



• FNAB •

Fédération Nationale
d'Agriculture BIOLOGIQUE



DIVERSIFIER SES ROTATIONS EN GRANDES CULTURES

DIFFÉRENTES STRATÉGIES DE CONTRÔLE DES
ADVENTICES DÉVELOPPÉES PAR LES CÉRÉALIERES BIO

L'expérience des agriculteurs biologiques de Provence



PRÉSENTATION DU GROUPE

LES ENJEUX

Les grandes cultures sont présentes dans toutes les régions de France. Dans l'arc méditerranéen, leur maîtrise technique est fortement soumise à des aléas climatiques particulièrement marqués ces dernières années. Si le quart sud-est est la région de France la plus impactée par le changement climatique, l'étude de l'adaptation des pratiques des agriculteurs à ces aléas peut être riche d'enseignement pour toutes les régions, dont le climat est également amené à évoluer.

Les deux dernières campagnes de céréales, 2017 et 2018, en Provence illustrent parfaitement la nécessité d'adapter les systèmes à des climats violemment contrastés. Avec une moyenne de 300 à 350 mm de précipitations, la quasi-absence de pluies de fin mai à fin novembre et des températures estivales frôlant les 40 degrés, 2017 a fait figure d'une année extrêmement sèche. A l'inverse, avec des cumuls de pluies variant de 800 à 1000 mm selon les endroits de Provence, 2018 a été une

année très humide avec des précipitations abondantes au printemps et à l'automne.

Face à ces aléas et la demande sociale d'une agriculture avec moins d'intrants, l'adaptation technique et économique des producteurs est en marche.

La présente synthèse propose d'analyser les fonctionnements technico-économiques d'exploitations en céréales biologiques en croisant :

>> DES APPROCHES « SYSTÈMES » permettant d'évaluer et d'expliquer les performances environnementales, agronomiques, techniques et sociales à l'échelle de l'exploitations des stratégies d'adaptation des agriculteurs ;

>> DES FOCUS SUR DES STRATÉGIES ET TECHNIQUES PARTICULIÈRES répondant aux enjeux de développement d'une agriculture économe en intrants, illustrés de témoignages d'agriculteurs ou de compilations de retours d'expériences ou d'expérimentations réalisées en Provence.

➔ LA MÉTHODOLOGIE D'ACQUISITION DES DONNÉES

Les résultats de l'évaluation des performances systémiques des exploitations bio ont été acquis par un travail d'enquête typologique réalisé sur 44 exploitations de la région PACA.

Dans un premier temps, des enquêtes historiques auprès de personnes ressources, en parallèle d'un travail bibliographique et complétées par des enquêtes trajectoires à chaque entretien auprès des agriculteurs permettent d'identifier les principaux systèmes de grandes cultures biologiques en place à l'échelle de la région et leurs origines. L'échantillonnage est raisonné à partir de cette première compréhension. Le choix des agriculteurs à enquêter pour caractériser ensuite finalement les systèmes de production s'est fait à partir de la base de données de Bio de Provence complétée au fur et à mesure des entretiens au cours de la phase de terrain.

Cette première phase d'entretien auprès des agriculteurs consiste à caractériser la structure et le fonc-

tionnement de chaque système spécialisé en GC AB. L'objectif est de comprendre les choix de systèmes de cultures des agriculteurs et les interactions entre les différents ateliers. 44 entretiens semi directifs ont été menés auprès d'agriculteurs situés principalement dans les départements des Alpes de Haute Provence, les Hautes Alpes, le Vaucluse, le Var et les Bouches du Rhône.

Dans un troisième temps, deux ou trois enquêtes technico-économiques approfondies sont menées chez des agriculteurs les plus représentatifs de chaque type à modéliser. 16 enquêtes ont été menées en grande partie chez des agriculteurs déjà enquêtés auparavant. Il s'agit de mesurer quelle richesse permet de dégager le système de production, avec quelles ressources (intrants) et moyens mis en œuvre (matériels et humains).

L'évaluation économique ne se base pas sur l'analyse comptable propre à chaque famille et dont l'objectif est avant tout le calcul de l'impôt sur le

revenu, mais sur les performances technico-économiques des systèmes en termes de produit brut, consommations intermédiaires, valeurs ajoutées et revenus propre au système.

Ces données permettent de créer des archétypes, modèles généraux de systèmes construits à partir des exploitations agricoles réelles. Dix modèles ont été construits pour représenter les sept types de systèmes identifiés et certaines variantes associées.

La modélisation prend en considération l'ensemble des variables constitutives de la structure (SAU, nombre d'UTA, matériel) et du fonctionnement (rotation, rendements, temps de travail par opération, calendrier de travail, circuit de commercialisation, quantité d'intrant) du système auxquelles il faut ajouter le prix des consommations intermédiaires, le prix de vente de la production ainsi que les différentes charges (taxes, MSA, assurances, rentes foncières...)

➔ L'ÉVALUATION DES DONNÉES

Une fois les systèmes de production identifiés, les pratiques techniques et commerciales qui leur sont liés seront détaillées et évaluées. Nous serons en particulier attentifs à :

» Sur le plan technique : au stratégies mises en œuvre pour diminuer la pression en adventices et augmenter la fertilité du système et la nutrition azotée des cultures ;

» Sur le plan économique : à la rentabilité globale du système et sa résilience face aux aléas climatiques ;

» Sur le plan social : à la charge en termes de temps de travail.



➔ LES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE PRODUCTION CÉRÉALIERS

Sur les 44 agriculteurs enquêtés, 7 systèmes de production ont été identifiés :

➔ TYPE 1 ➔ LES CÉRÉALIERS SPÉCIALISÉS AVEC IRRIGATION

Il s'agit d'exploitations cultivant uniquement des céréales sur en moyenne 70 à 90 ha et possédant l'irrigation. Ces exploitations mettent en place des rotations longues avec une forte présence de cultures irriguées de printemps. Dans ce type d'exploitation, on peut distinguer celles produisant majoritairement du maïs ou du soja (1 bis). Il y a 1 actif familial sur l'exploitation et 0,9 UTA salariés. Les investissements pour le matériel de gestion des cultures sont généralement élevés. L'essentiel des ventes se fait en circuits longs via des coopératives, excepté le maïs pouvant être vendu en direct à des éleveurs.

➔ TYPE 2 ➔ LES CÉRÉALIERS EN PRODUCTION DE PETIT ÉPEAUTRE ET DE LÉGUMES SECS

Ces exploitations, positionnées sur des plateaux sans accès à l'irrigation cultivent en moyenne sur 40 à 55 ha. Elles sont spécialisées dans la culture de petit-épeautre et légumes secs. Il y a 1,3 UTA d'actifs familiaux. La vente vers des magasins de proximité est assez développée, tout comme celle à des transformateurs locaux (meuniers).

➔ TYPE 3 ➔ LES PAYSANS-MEUNIERS

Ces exploitations, d'une surface comprise entre 40 et 55 ha, sont positionnées dans des zones sans accès à l'irrigation. Le blé tendre, dont nombre de variétés paysannes, est la culture centrale des rotations qu'elles transforment en farine. Il y a sur l'exploitation 1,5 UTA d'actifs familiaux. Le parc matériel pour la gestion des cultures est relativement simple, souvent d'occasion. L'effort est mis sur les investissements pour la transformation. L'essentiel de la vente se fait en circuits courts à des magasins locaux, des boulangers ou des éleveurs pour les fourrages.

