tactique, faire des prescriptions pour résoudre des problèmes. De ce point de vue, notre échantillon est exceptionnel. En effet, tous nos participants nous ont évoqué la nécessité de réfléchir au niveau de l'ensemble de systèmes et pointé les éléments sur lesquels ils fondent leur raisonnement.

Passons maintenant à la compétence de co-construction en interaction (Cerf et Maxime, 2006). Il faut noter que tous nos participants, que ce soit le cas de notre enquête exploratoire ou de notre enquête principale, s'accordent sur le fait que l'échange entre le conseiller et l'agriculteur fondé sur la confiance et le respect mutuel constitue la base de la relation entre ces deux acteurs. Plusieurs de nos sujets évoquent que cette compétence sociale est naturelle chez eux, que le métier de conseiller exige la compréhension du monde agricole et de soucis des agriculteurs. Ils mettent en exergue la complémentarité des connaissances du conseiller et de l'agriculteur, le caractère coopératif, horizontal de leur relation, l'élaboration commune des solutions. En même temps, ils ne cachent pas que dans certaines situations l'agriculteur peut être réticent au conseil, ne pas être prêt à la discussion. Précisons tout de même que cette information sur la façon de communiquer entre le conseiller et l'agriculteur, nous l'avons recueillie lors des entretiens et non lors des observations et que notre échantillon a été très restreint.

Le dernier élément que nous aimerions mettre en lumière dans cette partie concerne les pratiques d'amélioration de la qualité du sol. Dans notre état de l'art, nous avons considéré une possibilité d'utiliser les pratiques de l'AC dans le cadre de l'AB (Peigne, 2018 ; Fleury et al., 2014) et nous avons conclu que cette possibilité pourrait être caractérisée en termes d'emprunt et de compromis. Nos sujets partagent ce point de vue et appellent à la prudence lors du transfert des pratiques propres à un système dans le cadre d'un autre. Ils soulignent que le choix de la pratique et la mesure de son application appartient à l'agriculteur qui doit effectuer des essais dans les conditions de son exploitation avant de prendre la décision sur le recours à une telle ou telle pratique.

Notre enquête nous a également permis de découvrir une approche de la gestion de la qualité des sols que nous n'avons pas considérée dans notre partie théorique, à savoir la méthode Hérody. Comme le dit un de nos sujets, « c'est une méthode avant tout de

compréhension du sol », qui prend en compte ses origines, sa géologie, la roche-mère et permet de faire quatre types de conseil – un conseil sur le travail du sol, un conseil sur les apports de matières organiques, un conseil sur les apports en minéral et un conseil sur la circulation de l'eau. Son autre particularité consiste en ce qu'elle considère le sol comme la base de la santé et de la qualité de la plante et du produit, prône l'approche globale. L'avantage de la méthode Hérody par rapport à l'agriculture de conservation consiste en ce qu'elle s'inscrit bien dans le cadre de l'AB. Nous croyons qu'il serait intéressant d'étudier les pratiques élaborées dans le cadre de cette méthode pour les intégrer comme des éléments de réflexion dans la formation à destination de conseillers agricoles.

Limites et perspectives

Limites de l'étude

Nous pouvons faire apparaître plusieurs limites à notre travail.

Au niveau du recueil des données, il a été très difficile pour nous de préparer nos grilles d'entretien. Etant sans doute plus habituée à la logique de construction de questionnaires, nous avons mis du temps à nous approprier cet instrument de recueil de données qui est l'entretien semi-directif. Notre connaissance insuffisante du sujet nous a également porté préjudice. En effet, elle nous a bloquée dans la construction de la grille de questions, nous a empêchée de faire la distinction entre les dimensions et les indicateurs. Elle nous a certainement empêchée de permettre à nos sujets de développer les sujets les plus intéressants.

L'utilisation de l'entretien semi-directif exige également un autre type de maîtrise. En effet, il est nécessaire de savoir le mener ce qui présuppose le savoir orienter les sujets, avec tact et discrétion, vers les éléments pertinents pour l'enquête afin d'obtenir des réponses riches et profondes. Il faut avouer que n'avons pas toujours réussi à le faire et que la richesse des informations obtenues doit être mise sur le compte du professionnalisme et de la générosité de nos sujets.

En ce qui concerne notre échantillon, sa composition peut aussi être remise en question. Comme nous l'expliquons dans le corps du mémoire, le choix des sujets spécialistes dans les questions du sol a été fait au vu des résultats des entretiens exploratoires. Ainsi, d'un côté, notre échantillon nous a permis d'obtenir des réponses concernant le conseil sur le sol qui, comme nous l'avons déjà dit, est très peu représenté dans la littérature. De l'autre côté, l'homogénéité de notre échantillon nous a empêchée de créer des groupes de comparaison ce qui nous aurait permis de pouvoir les croiser afin d'identifier des écarts, des controverses, des variations utiles pour la conception d'une formation.

Au niveau de l'analyse des données, les étapes de segmentation et de catégorisation nous ont également posé problème. La forme assez libre de l'entretien semi-directif qui est censé permettre au chercheur de découvrir les dimensions et les indicateurs qu'il avait omis lors de l'étude préalable amène à ce qu'il est souvent assez mal structuré : les sujets évoquent différentes dimensions dans la même phrase, passent d'un sujet à l'autre sans faire de transition, n'expliquent pas les éléments qui leur semblent évidents. Ces particularités de l'entretien semi-directif ont conduit à ce qu'à l'étape de segmentation nous nous sommes

parfois retrouvée devant le dilemme d'attribution d'un élément du propos à telle ou telle dimension.

Concernant l'étape de catégorisation, nous avons eu du mal avec la construction de catégories. Cela est certainement dû à la nature complexe de nos données que nous avons finalement catégorisées en deux temps : par sous-dimensions auxquelles nous avons attribué les codes-couleurs et par catégories à l'intérieur de sous-dimensions auxquelles nous avons attribué les codes-chiffres.

Pour terminer avec l'instrument du recueil de donnée, notons que dans cette partie nous ne parlons pas de la possibilité de faire recours à l'observation. En effet, ayant déjà évoqué cette question dans la partie consacrée à la méthodologie ainsi que dans la partie dédiée à l'analyse des données, nous avons fait le choix de ne pas y revenir ici.

Au niveau d'éléments qui manquent, il y en a également plusieurs. Ainsi nous n'avons pas réalisé d'analyse de formations existantes. Sans rentrer dans le détail du sujet, nous pouvons dire qu'il est possible de les regrouper en trois catégories – les formations à destination du corps enseignant et aux étudiants, les formations proposées aux conseillers par les réseaux de formation professionnelle comme Résolia et les projets qui élaborent des guides pratiques et ou des outils méthodologiques que les conseillers et/ou les agriculteurs peuvent utiliser dans leur activité professionnelle. Nous avons pris connaissance de ce type de produit mais nous ne l'avons pas exploré ce qui a sans doute appauvri notre travail.

Nous avons également omis d'effectuer l'analyse de situations d'accompagnement en groupe. Cela s'explique par le fait que notre échantillon n'était pas homogène sur ce point-là. En effet, trois de nos sujets travaillent avec les groupes uniquement en tant que formateurs et les autres trois sujets le font comme animateurs.

Nous n'avons pas soumis à l'analyse catégorielle nos entretiens exploratoires comme le suggère Dépelteau (2000). Nous avons omis de faire une conclusion sur les particularités du conseil relatif à l'amélioration du sol dans différentes structures de conseil. Ce manque s'explique, d'une part, par la dimension de notre échantillon mais d'autre part, par la non-intégration dans notre grille d'entretien des questions pertinentes à la considération de ce sujet. Le dernier manque que nous aimerions évoquer consiste en ce que nous ne sommes pas allée jusqu'au bout de la démarche de l'analyse catégorielle et n'avons pas créé de modélisations qui serviraient de base à la construction de formation à destination de conseillers agricoles.

Indications de conceptions de formation

Tout au long de ce travail nous avons tenté de recueillir des éléments qui pourraient servir à la création d'une formation sur l'amélioration de la qualité du sol.

Nous avons découvert qu'actuellement, le conseil qui vise l'optimisation du fonctionnement du sol est plutôt rare. Cela s'explique par plusieurs raisons dont la première consiste en ce que les problèmes de sols se caractérisent par une certaine inertie et ne portent pas le caractère d'une menace immédiate pour la vie des plantes. La deuxième raison consiste en ce que les problèmes de sol comme un déséquilibre chimique par exemple peuvent se résoudre par des solutions autres que l'intervention sur le sol. Il en résulte que les agriculteurs n'adressent pas spécialement la demande sur l'amélioration de sols à leurs conseillers ce qui amène à ce que les conseillers ne développent pas la compétence dans ce domaine.

Une autre particularité du conseil sur le sol consiste en ce que dans le cadre du modèle intensif qui reste toujours dominant aujourd'hui les conseillers ont été formés à interpréter des analyses chimiques du sol uniquement. Ils peuvent ainsi être limités face à la nécessité d'évaluer le sol et proposer des solutions compte tenu de l'ensemble de ses composantes – physique, chimique et biologique. Nous croyons donc qu'il serait pertinent de tenir compte de cet élément lors de la construction d'une formation.

Il serait également intéressant d'intégrer dans la formation la notion du système – le système « sol », « sol-plante », « sol-plante-exploitation », « sol-plante-exploitation-agriculteur ». En effet, nous avons vu que selon les résultats de l'enquête de Gagneur et Thiery (2018), le conseil agronomique systémique reste rare et qu'il existe un besoin en formation sur ce point-là.

En ce qui concerne les agriculteurs, très fins observateurs de leurs plantes, selon nos sujets, ils n'ont pas l'habitude d'observer leurs sols et ont besoin d'être accompagnés dans cette démarche. Ils peuvent également ne pas connaître les méthodes scientifiques d'observation des sols ce qui appauvrirait l'échange avec le conseiller et la co-construction de solutions.

Les agriculteurs, mais les conseillers aussi, pourraient également avoir des difficultés au niveau des concepts liés au sol. En effet, notre enquête a montré que la compréhension du concept de qualité du sol varie d'un sujet à l'autre et que l'ignorance du caractère dynamique des éléments du sol comme les matières organiques, l'humus ou le carbone peut être préjudiciable au conseil et à sa mise en place.

Finalement, le changement climatique apparaît aujourd'hui comme une nouvelle préoccupation du monde agricole. Les sols ne sont pas épargnés et nos sujets insistent sur la nécessité de tenir compte de cet élément dans la construction du conseil.

Ainsi les contenus de formation portant sur l'amélioration de la qualité du sol peuvent être organisés autour des sujets suivants :

(i) les concepts liés à la notion du sol comme la santé du sol et la qualité du sol, les dimensions que renferment ces concepts et le caractère modifiable ou non de la réalité qu'ils reflètent, le degré d'une intervention possible sur le sol ;
(ii) le fonctionnement du sol et les concepts liés au fonctionnement du sol comme les matières organiques, l'humus, le carbone, le caractère dynamique de ces concepts ;
(iii) le système « sol-plante » ;
(iv) le diagnostic de trois composantes du sol – physique, chimique et biologique, méthodes de diagnostic, caractère systémique des paramètres à prendre en considération ;
(v) le raisonnement des solutions dans le cadre du système (i) « sol-plante », (ii) « sol-plante-système de l'exploitation », (iii) « sol-plante-exploitation-agriculteur » ;
(vi) l'impact du changement climatique sur les trois composantes du sol ;
(vii) les préconisations compte tenu du changement climatique ;
(viii) l'accompagnement des agriculteurs vers l'observation du sol et la compréhension des résultats d'analyses chimiques.

En ce qui concerne les modalités pédagogiques pour la formation, nous avons déjà dit qu'elle pourrait prendre la forme de résolution de situations-problèmes. Sans rentrer dans le détail du sujet, notons que nous trouvons extrêmement intéressant l'exemple d'un jeu sérieux,

le rami fourrager visant à concevoir des systèmes fourragers nouveaux en réponse à des aléas de différentes natures (e.g. aléa climatique) cité par Cancian (Cancian et al., 2013). Il est composé d'un plateau de jeu – support matériel de conception du système fourrager et d'un module informatique d'évaluation du système conçu (Martin et al., 2011). Ce jeu donne aux joueurs l'occasion d'apprendre à gérer leur système dans l'incertitude. Il leur permet de tester des alternatives et expérimenter la dimension systémique *via* les simulations ainsi que de construire des scenarii dans un collectif *via* les interactions entre joueurs. De leur côté, dans leur travail consacré à la formation des enseignants d'agronomie de l'enseignement agricole technique, Cancian et ses collaborateurs (2013) proposent une démarche pour construire des situations d'apprentissage favorisant les raisonnements socioécoagronomiques. Cette démarche comprend trois phases : (1) la sélection et la présentation des données à rassembler pour définir la situation problème, (2) la définition de la stratégie didactique qui favoriserait l'émergence de raisonnements des élèves et (3) la définition de critères et d'indicateurs pour évaluer la qualité des raisonnements. Ce sont les phases (1) et (2) qui nous semblent intéressantes dans la lumière de notre travail. Ainsi, les auteurs indiquent que la présentation du problème doit comporter quatre blocs de données comme (1) le contexte (socio-économique et environnemental, pédoclimatique, les enjeux du territoire), (2) la description du système pratiqué par l'agriculteur (objectifs, règles de décisions, pratiques culturales, résultats attendus), (3) des illustrations des performances de leviers (technico-économiques, sociales, etc.), (4) une problématisation du cas d'étude (mise en évidence d'une impasse technique). Cette présentation du problème peut être qualifiée de systémique ce qui nous amène à dire qu'il serait possible de l'utiliser dans la cadre d'une formation pour les conseillers. En ce qui concerne la phase (2), Cancian et al. en pointant l'idée que les échanges langagières favorisent la construction des connaissances, proposent (i) de composer des groupes avec des élèves ayant des points de vue différents sur les solutions possibles au problème posé et (ii) de leur donner la consigne de ne produire qu'une seule réponse collective. L'hypothèse didactique des auteurs consiste en ce que les points de désaccord peuvent amener les élèves à faire des recherches complémentaires ce qui favorisera autant que l'échange la construction de la connaissance. Le travail dans un groupe non-homogène permet donc d'apprendre plus et prépare également à la rencontre avec la diversité des points de vue, la diversité d'approches dont la vie réelle est si riche.

Bibliographie

Ardouin, T. (2003). Ingénierie de formation pour l'entreprise : Analyser, concevoir, réaliser, évaluer. Dunod, Paris

Bardin, L. (2013). Chapitre premier. L'analyse catégorielle. Dans Bardin, L. L'analyse de contenu (pp.207). Paris : Presses Universitaires de France.

Beaud, S. & Weber, F. (2013). Guide de l'enquête de terrain. Paris : La Découverte.

Brives, H., Riousset, P., de Tourdonnet, S. (2015). Quelles modalités de conseil pour l'accompagnement vers des pratiques agricoles plus écologiques ? Le cas de l'agriculture de conservation. Dans *Opérateurs du conseil privé en agriculture*, C. Compagnone, F. Gouler, P. Labarthe eds, Educagri.

Brunier, S. (2015). Le travail des conseillers agricoles entre prescription technique et mobilisation politique (1950-1990). Sociologie du travail, 57(1), 104-125.

Cancian, N., Bousquet, B., Magne, M-A. (2013). Former les enseignants d'agronomie de l'enseignement agricole technique à enseigner à produire autrement. Agronomie, Environnement & Sociétés, 3 (2), 73-81.

Casagrande, M., Peigné, J., Payet, V., Mäder, P., Sans, F.X., Blanco-Moreno, J.M., Antichi, D., Bàrberi, P., Beeckman, A., Bigongiali, F., Cooper, J., Dierauer, H., Gascoyne, K., Grosse, M., Heß, J., Kranzler, A., Luik, A., Peetsmann, E., Surböck, A., Willekens, K., David, C. (2016). Organic farmers' motivations and challenges for adopting conservation agriculture in Europe. Organic Agriculture, 6(4), 281-295.

Cayre, P. (2010). Former au métier, former le métier. Le cas de l'enseignement agricole pour accompagner le changement. Éducation permanente, 185(4), 35-50.

Cerf, M., Maxime, F., (2006). La coproduction du conseil: un apprentissage difficile, in Rémy, J., Brives, H., Lémery, B. (Éds.), Conseiller en agriculture, Dijon, INRA-Educagri, 137-151.

Cerf, M., Guillot, M.N. & Olry, P. (2010). Construire l'expérience en ressource pour l'action: une intervention didactique auprès de conseillers agricoles face au changement de paradigme en agriculture. Travail & Apprentissages, 6, 125-149.

De Ponti T., Rijk B., Van Ittersum M.K. (2012). The crop yield gap between organic and conventional agriculture. Agricultural Systems, 108, 1–9.

Dépelteau, F. (2000). La démarche d'une recherche en sciences humaines : de la question de départ à la communication des résultats. Québec : Les presses de l'Université Laval.

Fabre, M. (1999) Situations-problèmes et savoir scolaire, PUF.

Fleury P., Chazoule C., Peigné J. (2014). Ruptures et transversalités entre agriculture biologique et agriculture de conservation. Économie rurale, 1, 95-112.

Francis C., Lieblein G., Gliessman S., Breland T.A., Creamer N., Harwood, Salomonsson L., Helenius J., Rickerl D., Salvador R., Wiedenhoeft M., Simmons S., Allen P., Altieri M., Flora C., Poincelot, R. (2003). Agroecology: The ecology of food systems. Journal of Sustainable Agriculture, 22, 99–118.

Gagneur, Ch-A., Thiery, O. (2018). Etude sur les conditions de déploiement d'un accompagnement stratégique vers une agriculture à bas niveau d'intrants. Rapport final.

Gliessman S.R., (2007). Agroecology: the ecology of sustainable food systems, CRC Press, Taylor & Francis, New York, USA.

Goulet F., (2010). Nature et Ré-enchantement du monde. In : Les mondes agricoles en politique, Presses de la fondation nationale des sciences politiques, 51-71

Grawitz, M. (1990). Méthodes des sciences sociales. Paris : Dalloz.

Guillou, M., Guyomard, H.,Huyghe, Ch., Peyraud, J-L. (2013). Le projet agro-écologique : vers des agricultures doublement performantes pour concilier compétitivité et respect de l'environnement. Rapport présenté le 11 juin 2013 à Stéphane Le Foll, ministre de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt

Holland, J-M. (2004). The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. Agriculture, Ecosystems and Environment, 103(1), 1-25

Hollard, H., Joliet, B., Favé, M.-C. (2012). L'agroécologie. Editions Sang de la terre.

Jollivet, M. (1985). L'agriculture française entre le modèle intensif unique et la valorisation de sa diversité. Éducation permanente, 77, 9-18.

L'écuyer, R. (1988). L'analyse de contenu : notion et étapes. Dans Deslauriers, J.-P. (sous la direction de), Les méthodes de la recherche qualitative. Sillery : Presses de l'Université du Québec.

Gis Sol. (2011). La synthèse sur l'état des sols en France. Groupement d'intérêt scientifique sur les sols.

Leifeld, J. (2012). How sustainable is organic farming? Agriculture, Ecosystems and Environment, 150, 121–122.

Lémery, B. (1991). Lectures sociologique des activités de conseil technique en agriculture. Essai sur les processus de rationalisation (Thèse de doctorat). École nationale des sciences agronomiques appliquées, France.

Martin, G., Felten, B., Duru, M. (2011). Forage rummy: A game to support the participatory design of adapted livestock systems. Environmental Modelling & software, 26, 1442-1453.

Mayen, P. (2016). Connaître et penser, le défi d'intelligence des pratiques agroécologiques, Agronomie Environnement et Sociétés, Savoirs agronomiques pour l'action, 6(2), 167-175.

