

Pratiques de travail du sol, matériels utilisés et innovations en maraîchage (AB) : Enquêtes dans le Sud-Est de la France *Hélène VEDIE et Pascale METAIS (stagiaire)*

Afin d'alimenter la réflexion avant la mise en place d'un nouvel essai pluriannuel sur la réduction du travail du sol en maraîchage, le GRAB a souhaité mieux connaître les pratiques des producteurs et les éventuelles innovations mises en œuvre sur les exploitations maraîchères du Sud-Est. Un travail d'enquête a été réalisé auprès de 18 conseillers techniques et 29 maraîchers des régions PACA, LR et Rhône-Alpes au printemps 2012 avec pour objectifs de :

- Connaître les pratiques de travail du sol, en distinguant les techniques les plus utilisées et les techniques alternatives ou innovantes,
- Identifier les facteurs qui influencent ces pratiques,
- Recenser les interrogations et les attentes des agriculteurs sur le sujet.

Cette enquête a permis d'avoir une vue d'ensemble des pratiques de travail du sol et des matériels les plus répandus dans la région, et de mettre en évidence les liens pouvant exister entre la structure des exploitations, les itinéraires utilisés et les équipements de travail du sol. Les techniques alternatives que certains agriculteurs utilisent ou souhaitent mettre en place, leurs motivations et les résultats obtenus, sont aussi présentés dans cet article.

CARACTERISTIQUES DES EXPLOITATIONS ENQUETEES

Même si cela n'était pas un objectif au départ, les producteurs enquêtés sont presque tous en agriculture biologique (27 sur 29). Les exploitations sont assez variées que ce soit par la taille (de 0,5 à 130 (!) ha), le niveau de diversification (de 1 à 50 espèces cultivées), le mode de commercialisation (avec une majorité de producteurs en vente directe) ou la date d'installation (une majorité depuis + de 10 ans). Les principales caractéristiques des exploitations enquêtées sont présentées dans la figure 1.

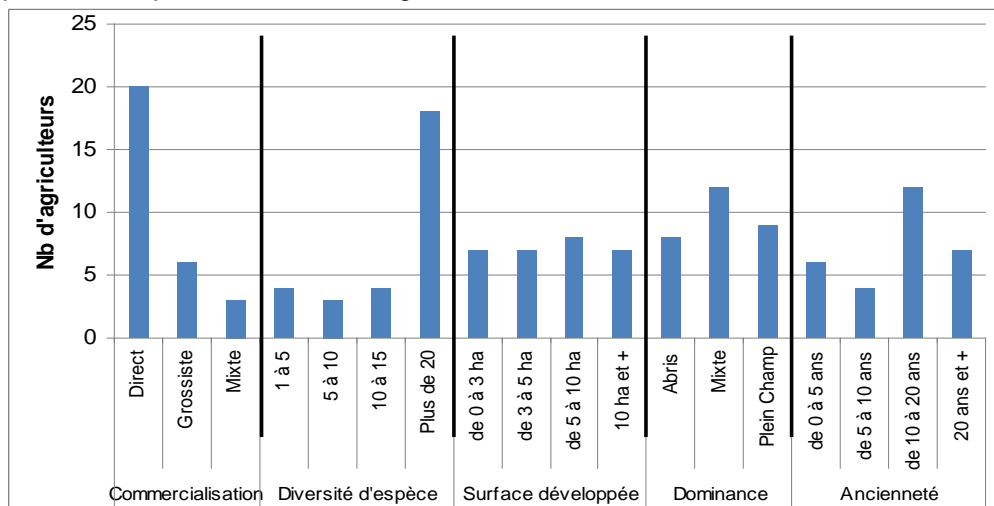


Figure 1 : Répartition des 29 exploitations enquêtées dans différentes classes de commercialisation, de niveau de diversification, de surface développée¹, de dominance et d'ancienneté

Une analyse en Composantes Principales (ACP) de la population d'agriculteurs enquêtés a permis d'identifier 4 groupes homogènes par rapport aux types de structures :