➔ TYPE 4 ➔ LES PAYSANS-BOULANGERS

D'une superficie de 15 à 25 ha, ces exploitations transforment la totalité des céréales qu'elles produisent en pain. Le blé tendre est central dans leurs rotations. Il y a en moyenne 2 UTA d'actifs familiaux et 0,9 en salariés permanents. Le parcellaire, qui peut être très éclaté, est souvent situé dans des zones enclavées aux potentiels agronomiques faibles (pas de possibilité d'irrigation, terres superficielles et/ou caillouteuses).

Le parc matériel pour la gestion des cultures est relativement simple, souvent d'occasion. L'effort est mis sur les investissements pour la transformation. La totalité de la vente se fait en circuits courts directement sur des marchés, dans des AMAP ou à la ferme ou bien via des magasins de producteurs et de proximité.

➔ TYPE 5 ➔ LES AGRICULTEURS CÉRÉALIERS-COLLECTEURS ET TRANSFORMATEURS

D'une superficie comprise entre 130 et 160 ha, ces exploitations sont situées sur des plateaux sans accès à l'irrigation et possèdent des moyens importants pour la collecte, le stockage et la transformation (meunerie) des céréales. A la différence des exploitations de type 3, elles ont un niveau de mécanisation très élevé, notamment sur les opérations post-récoltes dont elles tirent l'essentiel de la valeur ajoutée. Il y a en moyenne 3 UTA actifs familiaux sur l'exploitation.

➔ TYPE 6 ➔ LES PRODUCTEURS DE PLANTES AROMATIQUES (LAVANDE, LAVANDIN) ET CÉRÉALES

Ces exploitations, fortement majoritaires sur les plateaux sans accès à l'irrigation, ont une surface comprise entre 70 et 100 ha. Leur rotation, et la valorisation économique de leur système, est basée essentiellement sur la lavande et le lavandin. Les céréales ont avant tout une vocation agronomique pour permettre des temps de retour minimum entre deux lavandes. Ces systèmes sont généralement fortement mécanisés avec du matériel en bon état et récent. La vente se fait en majorité en circuits longs à des transformateurs (chaines de boulangeries). Il y a en moyenne 2 UTA d'actifs familiaux sur l'exploitation.

➔ TYPE 7 ➔ LES AGROÉLEVEURS BOULANGERS

En dehors des parcours, ils ont généralement entre 15 et 25 ha de surfaces labourables et 90 ha de parcours. Ces exploitations ont un troupeau moyen d'une centaine de brebis mères maintenues en bâtiment l'hiver, qui leur permet l'épandage de foin sur les céréales. Par rapport aux exploitations précédentes, des investissements supplémentaires spécifiques à l'élevage sont nécessaires (bâtiments d'élevage, fenaion). Il y a en moyenne 2 UTA d'actifs familiaux et 0,5 de salariés permanents.

TYPE	IRRIGATION	SAU	CULTURE PIVOT	FERTILISATION	TRANSFORMATION	COMMERCIALISATION	NIVEAU DE MÉCANISATION
1. Céréaliériste spécialisé irrigué	Complète, sécurisée	70-90 ha	maïs, soja	Elevée 90N (blé) 170N (maïs)	0 %	Circuit long et court	élevé
2. Producteur petit épeautre et légumes secs	Partielle, insécurisée	40-55 ha	Petit épeautre	Faible 30N	2% en petit épeautre décortiqué	Circuit long et court	Moyen
3. Paysan meunier	Partielle, insécurisée ou absente	40-55 ha	Blé	Faible 40N (blé)	100% en farine	Circuit court	Moyen
4. Paysan boulanger	-	15-25 ha	Blé	Moyenne 70N (blé)	100% en pain	Circuit court	Faible
5. Céréaliériste collecteur transformateur	-	130-160ha	Blé + petit épeautre	-	100% en farine	Circuit long et court	Elevé
6. Producteur de PAPAM et céréales	-	70100 5ha	Lavande/lavandin	Faible 30N (céréales et PAPAM)	100% des PAPAM 0% des céréales	Circuit long et court	Moyen
7. Agro éleveur boulanger diversifié	-	15-25 ha + parcours	Blé + Fourrages	Moyenne Fumier 10t/ha	95 %	Circuit court	Moyen

» Figure 1 : présentation des différents types d'exploitations agricoles céréalières de la région PACA



ROTATIONS ET DEGRÉ DE DIVERSIFICATION DES CULTURES

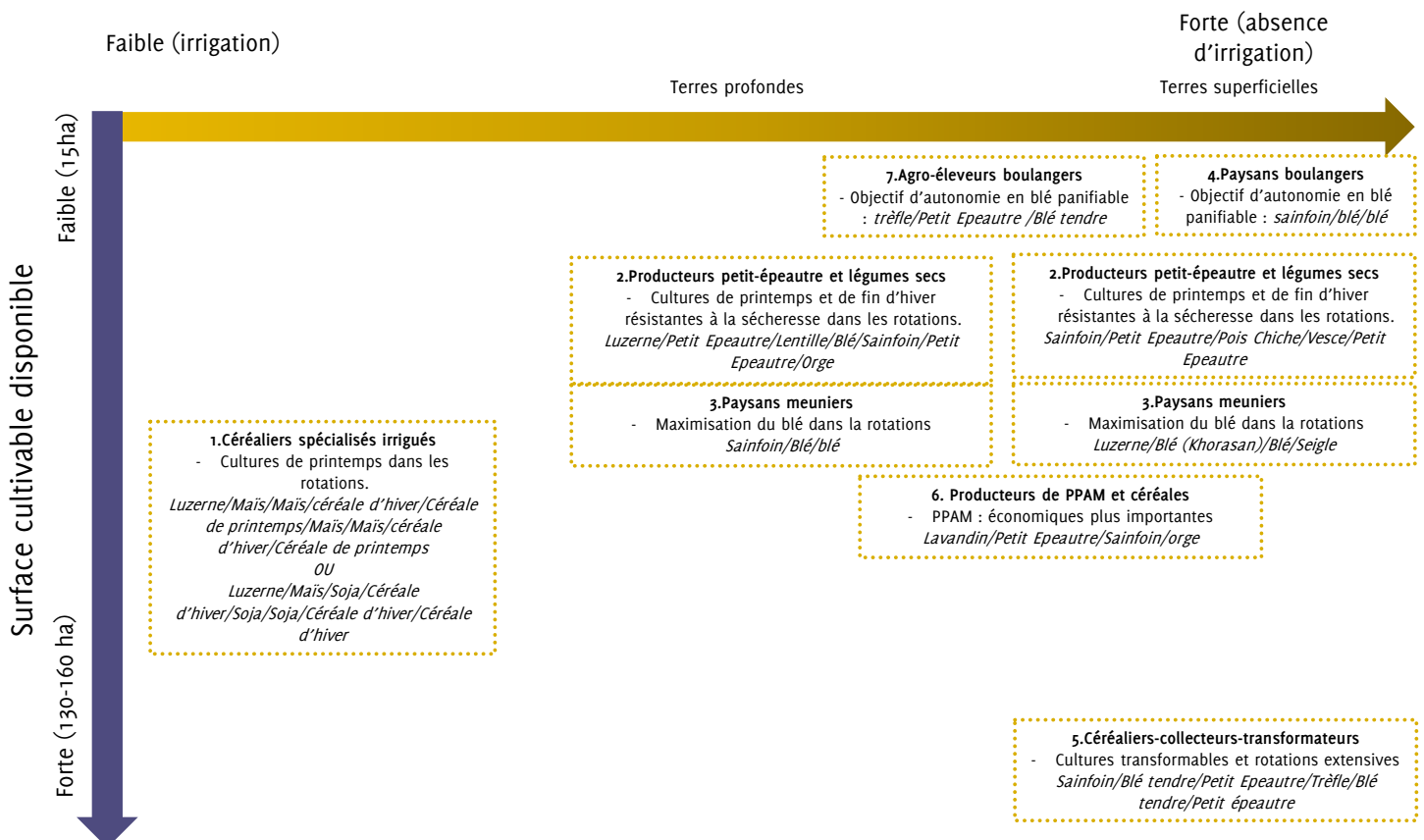
Chacun des types d'exploitations décrits précédemment fonctionne avec des modèles d'assolement différents. En Provence, la possibilité d'irriguer apparaît comme le facteur clé de construction des rotations, bien plus que la surface disponible ou le type de terrain.