Olry, P. (2013). Un chantier de développement des compétences des conseillers agricoles dans l'accompagnement des transitions agroenvironnementales. Pour, 219(3), 219-231.

Peigné, J. (2018). Les pratiques de l'agriculture de conservation : un levier d'amélioration de la fertilité des sols et d'innovation en agriculture biologique ? (Mémoire d'Habilitation à Diriger la Recherche). Université Claude Bernard, Lyon 1, France.

Petit, S., Compagnone, Cl. & Joly, N. (2015). L'environnement par la réglementation – transformations dans le métier de conseiller agricole. Dans I. Arpin, G. Bouleau, J. Candau & A. Richard-Ferroudji (Eds.), Activités professionnelles à l'épreuve de l'environnement (pp.115-131). OCTARÈS.

Ponisio L.C., M'Gonigle L.K., Mace K.C., Palomino J., de Valpine P., Kremen C. (2015). Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. Proceedings Royal Society B, 282, 1-7.

Rapport du chantier Agro-écologie de l'INRA. (2012). Repéré sur internet : http://inra.dam.front.pad.brainsonic.com/ressources/afile/228001-a8d94-resource-chantier-agro-ecologie-fevrier-2013-4-pages.html

Règlement CEE 2092/91 du 24 juin 1991: https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/FR/TXT/?uri=LEGISSUM%3Al21118

Rémy, J. (1977). Le malaise des conseillers. Éducation permanente, 37, 6384.

Soane et al., 2012 Soane B.D., Ball B.C., Arvidsson J., Basch G., Moreno F., Roger-Estrade J., (2012). No-till in northern, western and south-western Europe: A review of problems and opportunities for crop production and the environment. Soil and Tillage Research, 118, 66–87.

Thomas F., (2009). AC et AB: des approches complémentaires et convergentes. Techniques culturales simplifiées, 55, Novembre/décembre, 3.

Tourdonnet, S. & Brives, H. (2018). Innovation agro-écologique : comment mobiliser des processus écologiques dans les agrosystèmes ? Dans *Innovation et développement dans les systèmes agricoles et alimentaires*. G. Faure, Y. Chiffoleau, F. Goulet, L. Temple, J-M. Touzard, eds. Quæ.

Annexes

Entretiens exploratoires avec les conseillers

Introduction

Avant de commencer, je me permets de vous rappeler brièvement l'objectif de notre entretien. Comme je vous ai dit dans le mail, je suis actuellement en stage de M2. Mon stage s'inscrit dans la cadre d'un projet qui d'intéresse à l'accompagnement des agriculteurs vers les pratiques d'amélioration des sols.

Mon rôle dans ce projet consiste à comprendre l'activité de conseiller agricole, à voir comment il travaille avec des agriculteurs sur l'amélioration de la qualité de sol.

Je tiens à vous prévenir que je n'ai pas une formation d'agronome.

Dans le cadre de mon stage j'ai eu le temps de consulter différentes sources sur le métier de conseiller et sur l'amélioration de la qualité d'un sol.

Grâce à l'analyse de ces sources, je me suis fait une idée du métier de conseiller et des problématiques de l'amélioration de la qualité d'un sol. Mais je n'ai pas encore eu l'occasion de parler avec les conseillers. Ainsi notre entretien sera pour moi une occasion de comprendre la réalité du métier de conseiller, de voir comment vous appréhendez avec vos agriculteurs la question d'amélioration de leurs sols.

Les questions seront organisées en trois blocs : le premier bloc portera sur le métier de conseillers, sur vos missions et situations professionnelles, le deuxième bloc sera consacré à votre expérience professionnelle dans l'accompagnement des agriculteurs vers les pratiques d'amélioration de sols et dans le troisième bloc, je vais vous poser des questions plus globales sur les problématiques d'accompagnement vers l'amélioration de la qualité d'un sol.

Pour faciliter mon travail de prise de notes, je souhaiterais pouvoir enregistrer notre entretien. L'enregistrement restera confidentiel, bien entendu, et toutes les données issues de l'entretien seront anonymisées. Etes-vous d'accord pour que j'enregistre notre échange ?

Notre entretien devrait durer une heure environ, ce qui veut dire que nous devrions avoir terminé à hh :mm. Est-ce toujours bon pour vous ?

Merci. Nous pouvons donc commencer.

Grille d'entretien exploratoire

N°	Question	Relances
Bloc 1		
1	En quoi consiste votre quotidien de conseiller ?	Avez-vous plutôt des situations d'accompagnement en collectif ou en individuel ?
2	Comment échangez-vous avec vos agriculteurs ?	Echangez-vous avec vos agriculteurs (i)par oral ou par écrit ? (ii)par téléphone ou face à face ? (iii)dans les parcelles ou en salle ?
3	De quoi parlez-vous avec les agriculteurs ? Quels sont les problèmes que vous avez à traiter, auxquels vous êtes confronté ?	Etes-vous amené à répondre aux questions concrètes, sur une culture ou générales, sur le développement de l'exploitation ?

Bloc 2		
4	Accompagnez-vous actuellement ou avez-vous déjà accompagné un ou des agriculteurs sur des problématiques d'amélioration de la qualité de leur sol ? Si oui, quels sont ou étaient les problèmes rencontrés ? *Si non, on passe à la question 5*	Les difficultés de diagnostic du sol ? La difficulté de la maîtrise des pratiques comme le non-labour, le couvert, les rotations ? La réticence des agriculteurs vis-à-vis de vos propositions ?
5	Si oui, Quels étaient les modalités pratiques de l'accompagnement ? Comment l'accompagnement a-t-il été réalisé ? *Si non, pour un autre type de conseil, quelles sont les modalités pratiques de l'accompagnement ?*	Les avez-vous vus régulièrement ? Avez-vous fait un ou des RDV sur la parcelle ? Avez-vous réfléchi ensemble ou chacun de sol côté pour discuter après?
6	Si oui, Est-ce que les agriculteurs ont résolu leurs problèmes ?	
7	Si oui, Etes-vous satisfait de l'accompagnement que vous avez réalisé sur ce thème ?	Qu'est-ce que vous avez réussi ? Qu'est-ce que vous auriez pu faire autrement ?
Bloc 3		
8	Qu'est-ce que vous trouvez difficile pour les agriculteurs concernant l'amélioration de la qualité d'un sol ? A quoi sont liées ces difficultés ?	S'agit-il de - questions financières, - manque de compétences sur le sujet, - manque d'outils adaptés, - difficulté de maîtrise de pratiques agricoles ? Les agriculteurs, arrivent-ils à faire le diagnostic de leur sol, comprendre que quelque chose ne va pas avec leurs sols ?
9	Qu'est-ce qui permet de résoudre ces difficultés ?	
10	Qu'est-ce que vous trouvez difficile pour vous en tant que conseiller agricole dans l'accompagnement d'agriculteurs vers une meilleure qualité d'un sol ?	S'agit-il de difficultés liées aux problèmes - pédo-climatiques, - techniques comme maîtrise de pratiques agricoles, - de différence d'opinion ?

	Si le conseiller n'avait pas d'expérience concernant le conseil sur le sol : *Qu'est-ce que vous trouvez difficile pour vous en tant que conseiller agricole dans l'accompagnement d'agriculteurs ?*	
11	Qu'est-ce que vous aimeriez connaître sur les sols ?	

Remerciements

Entretien exploratoire avec les producteurs
Introduction

Avant de commencer, je me permets de vous rappeler brièvement l'objectif de notre entretien. Comme je vous ai dit dans le mail, je suis actuellement en stage de M2. Mon stage s'inscrit dans le cadre d'un projet qui s'intéresse à l'accompagnement des producteurs vers les pratiques d'amélioration des sols.

Mon rôle dans ce projet consiste à étudier comment le conseiller agricole travaille avec des agriculteurs sur l'amélioration de la qualité de leur sol (sur quels problèmes de sols, sur quelles pratiques) pour pouvoir ensuite proposer une formation à destination de conseillers agricoles.

Je n'ai pas de formation d'agronome. Dans le cadre du stage, j'ai consulté différentes sources sur la gestion de sols et des pratiques respectueuses de sols. Pourtant mes connaissances du domaine sont assez superficielles.

J'ai déjà réalisé quelques entretiens avec les conseillers agricoles et maintenant j'ai besoin de voir la situation de conseil du côté de l'agriculteur. Plus précisément, je cherche à savoir si le producteur est toujours satisfait du conseil, s'il y a des choses à améliorer - au niveau technique, au niveau d'accompagnement… L'idée est de découvrir des besoins réels des producteurs.

Pour faciliter mon travail de prise de notes, je souhaiterais pouvoir enregistrer notre entretien. L'enregistrement sera confidentiel, bien entendu, et toutes les données issues de l'entretien seront anonymisées. Etes-vous d'accord que j'enregistre notre échange ?

Merci.

On va faire un entretien semi-directif. Cela veut dire que je vais vous poser des questions assez larges et je vous laisserai vous exprimer.

J'entretien sera organisé en deux blocs de questions. Le premier bloc portera sur votre vision du problème d'amélioration des sols et le deuxième bloc sera consacré aux situations de conseil, à vos échanges avec des conseillers.

Notre entretien devrait durer une heure environ, ce qui veut dire que nous devrions avoir terminé à hh :mm. Est-ce toujours bon pour vous ?

Merci. Nous pouvons donc commencer.

Grille d'entretien exploratoire

N°	Question	Relance

Bloc 1		
1	Quelle(s) culture(s) faites-vous ? Depuis combien de temps ? Aujourd'hui, avez-vous toujours les mêmes rendements ?	
2	Est-ce que votre culture se plaît dans votre sol ? Comment pouvez-vous le savoir ?	
3	Comment pouvez-vous caractériser vos sols ?	
4	Y a-t-il quelque chose qui vous inquiète concernant vos sols ? Quels sont vos soucis par rapport à vos sols ?	Avez-vous des problèmes d'érosion, d'hydromorphie, d'asphyxie, d'appauvrissement, des problèmes de structure du sol ? Quelque chose d'autre ?
5	Pourriez-vous dire quelque chose sur l'évolution de vos sols ?	
6	Que faites-vous pour améliorer la qualité de vos sols ?	Que pensez-vous des pratiques comme le non labour, le couvert permanent, les rotations ? Les avez-vous essayées ? Quels étaient les résultats ?
7	Comment raisonnez-vous la fertilisation de vos sols ?	Quel type d'engrais mettez-vous ? Comment calculez-vous les doses ? A quel moment faut-il faire des apports ?
8	Faites-vous des analyses de votre sol ? Lesquelles ?	
9	Qu'est-ce que vous aimeriez comprendre, connaître sur vos sols ?	
10	Quelles sont vos sources d'information sur l'amélioration de la qualité de vos sols ?	
Bloc 2		
11	Avez-vous un conseiller ? Si oui, Comment échangez-vous avec lui ?	 Par téléphone ou dans la parcelle ? Le voyez-vous régulièrement ?
12	Pour quels problèmes concernant les sols le contactez-vous ? *S'il ne s'agit pas de problèmes de sol, dans quelles situations prenez-vous contact avec un conseiller ?*	
13	Que fait-il pour répondre à vos questions sur le sol?	Fait-il des observations sur place ? Vous propose-t-il de faire des analyses au labo ? Vous interroge-t-il sur l'historique de la parcelle ?
14	Y a-t-il des questions sur le sol auxquelles le	

	conseiller a du mal à répondre ?	
15	Y a-t-il des situations où le conseil ne marche pas ?	- Vous voyez qu'il y a de l'incompréhension - Les solutions proposées ne vous paraissent pas réalisables - Le diagnostic (de vos sols) fait par le conseiller est différent du vôtre ; - Vous n'avez pas les mêmes idées sur les pratiques ou leur mise-en-place, etc.
16	J'ai probablement omis des pistes prometteuses à explorer. A votre avis, à quoi serait-il intéressant de réfléchir concernant l'amélioration de la qualité des sols ?	

Remerciements

Entretiens avec les conseillers

Tout d'abord, je vous remercie de m'accorder de votre temps pour cette étude. Avant de commencer, je me permets de vous rappeler brièvement l'objectif de notre entretien. Comme je vous ai dit dans le mail, je suis actuellement en stage de M2. Mon stage s'inscrit dans la cadre d'un projet qui d'intéresse à l'accompagnement des agriculteurs vers les pratiques d'amélioration des sols.

Mon rôle dans ce projet consiste à comprendre l'activité de conseiller agricole, à voir comment il travaille avec des agriculteurs sur l'amélioration de la qualité d'un sol. Notre entretien portera donc sur les thématiques liées au conseil sur le sol.

Je dois vous prévenir que je n'ai pas une formation d'agronome. Tout ce que je connais sur les sols, je l'ai appris dans le cadre de mon stage.

Pour faciliter mon travail de prise de notes, je souhaiterais pouvoir enregistrer notre entretien. L'enregistrement restera confidentiel, bien entendu, et toutes les données issues de l'entretien seront anonymisées. Etes-vous d'accord pour que j'enregistre notre échange ?

Nous allons réaliser un entretien semi-directif. Cela veut dire que je vais vous poser des questions assez larges et je vous laisserai vous exprimer.

Notre entretien devrait durer une heure environ, ce qui veut dire que nous devrions avoir terminé à hh :mm. Est-ce toujours bon pour vous ?

Merci. Nous pouvons donc commencer.

(La grille d'entretien est présente dans le texte du mémoire)

Analyse catégorielle. Résumé

Qualité du sol

Sous-dimensions	Définition	Caractéristiques
Origines des sols Moyens de modifications de qualité d'un sol Indicateurs d'une mauvaise santé d'un sol Facteurs influant sur la santé d'un sol Facteurs influant sur la capacité à produire d'un sol Indicateurs d'une bonne qualité d'un sol Fonctionnement des sols	Qualité d'un sol	Caractère peu modifiable de qualité d'un sol Caractère modifiables de santé d'un sol Caractère modifiable de fertilité d'un sol Est évaluée par les caractéristiques dues à son origine Est évaluée par la qualité de plantes et la santé d'un sol

Diagnostic du sol

Sous-dimensions
Types de diagnostic Méthodes de diagnostic Composantes de diagnostic Caractère du diagnostic Objet de diagnostic – la santé d'un sol Caractère des indicateurs Paramètres à observer sur le terrain Paramètres à analyser au labo Paramètres à connaître par l'agriculteur (8-e, troisième rang) Fonctionnement du sol Outils de diagnostic Indicateurs Types d'analyses Raisonnement d'analyses pour une question particulière Objectif d'analyses Raison du choix d'une analyse Conditions de réussite de diagnostic Raisonnement de fréquence des analyses Raison du choix d'un paramètre à observer Objectifs d'observation sur le terrain Objectifs généraux MANQUE

Problèmes du sol

Sous-dimensions	Catégories/ *Caractéristiques*
Causes de problèmes en arbo Causes de problèmes en arbo bio Causes de problèmes de sols en arbo	Problèmes en arbo Problèmes en arbo bio Problèmes de sols en arbo

Solutions de problèmes (en arbo) Causes de problèmes de sol en maraîchage Conséquence de problèmes de sols/Indicateur de problèmes de sols Causes de problèmes de sols en général	***Caractère de problèmes de sols*** Problèmes de sols en général

Préconisations. Pratiques d'amélioration du sol

Sous-dimensions
Pratiques Raisonnement des pratiques Mise en place des pratiques Points faibles des pratiques Services des pratiques Fonctionnement des sols Objet du conseil Conflit de pratiques Cadre théorique de la pratique Besoin de tester les pratiques sur une longue période Caractère des pratiques Objet des pratiques Hiérarchie des pratiques MANQUE

Relations entre le conseiller et l'agriculteur

Sous-dimensions
Echange C-A Réticence de l'A par rapport au conseil Complémentarité C-A Accompagnement Possibilité de l'échec Apprentissage Côté humain du métier MANQUE

Conseil relatif à l'amélioration du sol

Dimension	Caractéristiques
Objet du conseil Raisonnement de la préparation du sol Moments de conseil sur le sol	Difficulté Différence par rapport au conseil phyto-sanitaire Caractère lié aux problèmes réguliers de végétaux/ conseil sanitaire Caractère rare, inhabituel de conseil sur les sols Caractère réactif Caractère global du conseil sur le sol

	Caractère chronophage de conseil sur le sol

Analyse catégorielle

Qualité du sol_2

Sous-dimensions	
CE1	
CE2	La géologie va donner la qualité du sol. Il différencie la notion de « qualité des sols » de la « *santé des sols* ». La qualité d'un sol vient de ses origines. Les origines = La profondeur (1), Le rocher (2), le milieu climatique (chaud, froid/ gel, dégel) (3), la matière (des argiles, des alluvions) (4), les couches imperméables (oui/non) (5). La qualité du sol est peu modifiable. Pour la modifier, on peut rajouter de l'argile (1), mettre de la tourbe (2), rajouter du sable (maraîchers) (3). La qualité d'un sol = sa génétique, sa géologie. La santé d'un sol, c'est ce que l'on peut modifier. Les indicateurs permettent de voir la santé d'un sol. Avant, en parlant de la qualité de sol KR utilisait les concepts de facteurs limitants et nature de sol. L'année dernière, il a assisté à une conférence. Un intervenant anglais a parlé des notions de qualité, de santé de sol. Avant, KR utilisait les concepts de descriptif de sol, de sa génétique, de sa géologie, facteurs limitants et de facteurs positifs. Les facteurs positifs sont : La profondeur explorable, La présence d'argile de qualité, La porosité naturelle (le sable, le gravier, etc.) L'intervenant anglais a réuni ces concepts dans le concept de qualité de sol. Ce que KR appelait les problèmes de sol, l'intervenant anglais l'a qualifié de *la santé sol*. Les problèmes de sol sont : (i)Le tassement (1), (ii)La biologie limitante (2), (iii)L'enracinement déficient (3). L'enracinement déficient peut être lié à la structure du sol (1), A la présence d'eau (2), A autre chose. KR trouve que cette distinction qualité de sol/ santé de sol est réussie.
CE3	Le sol a son potentiel naturel = sa nature qu'il peut exprimer ou pas. Exprimer son potentiel = être capable de produire le maximum. Les facteurs qui influent sur la capacité d'un sol à produire sont : sa nature (1), le climat la production (3). Un sol de qualité = un sol fertile

	On peut améliorer le potentiel naturel des sols. On peut augmenter artificiellement la fertilité d'un sol Un sol qui ne serait pas de qualité = (i) un sol mal organisé, c'est-à-dire qui manque d'a la surface et/ou en profondeur (1). (ii) un sol qui manque de MO (3) Les sols d'une mauvaise qualité sont des sols (i)Désorganisés (1) ; (ii)Tassés (2); (iii)Qui manquent d'énergie = de MO (3)
CE4	Si la plante cultivée pousse correctement (1), ne tombe pas malade (2) et donne production correcte (3), on peut dire que le sol a une bonne qualité Le critère de bon état/bonne santé de plante comme indicateur d'un bon état de sol surtout pertinent pour le bio où il est impossible de corriger les problèmes de plante façon chimique et par des traitements phyto-sanitaires Pour l'AB, le meilleur traitement, c'est l'agronomie Un bon sol doit avoir une bonne structure (1), une bonne porosité (2), une bonne activ biologique (3), un bon cycle de bases, notamment du calcium (4), une bonne circulation l'eau (5), un bon cycle de MO (6) et doit assurer un bon enracinement de la plante (7).
CE5	La qualité d'un sol = (1) la santé de microbes, de racines, de plantes, de production ; (2 qualité du produit (= richesse en nutriments, en protéines, en lipides, en acides aminés, huiles essentielles)
CE6	La qualité d'un sol agricole est un ensemble de paramètres qui vont permettre au sol répondre aux différents besoins de la plante (1). Pour MB, la qualité d'un sol pourrait être définie par le terme de fertilité (2) mais le ter de fertilité n'est pas facile à définir non plus La fertilité, ce n'est pas uniquement les MO, parce que la plante cherche des éléments au bien dans la partie organique (2) qui constitue 3% de matière de sol que dans la pa minérale (1) qui constitue 97% de matière de sol. La partie minérale du sol vient de la dégradation de la roche-mère (1). Le compartiment minéral est beaucoup plus important que le compartiment organique (1 L'ensemble de paramètres qui permettent au sol de répondre au besoin de la plante so (i)la santé du sol (1), (ii)la structure du sol (2). Pour MB, la bonne santé des plantes indique la bonne santé du sol, du moins d'un agricole