1. **Les grandes structures spécialisées** : Exploitations à dominance abris, qui vendent leurs produits via des grossistes et cultivent un nombre restreint d'espèces : 6 exploitations.
2. **Les structures à grande surface maraîchère** : Exploitations à dominance plein champ ou mixte disposant de très grandes surfaces (surface développée¹ > 20 ha) : 3 exploitations.
3. **Les structures diversifiées de taille moyenne** : Exploitations qui cultivent une large gamme de légumes, vendus en direct. La surface développée de la structure est moyenne : soit la surface est assez élevée, soit la part d'abris est importante : 8 exploitations.
4. **Les plus petites structures**, qui commercialisent en direct une gamme assez large de légumes, cultivés sur de petites surfaces : 12 exploitations.

¹ La variable « surface développée », égale à la somme de la surface plein champ et de trois fois la surface sous abris, a été utilisée de façon à pouvoir mieux comparer les exploitations à dominance plein champ et celles à dominance abris

Les types de sols rencontrés sont variés : sols limono-argileux des exploitations situées sur des alluvions du Rhône et de la Durance, sols de la Crau et des Costières de Nîmes caractérisés par une forte pierrosité pouvant atteindre 50%, ou sols plus argileux développés sur des marnes dans l'Hérault.

Les principaux problèmes cités par les agriculteurs à propos de leurs sols sont :

- Les problèmes d'auto-compaction, prise en masse et formation de mottes très compactes dans les sols limoneux. Le caractère limoneux du sol est cité comme une contrainte pour 5 agriculteurs.
- L'abondance de cailloux qui génère une usure rapide du matériel dans les sols de la Crau et des Costières de Nîmes. La pierrosité du sol est supérieure à 20% chez 6 agriculteurs enquêtés.
- La « lourdeur » du sol due à un taux d'argile élevé, citée comme contrainte par 6 agriculteurs.

LES PRATIQUES DE TRAVAIL DU SOL

→ Itinéraires de travail du sol sous abris

La plupart des maraîchers rencontrés (80%) travaillent classiquement le sol avant chaque culture. Le sous-solage est utilisé systématiquement par la moitié d'entre eux, les autres le pratiquent une fois par an ou moins, et seulement 5 (soient 23%) n'y ont jamais recours. La préparation de sol est ensuite le plus souvent réalisée avec passage de deux outils, en plus du sous-solage.

5 agriculteurs seulement ne passent qu'un seul outil pour préparer le sol et, dans ce cas, un décompactage est systématiquement effectué au préalable. L'outil utilisé est alors généralement le rotavator.

Les agriculteurs qui ne font pas de sous-solage commencent tous leur préparation de sol par le passage d'un cultivateur à dents, à l'exception d'un producteur qui pratique le labour sous abri. Les préparations initiales (1^{er} outil, passé en profondeur) sont réalisées au cultivateur à dents ou à la rotobèche, tandis que les préparations totales (1 seul outil) et finales (reprise plus ou moins superficielle après passage du 1^{er} outil) sont principalement effectuées à l'aide d'un outil rotatif (herse rotative, cultivateur, rotavator ou enfouisseur de pierres).

Tous les agriculteurs enquêtés utilisent au moins un outil animé dans leur itinéraire de travail du sol sous abri.

Les pratiques moins classiques rencontrées lors de nos enquêtes sont les suivantes :

- Préparation de sol au motoculteur (2 producteurs non équipés de tracteur)
- Traction animale, avec utilisation principale de disques billonneurs (1 producteur)
- Buttes semi-permanentes travaillées à la mise en place, et maintenue pendant 2 à 6 cultures sans reprise, selon l'état du sol (2 producteurs).

→ Itinéraires de travail du sol en plein champ

De la même façon que pour les itinéraires sous abris, les itinéraires de travail du sol cités par les maraîchers en plein champ (25 producteurs) ont été regroupés selon différents critères :

- La fréquence du labour,
- La fréquence du sous-solage,
- Le nombre d'étapes nécessaires à la préparation du sol, hors labour et sous-solage : une seule étape (« totale »), ou deux (préparation initiale + préparation finale).