La très grande majorité des exploitations, tous types confondus, basent leur rotation sur la présence de cultures fourragères (sainfoin, luzerne ou trèfle), même en absence d'élevage. La nécessité de maîtriser la pression en adventices et la fertilité des systèmes par la rotation sont les deux facteurs explicatifs de ces cultures pluriannuelles en tête de rotation. Les seules exploitations s'en passant sont celles avec irrigation dans lesquelles le salissement est maîtrisé par des cultures de printemps binées.



LA CONSTRUCTION DES ROTATIONS, ENTRE PRAGMATISME AGRONOMIQUE ET ÉCONOMIQUE

Sensibilité du système au stress hydrique



En pratique, on constate que la construction des rotations semble être liée à deux facteurs :

» LA SENSIBILITÉ DES TERRES AU STRESS HYDRIQUE.

La présence d'irrigation, et en son absence, le caractère séchant (plaine ou coteau) des terrains conditionne fortement les possibilités de cultures en climat provençal.

» LA SURFACE CULTIVABLE DISPONIBLE conditionnant la possibilité d'avoir des rotations extensives.

LES FOURRAGES PLURIANNUELS sont présents dans tous les systèmes (à l'exception de certains céréaliers irrigués spécialisés), y compris dans ceux ne possédant pas d'élevage. On les retrouve également sur les exploitations où le niveau de surface cultivable est faible au regard des besoins en production céréalières (paysans boulangers). Ceci est la preuve que ces fourrages restent en bio, et encore plus dans des systèmes sans irrigation, le pilier de la nutrition azotée des sols, dans des climats où la biomasse produite par des couverts annuels reste très aléatoire. Ces fourrages permettent aussi de maîtriser la pression en adventices, comme nous le verrons plus tard.

LES SYSTÈMES CÉRÉALIERS IRRIGUÉS SPÉCIALISÉS ont dans leur rotation une dominance de cultures de printemps, invisibles au sec, même en terres profondes. Ces cultures, soja, maïs représentent généralement des valeurs ajoutées importantes.

POUR LES SYSTÈMES AU SEC, plus la surface cultivable est faible, plus le niveau de transformation des produits est important, et plus la « tension » entre les contraintes agronomiques et économiques se fait ressentir sur la construction des rotations.

LES PAYSANS-BOULANGERS OU LES ÉLEVEURS-BOULANGERS ont généralement, sur de petites surfaces (15-25 ha) des rotations basées sur une succession de fourrages pluriannuels et de céréales panifiables. La surface de ces dernières apparaît régulièrement comme insuffisante, qui plus est, dans des systèmes avec des terres superficielles et dans un contexte régulier de printemps très secs. Cela conditionne fortement les possibilités de diversification des rotations.

Dans le cas des **PAYSANS-MEUNIERS**, bien que les surfaces moyennes cultivables soient plus importantes (40-55ha), les rotations ne sont pas d'avantage complexifiées. Les faibles potentiels de rendement et la moindre valeur ajoutée par hectare (deux fois moins en moyenne) ne permettent pas sur des surfaces du double de celle des paysans-boulangers, de complexifier les rotations avec des cultures « moins rentables ».

En revanche, les systèmes au sec valorisant les légumes secs ont dans leurs rotations des cultures de fin d'été ou de printemps adaptées à la sécheresse, même si ces dernières -risquées climatiquement- sont loin d'être majoritaires. Le choix de ces dernières s'affine en fonction de la sensibilité des terres au stress hydrique, avec la possibilité de lentille dans les sols les moins séchants.

LES PRODUCTEURS DE PPAM ET CÉRÉALES tirent l'essentiel de la valeur ajoutée de leur rotation par la lavande ou le lavandin. Entre le retour de ces dernières sur la parcelle, 4 ou 5 ans se déroulent avec une succession de légumineuses fourragères (pour la fertilité des sols) et de céréales. La légumineuse fourragère est soit placée de suite après l'arrachage de la PPAM (en cas par exemple de salissement important à ce moment ou pour valoriser la production azotée dans les céréales qui suivent) soit avant l'implantation d'une nouvelle (pour assurer la nutrition azotée du démarrage de la PPAM).

LES CÉRÉALIERS COLLECTEURS TRANSFORMATEURS tirent l'essentiel de la valeur ajoutée de leur terre de leur activité post-récolte de la céréale (stockage ou meunerie). Leurs rotations, assez diversifiées et extensives, sont rendues possibles par les importantes surfaces qu'ils ont et les exigences de rendement modérées du fait de l'importante valeur ajoutée due à l'activité de transformation.