Qualité du sol_3

	Sous-dimensions	Définition	Caractéristiques
CE1			
CE2	**Origines d'un sol** (1)profondeur (2)rocher (3)milieu climatique (4)matière (5)couches imperméables **Moyens de modification de la qualité d' sol :** (1)rajouter de l'argile (2)mettre de la tourbe (3)rajouter du sable **Indicateurs d'une bonne qualité d'un sol :** (1)profondeur explorable (un sol profond/ p profond) (2)présence d'argiles de qualité (oui/non) (3)porosité naturelle (grâce au sable, grav etc.) **Indicateurs d'une mauvaise santé d'un so** (1)tassement (2)biologie limitante (3)enracinement déficient **Facteurs influant sur la santé d'un sol** : (1)structure du sol (2)présence d'eau	**Qualité d'un sol** géologie, génétiq origines des sols ***Santé d'un sol*** *structure, acti biologique, poros hydromorphie* Opposition de qua de sol et de santé sol	**Caractère modifiable de qua d'un sol** : la qua d'un sol est modifiable **Caractère modifiab de santé d'un sol** : santé d'un sol, c'est qu'on peut modifier **Est évaluée par caractéristiques due son origine**
CE3	**Facteurs influant sur la capacité à produ d'un sol** : (1)nature d'un sol (2)climat (3)système de production **Indicateurs d'une mauvaise qualité d' sol :** (1)mauvaise organisation = manque d'air à surface et/ou en profondeur (2)tassement (3)manque de MO	**Qualité d'un sol fertilité** d'un sol capacité à produire maximum de potentiel naturel	**Caractère modifia de fertilité d'un s** on peut augmen artificiellement fertilité d'un sol
CE4	**Indicateurs d'une bonne qualité d'un sol :** I – Plante : (1)bonne croissance (2)résistance aux maladies (3)bon rendement II – Sol : (1)bonne structure	**Qualité d'un sol** Bon niveau de vale de paramèt physiques, chimiq et biologiques de so	**Est évaluée par santé de plantes et « bonnes » valeurs paramètres d'un sol**

	(2)bonne porosité (3)bonne activité biologique (4)bon cycle de bases, notamment de calciur (5)bonne circulation d'eau (6)bon cycle de MO (7)doit assurer un bon enracinement de plante		
CE5	**Indicateurs d'une bonne qualité d'un sol :** (1)la santé de microbes, de racines, de plan de production (2)la qualité du produit (=richesse nutriments, en protéines, en lipides, en aci aminés, en huiles essentielles)	**Qualité d'un sol** = santé des organisr du sol + la santé une bonne val nutritionnelle de plante	**Est évaluée par santé microorganismes sol, la santé de plan et la qualité nutrit de produit**
CE6	**Fonctionnement des sols :** Composition du sol (1)partie minérale (2)partie organique **Indicateurs d'une bonne qualité d'un sol :** I - Plante (1)santé de cultures II – Sol (1)santé d'un sol, (2)structure d'un sol	**Qualité d'un sol** = ensemble paramètres permett au sol de réponde différents besoins la plante (1) fertilité (2)	**Est évaluée par santé de plantes et santé d'un sol**

Diagnostic du sol_2

	Sous-dimensions
CE1	AlB fait un profil de sol (1) très-très rarement, ponctuellement parce qu'il sait que problème de tassement existe et il n'a pas besoin de le vérifier
CE2	Pour faire un diagnostic **approfondi (I)** du sol, il faut ouvrir des coupes de sol (1), fai des prélèvements de terre (2), observer des racines (II.2.e). On ne fait pas un diagnostic approfondi au moment de problème avec une culture (I.1). Avec ces clients de longue date, KR fait des **analyses de contrôle (II)** qui permettent vérifier si tout se passe bien (II.1). Ces analyses comprennent des coupes de sol (1), des analyses d'activité faunistique (I.2 des analyses d'enracinement des cultures (II.2.e). Les analyses du sol ne sont pas les seules (II) à faire. En culture pérenne, ils regardent également le végétal (II). L'analyse sur le végétal comprend l'analyse des feuilles (II.1.a), de ramon (II.1.b), de fru (II.1.c). **L'analyse du végétal sert à compléter l'analyse du sol (II).** Pour interpréter les résultats des analyses, ils prennent en compte le climat (1). Ils font ses analyses pour avoir une réflexion globale sur l'évolution de la culture. **Le sol est le végétal sont liés (1)**. **C'est la plante qui renseigne sur la santé du sol (II)**. Ce **critère** n'est pas pris en compte par la recherche. Ce critère est considéré comme très subjectif. Parfois, c'est un peu de l'intuition, du ressenti. Ce qui relève du ressenti n'est pas scientifique (II.1). Les paramètres = ***critères*** qui sont considérés comme scientifiques (II.2): la plante produit mieux + régulièrement (II.2.a); la plante a moins de carences (10); la qualité du produit est améliorée + régulièrement (11). Il y a des paramètres = ***critères*** liés aux phénomènes climatiques. Un premier paramètre : meilleure (12) résistance au stress climatique comme sècheres (II.2.b). Il compare cette résistance avec celle du voisin qui traite différemment ces sols. Si cette résistance est meilleure par rapport à celle du voisin, cela prouve que sc traitement des sols impacte positivement ses plantes (II). Un deuxième paramètre : résistance aux maladies suite à des épisodes de pluie (II.2.c). Si les plantes ne développent pas de maladies dans des conditions trop humides (13), peut l'attribuer au bon fonctionnement des sols (II). Les critères d'un bon fonctionnement des sols sont nombreux. KR donne un exemple d'un producteur en grande culture. Un des critères – la disparition d'une semelle de labour (1). La disparition d'une semelle de labour veut dire que la communication sol – sous-sol e rétablie. La communication sol – sous-sol veut dire qu'il y a de la communication entre différen horizons du sol ce qui est le point le plus important. En sous-sol, on peut avoir du rocher dur, mais on peut également avoir des horizo explorables. Ces horizons potentiellement explorables peuvent ne pas être explorés à cause d'u

	empêchement physique. On peut arriver à faire disparaître cet empêchement physique Si cet empêchement physique disparaît, le système racinaire explore des horizons plu profonds. La profondeur d'exploration peut atteindre un mètre ou plus (1). Un autre critère de la santé du sol - l'activité faunistique des vers de terre du typ anécique (I.2.a). C'est un critère observable (1). Ces critères doivent être considérés de pair avec l'état des cultures (1). L'état des cultures, c'est la résistance au stress hydrique (II.2.c) ou la résilience climatiqu (II.2.b). Le critère d'explorabilité des horizons (I.1) sont mesurables par un pénétromètre (1). Il a deux pénétromètres. Le test bêche est limitant parce qu'on ne descend pas au-dessous de 20-25 cm. Pour voir l'état des horizons il faut descendre au-dessous de 25 cm (1.a) Pour évaluer les critères, il préfère faire des coupes de sol, observer le système racinaire la présence de l'activité faunistique (I.1/II.1). Il évalue la présence de l'activité faunistique par des traces - les cavités et les turricules, par la présence des vers de terre (2). Il ne fait pas les tests moutarde. Ces tests prennent trop de temps. Il est sur l'observation *il situ* (1). Un autre critère, au monde viticole, c'est le taux de la MO (I.3). Le taux de MO qui est de 0,5-0,6% est très bas. Le taux de MO de 0,5-0,6% est un substrat minéral. Le taux de MO qui est de 0,5-0,6% est insuffisant. Ce critère, le taux de la MO, n'est pas le plus important (2). En viticulture, on considère que le taux de 1,5% de la MO est bien. Un critère plus important (2) que la MO, c'est les biomasses microbiennes (I.4). On peut les mesurer tous les 2-3 ans. C'est un indicateur qui évolue très vite (3). Il a commencé avec 25-40mg. Au bout de 4-5 ans il a eu 100mg. Au bout de 8-9-10 ans, il est à 150-200mg. Les biomasses microbiennes ont été multipliées par 3 ou 4. La biomasse microbienne est un indicateur qui bouge énormément (3). Il faut lui donner à manger, à la biomasse microbienne (3). Le taux de MO n'a pas été multiplié par 3 ou 4. L'augmentation des biomasses microbiennes (4) est un indicateur plus important (2) qu l'augmentation de la MO (5). Un autre indicateur, c'est la flore qui pousse sur le sol (II.2.d). Quand il n'y a rien qui pousse (7.1), c'est un indicateur.

Quand on voit apparaître des pré-légumineuses (7.2), qqch s'est amélioré dans les sols.
L'apparition des plantes qui ont besoin d'azote peut prendre quelques années (4 ans) (3).
Les plantes qui ont besoin d'azote sont les poacées, les graminées (7.2).
Si on voit apparaître les plantes gourmandes en azote (7.3), alors les éléments minérau
bio disponibles immobilisés auparavant ont été ramenés du sous-sol vers de la surface (1)
Si les plantes qui aiment les sols riches commencent à apparaître, cela veut dire qu
quelque chose a changé (7.3).

La récapitulation des indicateurs
Le premier – la structure du sol (I.3) à plusieurs niveaux.
Le deuxième – la racine heureuse (8).
La racine heureuse est la racine qui plonge (8).
Si la racine s'arrête à 20cm à cause d'un facteur physique, elle est malheureuse (8).
Le rôle du Consultant – laisser la racine descendre le plus profondément possible (8).

Les indicateurs faunistiques (I.2).
On peut dénombrer les habitants du sol.
Pour K.R., ce n'est pas son rôle.
Son critère à lui est la présence (3).
La présence peut être importante, moyenne ou faible (3).
Il devine la présence par les cavités, les turricules (2).

L'indicateur suivant se trouve à la surface du sol.
C'est la flore (II.2.d).
On regarde la présence de la flore (7.1).
On regarde la gourmandise en N des espèces installées (7.2/7.3).

L'indicateur suivant est la biomasse microbienne (4)

L'indicateur suivant est **l'analyse** qualitative de la MO (I.1.b).

Il y a deux espèces intéressantes à observer – des enchytréides et des collemboles (I.2.b).
Cela fait partie des indicateurs biologiques.
Elles sont intéressantes parce qu'elles disparaissent vite avec le travail du sol.
Elles sont difficiles à observer (1).

L'indicateur premier **de la santé d'un sol**, c'est la plante (1).
Pour un éleveur, c'est la santé de l'animal (1).
Un indicateur de la santé d'un animal, c'est la bonne bouse (1).
Un indicateur de la santé du sol – les veaux en bonne santé (1).
Si le vétérinaire ne passe pas tous les jours, c'est un indicateur de la santé des sols (1).

Analyses :
Il commence par la biomasse microbienne (I.1.a).
C'est une analyse indispensable (I.1.a).
Il fait une analyse qualitative de la MO (I.1.c). Ce sont des analyses des terres poussées e
MO, la fraction de MO (I.1.c).
Le fractionnement de la MO = dans quel état se trouve la MO dans le sol (I.1.c).
La qualité de la MO, c'est sa composition en acides humiques et fulviques (I.1.c).
Ce n'est une analyse classique (1), c'est de la recherche-développement (2).

	On peut faire des analyses de mycorhizes sur les racines (I.1). Il en a fait beaucoup à une période de sa vie professionnelle. Il en a fait pour plusieurs filières – viti, arbo, maraîchage, grande culture. Il n'en fait plus. Il lui arrive toujours de conseiller sur la micorhization. Il est important de compléter l'analyse de mycorhizes (I.1) par les analyses de phospho (I.2). Il faut faire l'analyse de phosphore sous deux angles – phosphore Olsen (I.2.a) et Jore Hébert (I.2.b). Le choix de l'angle dépend du type de sol (I.2). On fait l'analyse du phosphore pour ne pas exagérer les apports en phosphore (1). Les apports exagérés en phosphore peuvent empêcher les mycorhizes de travailler (6). Les cultures sont capables de chercher du phosphore via les mychorizes (6). Les A achètent des michorizes. Si l'on fait les mychorizes et on continue à faire des apports en phosphore, ce déséquilibre le système (1). Les A ne le savent pas. Analyses pour les sols calcaires (I.2) : Sur les sols calcaires, il faut faire l'analyse de calcaire total – calcaire actif (I.2.a), l'IP (I.2.b). Cette analyse est nécessaire pour le choix de porte-greffe en viti/arbo. Une autre analyse à faire – la granulométrie avec des carbonatations. On a besoin de cette analyse pour savoir le taux d'argile (2). Ce taux d'argile peut être faussé par la présence de calcaire actif ou de calcaire prése dans les argiles. Ce sont des analyses assez pointues (2). Elles ne sont pas faites par tous les laboratoires (4). Les sols calcaires peuvent avoir un pH supérieur à 7 (5). On peut apprendre si le sol est calcaire ou pas en faisant une analyse sur place (4). C'est une analyse de réaction avec l'acide chlorique (9). Si ça réagit, le sol est basique (9). Si le sol est basique, il faut demander une granulométrie double. Il y a une granulométrie classique (1). Les A la connaissent (1). Il y a une granulométrie avec des carbonatations (2). Une granulométrie avec des carbonatations est nécessaire pour montrer aux A la notion d qualité des argiles (2.b). Il ne demande pas la CEC Metson (5). La raison : la CEC Metson est faite avec le pH du sol ramené à 7 (5). Il demande la CEC cobalte hexaminine (I.1.d). La raison : la CEC cobalte hexaminine est faite au pH du sol (5). Analyses et observations pour définir des besoins en amendement minéral basique : Pour comprendre le besoin en amendements basiques, d'abord, il faut regarder la géolog (II.1). On peut être dans des roches sédimentaires (I.5). Ces roches sont calcaires (I.5). On peut être dans des métamorphiques, des roches volcaniques (I.5). Ensuite, il faut faire des analyses au labo - le pH ou le pH KCL (II.2.a), l'aluminiu

	échangeable (II.2.b) et bien sûr le calcium LFI (II.2.c), donc le niveau de calcium. On a besoin de ces 4 éléments pour évaluer le besoin en amendement minéral basique (II) On peut compléter les analyses par l'observation de la flore (II.3). La présence de certaines plantes indique la présence des bases dans le sol (II.3.a). On peut aussi regarder la composition des roches (I.5.b). Il donne un exemple. Ils ont pris la carte géologique (2). La carte géologique décrivait tous les minéraux (I.5.b). Il ont vu qu'il y avait du Ca, du Mg, du P (II.1). Après, ils ont regardé la flore (II.3). Il y avait des plantes basiques [indicatrices de présence de bases dans le sol] (II.3.a). Ils ont tiré la conclusion qu'il n'y avait pas de manques de bases dans le sol (II.3.a). Ils ont fait des **analyses pour confirmer** cette observation (2). Ils ont décidé de ne pas faire d'amendements minéraux basiques. Rapport nombre/qualité d'analyses : Il ne fait pas beaucoup d'analyses. Il préfère faire des analyses très qualitatives (2). Il préfère faire des analyses très poussées (2). Ces analyses coûtent cher. Ces analyses permettent d'avoir des informations fiables (3). Fréquence/régularité des analyses : L'analyse de granulométrie – 1 fois (I.1) Le pH est à refaire sur des sols acides. La fréquence de l'analyse de pH dépend de la filière/ culture (II). La fréquence de l'analyse de pH dépend du type de sol (II). Si on en maraîchage, sol sableux – tous les 3-5ans. (II.1) Si on est en grande culture, en vigne, sol argileux – tous les 4-5 ans (II.2). Le maraîchage est très intensif. Le maraîchage est surtout intensif sous tunnel. Sous tunnel = sous abri. Le calcaire n'est pas normalement à refaire (III.1). Si l'activité de sol a bougé, il faut refaire le calcaire (III). La biomasse microbienne est à refaire tous les 2-3 ans (III.2). La fréquence des analyses dépend de l'intensité de production (IV). La production intensive peut être en bio et en non bio. Si la production est intensive, il faut faire des analyses de contrôle des minéraux (IV.1). Il faut faire ces analyses tous les 3 ans (IV.1). Si la production est intensive, il faut faire l'analyse de la MO (IV.2). Il faut faire cette analyse tous les 4-5 ans (IV.2). Ces deux paramètres – les minéraux (I.1.e) et la MO bougent surtout en maraîchag intensif sous tunnel (6). Il refait ces analyses – éléments minéraux (IV.1) et la MO (IV.2) en moyenne tous les 4- 6 ans. Pour la biomasse microbienne, les analyses tous les 2-3 ans suffisent (I.2). Il ne fait pas faire plus souvent parce que les analyses coûtent cher. Il y a des A qui mettent beaucoup de fertilisants (7).