En plein champ, le labour n'est pas très répandu chez les agriculteurs enquêtés : 64% ne l'utilisent pas, et 8% seulement occasionnellement, une fois tous les quatre ans en moyenne. Le sous-solage est plus répandu, avec 36% des agriculteurs qui décompactent annuellement et 8% régulièrement mais pas tous les ans (fig. 2).

7 agriculteurs (28%) ne font ni décompactage ni labour.

Dans ce cas, le travail du sol commence par une préparation initiale à l'aide d'un outil à dents (cultivateur ou actisol) complété par une préparation finale, généralement réalisée à l'aide d'un outil animé.

Le travail du sol est effectué en deux étapes la plupart du temps (indépendamment des opérations profondes). Toutefois, lorsqu'un décompactage ou un labour est réalisé annuellement, le travail peut ensuite être effectué en une seule étape (9 cas).

Bien que la séparation soit moins nette que sous abris, on retrouve principalement les outils à dents pour les préparations initiales et les outils rotatifs en préparation totale ou finale. Par contre, des itinéraires sans outils animés apparaissent. On en compte deux, constitués uniquement d'outils à dents, sans labour ni décompactage préliminaires. Enfin, un troisième itinéraire s'en approche, avec une préparation de sol à l'actisol (outil à dents équipées de pattes d'oie), et un affinage très superficiel (environ 5 cm de profondeur) au rotavator.

Dans les enquêtes réalisées auprès des conseillers, les itinéraires moins classiques ont été peu cités. On en compte deux : l'utilisation exclusive d'outils à dents (actisol ou cultivateur suivi d'un vibroculteur) et le travail en planches permanentes (utilisation d'outils spécifiques, non rotatifs).

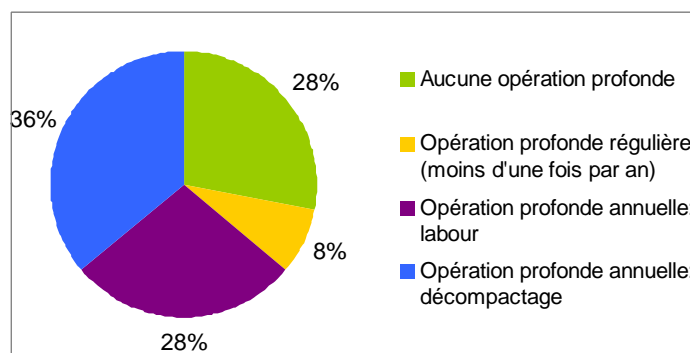


Figure 2: Fréquence des opérations de travail profond du sol (labour et décompactage)

On retiendra que, dans notre enquête, les pratiques sont beaucoup plus diversifiées en plein champ que sous abris. Le décompactage est moins systématique (40% des cas), et le labour n'est réalisé de façon annuelle que dans 28% des cas. On note toutefois que les opérations profondes sont aussi courantes que sous abris, puisque 70% des agriculteurs les mettent en œuvre.

→ Lien entre travail sous abris et en plein champ

Il y a en général peu de variations entre l'itinéraire technique pratiqué en plein champ et sous abris pour un même maraîcher : parmi les vingt deux agriculteurs qui ont à la fois des cultures en plein champ et sous abris, 50% utilisent le même itinéraire dans les deux cas.

On a par contre des différences de pratiques assez tranchées en ce qui concerne le recours aux opérations profondes selon les producteurs. Les modalités d'utilisation de la sous-soleuse par exemple, et donc le travail obtenu avec cet outil, peuvent varier suivant les agriculteurs, notamment au niveau de la profondeur de travail, qui fluctue entre 30 et 60 cm d'après les conseillers...

Les producteurs qui ont des pratiques très différentes sous abris et en plein champ manquent en général d'équipement. On note par exemple l'utilisation du motoculteur sous abris, ou le recours à un entrepreneur pour le plein champ.

→ Facteurs de variation des itinéraires

On a demandé aux conseillers si l'itinéraire de préparation de sol variait en fonction de différents critères : la culture à mettre en place, le niveau de diversité d'espèces cultivées et la conduite en agriculture biologique ou conventionnelle.