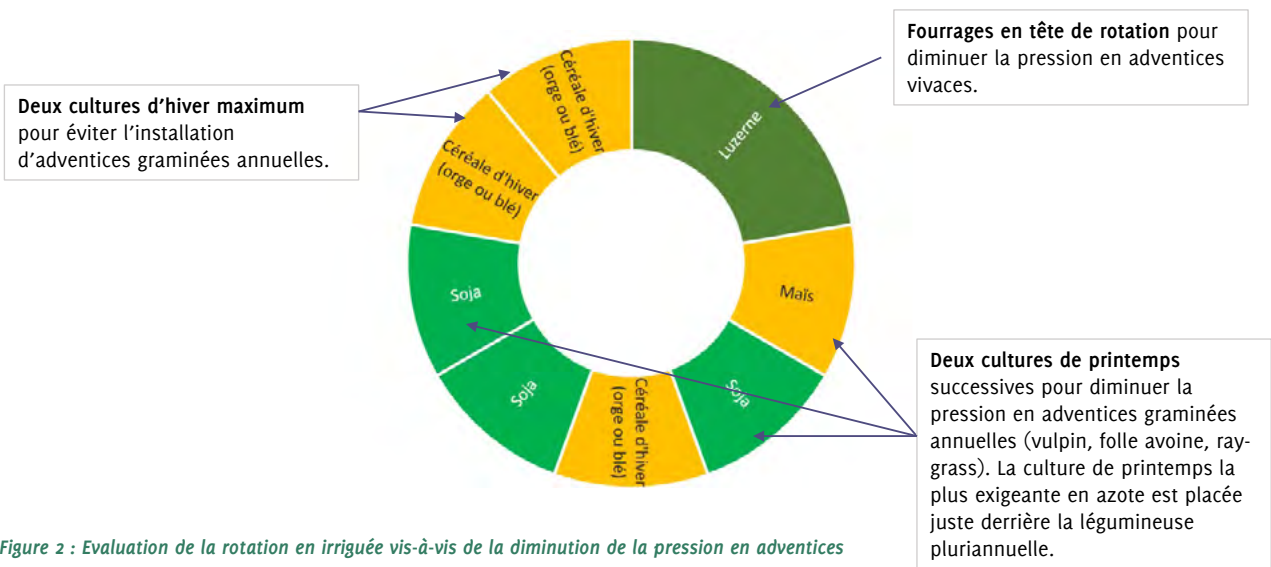


➔ LA CONSTRUCTION DES ROTATIONS POUR CONTRÔLER LA PRESSION EN ADVENTICES

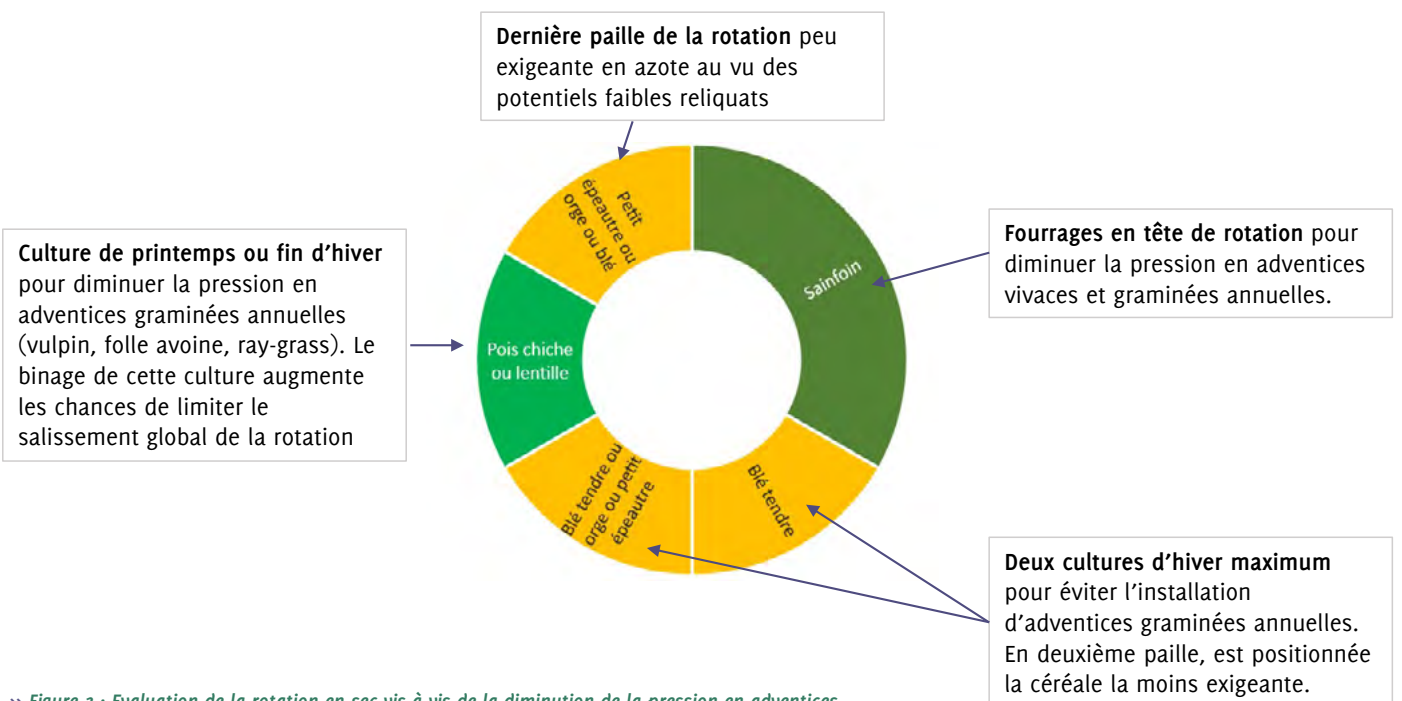
L'analyse des rotations peut également s'envisager selon leurs performances pour maîtriser la pression en mauvaises herbes.

LES CÉRÉALISERS SPÉCIALISÉS AVEC IRRIGATION n'introduisent pas systématiquement de luzerne dans leurs rotations et comptent sur les cultures de printemps binées pour réguler les adventices graminées annuelles (vulpin, ray-grass). Dans cet objectif, on voit souvent se succéder deux cultures de printemps.. Pour limiter les risques de graminées adventices annuelles, les successions de deux céréales d'hiver sont relativement peu pratiquées. Le fait que les cultures de printemps mises en place soient à forte valeur ajoutée contribue également à la réduction de la présence de céréales d'hiver dans la rotation. L'introduction de luzerne se réalise pour des raisons agronomiques principalement en présence d'adventices vivaces que les fauches répétées vont épuiser.

AU SEC, les fourrages pluriannuels permettent de « casser les cycles » des graminées adventices annuelles, en plus de leur action sur les vivaces. Dans les systèmes demandeurs de blé en volume (paysans boulangers, paysans meuniers), le fait que les céréales d'hiver ne soient généralement pas présente plus de deux fois successivement permet de limiter le potentiel de salissement de ces dernières. La présence de fourrages pluriannuels conjuguée à des cultures de fin d'hiver (pois chiche) semble la meilleure assurance de maîtrise des adventices vivaces et annuelles d'hiver en systèmes au sec (producteurs de légumes secs).