	Dans ce cas, KR fait des tests d'extraits à l'eau (7). Il cherche à voir les éléments minéraux (7). Ils mettent de la terre dans l'eau. Ils mesurent les nitrates, l'ammoniac, le potassium soluble à l'eau (IV.3). La saison : Au sud, l'hiver est plus favorable que l'été pour faire un diagnostic de sols (5). L'hiver est plus favorable parce que les sols sont humides (5). Il ne faut pas faire des coupes de sols sous la neige non plus (5). Au sud, c'est donc l'hiver et le printemps (5). En été, les coupes de sol sont difficiles parce que les sols sont durs (5). Les coupes de sols en été sont vraiment exceptionnelles. On les fait en cas d'urgence. Il est nécessaire de bien choisir les endroits pour des observations pour ne pas se fai piéger (1.b) KR ne se limite pas à faire des prélèvements de sol. KR ne se considère pas comme un préleveur de sol. KR fait parfois des études de sol sans prélever la terre. Il oppose « analyser » et « observer ». Lui, il est observateur. Il fait des analyses globales de la fertilité du sol (3).
CE3	Il y a deux types de diagnostic – qualitatif (1) et quantitatif (2). Le diagnostic qualitatif, c'est un diagnostic à l'œil nu (1). Le diagnostic qualitatif permet de poser un premier regard sur le sol, (ii) d'apprécier s structure (1), son organisation (2), (iii) de dire le pH (3) et le niveau de calcaire actif (4). Le diagnostic qualitatif ne permet pas d'apprécier le taux de la MO. (il existe une méthode qui permet de relier un peu la structure du sol et le taux de la MO c'est la méthode VESS) Le diagnostic quantitatif, ce sont des analyses d'un sol. Il permet d'aller plus loin. Les analyses d'un sol : Classiques, Des analyses de la végétation = (i) carences dans les cultures (1.a), (ii) comportement d cultures (1.b). Les analyses du labo = une photographie (i) d'un état organique (2.a) et (ii) minéral (2.l d'un sol Elles permettent de voir - (1)un déséquilibre entre les éléments minéraux Un déséquilibre = manque ou excès (2)un taux de MO (3)le pH L'analyse qualitative et quantitative sont complémentaires (1) Pour réussir son diagnostic, il faut :

	(i)faire correctement des prélèvements (I.1). (ii)bien choisir son labo (Il y a des labos plus sérieux que les autres) (I.2). (iii)qu'il soit humide = que le sol soit humide (I.3). Le sol sec est difficile à observer parce que (i)l'activité bio (7) est au repos, (ii)il e difficile de diagnostiquer la compaction (6), (iii)il est difficile de distinguer les horizo (2) La saison du diagnostic – de l'automne jusqu'au printemps (I.3) Il existe des plantes qui peuvent aider à faire le diagnostic du sol. Cet indicateur (les plantes) reçoit sa valeur en fonction des pratiques agricoles. Ces pratiques sont des interventions chimiques et mécaniques. Les pratiques modifient le caractère bio-indicateur des plantes ainsi il est possible de fai une erreur de diagnostic si l'on s'appuie uniquement sur les plantes La présence de certaines plantes ne s'explique pas par l'état de sols mais par la sélectio naturelle (1) Pour réussir son diagnostic, il faut : Rester systémique (II) S'appuyer sur des éléments divers (2) – la végétation (8), l'état du sol (1), l'analyse du so ce que raconte l'A, l'observation de ce qui se passe hors des parcelles (II.1) Il n'y pas une méthode de diagnostic qui soit correcte Il faut maîtriser plusieurs outils de diagnostic (II.2). MA parle de deux diagnostics différents – le diagnostic du sol (plus haut) et le diagnost du système de production de l'A. Pour le diagnostic du système de production, ils regardent quel est l'impact d'un systèm de culture sur les terres.
CE4	La première chose à prendre en compte en observation (1) est la météo passée et actuell parce que la météo influence beaucoup les sols (1) Après, on peut passer au diagnostic MG utilise trois outils pour faire un diagnostic : une bêche (1), un couteau (2) et u pissette d'acide (3) MG fait un profil (1) avec une bêche (1). A l'aide d'une bêche, elle ouvre le sol et obser (i) les niveaux de tassement (à 2cm/ à 10cm (1), présence d'une semelle de labour (2)) Les analyses au labo (2) ne permettent pas d'obtenir l'information sur le degré d tassement (2) Après avoir regardé le degré de tassement, MG regarde les racines (4) qu'il faut nettoy au couteau. Pour le système racinaire, il faut regarder (i) si les racines sont en surface/en profonde (3) ; (ii) si les racines sont blanches (4) Le système racinaire est important parce que à travers ce système (i)la plante s'alimente

	(ii)développe son système immunitaire Ensuite, il faut regarder le cycle de MO (5) – si elles sont digérées, décomposées (6) c pas Après, il faut regarder s'il y a de l'eau dans le profil (7) Ensuite, il faut regarder quelle est la circulation de l'eau dans la parcelle (II) Enfin, à l'aide de pissette d'acide (3), il faut faire de test de pH (7) pour savoir s'il fa chauler ou pas Ce diagnostic permet de préciser les préconisations sur (i)le travail du sol (pas du tout/e surface/en profondeur) (1.a) ; (ii)le besoin de chauler (1.b) L'observation du sol peut se faire en toute saison MG préfère faire l'observation/diagnostic quand il pleut parce que ça permet de voir circulation de l'eau dans la parcelle ce qui est nécessaire pour faire des suggestions sur drainage (faire des fossés ou pas). Il faut prévoir des observations du terrain en fonction de la disponibilité de l'A (février/mars/avril ; septembre/octobre) Le GAB de MG propose des formations sur le sol dans les périodes où les A so disponibles MG fait toujours des observations des sols lorsqu'un A l'appelle D'après MG, beaucoup de gens font le diagnostic en s'appuyant sur un seul critère – présence de vers de terre. Pour MG, ce n'est qu'un critère parmi beaucoup d'autres comme (1)la structure ; (2) porosité ; (3)le développement du système racinaire ; (4) la circulation de l'eau ; (5) cycle des MO ; (6)la présence des vers de terre. Pour MG, la présence de vers de terre est un critère essentiel mais pas suffisant (2) po comprendre si les sols fonctionnent bien (2) Les Conseillers-Animateurs sont le plus souvent appelés pour des problèmes de plant parce que c'est la plante qu'on observe le plus facilement MG donne l'exemple d'un viticulteur qui va observer sa plante à toutes les étapes de sa v – à la taille, à la floraison, à la nouaison, à la fermeture de la grappe Un maraîcher va observer ses légumes Un éleveur observe ces bêtes D'après MG, les A n'ont pas le réflexe de regarder le sol Selon MG, un objectif du travail du Cons-Anim est d'expliquer à l'A que la cause c problème de la plante se trouve dans le sol.

	C'est le système racinaire qui permet de comprendre la cause du mal (3) MG a vingt ans d'expérience qui lui disent que très souvent les problèmes sanitaires s les cultures s'expliquent par l'état de sol (2). Pour MG, la meilleure prévention pour les plantes, c'est une bonne agronomie MG donne un exemple concret d'un conseil sur la tomate qui « peine et peut dégénérer (10). Très souvent, dans ce cas-là, en ouvrant le sol, on voit que (i)la tomate arrive dans zone de tassement (I.1) et s'enracine (I.4) moins bien (5), (ii)dans cette zone, l'ea s'infiltre moins bien (7), (iii)les racines sont marron au lieu d'être blanches (4), (iv)il y des taupins (9), (v)il y a des vers gris (9), (vi)les MO ne se décomposent pas bien (6) MG donne un exemple d'un conseil sur la tomate qui ne se porte pas bien. Pou comprendre ce qui ne va pas, MG fait un test bâche pour voir l'état physique du s (I.1,2,3) et le système racinaire de la tomate (I.4). Si l'état physique du sol (I.1,2,3) ne permet pas au système racinaire d'une plante (I.4) d bien se développer, la plante en souffre, peut tomber malade (10) Pour son diagnostic, MG regarde toujours deux éléments – le sol et la plante (1)
CE5	L'objectif du conseil prodigué par ChB, c'est de renforcer la fertilité du sol. Pour atteindre l'objectif de l'augmentation de la fertilité, ChB analyse les paramètre suivants : Cultures Conditions de conduite des cultures (1) La réponse des cultures aux conditions de conduite présentes (IX) Niveau de rendement (2) Satisfaction de l'A concernant le rendement (3) Possibilité d'augmenter le rendement Obtention d'objectifs de production ChB analyse ces paramètres pour comprendre où se trouve le dysfonctionnement (1) ChB fait des observations du terrain (1) ChB fait faire des analyses au labo (2) ChB cherche à comprendre ce qu'il est possible de changer dans les pratiques agricole pour améliorer la situation Pour faire le diagnostic du sol, il faut faire du terrain (1) On observe sur le terrain l'état physique (I) et biologique (II) de sol Le diagnostic du sol sans l'observation est incomplet et peut être erroné (1) Sur le terrain, on observe les aspects suivants : Structure du sol (I.1) ; Profondeur du sol (I.2) ; Présence d'éléments qui ne sont pas de la terre fine comme cailloux, gravier et autre éléments inertes (I.3);

La topographie pour caractériser l'état de circulation de l'eau (III).
On se pose la question si l'eau empêche le sol de respirer (1)

Les plantes bio-indicatrices est un élément complémentaire (IV) qui permet de confirm le diagnostic

Il vaut mieux faire le diagnostic dans une saison tempérée (1) = ni trop chaude, ni tr froide, ni trop humide.
La meilleure saison, c'est le printemps – début d'été ou l'automne
L'activité biologique du sol n'est observable que dans une saison tempérée

Le diagnostiqueur ne voit pas les organismes du sol qui sont pour la plupa microscopiques
Le diagnostiqueur observe le résultat de l'activité des organismes du sol (2) – la structu du sol
La structure du sol (I.1) =
la forme des mottes (I.1.a) ;
la qualité des agrégats (I.1.b).

Il faut également observer la performance du système racinaire (V).
Il faut observer le système racinaire de la culture qui pousse, qui est active, qui a d racines blanches, vivantes (2)

Il faut regarder la forme (V.1) et la quantité des racines (V.2)
Il faut regarder les racines fines parce que ce sont des racines principales (3)
Il faut regarder la profondeur de l'exploration du sol par les racines (V.3)
Il faut regarder la densité de l'exploration du sol par les racines (V.4)

Une des méthodes d'observation du sol/ de diagnostic visuel est le test bêche (1)
Avec le test bêche, le sol est apprécié selon 8 critères (1)
ChB explique ces critères aux A

Parmi ces critères, il y a
L'état de la surface (I.1.c)
La qualité des mottes (I.1.a), des agrégats (I.1.b)
La qualité des racines (V)

On regarde aussi les résidus organiques (VI), comment ils sont digérés (1)
On observe la couleur (VII) et l'odeur du sol (VIII)

Lors du diagnostic, on attribue une note à chacun de ces critères (bon/ moyen/excellen (1)

L'objectif du diagnostic par test bêche est
de faire (i)une appréciation générale du sol(3) ;
de comprendre (ii)ce qui (quel critère) peut dysfonctionner(1).

	Il est impossible de déterminer un taux de MO à l'œil parce que la couleur du sol déper de minéraux (1) On ne peut pas observer la biomasse microbienne (1). Pour les MO (MO libres, MO liées) (1), la biomasse microbienne (2), des ratios C/N (on fait des analyses au laboratoire
CE6	Dans le GAB de MB, plusieurs Conseillers sont formés à la méthode Hérody Pour faire le diagnostic de sol, MB fait un profil qu'il évalue selon les critères de Méthode Hérody (1). La Méthode Hérody est très basée sur l'observation d'un profil (1). Pour faire un profil, il faut du temps (1). Ensuite, en cas de besoin, MB fait des prélèvements pour des analyses au labo (2). Selon MB, le test bêche est trop rapide, limitant par rapport au profil (2). En faisant un profil, MB regarde essentiellement des critères physiques : (i)la structu (I.1) ; (ii)la texture (I.2); (iii)la profondeur (I.3) ; (iv)l'organisation du sol entre l différents horizons (I.4); (v)la porosité (I.5). Concernant la structure, il faut regarder (i)l'état des mottes (I.1.a), (ii)la solidité des mott (I.1.b). Puis, il faut regarder s'il y a quelque chose d'anormal (II) comme (i)la présence de paill ou de résidus de prairie en profondeur (1), (ii)la hétérogénéité des couleurs (2), (iii)d signes d'hydromorphie (3). Ensuite, MB regarde le cheminement racinaire (III). MB ne regarde pas spécialement l'activité biologique des sols comme les vers de ter bien qu'il puisse apprécier leurs galeries (4). Dans le cadre de la méthode Hérody, il faut regarder (i)les racines (III) et (ii)la santé d plantes (V). L'observation des racines et l'état des plantes permet (1) de faire des hypothèses s d'éventuels problèmes qui peuvent être d'ordre (1)mécanique, (2)physique c (3)biologique Dans le cadre de la méthode Hérody, les observations du profil et les résultats d'analys permettent de faire 4 types de conseil […](iii)un conseil sur les apports en minéral, fait e fonction de la roche-mère (IX) : faut-il faire des apports des bases – calcaire, magnésiu et parfois de fer ou pas ? Il existe des analyses de sol dites classiques (1). A la différence de ces analyses, dans le cadre de la méthode Hérody (1), il faut regard d'autres paramètres surtout concernant les MO (2). Les MO, ce sont (1)des résidus végétaux, (2)des résidus d'apports anthropiques comme fumier ou le compost. Dans le cadre de la méthode Hérody (1), on distingue différents types de MO qui sont plu

	ou moins intéressants (2). Il y a des MO rapides (1.b) qui se minéralisent rapidement comme du sucre en poud qu'on met dans le café Il y a des MO lentes (1.a) qui se minéralisent lentement comme le sucre sous form d'amidon dans la pomme de terre crue Les analyses au labo servent à voir le taux de différents types de MO dans le sol (1) Une autre particularité de la méthode Hérody, c'est qu'elle distingue des vrais (2.a) et d faux agriles (2.b) Un autre élément important est l'observation de la structure du sol (I.1) qui se fait s place qui donne lieu à des hypothèses qui sont confirmées/infirmées par les analyses d labo MB n'assoit pas son diagnostic uniquement sur les plantes bio-indicatrices parce qu souvent ce sont les plantes les plus résistantes, invasives qui restent, et ce ne sont pas l bonnes plantes bio-indicatrices (2) En revanche, il croit qu'il est important de regarder la géologie de la parcelle (VIII) (i)des pentes (1), (ii)des écoulements (2), (iii)des érosions (3), (iv)des failles (4), (v) circulation d'eau (5) parce que la géologie peut expliquer pourquoi le sol par endroit pe (i)avoir une profondeur différente, (ii)être hydromorphe Pour faire un diagnostic, il faut avoir une vision globale (2) de la parcelle dans le proch environnement (2) Pour faire le diagnostic, on a besoin de l'A pour (i)connaître l'historique en tern d'apports organiques (1), (ii)connaître l'historique en terme d'apports minérau notamment pour les apports de calcaire (2), (iii)connaître sa façon de travailler le sol (3 (iv)savoir quel matériel l'A utilise (4).

Diagnostic du sol_3

	Sous-dimensions
CE1	**Méthode de diagnostic** : (1)profil de sol
CE2	**Types de diagnostic** : I - Approfondi : (1)Moment : hors saison II - De contrôle : (1)Occasion : vérification d'absence de problèmes **Méthodes de diagnostic** : (1)coupes de sol et observations (2)étude de la carte géologique **Composantes de diagnostic** : (1)observation du terrain (2)analyses au labo **Caractère du diagnostic** : (1)systématicité : sol – produit (2)complémentarité des observations du terrain et des analyses du labo (3)globalité **Objet de diagnostic** – la santé d'un sol **Caractère des indicateurs** : (1)interprétation des valeurs des paramètres en fonction du (a)climat, (b)filière, (c)typ du sol, (d)intensité de production (2)importance différente des indicateurs (3)différence de temps de réaction des indicateurs au traitement de sols **Paramètres à observer sur le terrain :** I – Paramètres directs, liés au sol (1)profondeur explorable : **indicateurs** -disparition d'une semelle de labour (1), racin qui descend le plus profondément possible (8) (2)activité faunistique : (a) des vers de terre du type anécique : **indicateurs** – traces cavités, turricules (2), présence des animaux(3), (b) des enchytréides et des collembole **indicateur** – présence des animaux(3) (3)structure du sol (4)pH du sol : **indicateur** – réaction à l'acide chlorique (9) (5)géologie – (a)origine de sol, (b)composition minérale, (c)types d'argiles – vrais/faux II – Paramètres indirects, liés aux plantes (1)paramètres subjectifs – (a)feuilles de la culture, (b)ramon de la culture, (c)fruit (2)paramètres objectifs – (a)rendement, (b)meilleure résistance à la sècheress **indicateur** – augmentation régulière (12), (c)résistance aux maladies, **indicateur** amélioration (13), (d)type de l'enherbement spontané : **indicateur** – (7.1)rien ne pouss (7.2)apparition de plantes qui ont besoin d'azote, (7.3)apparition de plantes gourmand en azote

(e)système racinaire de plante

Outils du diagnostic :
(1)pénétromètre

Fonctionnement du sol :
(1)communication entre différents horizons d'un sol/profondeur explorable d'un sol
(2)taux de la MO
(3)qualité de la MO
(4)biomasse microbienne
(5)pH
(6)mychorizes - phosphore

Conditions de réussite de diagnostic :
(1)qualité de prélèvements : (a)profondeur d'une coupe de sol – au-dessous de 25cr
(b)endroit
(2)choix des analyses pertinentes pour l'occasion
(3)analyses poussées, qualitatives
(4)choix du labo
(5)saison humide

Paramètres à analyser au labo :
I - Paramètres du sol à analyser au labo:
(1) Pour tous les types de sol :
(a)biomasse microbienne ; **indicateur** – augmentation des biomasses microbiennes(4)
(b)analyse quantitative de la MO ; **indicateur** – augmentation du taux de la MO (5)
(c)analyse qualitative de la MO ; **indicateur** – composition de la MO en acid
humiques et fulviques(6)
(d)la CEC cobalt hexaminine
(e)les minéraux
(2)Pour les sols calcaires :
(a)analyses de calcaire total/calcaire actif, (b)l'IPC,
(b)granulométrie avec des carbonatations = granulométrie double

II - Paramètres de la plante à analyser au labo :
(1 carences de plantes, **indicateur** – diminution de carence (10)
(2)qualité du produit, **indicateur** – régularité d'amélioration (11)

Types des analyses :
(1)classiques
(2)poussées/ pointues/ recherche-développement

Raisonnement d'analyses pour une question particulière :
I – Raisonnement des mycorhizes :
(1)analyse de mycorhizes sur les racines
(2)analyse de phosphore soit (a)Olsen, soit (b)Joret-Hébert en fonction du type de sol
II – Raisonnement de besoin en amendement minéral basique
(1)définir la géologie
(2)faire des analyses : (a)le pH/ le pH KCL, (b)l'alumimium échangeable, (c)le calciu
LFI

	(3)compléter les analyses du labo par l'observation de la flore : (a)plantes basiques indicatrice de la présence de bases dans le sol **Raison du choix d'une analyse :** Connaître les paramètres nécessaires pour cibler/raisonner la prescription et ne pa déséquilibrer le système du sol (1)Mychorizes + phosphore – pour ne pas avoir excès de phosphore (2)Granulométrie avec des carbonatations – pour connaître le taux d'argile – (a)po raisonner la capacité de sols à se structurer, (b)pour expliquer la notion de vrai/fau agriles aux A (3)Composition de la MO – pour raisonner le type d'apports en MO (fumier, compos engrais verts) (4)Biomasses microbienne – pour suivre l'évolution du fonctionnement des sols (5)La CEC cobalte hexaminine - pour connaître la CEC au pH du sol (6)Les minéraux et la MO en maraîchage intensif – pour connaître l'évolution de c paramètres qui bougent beaucoup (7)Les fertilisants solubles à l'eau en maraîchage intensif – pour connaître le risque d pollution **Raisonnement de fréquence des analyses :** I – Indépendamment de la filière, de type de sol (1)granulométrie – une fois (2)biomasses microbiennes – tous les 2-3 ans II – En fonction de la filière, de type de sol (1)le pH - tous les 3-5 ans en maraîchage, sol sableux (2)le pH – tous les 4-5 ans en grande culture, viticulture, sol argileux III – En fonction de changements de l'activité biologique (1)le calcaire n'est pas à refaire si l'activité biologique n'a pas bougé, (2)le calcaire est à refaire si l'activité biologique a bougé IV – En fonction de l'intensité de production = si la production est intensive (1)analyse de contrôle des minéraux – tous les 3 ans, (2)analyse de la MO – tous les 4-5 ans (3)analyse des fertilisants (les nitrates, l'ammoniac, le potassium) solubles à l'eau
CE3	**Composantes de diagnostic de sol :** (1)qualitative = observation sur le terrain (2)quantitative = analyses au labo **Objectifs d'observation sur le terrain :** Analyse qualitative – poser un premier regard sur le sol **Objectif d'analyses au labo :** Analyses quantitatives – voir un déséquilibre entre les éléments minéraux, le taux de MO, le pH **Paramètres à observer sur le terrain :** (1)structure du sol (2)organisation du sol – les horizons (3)pH (4)niveau de calcaire actif