D'après eux, la culture à mettre en place influence assez peu le travail du sol effectué. Il peut y avoir des différences de modelé de surface, et donc une adaptation de la préparation superficielle du sol si les cultures sont implantées sur buttes (melon, ...), billons (pomme de terre, ...), ou planches surélevées (salade, ...). Enfin, en cas de culture semée, une attention toute particulière est apportée à la réalisation d'un lit de semences très fin.

Ni le niveau de diversification, ni la conduite en agriculture biologique n'impacteraient directement le travail du sol. Cependant, les structures en agriculture biologique et/ou très diversifiées sont souvent de petites exploitations moins bien équipées. On retrouve sur ces fermes des outils achetés d'occasion à moindre coût, souvent assez vieux et pas toujours très performants. Elles sont plutôt équipées de motoculteurs, griffons et rotavator, mais moins de sous-soleuses, et très peu de rotobèches ou d'enfouisseurs.

Par ailleurs, si l'agriculture biologique ne semble pas être un facteur direct de variation de l'itinéraire de travail du sol, elle est souvent liée à des modes de conduite des sols différents, avec notamment plus d'apports de matière organique, voire de cultures d'engrais verts... Il en découle des modifications ou adaptations du travail du sol, afin d'incorporer de grosses quantités de matière organique par exemple.

Enfin, le travail du sol effectué dépend aussi fortement du temps dont dispose l'agriculteur par rapport à son calendrier de culture et des conditions météo. Plus l'agriculteur disposera de temps, plus il pourra attendre les conditions d'humidité du sol optimales et utiliser des outils peu traumatisants, notamment des outils à dents. A l'inverse, si le temps fait défaut, le recours aux outils rotatifs permettant de préparer rapidement le sol sera privilégié. De la même façon, l'étape du sous-solage n'est pas réalisée en cas de sol trop humide ou de manque de temps.

EVALUATION DE L'INTENSITE DE TRAVAIL DU SOL

Nous avons attribué une note d'intensité aux différents itinéraires rencontrés lors des enquêtes auprès des maraîchers. Cette note, relative (et inévitablement un peu subjective), permet de classer les itinéraires les uns par rapport aux autres suivant le niveau de perturbation qu'ils peuvent causer sur le sol. Les critères pris en compte pour l'attribution de la note sont les suivants :

- Le nombre d'opérations profondes (décompactage et/ou labour) et leur fréquence (avant chaque culture, annuellement, régulièrement mais pas tous les ans, occasionnellement...)
- L'utilisation d'outils rotatifs, et plus particulièrement du rotavator et de l'enfouisseur de pierres
- La profondeur de travail
- Le nombre d'outils passés
- La systématisme des différentes étapes ou les simplifications possibles.

L'ensemble de ces critères est utilisé pour classer un itinéraire en « A », intensif, avec trois niveaux, « B », peu intensif, avec trois niveaux, ou « C », extensif. L'échelle utilisée est représentée dans la figure 3. Cette échelle ayant été construite à partir des cas étudiés, elle est donc relative, et un itinéraire noté ici « peu intensif » pourrait être noté plus intensif dans un autre contexte. Des exemples de notes d'intensité attribuées à différents itinéraires de préparation de sol figurent en fin d'article.



Figure 3: Echelle relative d'intensité du travail du sol

→ Sous abris :

Le travail du sol est jugé intensif dans la plupart des cas : 54% des agriculteurs utilisent un itinéraire d'intensité A tandis que le groupe C n'est constitué que de 2 agriculteurs, qui ne travaillent pas le sol avant chaque culture (fig. 4). Au sein du groupe A, les itinéraires les plus intensifs (A3) sont les plus nombreux. Ceci traduit la volonté d'une majorité d'agriculteurs de fissurer le sol profondément et systématiquement, même si cela n'est pas forcément nécessaire, et de disposer d'un sol très fin sur une vingtaine de centimètres de profondeur.