» Figure 2 : Evaluation de la rotation en irriguée vis-à-vis de la diminution de la pression en adventices



» Figure 3 : Evaluation de la rotation en sec vis-à-vis de la diminution de la pression en adventices



ZOOM :

DES ITINÉRAIRES TECHNIQUES INNOVANTS POUR CONCILIER DÉSHERBAGE ET NUTRITION AZOTÉE

EXPLOITATION DU LYCÉE AGRICOLE DE VALABRE, 13

Dans le cadre d'un projet PEI (Partenariat Européen d'Innovations) « Gestion des couverts végétaux sans herbicide en conditions méditerranéennes », des itinéraires innovants sont testés par les producteurs. Au lycée agricole de Valabre (13), un essai consiste à associer binage des céréales et destruction d'une légumineuse en culture associée. Le même jour, et en deux passages successifs, le blé dur est semé deux rangs sur trois et la féverole dans le rang laissé vide. Dans les essais réalisés sur la saison 2017-2018, (précédent soja) la féverole a été détruite à l'aide d'une bineuse à caméra optique, selon deux dates d'avancement du blé : au stade épi 1cm pour la première modalité et au stade 2 nœuds pour la seconde afin d'évaluer la meilleure conduite pour minimiser les effets de concurrence et maximiser la biomasse de la féverole. Ces pratiques innovantes ont été comparées à un témoin de blé dur mené classiquement, à la même densité que le blé associé (155 kg/ha). Enfin, pour chacune des modalités, trois niveaux de fertilisation azotée ont été réalisés : 0 unités, 80 au stade épi 1 cm et 80+40 en dernier apport. Les résultats de la première année d'expérimentation montrent qu'avec une régulation efficace de la féverole (2 passages de bineuse nécessaires), les rendements ne sont pas impactés dans l'association de culture par rapport au témoin (Figure 1). Cela s'explique en particulier par un nombre d'épis/m² équivalent, voire légèrement plus élevé, dans un système où le blé est présent deux rangs sur trois par rapport à un semis à plein. La moindre densité de végétaux sur la ligne de féverole comparée à celle de la céréale explique un tallage plus important des blés avec un « effet de bordure » permanent dans la parcelle. Par ailleurs, en termes de protéines, cette pratique a permis un grain de +0.2 à +0.4 points de protéines en situation sans apport d'azote. L'effet est moins marqué dans les systèmes peu déficitaires en azote. Si, au vu des conditions climatiques très particulières de l'année (printemps très humide), ces essais sont à poursuivre, ils ouvrent néanmoins une voie prometteuse basée sur l'agriculture de précision. En 2018, les essais ont d'ailleurs été semés avec guidage RTK afin d'améliorer leur précision.

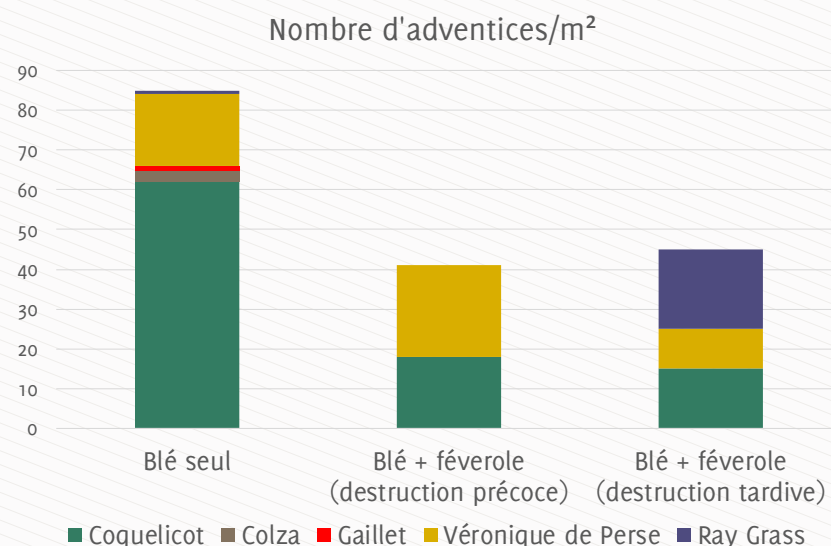


Semis associé de blé dur (2 rangs sur 3) et de féverole (1 rang sur 3) au 4 avril 2018. La féverole est ensuite binée par bineuse à caméra optique

	Apports d'azote	0	80	80+40
Rendement à 15% d'humidité (qtx/ha) (% du rendement blé seul)	Blé seul	30,6	35,5	37,3
	Blé + féverole D1	29,4 (96,1%)	32,9 (92,6%)	37,1 (99,6%)
	Blé + féverole D2	28,1 (92,0%)	36,4 (102,4%)	37,5 (100,6%)
Protéines (%)	Blé seul	13,6%	13,7%	14,7%
	Blé + féverole D1	13,8%	14,1%	14,8%
	Blé + féverole D2	14,0%	14,1%	14,3%

» Figure 4 : rendement et taux de protéines de blés associés à de la féverole binée en comparaison à un témoin de blé dur seul selon différents niveaux de fertilisation. D1 : destruction de la féverole au stade épi 1cm du blé ; D2 : destruction de la féverole au stade 2 nœuds du blé.

Outre l'amélioration de la qualité des blés par une meilleure nutrition azotée du blé, le binage permet, en plus de passages d'herbes étrilles, de lutter mécaniquement contre les mauvaises herbes à un stade plus avancé de la céréale. La pression en adventices a été moitié moindre dans les modalités binées par rapport au blé seul (Figure 5).



» Figure 5 : nombre d'adventices dans un blé au m² en cultures associées en comparaison à une culture blé.



EVALUATION AGRO-ENVIRONNEMENTALE

Chacun des systèmes de cultures détaillés précédemment a fait l'objet d'une évaluation précise de son fonctionnement et de ses externalités, tant au niveau de la ferme que de son impact vis-à-vis de l'environnement extérieur.

➔ IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'EAU (NITRATES)

Les systèmes les plus vertueux vis-à-vis de la qualité de l'eau sont potentiellement ceux ayant :

» **Un faible niveau de fertilisation azotée exogène à la parcelle**, c'est-à-dire une fertilisation potentielle minérale (dans des systèmes conventionnels) ou biologique (dans des systèmes bio).

» **Une forte proportion de légumineuses dans leur rotation**, cultures n'ayant pas d'exigences supplémentaires en azote.

» Parmi ces légumineuses, **une forte proportion de fourrages pluriannuels**, capables de restitutions azotées orga-

niques importantes, permettant des économies de fertilisant. Néanmoins, ce point doit être nuancé étant donné les potentiels reliquats azotés importants au moment du retournement d'une prairie pluriannuelle à base de légumineuses. Le moment de son retournement et l'occupation du sol qui la suit est donc important à prendre en compte pour étudier et évaluer l'impact sur la présence éventuelle de nitrates dans l'eau.

» **Une couverture végétale hivernale importante** afin de capter l'azote minéral potentiellement lessivable par les pluies dans les nappes phréatiques.

	1	1 bis	2	3	4	5	6	7
% légumineuses dans la SAU	60%	20%	63%	53%	50%	50%	25%	28%
% de PT dans la SAU	30%	20%	38%	48%	38%	23%	23%	0%
% de couverture du sol en hiver	80%	60%	90%	100%	100%	100%	100%	100%
% de SH dans la SAU	30%	20%	47%	58%	38%	30%	28%	83%
Bilan Azote ==> dépendance à l'azote extérieur	28%	65%	9%	16%	25%	0%	39%	0%
% d'autonomie azotée	72%	35%	91%	84%	75%	100%	61%	100%

» Figure 6 : indicateurs d'évaluation de la qualité potentielle de l'eau.