	(5)plantes bio-indicatrices (6)compaction (7)activité biologique (8)végétation **Paramètres à analyser au labo** : (1)analyses de la végétation - (a)carences dans les cultures, (b)comportement d cultures (2)analyses du sol – (a)état organique d'un sol = la MO, (b)état minéral d'un sol, (c) pH **Caractère du diagnostic :** (1)complémentarité de deux composantes de diagnostic (2)globalité **Caractère des indicateurs :** (1)dépendance de l'indicateur « plantes bio-indicatrices » des pratiques agricole interprétation des paramètres en fonction de pratiques agricoles **Conditions de réussite de son diagnostic de sol :** I - Respect des conditions de recueil de données (1)rigueur d'échantillonnage (2)fiabilité du labo (3)respect de la condition d'humidité II Systémicité (1)prise en compte d'éléments divers du contexte (2)utilisation de plusieurs méthodes de diagnostic
CE4	**Composantes d diagnostic :** (1)observations sur le terrain (2)analyses au labo **Paramètres à regarder sur le terrain :** I – Sol : (1)le degré de tassement, **indicateurs** – (1)profondeur du tassement, (2)présence d'u semelle de labour (2)la structure (3)la porosité (4)le système racinaire, **indicateurs** – (3)emplacement, (4)couleur, (5)développement (5)le cycle de MO, **indicateur** – (6)état de décomposition (6)l'eau, **indicateur** – (7)présence d'eau dans le profil (7)le pH (8)l'activité faunistique, **indicateur** – (8)présence de vers de terre, (9)présence des ve gris, des taupins II – La circulation de l'eau dans la parcelle III – La plante, **indicateur** – (10)plante malade **Outils de diagnostic :** (1)une bêche (2)un couteau

	(3)une pissette d'acide **Méthodes de diagnostic sur le terrain :** (1)Un profil de sol **Caractère du diagnostic :** (1)systématicité sol-plante/deux éléments à prendre en compte (2)complémentarité de deux composantes de diagnostic **Caractère des indicateurs :** (1)dépendance des valeurs de paramètres du sol de la météo passée/ actuelle (2)importance différente des indicateurs **Raison du choix d'un paramètre à observer :** Système racinaire - à travers ce système la plante (1)s'alimente ; (2)développe sc système immunitaire ; (3)le système racinaire permet de comprendre la cause du mal **Objectifs d'observation du terrain :** (1)préciser les préconisations sur (a)le travail du sol (pas du tout/en surface/e profondeur) ; (b)le besoin de chauler ; (c)la nécessité de faire le drainage (2)comprendre si les sols fonctionnent bien **Conditions de réussite de diagnostic** (1)interpréter les données/valeurs dans la perspective temporelle (2)choisir le bon moment - respecter les conditions d'humidité **MANQUE :** les A n'ont pas le réflexe d'observer leurs sols les A ont le réflexe d'observer leurs plantes
CE5	**Composantes de diagnostic** : (1)observation du terrain, (2)analyses au labo **Caractère du diagnostic :** (1)complémentarité de deux composantes du diagnostic **Paramètres à observer sur le terrain** I – l'état physique de sol : (1)structure du sol : (a)la forme des mottes, (b)la qualité de agrégats, (c)état de la surface ; (2)profondeur du sol ; (3)présence d'éléments qui ne so pas de la terre fine II – l'état biologique de sol III – l'état de circulation de l'eau (topographie) IV – les plantes bio-indicatrices V – le système racinaire de la culture : (1)la forme des racines, (2)la quantité des racine (3)profondeur de l'exploration du sol, (4)densité de l'exploration du sol VI – la MO, **indicateur** – degré de décomposition (1) VII – la couleur du sol VIII – l'odeur du sol IX – la réponse des cultures aux conditions de conduite présentes

	Paramètres à connaître par l'agriculteur : (1)conditions de conduite de cultures (2)niveau de rendement (3)satisfaction de l'agriculteur concernant le rendement **Objectifs généraux d'un diagnostic :** Comprendre ce qui possible de modifier pour améliorer la situation **Objectifs d'observation du terrain :** (1)trouver la cause de dysfonctionnement du sol : (a)excès d'eau (2)pouvoir évaluer l'activité des organismes microscopiques du sol (3)faire une observation générale du sol **Conditions de réussite du diagnostic :** (1)respect de condition d'humidité (saison tempérée) (2)observer le système racinaire d'une plante vivante, qui pousse (3)observer les racines fines **Méthodes de diagnostic :** (1)le test bêche avec huit critères **Paramètres à analyser au labo :** (1)type de MO : (a)MO libres, (MO liées) (2)biomasse microbienne (3)ratios C/N
CE6	**Méthode de diagnostic :** (1)observation du profil selon les critères de la Méthode Hérody (2)le test bêche est limitant **Conditions de réussite de diagnostic :** (1)avoir du temps (2)avoir une **vision globale** de la parcelle dans le proche environnement **Composantes de diagnostic :** (1)observation du terrain (2)analyses au labo **Caractère du diagnostic :** (1)dépendant du cadre théorique (2)globalité **Paramètres à observer sur le terrain :** I – critères physiques : (1)la structure : (a)l'état des mottes, (b)la solidité des mottes (2)la texture ; (3)la profondeur ; (4)l'organisation du sol entre différents horizons ; (5) porosité II – quelque chose d'anormal – **indicateurs** (1)la présence de paille et de résidus c prairie en profondeur, (2)la hétérogénéité des couleurs, (3)des signes d'hydromorphie III – le cheminement racinaire IV – l'activité biologique – **indicateur** (4)galeries de vers de terre V – la santé des plantes

	VII – les plantes bio-indicatrices VIII – la géologie [*la topographie ?*] de la parcelle : (1)des pentes, (2)des écoulement (3)des érosions, (4)des failles, (5)la circulation d'eau IX – la roche-mère **Caractère des indicateurs/paramètres :** (1)importance différente des paramètres (2)dépendance du paramètre « plantes bio-indicatrices » des pratiques agricole interprétation des paramètres en fonction de pratiques agricoles **Objectifs des observations du terrain :** Faire des hypothèses sur d'éventuels problèmes des sols **Types d'analyse :** (1)classiques (2)selon la méthode Hérody **Paramètres à observer au labo selon la méthode Hérody :** (1)taux de différents types de MO : (a)lentes, (b)rapides (2)type d'argile – (a)vrai, (b)faux **Fonctionnement de sols :** (1)MO - (a)lentes, (b)rapides 2)type d'argiles – (a)vrai, (b)faux **Raison du choix d'un paramètre à observer :** (1)la géologie [*?la topographie*] parce qu'elle peut expliquer pourquoi le sol par endro peut avoir une profondeur différente, être hydromorphe **Paramètres à connaître par l'agriculteur :** (1)historique d'apports organiques (2)historique en terme d'apports minéraux, notamment d calcaire (3)façon de travailler le sol (4)matériel utilisé par l'agriculteur

Problèmes du sol_2

Sous-dimensions	
CE1	Pour AlB, le réchauffement climatique (1) est une réalité parce qu'il observe que les ét deviennent de plus en plus chauds même dans les zones d'altitude. Lorsque les températures atteignent 30-35°, les arbres éprouvent un stress hydrique. Pour résoudre le problème de stress hydrique, il faut faire des apports d'eau massifs qui libère trop de potasse. S'il y a un excès de potasse dans le sol, ça bloque d'autres éléments ce qui peut caus des problèmes (1) En arboriculture, le sol n'est pas le problème numéro 1 parce qu'un (i) arbre a u capacité d'adaptation assez forte, parce que (ii) en arboriculture, il est possib d'adapter le matériel végétal au type de sol (3). On adapte le matériel végétal en choisissant tel ou tel porte-greffe ou telle ou tel variété En grande culture, les A sont plus dépendant de la qualité de leur sol qu'en arboricultur Les vergers sont plantés pour une période de vingt à quarante ans Le moment le plus important est la préparation du sol avant la plantation d'un verger Les problématiques du conseil sur le sol sont différentes en arboriculture, en grand culture ou en maraîchage La problématique en culture bio, c'est un manque d'azote au printemps Le problème des sols des vergers, c'est le problème de tassement de sols lié au passa répété des machines lourdes (1) Les problèmes de tassement sont aggravés si les machines sont utilisées dans l conditions non adaptées (2) – (i)après une pluie, (ii)si les sols sont humides, m ressuyés (iii) Le Conseillers et les A savent qu'ils abîment le sol en passant avec les lourdes machin en situations où le sol est humide En cas de la replantation du verger (= la plantation sur un terrain qui a connu l'arbre), l arbres sont moins vigoureux et les pousses sont moins belles (2) Même si on laisse un terrain au repos pendant 10 ans (1), les arbres seront moins bo que sur un terrain neuf Il y a toujours une différence entre un terrain neuf et une replantation (2) même si on f des cultures intermédiaires (2) [Bien que], selon AlB, planter une culture intermédiaire entre deux vergers est une t bonne pratique (2). Le problème de fatigue de sol (2) est un problème général dont la cause n'est p déterminée. Il y a une hypothèse que ce serait à cause des toxines liés aux racines qui ont pu rest dans le sol et qui empêcheraient aux nouveaux arbres de s'installer

	Selon AlB, le problème de fatigue des sols (2) est présente aussi bien pour l'Agricultu Conventionnelle que pour l'Agriculture Biologique AlB croit que les ***problèmes*** de sols ne portent pas un caractère de menace immédia pour la vie des vergers : « l'arbre ne peut pas mourir d'un coup s'il n'y pas d'engrais/ le sol ne convient pas » (1) AlB croit que le sol a une grande inertie ce qui veut dire que le sol ne peut pas détériorer brusquement (2) Si les sols sont inertes, les problèmes de sols sont inertes aussi : ils mettent plus temps à s'installer et ils mettent plus de temps pour être résolus. (2) Alors que sur les aspects phyto-sanitaire, le problème peut être réglé en une heure. Si on a un problème de déséquilibre physiologique sur les arbres, ce problème prend plus d'une année pour être résolu. AlB a entendu parler que les vergers perdent la vigueur 4-5 ans après le passage en bio Il est en bio depuis 4 ans et il n'a pas noté de problèmes majeurs Les arbres sont aussi vigoureux avec des engrais organiques qu'ils le sont avec d engrais chimiques
CE2	Il qualifie les sols désherbés chimiquement (1) et appauvris comme très fatigués (1) Les problèmes de sol en arboriculture : Le problème majeur : (i)on arrache et on replante tout de suite ainsi le sol n'a pas temps de se reposer (1). (ii)A une époque, il y avait une désinfection chimique (1). Pour KR, c'était une catastrophe. Pour les A, c'était rassurant. Autres problèmes : (iii)Le tassement (2), (iv)La compaction (3). Les problèmes de tassement et de compaction apparaissent si l'on prépare les sols da les conditions humides/ délicates/sèches (2). (v)Les arboriculteurs n'apportent pas toujours de la MO au moment de la replantati (5). Il y a deux temps pour le verger : la replantation et la vie du verger. En agriculture conventionnelle, le système de production peut être organisé de la faç suivante : Les éléments minéraux sont solubilisés dans l'eau qui irrigue le verger (3). La ligne de plantation est désherbée chimiquement (3). Il n'y pas d'apports de la MO (3). (vi)Dans ces conditions, l'activité biologique des sols baisse (4). Les Agriculteurs sont obligés d'augmenter la dose de fertilisants (1). Une autre mauvaise pratique au moment de la replantation est (vii)le défonçage (4). Le défonçage est un labour très profond (4). Ils font ressortir toutes les racines (4).

	En maraîchage, il y a (i)un problème de monoculture (1). La monoculture = les mêmes espèces reviennent régulièrement (1). KR l'appelle « culture-ratatouille » (1) (i)Cela provoque des problèmes de nématodes (2). (ii)Cela provoque aussi des maladies (3). Il y des outils qui peuvent causer problème (2). Il s'agit d'outils rotatifs type rotavator (2). La semelle après cet outil est à 15-20 cm (2). [Cela veut dire que la plante ne peut pas plonger, reste presque à la surface]. (v)Beaucoup de maraîchers en bio oublient des amendements organiques (3). (vi)En bio, on oublie souvent des engrais verts (4). Dans les cas des sols, il n'y pas de situations d'urgence Les problèmes de sol n'inquiètent pas trop. On se rend compte des problèmes de sols mais on ne cherche pas à les résoudre au plu vite. Un problème de dysfonctionnement végétal peut être lié au sol. On peut passer en urgence pour un dysfonctionnement végétal. Quand on passe d'urgence, on peut constater un problème de sol (4).
CE3	La base de problème – le manque de MO Les causes de manque/perte de MO sont les suivantes : (i)Abandon de l'élevage (1) (ii)Travail de sol (2) (iii)Fertilisation minérale (3). La problématique principale des sols consiste en ce qu'ils sont **peu capables d fonctionner tout seuls** (2) MA ne connaît pas bien l'arboriculture et le maraîchage Pour la viticulture, les sols viticoles sont parmi les plus fatigués, appauvris pour d raisons historiques et techniques
CE4	Dans le bilan agronomique on mentionne l'impact du climat de l'année écoulée sur comportement des sols. Si l'année est pluvieuse, ça accentue le tassement des sols (1). Si les sols sont tassés, (i)cela enduit le dysfonctionnement des cycles de MO (1), (ii) l plantes s'installent mal (2), (iii)il y a des maladies et des parasites qui apparaissent (3) Les variations climatiques impactent le sol Le sol peut être compacté par des excès (i) de pluies et (ii) de sècheresse (1) MG remarque que ces dernières années, les cas d'excès de pluie et de sècheres deviennent plus fréquents
CE5	Certaines filières amplifient les problèmes de sol (1) Les grosses machines (1) provoquent le tassement (1), la compaction (2) Certaines conditions (2) de récolte provoquent le tassement (1), la compaction (2) Le tassement (1), la compaction (2) est un grand problème des sols

	Les problèmes de sol peuvent se situer aux différents niveaux Les problèmes peuvent être liés au manque de porosité du sol (1,2) La porosité est la capacité à avoir une bonne respiration (1) Les problèmes peuvent être liés au manque de MO de façon globale (3) Les problèmes peuvent être liés au fait que le type de MO présent dans le sol n'est pa bon (4). Les MO peuvent être réactives, lentes et inertes (2). Les MO inertes ne servent à rien (2). Il est nécessaire de comprendre quel type de MO manque dans le sol (1) Les pratiques agricoles peuvent renforcer la présence de tel ou tel type de MO!!! Les problèmes peuvent être liés aux périodes du travail de sol mal choisies (1) Les problèmes peuvent être liés aux périodes de couverture de sol mal adaptées (2) Les problèmes peuvent être liés à l'absence de couverture de sol (3) **Fonctionnement des sols** L'origine du sol c'est la symbiose de plantes chlorophylliennes (algues) et de champignons microscopiques/bactéries, qui a donné des lichens qui, à leur tour o réussi à dégrader la roche. La plante communique avec les microorganismes du sol comme bactéries champignons par ses racines. La plante nourrit les microorganismes du sol par des sucres qu'elle produit grâce à photosynthèse et les microorganismes du sol lui fournissent des oligoéléments qu'i trouvent dans le sol ou produisent lors de la dégradation de substances organique humiques. = Tout repose sur un moteur microbien (3) et sur un carburant organique (4) La vie du sol est assurée par les substances humiques (2) Un sol qui fonctionne = beaucoup de communication entre les plantes et le sol beaucoup de sucres libérés autour des racines et beaucoup de colles organiqu distribuées dans les sols (5). Le complexe argilo-humique/ limono-humique est la base de la fertilité des sols sur un longue durée (6)
CE6	MB donne exemple d'un conseil sur le sol chez un A qui s'est installé il y a un an (i)q avait un problème avec une partie de ses cultures, et (ii)chez qui les mêmes cultures comportaient différemment sur les zones où les **sols** avaient été **préparés différemmen (1)**. La question que MA s'est posé était de savoir en quoi la préparation des sols éta différente ? Un diagnostic visuel de sols réalisé par MB chez l'A a démontré que la préparation d sol n'était pas tout à fait la même et que le sol n'avait pas la même structure

Problèmes de sols_3

	Sous-dimensions	Catégories de problèmes / caractère d problèmes
CE1	Causes de problèmes en arbo : (1)réchauffement climatique Causes de problèmes en arbo bio : Manque d'azote au printemps (lenteur d minéralisation d'engrais organiques pa rapport aux engrais chimiques) **Causes de problèmes de sols en arbo** : (1)passage répété de machines lourdes (2)non-respect de conditions optimales d travail de sol **Solutions aux problèmes de sol :** (1)laisser le terrain au repos pendant u certain temps, mais de tout façon il y a un différence par rapport à un terrain neuf (2)faire des cultures intermédiaires	Problèmes en arbo : (1)problèmes physiologiques des arbres liés l'excès de potasse (2)mauvaise reprise de jeunes pousses en ca de replantation du verger Problèmes en arbo bio : Perte de vigueur des arbres par rapport l'agriculture conventionnelle **Problèmes de sols en arbo** : (1)Tassement (2)Fatigue de sol **Caractère de problèmes de sol** : (1)non-urgent pour la vie d'une plante (2)caractère inerte de problèmes (3)moyennement important pour le verger
CE2	**Causes de problèmes de sols en arbo** : (1)désinfection chimique (2)non-respect de conditions optimales d travail de sol (3)système de ferti-irrigation e AConventionnelle sans apports de la MO (4)pratiques de défonçage = labour trè profond (5)non-apport de MO au moment de l replantation **Causes de problèmes de sol e maraîchage :** (1)presque de la monoculture = cultures ratatouille (2)utilisation de « mauvais » outil rotavator qui laisse une semelle de labou à 15-20cm (3)oubli d'amendements organiques (4)oubli d'engrais verts en bio **Conséquence de problèmes d sols/Indicateur de problèmes de sol :** (1)nécessité d'augmenter la dose d fertilisants	**Problèmes de sols en arbo** : (1)fatigue de sol (2)tassement (3)compaction (4)baisse d'activité biologique e AConventionnelle **Caractère de problèmes de sol** : (1)non-urgent pour la vie d'une plante

	(2)augmentation de nombre de nématodes (3)apparition de maladies (4)éventuellement, un dysfonctionnemer végétal	
CE3	**Causes de problèmes de sol en général :** (1)abandon de l'élevage (2)travail de sol (3)fertilisation minérale	**Problèmes de sol en général :** (1)manque de MO (2)incapacité de fonctionner de façc autonome (3)fatigue
CE4	**Causes de problèmes de sol en général :** (1)excès climatiques (trop de pluie sècheresse) **Conséquence de problèmes d sols/Indicateur de problèmes de sol :** (1)dysfonctionnement de cycles de MO (2)mauvais enracinement de plantes (3)apparition de maladies et de parasites	**Problèmes de sol en général:** (1)tassement (2)compaction
CE5	**Causes de problèmes de sols en arbo :** (1)passage répété de machines lourdes (2)non-respect de conditions optimales d travail de sol **Causes de problèmes de sol en général :** (1)périodes de travail de sol mal choisies (2)périodes de couverture mal adaptées (3)absence de couverture de sol **Solutions de problèmes de sol:** (1)faire des apports d'un type de MO qu manque **Fonctionnement d'un sol :** (1)la porosité (2)les MO : réactives, lentes et inertes (3)un moteur microbien – oligoéléments (4)un carburant organique – sucres que le plantes partagent via les racines avec le organismes de sol (5)la communication entre les plantes et l sol (6)le complexe argilo-humique/ limonc humique	**Problèmes de sol en général:** (1)tassement = manque de porosité (2)compaction = manque de porosité (3)manque de MO de façon globale (4)manque de MO d'un certain type
CE6	**Causes de problèmes de sol en général :** (1)façon de préparer les sols	