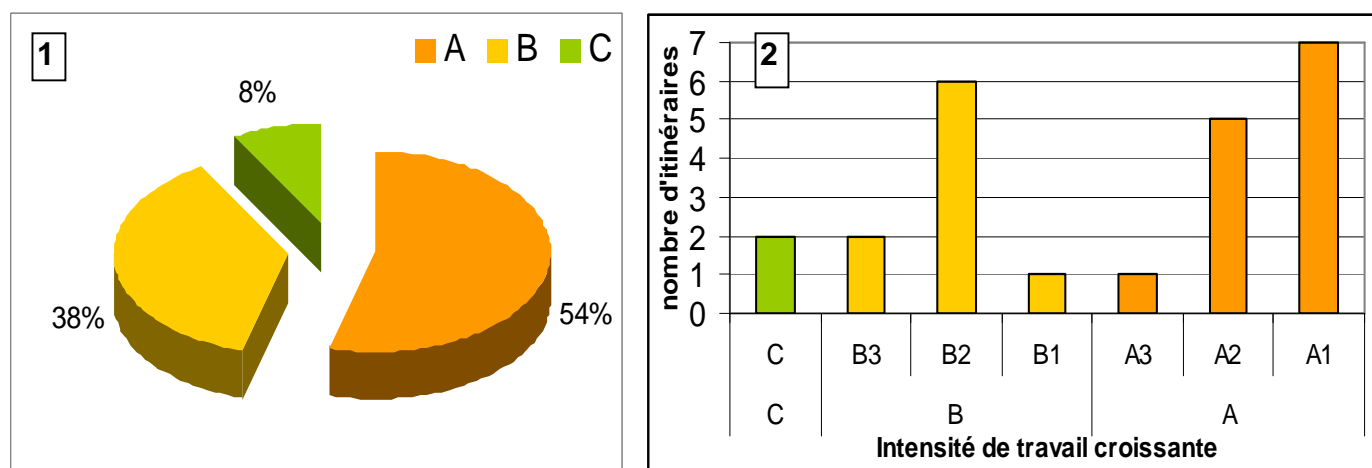


Figure 4: Intensité des itinéraires de travail du sol sous abris : Pourcentage d'agriculteurs dans chaque groupe (1) et nombre d'agriculteurs dans chaque sous-groupe (2).

→ En plein champ

La proportion d'itinéraires jugés intensifs est aussi élevée que sous abris (52%), et il n'y a que 2 agriculteurs dans le groupe C, l'un des 2 étant en C pour les abris également (fig. 5). En tendance, le travail du sol est un peu moins intensif en plein champ que sous abris (4 « A1 » en plein champ contre 7 sous abris). Cela découle probablement d'un nombre de cultures moins important dans l'année, mais également d'une volonté d'affinement du sol moins affirmée.

L'analyse des résultats montre que la surface développée de l'exploitation est dans notre échantillon un facteur influençant significativement l'intensité du travail effectué : les itinéraires les plus intensifs se trouvent majoritairement sur les plus grosses exploitations, et inversement.