En analysant globalement les indicateurs potentiellement indicatifs de l'impact du fonctionnement des systèmes sur la qualité de l'eau, on constate que :

» **Les paysans-meuniers (3), les paysans-boulangers (4 et 7) et les céréaliers-transformateurs-collecteurs (5)** ont un faible impact théorique sur la qualité de l'eau. Cela s'explique par la présence importante de légumineuses dans la rotation (sainfoin en tête de rotation et rotations courtes), du taux de couverture hivernal à 100% et du faible recours à une fertilisation exogène. Ce dernier point s'explique, outre par la rotation riche en légumineuse, par la forte valeur ajoutée des productions à l'ha diminuant la pression sur les objectifs de rendement ou par l'utilisation fréquente de

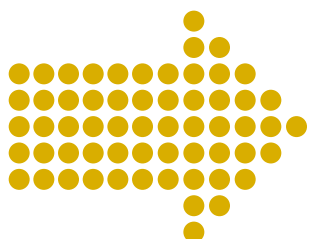
variétés anciennes peu exigeantes en azote (4 et 7). Concernant l'impact des légumineuses pluriannuelles présentes dans les rotations sur la qualité de l'eau, il serait à nuancer selon les périodes de labour, le climat et les besoins des cultures mises en place ensuite. Des études montrent les potentiels importants reliquats, pas nécessairement valorisés de manière optimale, derrière des labours d'automne sur lesquels des blés sont implantés.

» **Les producteurs de légumes secs et petit-épeautre** ont également un faible impact théorique du fait de la présence importante de légumineuses dans la rotation et d'une fertilisation très occasionnelle.



» **Les céréaliers spécialisés irrigués** ont un impact faible sur la qualité de l'eau pour ceux qui intègrent une part importante de légumineuses dans leurs cultures de printemps (soja, type 1). Ceux, dont la rotation est d'avantage centrée sur le maïs (1bis) ont un impact potentiel plus important, cette culture ayant des besoins importants en fertilisation exogène.

» **Les producteurs de PPAM et céréales** ont un impact moyen sur la qualité de l'eau. La faible proportion de légumineuses dans les rotations et le recours régulier à une fertilisation exogène l'explique.



En conclusion, on constate que l'impact potentiel des systèmes sur la qualité de l'eau est relié à la présence de besoins en azote modérés pouvant dépendre d'une présence importante de légumineuses dans la rotation (fourrages, légumes secs, soja) ou d'une valorisation économique importante des céréales (meunerie, boulangerie) qui entraîne généralement de moindres objectifs de rendement. Les fourrages de légumineuses pluriannuelles permettent également une source d'azote « bon marché » en l'absence de fourniture à proximité.

➔ IMPACT SUR LES SOLS

L'impact potentiel des systèmes de production sur la santé des sols est étudiée selon divers indicateurs :

» Des indicateurs sur la **diversité des plantes présentes dans les rotations** et la longueur ainsi que la complexité de ces dernières : durée de la rotation, nombre de familles botaniques présentes.

» **La quantité de matière organique** apportée au système.

» **La proportion de cultures de printemps** dans la rotation, traduisant la tendance à « couper » les successions trop importantes de céréales hivernales.

» **Le pourcentage de terre labourée.** Bien

que primordial pour juger des pratiques influençant la qualité des sols, cet indicateur reste trop aléatoire en fonction des années climatiques, ces dernières années atypiques en Provence, n'a pas été jugé discriminant des différents types d'exploitations ici étudiées.

Sol	1	1 bis	2	3	4	5	6	7
Durée rotation (années)	10	10	8	5	5	8	13	4,5
% terre labourée	100%	100%						
% de couverture du sol en hiver	80%	60%	90%	100%	100%	100%	100%	100%
% légumineuses dans la SAU	60%	20%	63%	53%	50%	50%	25%	28%
% de cultures de printemps dans la SAU	40%	60%	13%	0%	0%	0%	0%	0%
% surface amandée en MO	40%	78%						
Quantité d'azote épandu /ha (kg)	49	176	10	20	30	0	21	
Quantité de MO épandue / ha SAU (en tonne de MS / ha SAU)	1,3	8	0,11	0,19	0,32	0	0,21	5
Nombre de familles	2	2	2	2	2	2	3	3
Nombre de familles / nombre total d'espèces dans l'assolement (y compris en pérennes)	0,40	0,50	0,25	0,30	0,45	0,50	0,43	0,20

» Figure 6 : indicateurs d'évaluation de la qualité potentielle des sols

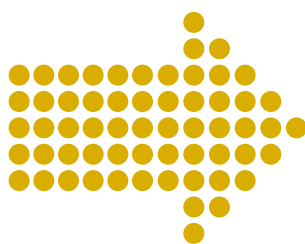
Selon les indicateurs retenus pour juger globalement l'impact des systèmes de culture sur la qualité biologique des sols, on note que :

» Les systèmes jugés les plus performants sont ceux dans lesquelles de la matière organique est régulièrement amenée au système (**céréaliers spécialisés irrigués et céréaliers-éleveurs**), cette dernière permettant de nourrir la vie du sol, notamment sur d'autres éléments que l'azote (phosphore). Le niveau de détail des données recueillies, ne nous

permet cependant pas de prendre en compte l'impact des potentielles restitutions azotées végétales (engrais verts).

» **Les systèmes de paysans-boulangers, paysans-meuniers, producteurs de légumes secs et PPAM** conservent de bons potentiels de qualité biologique des sols par la forte présence de légumineuses dans les rotations et le pourcentage important de couverture. Les faibles apports organiques peuvent potentiellement pénaliser l'activité biologique des sols. Les rendements modérés limitent

cependant les exportations : on constate, à la lecture d'analyses, des sols avec une forte activité biologique, dans lesquels aucun apport exogène de matière organique n'est réalisé. Ces systèmes utilisent alors, pour maintenir la fertilité de leurs sols, des couverts végétaux pluriannuels entièrement restitués au sol. Cela est rendu possible économiquement par des cultures, autres que les céréales, à très forte valeur ajoutée (PPAM) dans les rotations pratiquées sur de grandes surfaces.



En conclusion, les systèmes amenant de la matière organique dans le système (céréaliers-irrigués et éleveurs) apparaissent comme intéressants vis-à-vis de la qualité des sols, en plus de la présence régulière de légumineuses dans la rotation, y compris pluriannuelles, permettant ainsi un travail atténué du sol. L'intégration dans l'ensemble des systèmes de légumineuses pluriannuelles, combinée à la réduction des labours et des terres nues laisse augurer de bons résultats sur la qualité des sols.

ZOOM : AMÉLIORER LA QUALITÉ DES SOLS PAR UN SYSTÈME SANS LABOUR ADAPTÉ AUX CONDITIONS SÈCHES.

TÉMOIGNAGE DE LAURENT BOUVIN, céréaliériste en non-labour à Valensole (04)

Laurent Bouvin utilise un néo-déchaumeur pour pouvoir scalper ses couverts et pratiquer le non-labour en agriculture biologique. Avec sa compagne Geneviève il cultive 95 97 ha de terres en polyculture au sec sur le Plateau de Valensole depuis 1996, intégralement en bio depuis 2006. Après une première tentative non concluante de non labour en conventionnel (matériel et rotations non adaptés, problèmes de résistance de ray-grass aux herbicides), l'exploitation a de nouveau abandonné la charrue en 2011 suite à l'acquisition d'un semoir de semis direct Semeato. Pour pouvoir détruire mécaniquement ses couverts, Laurent a optimisé l'utilisation de son ancien néo-déchaumeur Synkro de Pottinger pour scalper les racines des végétaux entre 4 et 8 cm de profondeur.