Préconisations. Pratiques d'amélioration du sol_2

	Sous-dimensions
CE1	Le manque d'eau(2) fait que les fruits peuvent être trop petits AlB **raisonne** ses préconisations en essayant de concilier la future récolte(1) et la météo(Tous les vergers suivis par AlB sont **enherbés** entre rangs et sur le rang, ils désherbent(chimiquement en verger conventionnel(3) et mécaniquement en verger bio(3) L'inter-rang qui est enherbé est régulièrement abîmé (1) par le passage des machines Les dégâts provenant des machines sont plus ou moins importants en fonction du type sol(4) L'herbe repousse après le passage des machines mais ce sont les plantes plus résistantes a tassement qui repoussent, et elles ne sont pas toujours intéressantes pour le verger(2) Après avoir planté un jeune verger, il faut semer de l'herbe pour que le verger so enherbé(2). L'enherbement permet d'atténuer le problème de tassement(1)/(1) Il est possible de faire différents types d'enherbement En été, en bio, il recommande de tondre l'enherbement (5) pour pouvoir circuler dans verger ce qui fait un deuxième apport de la MO, sous forme d'engrais verts (5), cette fois Les **engrais** chimiques utilisés en Agriculture Conventionnelle(3) sont plus faciles manipuler que les engrais organiques : (3)ils agissent plus rapidement, (4)ils sont moi sensibles aux conditions climatiques comme la température de sol et humidité A son tour, la MO travaille uniquement s'il y a de la vie dans le sol (5), ce qui est plu compliqué En culture conventionnelle, le sol peut être considéré comme un support inerte parce qu l'A peut nourrir ses arbres avec des solutions d'engrais chimiques. Avec des engra chimiques, il n'a pas besoin d'une activité biologique du sol(1) En AB(3) si l'on utilise uniquement des engrais organiques et si le sol fonctionne mal(5 il sera impossible de minéraliser la MO et l'arbre manquera d'éléments nutritifs(5) Les réflexions sur l'amélioration du sol se font plus par rapport au bio parce que l'ét biologique du sol est primordiale [pour la minéralisation de la MO](5). En Agriculture Conventionnelle, avec la ferti-irrigation (= arrosage avec des solutio fertilisantes) la réponse des arbres aux apports d'engrais est quasi immédiate. Les MO peuvent être d'origine végétale ou d'origine animale(6). Les MO d'origine animale comme la fiente de volaille et guano permettent d'avoir minéralisation de l'azote la plus rapide possible(6). Les arbres ont besoin d'azote pour pousser. Les arbres ont également besoin de phosphore pour développer leur système racinaire(7). Les besoins en azote pour un arbre dépendent de la quantité de fruits : si l'arbre a fa beaucoup de fruits et il manque d'azote, une partie des fruits vont tomber(3). Après, il faut faire des apports d'engrais(2) : (1) un premier apport se fait avant floraison, (2) un deuxième apport se fait après la floraison. Ce deuxième apport se fait e fonction du potentiel de récolte, (3) un troisième apport est facultatif : il a lieu uniqueme s'il y a une forte charge sur les arbres C'est en conventionnelle(3) qu'il faut faire des apports en trois temps ce qui s'explique p

	le fait que les engrais chimiques agissent très vite En organique(3), il ne faut pas fractionner les apports. Il faut mettre tout ce qui est prév avant la floraison parce qu'il y a un risque des libérations d'azote tardives ce qui n'est pa bon pour la coloration et la conservation du fruit (3). Le risque des libérations d'azote tardives s'explique par le fait que la MO met du temps agir (2), par conséquent AlB recommande de mettre de la MO (2) au printemps pour qu la MO ait le temps de se libérer. AlB a plusieurs propositions de plan de fertilisation en fonction (i)de la vigueur des arbr et (ii)de l'âge des arbres (7) AlB a des plans de fertilisation pour (i)l'agriculture conventionnelle et (ii)l'agricultu biologique (3). En vergers, il n'y a pas de rotations Quand on arrache un verger, il est possible de faire une culture intermédiaire avant d replanter un autre verger(3). Selon AlB, planter une culture intermédiaire entre deux vergers est une très bonn pratique. Le sorgo représente une culture intermédiaire intéressante parce qu'il assure une bio désinfection du sol(4). Il existe d'autres plantes à part sorgo qu'il serait intéressant de planter en cultu intermédiaire(4). Avant de planter un nouveau verger, il faut faire des préparations de sol : incorporer d compost pour améliorer la qualité du sol au départ (4). Il est important de préparer le sol au départ (4) parce qu'après il est difficile d'interven quand le verger est en place. Pour l'entretien du verger, le problème numéro 1, c'est le tassement. Pour ne pas aggraver le problème de tassement, il faut (i) éviter de passer avec des machines quand les sols sont mouillés(4), (ii) utilis les pneus basse pression pour mieux répartir les charges(5), (iii) choisir un enherbeme qui serait résistant au tassement, au piétinement, à l'arrachement(6). AlB en faisant des modèles de plan de fertilisation doit aussi tenir compte de circuit d distribution d'engrais du terrain(8) Selon AlB, pour faire conseil, il est bien d'avoir les éléments suivants : (i)connaître l'arb = le voir au moment de la taille, à la récolte, (ii)voir les fruits – sur les arbres et après conservation au frigo (9). La réticence des A par rapport au conseil peut également s'expliquer par la difficulté d mise en œuvre du conseil : (1)pour épandre du compost ou des engrais, il faut avoir d outils spécialisés; (2)les engrais organiques coûtent cher (10)
CE2	Il faut nourrir la biomasse microbienne (5). La biomasse microbienne mange de l'herbe (1).

	On peut faire des semis **d'herbe (1)**. Chez lui, KR fait de l'herbe naturelle (1). Chez les professionnels, il recommande de semer des espèces en mélange – des fabacée des poacées, des brassicacées (1). On a besoin d'espèces en mélange pour accélérer le phénomène de captation de CO2. Donc, il faut introduire des plantes(1) : soit laisser les plantes se réveiller naturellement (1), soit semer des plantes intéressantes pour leurs caractéristiques (1). Les pratiques de travail du sol peuvent empêcher les plantes de pousser(1). Le désherbage chimique empêche les plantes de pousser(2). Ses recommandations aux professionnels – des apports de MO (5). La qualité/quantité de ces apports dépend des analyses des terres (1). Les vignes peuvent être vigoureuses ou pas (2). Si les vignes sont plutôt faibles (2), on leur adjoint des apports en engrais organiques (pour leur donner à manger rapidement (2). Si la vigne a une vigueur correcte (2), il faut nourrir la biologie par des enherbements (1). Les enherbements doivent être adaptés selon les régions (3). Les recommandations possibles : Le sous-solage (2), Le drainage (3), Des engrais verts (4), Des engrais organiques (5), L'amendement minéral basique (6). Les laboratoires donnent parfois des conseils. Pour KR, c'est inacceptable Les laboratoires ne peuvent pas donner des conseils parce qu'ils n'ont pas vu le terrain. L'observation du terrain est primordiale pour faire un conseil (4). Raisonnement des besoins en amendement basique minéral(5) La question d'amendements basiques est importante. KR ne cherche pas à modifier le pH(2). KR cherche à voir s'il y a assez de calcium dans le sol(3). Modifier le pH est dangereux. Cela modifie le fonctionnement du sol. Les amendements en chaux modifient le fonctionnement du sol très rapidement (1). Les gros apports en chaux sont dangereux : On peut minéraliser le sol. On peut perdre rapidement la MO(1). La MO est un capital ancien. Dans ces conditions, le non apport de la MO sous forme de plantes ou autre pe provoquer une rupture dans le sol. (4) Préconisations en arboriculture : Avant la replantation, Il faut préparer le sol au moins pendant une année : On peut sous-soler le sol (2). On peut mettre un couvert végétal (1).

	On peut mettre de la MO dessus (5). Il vaut mieux **prendre 2 ans** (7). On attend parfois 5 ans en viticulture. On attend rarement aussi longtemps en arboriculture. Le C et l'A cherchent un compromis entre le temps, le matériel disponible, le climat, praticité. Il faut se poser des questions pratiques : Est-ce que l'engrais recommandé est disponible ? Est-ce que j'ai des outils pour l'épandre ? Est-ce que j'ai des outils pour semer de l'herbe, pour la broyer ? On essaie de trouver une solution en fonction de contexte de l'exploitation (5).
CE3	E3 essaie de voir des solutions à moyen ou à long terme(1) Les préconisations de MA portent sur **la réorientation de la stratégie** du Producteur Les changements peuvent porter sur (i) l'intensité de travail de sol dans le sens de diminution(1), (ii)les rotations (2), (iii)la couverture des intercultures (3). Les **solutions** peuvent concerner (i)la rotation (2), (ii)le matériel (1), (iii)les intercultures (3), (iv)la fertilisation (4). Les préconisations portent un caractère stratégique Il prend en compte le système au sens large où le sol est un des éléments parmi d'autres (i)le sol (1.a), (ii)l'homme (4), (iii)le climat (1.c), (iv)le système de culture (1.b), (v) système économique (2). C'est toujours compliqué de changer de système. Pourtant, Il y a des cas où le changement de système agricole est plus simple à cause (i)c la nature de sols (1.a), (ii)de système de culture (1.b). C'est la première chose qui concern la composante technique (1). La deuxième chose, c'est la situation économique de l'exploitation (2). Le conseil adressé à (i) un jeune A qui a beaucoup de dettes et qui (ii)ne peut pas permettre d'extensifier son système (2.a) ne sera pas le même que le conseil pour un A q (i)a des assises économiques solide (2.b)s et qui (ii)n'a pas les mêmes attentes qu'un jeu A endetté (4). Les changements sont les plus difficiles dans le système d'élevage (3) parce que (i)il y beaucoup d'investissements, (ii)il faut assurer la nourriture de bêtes en continu. Dans un système d'élevage, les changements doivent être très progressifs(2). Avant de proposer un plan de changement, il faut (i)étudier la situation technique (1) économique de l'exploitation (2), (ii)calculer les risques(4), (iii)trouvez les parcours l

	moins risqués(3).
CE4	Les cartographies des sols réalisées avec Yves Hérody(1) permettaient de (i) mieu connaître l'histoire des sols ; (ii) connaître le comportement des sols ; (iii) dessiner u itinéraire technique pratico-pratique. Les cartographies avec YH ont permis aux Conseillers-Anim de (i)étudier le sol c manière scientifique ; (ii)connaître la géologie, l'histoire des sols (1); (iii)connaître comportement des sols (2). Pour améliorer l'état des sols, il faut connaître (i)l'histoire de ses sols (1), (ii) fonctionnement de ses sols (2), (iii)construire un itinéraire technique avec l'A qui tie compte de ces éléments. Un itinéraire techniques pratico-pratique = (i) chauler/pas/combien (I.8); (ii) quel type c fumier utiliser (I.1); (iii) quel type de compost (I.2); (iv) quelle conduite des engra verts (I.4); (v) travail du sol/pas (I.5); (vi) avec quels outils travailler le sol (I.6); (vii) da quelles conditions travailler le sol(I.7) ; (viii) quel choix des engrais verts (I.3). Les cartographies réalisées avaient une visée près pratique. Les itinéraires techniques comprennent également les types de cultures, les variétés. Les sols pyrénéens sont très acidifiés(1) donc ils ont besoin de chaulage (1). On peut chauler les sols avec du carbonate de calcium sous forme de sable grossier c carrière (I.8). Les légumineuses du type luzerne ont du mal à pousser sur les sols acidifiés (2). Les légumineuses ont encore plus de mal à pousser sur des sols riches en aluminium (1). La solution qui permet d'avoir des légumineuses dans la rotation (4) consiste à choisir d légumineuses plus rustiques comme des lotiers, des minettes et des trèfles incarnats e prairie et de la féverole et de la vesce dans la rotation (I.9). La connaissance de la composition minérale d'un sol oriente le choix des cultures dans l rotations (1). En somme, on construit les **rotations** en fonction de (i) sol (1), (ii) climat (3), (iii) systèn de culture (9) qui doit être le plus autonome et économe possible (4). <u>Avant de faire des cartographies</u> des sols avec YH, les Conseillers-Anim faisaient d <u>prescriptions erronées</u> : ils préconisaient d'utiliser en AB des jus de fumier, des jus c compost mais ils observaient que ça ne marchait pas. Grâce aux cartographies faites avec YH, grâce à l'étude géologique des sols, l Conseillers-Anim ont appris que dans leurs sols pyrénéens, il y avait beaucoup de MO c type inactif (5). Les cartographies faites avec YH ont permis aux Conseillers-Anim de corriger leu préconisations, de suggérer aux A de faire des apports de fumiers/ composts jeunes (2) q sont actifs (I.1,2) pour stimuler l'activité microbienne (2) au profit de la plante cultivée. Grâce à la méthode Hérody, les Animateurs/Agriculteurs ont appris à protéger le fumier e le couvrant (II.2) et à le composter et épandre tant qu'il est jeune (II.3). L'application de la méthode Hérody a permis aux Animateurs/Agriculteurs (I) d'amélior (i)le cycle d'azote en bio, (ii)l'activité biologique des sols, (iii)la production ; (II) c construire des itinéraires techniques efficaces en bio.

	La méthode H permet de comprendre (i) l'histoire minérale(4) d'un sol ; (ii) l'histoi organique(5) d'un sol ; (iii) définir le type de gestion organique = utilisation de que fumiers(I.1), quels composts(I.2), quels engrais verts, quels intercultures(I.3). Les Conseillers-Anim ont testé les préconisations faites dans le cadre de la méthode avec les A en individuel et en groupe et ils ont vu que ces préconisations permettaie d'obtenir de bons résultats au niveau agronomique et économique. Il y a trois éléments qu'il faut prendre en compte pour décider d'une pratique agricole (i)l'agronomie (6), (ii)le sol (1,2), (iii)le climat (3). L'agronomie, c'est la base d'une approche globale. L'approche globale dans le cadre de la méthode Hérody veut dire que la qualité du produ final, par exemple du lait fromageable, dépend de la qualité de lait qui dépend de qualité des fourrages qui dépend de la qualité des sols (2). Actuellement, on se pose la question s'il est possible de se passer du **labour** en bio. Pour MG, on ne peut pas répondre à cette question par oui ou non catégorique. Pour MG, la réponse à cette question doit se construire par expérimentation sur ur dizaine d'années. On a besoin d'une **période aussi longue** pour prendre en compte (i)les rotations (1) (ii)les aléas climatiques (2) Les A ont à essayer, à expérimenter pour construire la réponse à cette question qui pe être un labour non profond tous les 7 ans Il faut se garder de donner des réponses simples(1) et catégoriques (2). Elles peuvent êt plus compliquées(1). Les animateurs techniques et les A travaillent avec du vivant, avec des cycles géologiqu (=cycles du carbone, d'azote, des minéraux) et des cycles des plantes. En faisant du conseil, il faut tenir compte des cycles du vivant (7) Le climat (tempéré ou non) influe sur le fonctionnement des sols (6) En travaillant avec les sols, on peut vite faire une erreur mais ces erreurs sont rattrapables En guise d'exemple d'une erreur avec le sol, MG parle du labour dans les conditio inadaptées (=sols humides, non ressuyés) qui est rattrapable l'année suivante. D'après MG, on peut vite améliorer (1)l'état physique d'un sol, (2)l'état organique d'u sol, (3)la porosité ce qui se voit sur la santé de la plante (1) et sur le rendement (2) Le deuxième piège du métier de C, c'est d'essayer d'appliquer la même recette au différents contextes Les éléments qui constitue le contexte sont (i)la climatologie, (ii)la filière, (iii)le sol, (iv) relief, (v)le système, (vi)les objectif de l'A en termes de l'autonomie, (vii)les possibilité l'autonomie dont dispose l'A
CE5	Le diagnostic permet de définir les points forts et les points faibles des sols ChB préconise des pratiques qui permettent d'améliorer les points faibles (5)

	Pour ses préconisations, ChB s'inspire des grilles de liaison entre les indicateurs de sol les bonnes pratiques qui sont des grilles américaines élaborées par le service national d conservation des sols (le NRCS) Les pratiques qui permettent d'améliorer les sols sont les rotations(1), le couvert(2), non-labour(3) et la fertilisation(4) L'ensemble (99%) des Conseillers agricoles français ne savent pas comment améliorer sol. Ils ont été formés à interpréter des analyses de sols chimiques Il est plus facile de faire des préconisations si on (i)est dans une petite région (1), (ii)connaît les types de sols locaux (2), (iii)connaît le climat local(3), (iv)connaît le contexte de conduite des cultures(4) Les A découvrent que dans l'agriculture beaucoup de choses reposent sur le carbone (1 les MO (2). L'activité biologique est la clé de l'amélioration des sols (1) Il y a beaucoup de paramètres dont il faut tenir compte pour booster la biologie du sol Il n'est pas facile de booster la biologie du sol(1) Dans l'amélioration de sols, il y a plusieurs « étages de la fusée». Les trois premiers étages, c'est l'agronomie (1), la richesse chimique (2), organique (3) la structure de sol (4). La bouse de corne est un cinquième-sixième étage de la fusée (2). La bouse de corne est un procédé développé de façon empirique qui consiste à transform les minéraux en interaction avec la kératine d'une corne pour amplifier et orient l'activité des microbes dans le sol. La bouse de corne est un procédé surprenant (2) La particularité de ce procédé (bouse de corne) est que l'on envoie de l'information (2), c est dans les techniques vibratoires (2) auxquelles on peut croire ou non. La bouse de corne est une technique biodynamique (2) Il vaut mieux commencer par les techniques plus simples, plus communes (1) L'intérêt de techniques biodynamiques consiste en ce qu'elles (i) amplifient fonctionnement des plantes (1) et (ii) permettent aux plantes de créer des lipides que l plantes cultivées normales n'ont pas le temps de faire (2).
CE6	Dans le cadre de la méthode Hérody, les observations du profil et les résultats d'analys (Diagnostic) permettent de faire 4 types de conseil : (I)un conseil sur le travail du sol (1), fait en fonction (a)de caractéristiques de la structu (I.1), (b)de soucis de circulation de l'eau (II), (c)de circulation de l'air (III), (d)de

porosité (I.2), (e)des mottes (I.3).
Ce premier conseil est presque le plus important.
(II)un conseil sur les (2) apports de la MO (3) : quel type de MO apporter (IV.4) – rapide ou lentes ?
(III)un conseil sur les (3) apports en minéral (4), fait en fonction de la roche-mère : faut-faire des apports des bases – calcaire, magnésium et parfois de fer ou pas (I.5)?
(IV)un conseil sur la circulation de l'eau (4)

Avec ces 4 types de conseil, MB essaie de donner un conseil très concret, « un petit peu recette à suivre».
La base du conseil selon la méthode Hérody est la géologie du sol (1).
Hérody, en tant que géologue regarde essentiellement de sol sous l'aspect géologique (1).
Comme la géologie ne change pas sur un sol, le conseil dans le cadre de la méthod Hérody est valable pour la carrière de l'A (1).

Le conseil dans le cadre de la méthode Hérody ne va pas dans le même sens que le conse dans le cadre de l'Agriculture de Conservation, notamment concernant le **non-labour** d sol total et absolu.
Selon MB, il y a certains types de sol (6) qui se ferment, se tassent si on les cultive et l'on ne les ré-ouvre pas par un travail du sol.
Dans certains cas, le non-labour est possible mais dans d'autres cas (1), il ne permet pa d'avoir des rendements suffisants (VII).

Les **couverts** (2) permettent d'apporter de la MO sous forme d'engrais verts (1).
L'engrais vert est aussi un outil de travail de sol parce qu'il permet à la structure de sol d se dégrader moins (2).
Un couvert doit être géré d'une façon stricte : l'essentiel est de ne pas salir le sol par le graines du couvert (1).
En choisissant le couvert, il faut (i)réfléchir au service qu'il va rendre (2), (ii)choisir date de semis compte tenu du moment du fait qu'il faudra le casser avant qu'il fasse trop de graines (1), (iii)observer la croissance du couvert (1).
Le couvert n'amène pas spécialement des problèmes de limaces. Il y en a effectivement plus pendant la période de croissance d'engrais vert mais il est possible de détruire les pontes et les adultes par un travail de sol méthodique (3). En revanche, il faut être organisé : prévoir un temps suffisant entre l'incorporation de l'engrais vert et la mise en place d'une nouvelle culture (4).