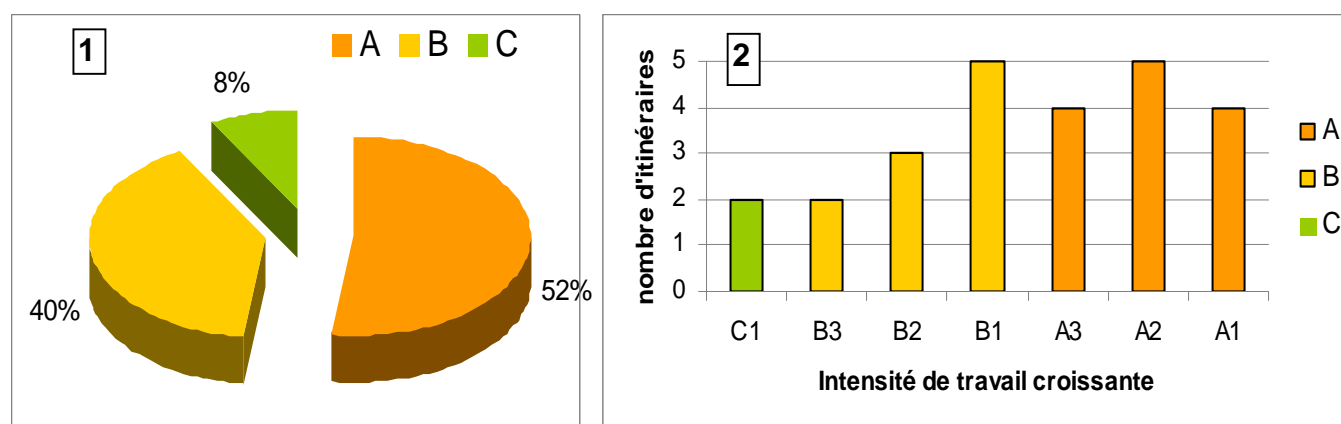


Figure 5: Intensité des itinéraires de travail du sol en plein champ : Pourcentage d'agriculteurs dans chaque groupe (1) et nombre d'agriculteurs dans chaque sous-groupe (2).

Exemples d'itinéraires, et notes d'intensité de travail du sol

• Itinéraire intensif de travail du sol sous abri :



Décompacteur

- Avant chaque cultures
- à 40 cm de profondeur



Rotobêche

- Avant chaque culture
- à 25 cm de profondeur



Enfouisseur

- Avant chaque culture
- à 25 cm de profondeur

Cet itinéraire a reçu la note maximale d'intensité de travail du sol (A1), car :

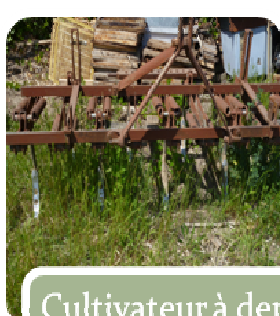
- Un travail profond (sous-solage) a lieu avant chaque culture
- Trois outils différents sont successivement utilisés, de façon systématique.
- Deux outils rotatifs interviennent, assez profondément. De plus l'enfouisseur est, avec le rotavator, l'outil rotatif que nous considérons comme le plus agressif pour le sol.

• Itinéraire peu intensif de travail du sol en plein champ :



Décompacteur

- utilisation raisonnée
- à 50 cm de profondeur



Cultivateur à dents

- avant chaque culture
- à 25 cm de profondeur



Herse rotative

- avant chaque culture
- à 15 cm de profondeur

La note d'intensité relative B2 a été donnée à cet itinéraire : une opération de travail profond est effectuée lorsque l'agriculteur le juge nécessaire, mais pas tous les ans. Il utilise ensuite un outil à dents peu agressif et termine par le passage peu profond d'une herse rotative. On a considéré que la herse rotative est moins agressive pour le sol que le rotavator ou l'enfouisseur de pierres, avec moins de risques de semelles.

LES PRINCIPAUX EQUIPEMENTS

Les agriculteurs rencontrés ont cité 19 outils de travail du sol utilisés sous abris et/ou plein champ. Le plus fréquent est le décompacteur devant le rotavator et les cultivateurs à dents (fig. 6).

Tous les agriculteurs possèdent au moins un outil animé par la prise de force (rotavator, enfouisseur de pierres, cultivateur, herse rotative, rotobêche).

Les outils à dents (cultivateur à dents, actisol, vibroculteur) sont aussi très répandus, deux agriculteurs seulement ne possèdent que la sous-soleuse dans cette famille d'outils. Le décompacteur est cité dans 70 % des itinéraires sous abri contre 48 % des itinéraires de plein champ ; et le rotavator dans 56 % des itinéraires sous abris et 68 % des itinéraires de plein champ.