L'outil se compose :

» d'un châssis paraissant surdimensionné : large (4m70, repliable en 3m), lourd (1970 kg au total), robuste (poutres de 100 x 100, acier traité), à grand dégagement sous bâti (82 cm) et large écartement inter dents (43 cm). Ces caractéristiques garantissent la stabilité de l'outil et limitent fortement les risques de bourrage ;

» de 11 dents droites à sécurité boulon : à ces profondeurs de travail, Laurent juge que tous les systèmes à ressorts sont inutiles, voire nuisibles (piano-tage, usures des articulations, fragilité, surcoût, surpoids...) ;

» de socs plats constitués d'une pointe centrale double cœur (économique et performante) et d'un aileron monobloc («patte d'oie») que Laurent a sélectionné les plus larges possibles (480 à 520 mm de large) pour garantir un recouvrement maximal, avec un angle d'attaque le plus plat possibles (15°) pour gagner en efficacité (limitation de l'effort de traction, du foisonnement et du billonnage), et les plus épais possibles (12 mm) ;

» de disques concaves de nivellement qui permettent d'effacer parfaitement les billons laissés par les dents dans la terre ;

» un double rouleau « Rotopack » à l'arrière pour maintenir précisément la profondeur de travail. Les dents très agres-

sives de ces deux rouleaux de diamètres différents s'entrecroisent pour éviter les bourrages et font voltiger ce qui a été scalpé. Les débris végétaux retombent au-dessus des éléments de terre les plus lourds. Le réglage fin (au cm près) de la profondeur de travail s'effectue par ajustement de la longueur du 3e point.

Ce néo-déchaumeur initialement recommandé pour des tracteurs de plus de 180 ch est facilement utilisable avec un 4 cylindres de 120 ch du fait de la faible profondeur de travail, et ce malgré sa lourdeur et sa largeur (un lestage frontal du tracteur est cependant indispensable pour manœuvrer dans les pentes). Avec des vitesses de travail de 6 à 10 km/h les débits de chantiers sont intéressants.

L'outil se révèle être efficace pour l'exploitation de Laurent. Dans ses sols très pierreux, il ne peut malheureusement pas scalper à moins de 7 cm de profondeur lors d'un premier passage sous peine de passer au-dessus des gros galets fortement liés au sol ferme. Lors d'un deuxième passage éventuel, un scalpage à 4-5 cm sera néanmoins possible. Des sols surtout pas trop humides et une météo schante représentent les bonnes conditions d'utilisation de l'outil pour la destruction réussie des couverts. Le scalpage se révèle très efficace pour toutes les plantes à système racinaire pivotant (sainfoin, crucifères, mauves etc...) et toutes les adventices jeunes. En revanche, un tapis dense de graminées de type ray-grass ou chiendent reste délicat à détruire avec ce matériel (qui

ne fait qu'un effet de « décolllement de gazon »). Dans ce cas l'usage complémentaire d'outils de déchaumage superficiel (herse animées ou non, ou outils à disques) peut parfois se révéler nécessaire. Par ailleurs, une abondance de plantes rampantes (ronces, mourons ou renouées...) peut rendre impossible l'usage de néo déchaumeur (bourrages par accumulation autour des dents).

Dans tous les cas, il faudra savoir gérer l'effet « faux semis » du premier passage de scalpeur, qui exigera la réalisation de passages ultérieurs, les plus superficiels possibles.

Les débris végétaux restants en surface, les semis ne peuvent être réalisés que par des semoirs imbouffables adaptés aux techniques culturales simplifiées. Par contre il n'est pas nécessaire qu'ils aient une forte capacité de pénétration puisque le sol est déjà ameubli sur l'horizon de semis.

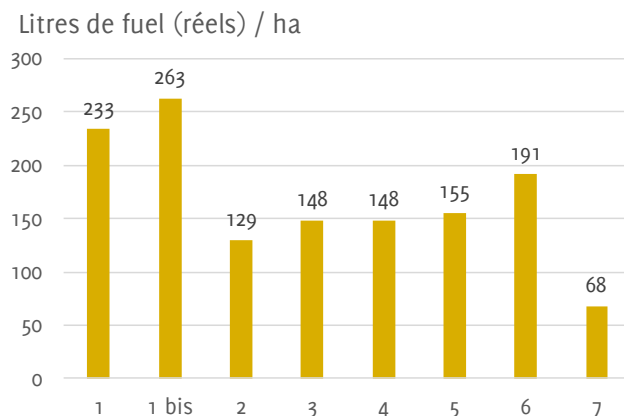
Selon Laurent, outre leurs réussites techniques, un des avantages de ce matériel des néo-déchaumeurs est qu'ils abondent sur le marché de l'occasion à prix modéré (de 2000 à 3000 € pour des modèles de 3 à 4,8 m) et que leur adaptation en scalpeur peut se faire facilement. Avec un peu d'ingéniosité on peut même les perfectionner pour en faire des semoirs polyvalents. Ce n'est pas négligeable pour permettre d'accéder aux techniques de non labour sans herbicides aux agriculteurs tentés par l'aventure !



⇒ CONSOMMATION D'ÉNERGIE



La consommation de fuel/ha sur l'atelier céréales (sans prendre en compte les opérations de transformation des produits) est reportée dans le graphique suivant.



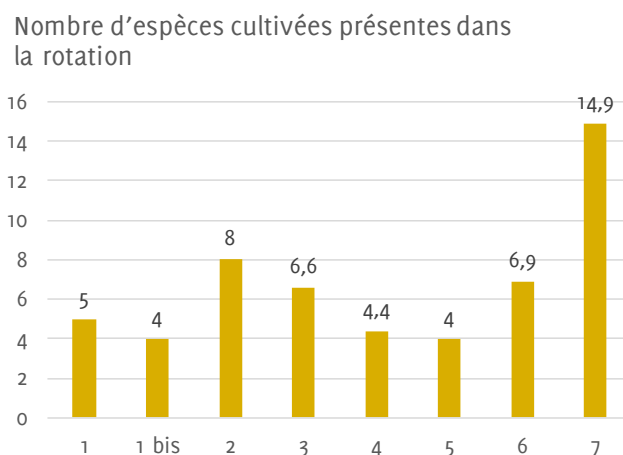
» Figure 7 : consommations de fuel/ha dans les activités au champ (hors transformation des produits)

On constate que les systèmes les plus consommateurs de fuel sont ceux intégrant des **cultures de printemps irriguées**. Ces dernières sont binées fréquemment et installées après généralement un labour et plusieurs opérations de travaux de sol préparatoires. On constate que les exploitations dans lesquelles les surfaces en herbe (prairies temporaires ou permanentes) sont fortement présentes dans la rotation ont des consommations de fuel moindres. On notera en particulier les bonnes performances des exploitations en élevage en la matière.