MB croit que toutes les méthodes ou techniques d'amélioration de sol comportent des éléments intéressants : la méthode Hérody permet de comprendre le sol (1), permaculture est un ensemble de techniques pour la gestion des cultures (2), l'Agriculture de Conservation et notamment le non-labour, c'est une technique particulière pour éviter des excès de mécanisation (3).
En faisant le conseil sur l'amélioration des sols, il faut avoir une **vision globale** : à part sol, (i)tenir compte de l'A (IV), (ii)de la structure d'exploitation (V), (iii)des possibilités d'évolution (VI).
MB se rend bien compte que la même technique peut fonctionner chez un A et ne pa

	fonctionner chez un autre A à cause de la (i)localisation (VIII), (ii)type de sol (I (iii)personne (IV). C'est pour ça qu'en faisant conseil, il faut avoir une **vision globale** sortir de la gestion d'une telle ou telle culture.

Préconisations. Pratiques d'amélioration du sol_3

	Sous-dimensions
CE1	**Raisonnement des pratiques** en fonction de : (1)future récolte, (2)manque d'eau/mété (3)type d'agriculture – conventionnelle ou bio, (4)type d'un sol, (5)activité biologique d sol parce que la présence de vie du sol qui est primordiale pour la minéralisation de MO (6)origine de la MO – animale ou végétale, (7)besoins de culture, (8)circuit de distributio d'engrais local, (9)connaissance de l'arbre et de fruit de l'exploitation, (10)possibilité économiques et matérielles de l'A **Pratiques :** (1)enherbement permanent des vergers, (2) apports d'engrais, (3)plantatio d'une culture intermédiaire entre l'arrachage d'un vieux verger et la replantation d'u nouveau verger, (4)préparation du sol = incorporer du compost avant la plantation d verger, (5)tonte de l'enherbement pour tuer deux lièvres : pouvoir circuler dans le verg et faire un apport d'engrais verts **Mise en place des pratiques :** (1) l'enherbement est désherbé sur le ran (2)l'enherbement est semé, (3) en bio l'engrais organique est apporté en une seule fo avant la floraison pour éviter le risque de libération tardive de l'azote, (4)non-passage ave des machines dans des conditions humides, (5)utilisation des pneus basse pressio (6)plantation/choix d'un enherbement résistant au piétinement **Points faibles des pratiques** : (1)l'enherbement est abîmé par le passage des machine (2)ce sont les plantes les plus résistantes qui repoussent après les passage des machine mais leurs services ne sont pas intéressants, (3)les engrais organiques agissent plu lentement que les engrais chimiques ce qui provoque le risque de la libération tardive d l'azote ce qui mauvais pour la coloration et la conservation du fruit, (4)les engra organiques sont sensibles aux conditions climatiques comme la température du sol l'humidité, (5)la MO = les engrais organiques travaillent uniquement s'il y a de la vie da le sol, par conséquent il y a un risque de malnutrition des arbres en AB **Services des pratiques :** (1)l'enherbement permet d'atténuer le problème de tassemen (2)l'enherbement permet de faire un deuxième apport de la MO, sous forme d'engra verts, (3)l'engrais permettent d'apporter de l'azote nécessaire pour l'arbre et fructification, (4)la plantation d'une culture intermédiaire comme sorgo assure une bio désinfection du sol **Fonctionnement des sols** : (1)l'activité biologique, (2)la MO **Objet des pratiques :** (1)l'état physique (2)l'état organique
CE2	**Pratiques :** (1)enherbement, (2)sous-solage, (3)drainage, (4)apports d'engrais vert (5)apports d'engrais organiques, (6)apports d'amendement minéral basique

	Mise en place des pratiques : (1)soit semer des espèces en mélange, soit faire de l'herb naturelle **Raisonnement des pratiques** en fonction de (1)résultats d'analyses d'un sol, (2)viguet des plantes, (3)contexte climatique, région (pour le choix d'un enherbement), (4)résulta de l'observation du terrain, (5)contexte de l'exploitation : matériel disponible, accessibili d'engrais, etc. **Fonctionnement de sols** : (1)la biomasse microbienne, (2)le pH, (3)quantité suffisante c calcium, (4)la MO **Conflit de pratiques** : (1)le travail du sol empêche les plantes d'enherbement de pousse (2)le désherbage chimique empêche les plantes d'enherbement de pousser **Points faibles des pratiques** : (1)l'amendement minéral basique peut modifier le pH c qui est dangereux parce qu'on peut perdre la MO et minéraliser le sol **Service des pratiques** : (1)l'enherbement permet de nourrir la biomasse microbienne **Objet des pratiques** (déduit des pratiques) : (1)l'état physique (le sous-solage (2)) (2)l'état organique (l'apport d'engrais verts (4), d'engrais organiques (5)) (3)l'état chimique (l'apport d'amendement minéral basique (6)) (4)la circulation d'eau (le drainage (3)) (5)activité biologique
CE3	**Objet du conseil = Réorientation stratégique du système :** (1)solutions à moyen/ lon terme ; (2)solutions prévoyant des changements progressifs ; (3)solutions les moins risquées **Pratiques** : (1)diminution de travail de sol, (2)rotations, (3)plantation de culture intermédiaires, (4)fertilisation **Raisonnement des pratiques** en fonction de : (1)la composante technique (a)nature de sols, (b)système de culture, (c)climat (2)la composante économique (a)endettement,(b)stabilité économique (3)type du système (a)élevage, (b)grande culture (4)attentes de l'A
CE4	**Cadre théorique de pratiques : Méthode Hérody** – (1)histoire et fonctionneme organique et minéral des sols ; (2)approche globale = la qualité du produit final et lié au caractéristiques des sols de ses origines **Raisonnement des pratiques** en fonction de (1)la géologie, l'histoire des sols ; (2) fonctionnement/comportement des sols ; (3)climat ; (4)objectif d'autonomie et économ du système de culture ; (5)type de MO présent dans le sol; (6)l'agronomie comm science ; (7)cyclicité du vivant, (8)contexte technique et économique ; (9) système c

	culture **Pratiques** : (1)apport d'amendement basique minéral, (2)apport de la MO sous forme d fumier, compost, engrais verts, (3)labour, (4)rotations, (5) **Mise en place des pratiques** : I - (1) définir le type de fumier, (2)définir le type de compost, (3)définir le type d'engra verts, (4)définir la conduite des engrais verts, (5)définir l'intensité du labour, (6)définir l outils du travail de sol, (7)définir dans quelles conditions travailler le sol, (8)définir le typ d'amendement minéral basique, (9)définir le type de cultures dans la rotation ; II - (1)protéger le fumier en le couvrant, (2)épandre le fumier tant qu'il est jeune et actif **Fonctionnement des sols** : (1)le pH, (2)l'activité microbienne, (3)le cycle d'azote en bi (4)la composante minérale, (5)la composante organique, (6)le climat **Besoin de tester les pratiques sur une période longue** : (1) pour tenir compte d rotations ; (2) pour tenir compte des aléas climatiques **Caractère des pratiques** : (1)complexité, (2)non-univocité **Objet des pratiques** : (1)l'état physique d'un sol, (2)l'état organique d'un sol, (3) porosité **Services des pratiques** : (1)l'amélioration de la santé des plantes, (2)amélioration d rendement
CE5	**Cadre théorique** – Conservation des sols **Pratiques** : (1)les rotations, (1)le couvert, (3)le non-labour, (4)la fertilisation **Raisonnement des pratiques** en fonction de : (1)la région, (2)le type de sol, (3)le clim local, (4)le contexte de conduite des cultures, (5)résultats d'un diagnostic **Fonctionnement des sols** : (1)le carbone, (2) la MO **Objet des pratiques** : (1)l'activité biologique, (2)l'état chimique, (3)l'état organiqu (4)la structure du sol **Caractère des pratiques** : (1)difficulté **Hiérarchie des pratiques** : (1)pratiques simples, communes = agronomiques, (2)pratiqu rares, insolites = biodynamiques **Services des pratiques** : (1)les pratiques biodynamiques amplifient le fonctionnement d plantes, (2)permettent aux plantes de créer des substances plus complexes, bons pou l'homme

	MANQUE : les Conseillers agricoles français ne savent pas comment améliorer le s parce qu'ils ont été formés à interpréter des analyses de sol chimiques
CE6	**Cadres théoriques** – (1)Méthode Hérody : géologie d'un sol, compréhension de sols (2)Permaculture : techniques de gestion de cultures ; (3)Agriculture de conservation éviter l'excès de la mécanisation **Objet des pratiques** : (1)le travail du sol = état physique, (2)l'état organique, (3)l'ét minéral, (4)la circulation d'eau **Raisonnement des pratiques** en fonction de I = Le sol : (1)structure de sol, (2)porosité, (3)mottes; (4)type de MO ; (5)roche-mère (6)type de sol ; II = L'eau : circulation; III = L'air : circulation ; IV = l'A ; V = La structure d'exploitation ; VI = La possibilité d'évolution ; VII = Le rendement ; VIII = La localisation **Pratiques** : (1)travail du sol, (2)couvert, (3)apport de MO, (4)apport en minéral **Caractère des pratiques** : (1) non-univocité **Services des pratiques** : (1)le couvert permet d'apporter de la MO sous forme d'engra verts, (2)l'engrais vert améliore la structure de sol **Mise en place de la pratique de couvert** : (1)veiller à ne pas salir le sol par les graines du couvert, (2)choisir le couvert en fonctio de son futur service, (3)détruire d'éventuels ravageurs, (4)prévoir un temps suffisant ent l'incorporation de l'engrais verts et la plantation d'une nouvelle culture

Relations C – A_2

	Sous-dimensions
CE1	Quand il y a un problème, AlB préfère être à deux avec l'A pour pouvoir échanger (I.2 AlB propose une/des solution(s) (II.1) et l'A peut être d'accord (III.1) ou pas d'acco avec lui (III.2). AlB discute toujours avec l'A en cas de problème ponctuel (I.2). Avant de proposer une solution, AlB réfléchit de son côté, après il confronte son point d vue avec celui du producteur (V.1) AlB croit que s'il n'y a pas d'échange avec l'A, cela ne marchera pas AlB n'a pas besoin de l'A s'il s'agit d'une situation de routine où AlB choisit une gamm de fertilisants, dit à quels moments il faut faire des apports (I.1). AlB ne discute pas le plan de fertilisation avec ses A, il leur fait un modèle (I.1). Les A peuvent avoir leur avis. Ils n'acceptent pas toujours le conseil. Les A ne suivent pas toujours le conseil (1). Pour AlB, c'est l'A qui a toujours le dernier mot parce qu'il est le propriétaire de sc verger (I.2) AlB, en tant que Conseiller, (i)donne un conseil (I.1.a), (ii)argumente son conseil (I.1.b) L'A a le choix d'accepter le conseil ou de faire autrement (I.2) AlB travaille dans sa structure depuis 18 ans (IV.1). Le fait de rester au même endroit depuis longtemps (IV.1) lui a permis d'établir de relations de confiance avec les A ce qui facilite son travail (IV.2) Les nouvelles générations d'A sont plus diplômés : ils le bac (au minimum), un BTS, parfois même plus L'avantage d'AlB par rapport aux A, c'est qu'il a plus d'ouverture et de recul (I.1.a/b) Les A ne connaissant que leur exploitation (II.2.a) tandis que le Conseiller en conna beaucoup (I.1.b) Les A ont du mal à accepter le conseil qui est trop novateur par rapport à ce qu'ils o l'habitude de faire (2). La réticence des A par rapport au conseil peut également s'expliquer par la difficulté d mise en œuvre du conseil : (i)pour épandre du compost ou des engrais, il faut avoir de outils spécialisés; (ii)les engrais organiques coûtent cher (3) Les A peuvent ne pas suivre le conseil pour des raisons économique = la mise en place d conseil peut coûter trop cher (3) Pour être écouté, un Conseiller doit avoir un discours clair et argumenté (I.1.a/b). Un Conseiller doit être sûr de ce qu'il dit (II.1). Un Conseiller ne doit pas être directif (II.2). Un Conseiller doit savoir argumenter son conseil (I.1.b).

	L'A est libre de suivre le conseil ou pas (I.2.) Les jeunes Conseillers gagneront à apprendre de leurs A (1) Il y a des A qui sont très observateurs (II.1.a) et qui sont bons techniquement (II.1.b) Les A sont en permanence dans leurs vergers : (i)ils connaissent leurs vergers, (ii)i voient des choses que les Conseillers ne voient pas (II.1.c) Par contre, les A n'ont pas de recul (II.2.a) Le Conseiller a plus d'ouverture : (i)il voit plusieurs façons de faire, (ii)il voit plusieu exploitations, (iii)il prend les bonnes idées à droite et à gauche (I.1.a/b)
CE2	KR commence son travail par écouter l'A (I.1, V.1). Il écoute son histoire (V.1). C'est aussi l'histoire de la parcelle (V.1). KR cherche à comprendre les attentes de l'A (V.1). Ils font un tour et Ils regardent ensemble (V.2). Ils choisissent des endroits pour faire des profils (V.2). KR a besoin de connaissances de l'A (I.2). Il a besoin de ses connaissances de ces végétaux (I.2). Il a besoin de ses connaissances de ces types de sol – argileux ou sableux (I.2). Il faut que l'A soit présent (V.2). Il faut obtenir son accord (V.2). Si KR ne connaît pas l'A, il commence par un long entretien (I.2). Il pose des questions sur l'histoire (V.3). Il pose des questions sur leurs pratiques (V.3). Il faut connaître la personne avant de commencer à travailler (I.2). KR ne travaille pas sans l'A quelle que soit la mission (V.2). Il fait ses observations avec l'A (V.2). Il apprend à l'A à observer, à comprendre ce qu'il voit (1). Il est pédagogue (1). Il explique (1). Il arrive à KR de prélever du sol tout seul uniquement s'il connaît l'A (I.2). S'il voit l'A pour une première fois, ils font tout ensemble (V.2). Ils restent ensemble tout le long de la visite (V.2). Le consultant commence par élaborer ses recommandations tout seul. Certaines de ces recommandations ne sont pas acceptées par l'A (III.2). Ils les rediscutent (V.4). Le consultant reprend et finalise son rapport (VI.1). Après, il attend que les recommandations soient mises en place (VI.2). Il est intransigeant là-dessus (VI). Si l'A veut faire autre chose, il peut le faire (I.2). Si KR apprend que l'idée de l'A a marché, il est content parce que cela lui perm d'apprendre de nouvelles choses (2). Le C ne défend pas son avis (II.1). Le point de vue de l'A peut être intéressant à mettre (2). Le C est toujours en discussion (V.4), en négociation(V.5) avec l'A qui peut ne pas êt d'accord pour plusieurs raisons (III.2).

	KR donne son avis (I.1). Il dit ce qui serait idéal de faire pour améliorer la santé du sol (I.1). L'A peut ne pas être d'accord (III.2), parce qu'il a des contraintes (1), des points de vue différents (2), parce qu'ils ont vu que cela pouvait marcher différemment (3). Dans ces cas-là, KR apprend qqch de nouveau (2). KR ne donne pas de recettes. Il discute avec l'A (II.1) à toutes les étapes – observations (II.1), diagnostic (II.2 préconisations (II.3). KR discute avec l'A (V.4) pour trouver le meilleur compromis. Il n'y pas la solution, il y a des solutions (II.3). Les A lui font confiance (IV.2). Il a 30 ans d'expérience (IV.1). Il apprend toujours. Il y a pas mal de choses qu'il a déjà vues (IV.1). Il est plutôt sûr de son conseil (II.2). S'il est sûr de lui, il n'accepte pas un avis contraire de l'A (II.3).
CE3	L'A raconte ce qu'il fait (V.1). MA et l'A regardent ce que ça donne comme résultat (V.2). MA et l'A évaluent ensemble l'état des parcelles (V.2). MA et l'A réfléchissent ensemble (V.2) à ce qu'on peut changer pour améliorer situation (II.2). Ce n'est que sur la diminution de travail de sol que l'A a besoin d'être rassuré (1). Selon MA, l'A est souvent trop intensif dans son travail de sol. L'A a peur de la dégradation de la structure du sol dans le cas de diminution de travail d sol (3). L'A a besoin d'être rassuré (1) qu'il ne risque pas d'avoir une moins bonne structure s' travaille ses sols moins intensément Le diagnostic, c'est un moment d'échange entre MA et l'A (II.1) Les solutions, ça se discute (II.2) Pour adapter son conseil, MA cherche à comprendre la psychologie de l'A en face, s'il e fonceur ou prudent MA et son équipe accompagnent les fonceurs et les prudents de façon différente = ils fo des recommandations compte tenu de la psychologie de la personne (2) Les A qui font venir MA ont confiance en lui La confiance est la base de relations avec les A (IV.2) Les A ont plutôt un avis favorable sur l'activité du consultant (MA) qu'ils appellent (IV.1 Ce contexte de confiance et d'appréciation fait que l'avis du consultant est accepté (III. sans opposition

	MA s'intéresse aux facteurs de risque agricoles : jusqu'où et à quel rythme il est possib de pousser le changement sans entamer la viabilité du système (4)
CE4	Dans le GAB de MG, le conseil est d'abord technique. Ce conseil s'appuie sur la Méthoc Hérody. Dans le GAB de MG plusieurs animateurs sont formés à la méthode Hérody Les animateurs (i)font des analyses de sol, (ii)préconisent des itinéraires techniques ma (iii)font aussi de l'accompagnement. L'accompagnement = (i)l'accompagnement de la construction des itinéraires technique (1), (ii)vérification avec les A que ces itinéraires fonctionnent (1). Les itinéraires techniques sont construits avec l'A (1): l'Animateur amène u connaissance géologique et agronomique (1) et l'Agriculteur amène son expérience, connaissance de l'historique de la parcelle, son vécu sur la parcelle (2). MG et les autres animateurs de sa structure font de la technique (méthode H) et c l'accompagnement (co-construction des itinéraires techniques avec les A) (1). Après avoir terminé les cartographies, le GAB a organisé une réunion de toutes le communes concernées en invitant tous les A bio et non-bio. L'accompagnement, pour MG, consiste à créer un lien entre les sciences – la géologie, pédologie et l'agronomie et la co-construction avec l'A un itinéraire technique comp tenu des avancées de la science (I.5). Les animateurs jouent un rôle de médiateurs entre la recherche et l'application (I.1). Les sciences « pures » comme la géologie peuvent paraître difficiles pour les A (I.1). Le rôle des Animateurs est de présenter les données de la science en termes de pratique agricoles comme chaulage, fertilisation, rotations, couvert (I.1). L'accompagnement consiste à la mise en application de postulats théoriques de la scienc (I.5). L'échange du Conseiller-Animateur avec l'A vise à rendre les A autonomes dans le observation des sols (I.2). Selon MG, les A connaissent très bien leurs sols (2) mais ils ne savent pas (i)observ l'état physique d'un sol, (ii)observer la décomposition de MO, (iii)faire des tests d'acidi (1). Pour MG, c'est une connaissance facile à acquérir, il suffit de montrer comment faire (1 par conséquent, les A peuvent devenir autonomes dans leur observation des sols (I.2). Pourtant, le Conseiller-Anim peut également apporter un regard extérieur (I.3). Observer deux, échanger amène un petit plus (I.1). La présence du Conseiller-Anim oblige e quelque sorte l'A à faire un tour avec lui, à observer le sol (I.4). Selon MG, il est rare qu les A le fassent tout seuls (2). Chez eux, c'est un travail horizontal : tous sont au même niveau – les intervenan extérieurs qui apportent leur connaissance, les animateurs qui animent cette connaissanc et les paysans qui amènent leur pratique (II.1). Selon MG, un objectif du travail du Cons-Anim est d'expliquer à l'A (2) que la cause c problème de la plante se trouve dans le sol. MG aime bien le côté humain de son métier