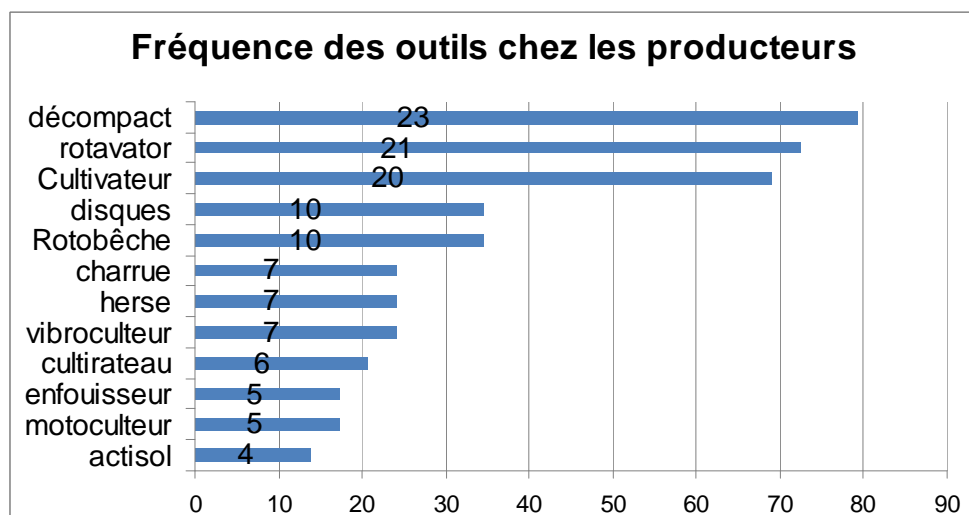


Figure 6 : Les différents outils présents chez 29 maraîchers enquêtés : pourcentages (barres bleues) et nombre de producteurs possédant l'outil (nombres en noir)

Une analyse de la présence des différents outils en fonction des paramètres structurels des exploitations enquêtées montre que :

- Plus l'exploitation est importante (surface développée élevée), plus l'équipement matériel est important.
- La capacité financière (liée à la taille de l'exploitation et la part des abris) est un facteur déterminant de la présence de certains outils, comme l'enfouisseur de pierres ou la rotobèche, qui sont des outils coûteux (investissement minimum de 8000 euros et occasions assez rares).
- Lorsque les exploitations se situent sur des sols caillouteux, elles sont équipées d'une rotobèche et, dans presque la moitié des cas, d'un enfouisseur de pierres.

Généralement, lors de la création de l'exploitation, les maraîchers s'orientent vers des outils polyvalents à faible coût, et choisissent en fonction des opportunités qui s'offrent à eux. Avec l'expérience et/ou l'augmentation de la surface, ils cherchent ensuite des outils plus « performants » en fonction de leurs attentes (plus rapides, ou permettant une préparation plus fine, ou moins traumatisants pour le sol...). L'investissement dépend alors de la capacité financière de l'exploitation.

EVOLUTION DES PRATIQUES DE TRAVAIL DU SOL :

→ Pratiques « alternatives » recensées

Dans l'enquête menée auprès des conseillers, les pratiques alternatives concernent uniquement une minorité d'agriculteurs : sur 18 conseillers enquêtés, seuls 7 suivent un (ou rarement plusieurs) agriculteur(s) utilisant des pratiques alternatives. Les pratiques citées sont :

- La sous-soleuse suivie d'un rouleau à pointe qui casse les mottes pour une plantation des salades directement sans passage d'un outil rotatif,
- Le labour et la rotobèche sont supprimés et remplacés par l'utilisation d'outils à dents,
- Les planches permanentes ou quasi permanentes : adoptées par les uns, à l'essai ou non concluantes pour les autres,
- Essai de plantation directe sous abris,
- Utilisation de BRF, qui modifie la façon de travailler le sol.

Parmi les 29 maraîchers rencontrés, 9 nous ont fait part de modifications effectives de leurs pratiques de travail du sol. Les méthodes testées peuvent être regroupées comme suit :

- Suppression totale ou partielle du labour, effectuée par 5 agriculteurs. Ils n'observent pas de conséquences négatives sur les cultures et estiment qu'ils ont des rendements corrects, voire une meilleure reprise des plants. La fertilité des sols ne serait pas impactée, mais la pression des adventices augmente. Tous disent économiser du temps, et certains disent réduire leur consommation d'énergie.
- Réduction du travail du sol avant les cultures d'été sous abris, qui ne consiste plus qu'au passage d'un griffon sur 10 cm de profondeur, testé par 1 agriculteur. Aucune évolution, ni positive ni négative n'est observée sur le sol et le développement des cultures, mais le gain de temps (main d'œuvre, énergie) obtenu est jugé important.
- Pratiques encore non stabilisées : Certains producteurs testent des itinéraires pour réduire au maximum le travail du sol. La réduction peut porter sur la fréquence : 3 maraîchers essaient de faire plusieurs cultures

successives sans travail du sol. Un autre cherche comment limiter l'utilisation d'outils rotatifs, sans pour autant trop multiplier les passages d'outils à dents. Enfin, une dernière stratégie consiste à sur-enrichir le sol en matière organique à l'aide de mulch (fumier pailleux) en vue de modifier le comportement du sol, l'objectif à terme étant de ne plus avoir besoin de travailler le sol.

La majorité des agriculteurs rencontrés qui utilisent des techniques alternatives souhaitent aller plus loin dans la réduction de l'intensité du travail du sol : travail en planches permanentes, semis direct, réduction voire suppression du travail du sol.

→ Motivations

Les motivations principales citées par les producteurs et les conseillers pour faire évoluer les pratiques de travail du sol sont agronomiques (ne pas retourner le sol, favoriser la vie et l'activité biologique du sol), et économiques (gagner du temps, limiter la consommation d'énergie). Ces motivations sont partagées par les maraîchers ayant déjà fait évoluer leurs pratiques et ceux qui souhaitent le faire à l'avenir (5 des 29 maraîchers enquêtés).

Lorsque les agriculteurs ne souhaitent pas modifier leurs pratiques, ils sont soit pleinement satisfaits de leur technique actuelle, soit proches de la retraite et estiment qu'il est trop tard.

Parmi les méthodes alternatives sur lesquelles les maraîchers s'interrogent, les plus citées sont :

- Le travail en planches permanentes
- Le semis direct et semis sous couvert vivant, cités notamment par 3 agriculteurs ayant des céréales dans la rotation de légumes.
- Limiter voir supprimer l'utilisation d'outils animés au profit d'outils à dents : investir dans un actisol ou un outil combiné à la place du rotavator, disposer d'un outil à dents pour remplacer l'utilisation de la rotobèche lorsque les conditions le permettent, se passer de l'enfouisseur de pierres à l'aide d'un bon rouleau derrière la rotobèche.
- Supprimer le labour et le rotavator.

CONCLUSIONS - PERSPECTIVES

L'échantillon de 29 producteurs enquêtés au cours de cette étude n'a pas été construit de manière à être représentatif de l'ensemble des agriculteurs, il ne s'agit donc pas de quantifier avec précision les pratiques des agriculteurs. Néanmoins, le nombre important d'enquêtes réalisées permet de bien cerner quelles sont les pratiques les plus répandues. Par contre, il est fort probable que toutes les pratiques alternatives ou innovantes développées par les maraîchers n'aient pas été rencontrées au cours de cette enquête.

Les itinéraires de travail du sol cités par les conseillers sont relativement proches de ceux des agriculteurs, mais souvent plus simples : les conseillers ont par exemple cité le sous-solage et un passage unique d'outil rotatif (bien souvent le rotavator) alors que les agriculteurs effectuent souvent la préparation de sol en deux étapes, en plus du décompactage s'il a lieu. Le décompactage systématique est moins fréquent sous abri dans notre échantillon (41%) que ce qu'estiment les conseillers (70 %) mais il l'est davantage en plein champ. Le labour est également moins fréquent dans notre échantillon.

L'intérêt porté au sol selon les conseillers est moins important que celui que nous avons relevé lors de nos enquêtes. Si certains producteurs remettent en cause leur itinéraire et cherchent à l'améliorer, le plus souvent ils discutent très peu de ce sujet avec leur conseiller, à moins de constater un problème cultural qui soit directement lié au travail du sol. Dans notre échantillon, la majorité des maraîchers rencontrés s'interroge sur l'impact du travail du sol et la fertilité des sols. La différence peut venir du fait que les conseillers interrogés suivent surtout des maraîchers conventionnels, alors que l'enquête « agriculteurs » n'a pratiquement été réalisée qu'auprès de maraîchers en agriculture biologique, pour lesquels le sol a une importance accrue.

Néanmoins, même si un certain nombre des agriculteurs rencontrés met en place des pratiques alternatives, beaucoup hésitent, faute de références. Ils souhaiteraient bénéficier de plus d'informations sur certaines techniques (non travail, culture sous couvert, semis direct, planches permanentes...) et leur faisabilité à l'échelle professionnelle, afin d'éventuellement les mettre en pratique.