	MG travaille avec la richesse et la difficulté des humains (II.6) Pour MG, on peut faire une analogie entre la difficulté du travail avec les objets comme sol, le végétal et l'animale et la difficulté du travail avec les humains. La connaissance d'un sol, le fonctionnement d'un sol est aussi difficile que connaissance de l'humain, le fonctionnement de l'humain (II.6). La diversité est riche (II.6).
CE5	Faire du conseil = donner de l'information technique (I.1.a) et de l'expertise techniqu (I.1.a) à l'A, expliquer comment faire bouger les questions techniques (I.1.a). C'est l'A qui prend la décision (I.2) Faire de l'accompagnement = faire de l'animation = faire se réunir les gens (1.a), visit des choses (1.b), apporter de l'information de saison (1.c) L'accompagnement = un non-approfondissement des sujets (2.a) s'il ne s'inscrit pas dar la durée (2.b) ChB ne fait pas d'accompagnement, il fait un conseil agronomique (I.1) sur comment fai évoluer le système de l'A (I.1) ChB a des collègues qui sont dans l'accompagnement. Les collègues de ChB (ChAgr) qui sont dans l'accompagnement ne peuvent pas s'invest techniquement (2) Dans leur structure (ChA d'A), ils orientent les A (I.1.d) vers l'utilisation d'engra organiques Il y a des A qui acceptent de passer à des engrais organiques (II.1). Il y a des A qui préfèrent rester sur des engrais minéraux (II.2). ChB cherche à **expliquer** aux A que les engrais et intrants minéraux ne peuvent pa assurer la stabilité et la régularité d'un système agricole (I.1.a). C'est l'A qui a le dernier mot, qui fait son choix (I.2). ChB s'étonne des collègues qui (i)ne font pas d'observation de terrain, (ii)se limitent au analyses du labo (1), (iii)envoient ces résultats à l'A par courrier, (iv)n'interprètent pas le résultats de ces analyses aux A (2). Pour ChB, le Conseiller devrait aider l'A à comprendre les résultats des analyses du lab (I.1.c) Pour ChB, pour faire du conseil il faut tenir compte de plusieurs paramètres : l'A et son tempérament (I.1.e) l'organisation de son exploitation (I.4). Pour faire du conseil le C doit se déplacer chez l'A pour regarder avec lui (III.1/2) (i) s cultures (I.4.a), (ii) ses sols (I.4.b), (iii) son matériel (I.4.c), (iv) son contexte (I.4.d), (v) satisfaction de l'A concernant son rendement (I.3). Une des méthodes d'observation du sol/ de diagnostic visuel est le test bêche Avec le test bêche, le sol est apprécié selon 8 critères ChB explique ces critères aux A (1)

	Il faut que la visite du C soit rentable parce qu'elle coûte cher.
CE6	Dans la structure de MB, les conseillers n'ont pas de posture de prescription (II.1) : ils n disent pas à l'A ce qu'il a à faire MAIS lui proposent différentes pistes (I.1.f) parm lesquelles l'A choisit celle qui lui convient le mieux en fonction de son contexte et e fonction du (i) coût financier, (ii) coût de travail, (iii) coût de réorganisation (I.2.a). Pour MB, il joue plutôt un rôle d'accompagnateur, de celui qui apporte un regard extérieu (I.1) MB se présente comme un conseiller peu directif (II.1) mais il croit qu'il peut êt considéré comme accompagnateur. Les deux postures lui plaisent. Le diagnostic d'un sol sans l'A risque d'être erroné (I.1). Pour faire le diagnostic, on a besoin de l'A pour (i)connaître l'historique en term d'apports organiques, (ii)connaître l'historique en terme d'apports minéraux, notammen pour les apports de calcaire, (iii)connaître sa façon de travailler le sol, (iv)savoir qu matériel l'A utilise, (v)savoir quel matériel est disponible (I.2.b). Il est nécessaire de poser des questions (II.1) sur le matériel parce que beaucoup de chos liées au sol sont corrélées au matériel et à la mécanisation appliquée sur le sol (I.2.b). Les questions (II.1) sur le matériel sont nécessaires pour comprendre ce que le C peut fai pour pouvoir adapter le conseil (i)au souci et (ii)aux possibilités de l'A (I.1.d) Le profil (I.1.a) est également à faire avec l'A (II.2). Pour MB, il est possible d'aller plus loin dans l'analyse du profil si l'A est formé à méthode Hérody (III.1) parce que (i)l'A comprend mieux le vocabulaire et l observations, (ii)il y a deux personnes qui observent, (iii)il est possible de croiser l observations. Dans le GAB de MB, ils avaient l'idée de former tous les A à la méthode Hérody ma cela s'est avéré compliqué. Une partie des A peuvent être réticents au conseil (IV1/2). Selon MB, ce sont des A qui ont moins de connaissances agricoles mais beaucoup plus c connaissances sur des nouvelles techniques véhiculées par internet. Selon MB, les A qui manquent de passé agricole sont incapables d'avoir un regard critiqu sur les informations présentées de façon alléchante, illustrées par des chiffres et d photos. N'ayant pas de recul, ces A croient aveuglément à l'image, prennent des informations a pied de la lettre (1). MB essaie de ne pas avoir une posture de prescripteur (II.1), mais celle d'accompagnate qui (i)apporte un avis extérieur (I.1.a) pour aider l'A (I.1.b), (ii)accompagne l'A dans so évolution, (iii)améliore son travail (I.1.b), (iv)lui permet de mieux gagner sa vie (I.1.b). Accompagner, c'est apporter de nouvelles idées, de nouvelles techniques, pratiques expérimenter qui peuvent marcher ou pas (I.1.c). MB croit que la posture d'accompagnateur où le Conseiller ne dit pas à l'A ce qu'il a faire (II.1) est beaucoup plus humble. MB fait le profil avec l'A et prend le temps de lui expliquer ce qu'il faut regarder, à qu faire attention.

Relations C – A_3

	Sous-dimensions
CE1	**Echange C-A**: I - Situation (1)de routine : le C n'a pas besoin d'échanger avec l'A, (2)de problème ponctuel : le C a besoin d'échanger avec l'A II – Objet d'échange (1) solutions III – Résultat de l'échange (1)l'A est d'accord avec le Conseiller, (2)l'A n'est pas d'accord avec le Conseiller IV – Conditions favorables à l'échange : (1)expérience du C, (2)relations de confiance V – Moyens d'échange (1) confrontation de points de vue, (2)discussion **Réticence des A par rapport au conseil** : (1)l'A est d'un autre avis, (2)le conseil est trop novateur, (3)le conseil est trop cher **Complémentarité C-A**: I - Conseiller : I.1 Points forts : (a)ouverture, (b)recul I.2 Points faibles : (a)connaît les vergers moins bien que l'A II - Agriculteur : II.1 Points forts : (a)observateur, (b)bon techniquement, (c)connaît son verger II.2 Points faibles : (a)manque de recul **Accompagnement** : I – Rôles (1)le C (a)donne son avis, (b)argumente son avis (2)l'A prend la décision II – Caractère de l'accompagnement (1)Un Conseiller doit être sûr de ce qu'il dit (2)Un Conseiller ne doit pas être directif **Apprentissage** : (1)Le Conseiller peut apprendre de l'A
CE2	**Echange** : I – Situation (1)le C connaît l'A et l'exploitation : le C n'a pas besoin d'A, (2)première visite chez l'A : le C a besoin d'A II – Objet d'échange (1)observations, (2)diagnostic, (3)préconisations III – Résultat de l'échange (1)l'A est d'accord avec le Conseiller, (2)l'A n'est pas d'accord avec le Conseiller

	IV – Conditions favorables à l'échange : (1)expérience du C, (2)relations de confiance V – Moyen d'échange (1)écoute, (2)coopération, (3)questionnement, (4)discussion, (5)négociation VI – Contrat (1)Le C élabore des recommandations, (2)L'A les met en place **Accompagnement :** I – Rôles (1)le C donne son avis, (2)l'A prend la décision II – Caractère de l'accompagnement (1)le C est non-directif, (2)le C est sûr de son conseil, (3)le C est directif **Réticence de l'A par rapport au conseil** : (1)le conseil est irréalisable économiquement, (2)l'A a un avis différent, (3)l'A a vu qu'il était possible de faire autrement **Apprentissage** : (1)le C apprend des choses à l'A, (2)l'A apprend des choses au C
CE3	**Echange** : I – Situation (1)le C connaît l'A et l'exploitation : le C n'a pas besoin d'A, (2)première visite chez l'A : le C a besoin d'A II – Objet d'échange (1)diagnostic, (2) solutions III – Résultat de l'échange (1)l'A est d'accord avec le Consultant IV – Conditions favorables à l'échange : (1)appréciation de l'activité du C, (2)relations d confiance V – Moyen d'échange (1)écoute, (2)coopération **Accompagnement :** Rôles :

	(1)le C rassure, (2)le C adapte son conseil à la psychologie de l'A – fonceur ou prudent, (3)le C tient compte des appréhensions de l'A (4)le C essaie de calculer les risques **Réticence des A par rapport au conseil** : il n'y en a pas
E4	**Echange :** I - Objet d'échange (1)observations, (2)itinéraires techniques **Accompagnement** : I – Rôles (1)les C sont médiateurs entre la science et les A, (2)les C sont formateurs, (3)les C apportent un regard extérieur, (4)les C encouragent l'observation de sols par l'A (5)le C et l'A co-construisent des itinéraires techniques (**accompagner = faire ensembl** compte tenu des avancées de la science (6)le C tient compte de la difficulté et de la richesse de l'humain II – Caractère de l'accompagnement (1)le conseiller et l'agriculteur sont au même niveau, « c'est très horizontal » **Complémentarité de C-A** : (1)Le Conseiller amène une connaissance géologique et agronomique, (2)l'A amène la connaissance de l'historique de la parcelle, de son vécu **MANQUE :** (1)les A ne connaissent pas les méthodes scientifiques d'observation de sols, (2)les A n'ont pas l'habitude d'observer leurs sols **Apprentissage** : (1)Le C peut apprendre à l'A à se servir de méthodes scientifiques d'observation de sols (2)Le C sensibilise l'A à l'importance de l'observation de sols
CE5	**Echange :** I - Objet d'échange (1)**évolution du système**, (2)observations, (3)rendement, (4)système : (a)cultures, (b)sol, (c)matériel, (d)contexte II – Résultat de l'échange (1)l'A est d'accord avec le Conseiller, (2)l'A n'est pas d'accord avec le C III – Moyens d'échange : (1)questionnement, (2)coopération **Conseil** :

	I - Rôles (1)le C **fait du conseil agronomique** (a)explique comment résoudre les questio techniques en fournissant son expertise au service de l'A, (b)fait des observations d terrain avec l'A, (c)aide l'A à comprendre les résultats des analyses du labo, (d)orien l'A ; (e)tient compte de l'A, de son tempérament (2)l'A prend la décision **Accompagnement :** (1) l'animation : (a)faire se réunir les gens, (b)organiser des visites, (c)apporter d l'information de saison (2) (a)une éventualité d'un non-investissement technique, (b)ponctuel **MANQUE** : Certains C font du conseil sans (1)faire des observations du terrain (2)aider à comprendre les résultats des analyses du labo à l'A **Apprentissage** : (1)e C explique à l'A comment apprécier l'état de sol selon 8 critères
E6	**Echange :** I - Objet d'échange (1)diagnostic : (a)profil II – Moyens d'échange : (1)questionnement, (2)coopération III – Conditions favorables à l'échange : (1)partage du même cadre théorique par le C l'A IV – Résultat de l'échange (1)l'A est d'accord avec le Conseiller, (2)l'A n'est pas d'accord avec le C **Conseil :** Le conseiller dit à l'A ce qu'il a à faire **Accompagnement** : I - Rôles (1)le C (a)apporte un regard extérieur, (b)aide l'A : le C cherche à améliorer le travail d'A, le C cherche à aider l'A à augment ses revenus, (c)le C apporte du nouveau (idées, techniques, pratiques), (d) le C propos différents pistes de solutions en fonction du souci et des possibilités de l'A = donne so avis (2) l'A (a)choisit parmi les pistes proposées, (b)l'A apporte des infos sur la parcell l'exploitation II – Caractère de l'accompagnement (1)l'accompagnateur n'a pas à être directif, prescripteur **Réticence de l'A par rapport au conseil** :

	(1)l'A manque de connaissances agricoles, du coup facilement influençable par l nouvelles techniques **Apprentissage :** Le C explique à l'A les critères d'évaluation du profil selon la méthode Hérody

Conseil sur le sol_2

Sous-dimensions	
CE1	Il est bien de réfléchir sur les sols en hiver parce qu'on a le retour par rapport à l'année précédente : (i)quantité de la récolte, (ii)qualité de la récolte, (iii)soucis de conservation des fruits. Avec ces informations, on peut préparer l'année à venir Pour AlB, le conseil sur le sol est plus complexe que le conseil phyto-sanitaire, parce que pour les ravageurs/maladies il existe des produits qui permettent de résoudre le problème
CE2	On l'appelle si les rendements baissent (3). On l'appelle pour des problèmes de conservation des fruits (2). On l'appelle pour des problèmes de déséquilibre (les légumes poussent trop) (1). On l'appelle si les maladies sont trop fréquentes (1). Les A cherchent à savoir si c'est l'état du sol qui explique leurs problèmes Très souvent, c'est pour des problèmes qui reviennent régulièrement (1). Dans la hiérarchie des causes des problèmes des végétaux, le sol n'est pas la première. On commence à chercher la cause du problème par les traitements, les engrais ou autre. Une fois ces facteurs éliminés, on se pose la question : le sol ou le matériel végétal ? Un problème de dysfonctionnement végétal peut être lié au sol. On peut passer en urgence pour un dysfonctionnement végétal. Quand on passe d'urgence, on peut constater un problème de sol (1). On ne résout pas le problème pendant la culture. Pour les problèmes de sol, on n'intervient pas en saison (quand les cultures sont en place) (2).
CE3	Il ne fait pas de conseil sur le sol
CE4	Le conseil sur le sol doit prendre en compte la situation climatique d'au moins une année d'avant Le conseil sur le sol est réactif = orienté vers la réparation de l'impact climatique de l'année en cours et éventuellement d'au moins une année d'avant Pour MG, le cœur de métier de Conseiller-Anim est l'agronomie. Tout le reste – la conduite des cultures, la santé animale, la prévention des maladies et des parasites va après. Le travail avec YH a permis d'approfondir les connaissances en agronomie des animateurs du GAB de MG YH a beaucoup travaillé sur les liens entre les sols (3) (connaissance et conduite des sols + itinéraires techniques) et la qualité du produit final (3) comme le lait ou le vin. Pour YH, la qualité du produit final démarre dans le sol

	Le conseil sur le sol est très lié au conseil sanitaire dans le sens où d'après les vingt ans d'expérience de MG, 8 fois sur 10 le conseil sanitaire est lié à l'état physique et chimique du sol (2). Le conseil sur le sol est un conseil sur une approche globale dans le sens où tout est lié dans les systèmes vivants – l'état du sol détermine l'état de la plante qui détermine la qualité du produit et même la qualité du produit transformé MG se passionne pour cette approche globale où la réflexion porte sur toutes les étapes de la production MG donne un exemple d'un conseil sur la tomate qui ne se porte pas bien (1). Pour comprendre ce qui ne va pas, MG fait un test bâche pour voir l'état physique du sol (2) et le système racinaire de la tomate. Si l'état physique du sol ne permet pas au système racinaire d'une plante de bien se développer, la plante en souffre, peut tomber malade
CE5	Le conseil sur les sols porte un caractère plus global par rapport au conseil sur les maladies et ravageurs Le conseil sur les sols ne traite pas les symptômes mais s'attaque aux causes des problèmes des plantes tels que maladies et ravageurs La santé des sols est à la base de la santé des plantes et de la qualité du produit
CE6	Les problématiques des sols sont abordées en automne-hiver parce que (i)les A sont plus disponibles, (ii)le sol est un sujet où il faut prendre du temps En individuel, le sujet de sol peut être abordé en belle saison (=entre avril et septembre) (1) lorsqu'on voit que les plantes ne vont pas bien (1) ou que le sol a une mauvaise structure (2). En revanche, en belle saison, lorsque les cultures sont en place, il est impossible de corriger quoi que ce soit lié au sol (2) à part l'irrigation La particularité du conseil sur le sol par rapport au conseil phyto-sanitaire est qu'il prévoit un raisonnement sur long terme, qu'il est orienté vers le futur.

Conseil sur le sol_3

	Dimensions	Caractère du conseil sur le sol
E1	**Objet du conseil :** Préparation du sol = plan de fertilisation **Raisonnement de la préparation du sol** (en fonction de l'historique de la récolte): (1)quantité de la récolte (2)qualité de la récolte (3)soucis de conservation de fruits	**Difficulté** : il n'y a pas de PRODUIT pour résoudre des problèmes de sols **Différence par rapport au conseil phyto-sanitaire** : à la différence du conseil phyto-sanitaire, surtout en AConventionnelle parce qu'il n'y pas de produit pour résoudre un problème de sol
E2	**Objet du conseil :** (1)problèmes réguliers de cultures (2)problèmes avec le produit (3)problèmes avec les rendements **Moments/temps de conseil sur le sol :** (1)en saison : constat/découverte d'un problème (2)hors saison : intervention pour résoudre le problème	**Caractère lié aux problèmes (réguliers) de végétaux :** un problème de disfonctionnement végétal peut être lié au sol **Différence par rapport au conseil phyto-sanitaire - il est orienté vers la recherche de causes de problèmes de cultures** : Les agriculteurs cherchent à savoir si c'est l'état du sol qui explique leurs problèmes **Caractère rare, inhabituel de conseil sur les sols :** dans la hiérarchie des causes des problèmes des végétaux, le sol n'est pas la première
E3	Ne fait pas de conseil sur le sol, fait un conseil stratégique	
E4	**Objet du conseil :** (1)problèmes de cultures (2)état physique et chimique d'un sol (3)lien entre l'état d'un sol et la qualité du produit final	**Caractère réactif** : le conseil est raisonné pour réparer l'impact de la situation climatique de l'année d'avant **Caractère global du conseil sur le sol** : la qualité du produit démarre dans les sols **Caractère lié au conseil sanitaire/ problèmes de cultures** : les problèmes de plantes s'expliquent par un déséquilibre chimique ou problèmes physiques des sols
E5	**Objet du conseil :** (1)problèmes de plantes	**Différence par rapport au conseil phyto-sanitaire - il est orienté vers la recherche de causes de problèmes de cultures** : le conseil sur les sols ne traite pas les symptômes mais s'attaque aux

		causes des problèmes des plantes tels que les maladies et ravageurs **Caractère global de conseil sur le sol :** la santé des sols est à la base de la santé des plantes et de la qualité du produit
E6	**Objet du conseil :** (1)problèmes de cultures (2)mauvaise structure d'un sol **Moments/temps de conseil sur le sol :** (1)en saison : constat/découverte d'un problème (2)hors saison : intervention pour résoudre le problème	**Caractère chronophage de conseil sur le sol** : il demande du temps **Caractère lié aux problèmes de végétaux :** Le sujet de sol peut être abordé […] lorsqu'on voit que les plantes ne vont pas bien **Différence par rapport au conseil phyto-sanitaire - Caractère long-termiste** : il prévoit un raisonnement sur long terme