⇒ BIODIVERSITÉ

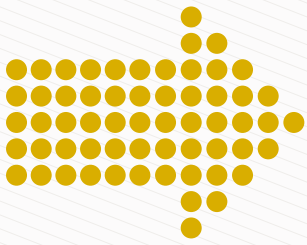


La biodiversité présente sur l'exploitation est ici étudiée uniquement en fonction de la diversité des espèces végétales cultivées. La prise en compte d'éléments paysagers comme la présence de haies ou de bosquets permettrait de compléter avec pertinence les résultats.



» Figure 8 : nombre d'espèces cultivées présentes dans la rotation

Les exploitations ayant la plus grande biodiversité cultivée sont sans conteste celle ayant des ateliers d'élevage intégrant des prairies multi-espèces et en second lieu celles ayant les rotations les plus diversifiées (céréaliers au sec avec légumes secs).



BILAN DES INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX

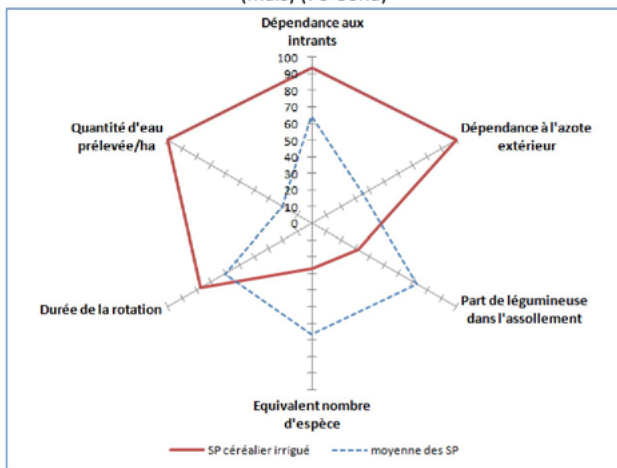
Plusieurs stratégies de gestion des intrants influencent les indicateurs agro-environnementaux. Dans un premier cas les agriculteurs utilisent les intrants à l'optimum pour maximiser les rendements ; c'est le cas des céréaliers irrigués qui présentent la plus forte dépendance aux intrants, qu'ils s'agissent de l'irrigation ou de la fertilisation. Dans un deuxième cas, les agriculteurs vont utiliser les intrants de manière non pas à optimiser mais à sécuriser la production. Cette utilisation d'intrants peu ou pas sécurisée par l'irrigation, reste globalement faible pour les systèmes de production au sec.

Dans un troisième cas, les agriculteurs cherchent à être le plus autonome possible, afin de limiter le recours aux intrants extérieurs liés aux cultures. C'est le cas des agro-éleveurs (Type 7) ainsi que des céréaliers collecteurs transformateurs (Type 5) pour lesquels la dépendance à l'azote est nulle.

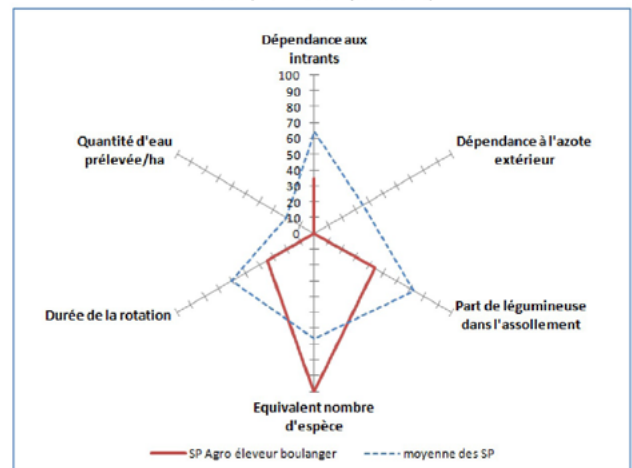
Le nombre d'équivalents d'espèces est le plus important pour les agro-éleveurs, compte tenu du fait qu'ils mettent en valeurs des parcours et prairies permanentes à haut potentiel de diversité. Des systèmes de production centrés sur un atelier principal, comme les paysans boulangers qui cherchent à maximiser la surface cultivée en blé tendre, présentent un équivalent de nombre d'espèces moindre.

Enfin, compte tenu des prix des engrais organiques et des difficultés d'accès à du fumier, les agriculteurs qui n'ont pas accès facilement à ces ressources tendent à avoir une part de légumineuse plus importante. L'introduction de légumes secs dans la rotation contribue à renforcer la part des légumineuses dans la rotation, comme c'est le cas pour les producteurs de petit épeautre et de légumes secs.

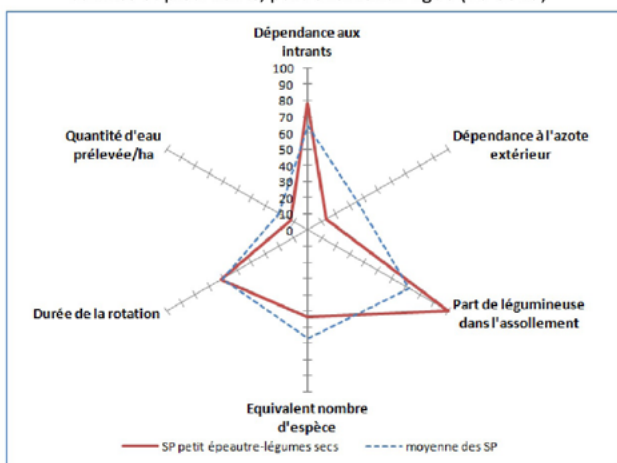
Céréaliers irrigués de la vallée de la Durance (maïs) (70-80ha)



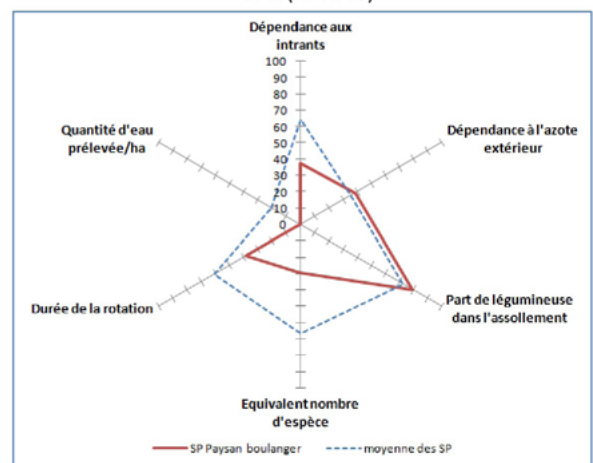
Agro éleveurs boulangers des collines et piedmonts secs (15-25ha + parcours)



Producteurs de petit épeautre et de légumes secs des collines et piedmonts, partiellement irrigués (40-55ha)



Paysans boulangers des collines et piedmonts secs (15-25ha)



» Figure 9 : Des indicateurs agro environnementaux variés en fonction des situations

² | somme d'espèces cultivées avec un prorata en fonction sur la SAU totale. Ainsi il s'agit d'un équivalent nombre d'espèces plutôt qu'un nombre d'espèces comme la diversité spécifique.

Equivalent nombre d'espèces = somme [Surface cultivé espèce/SAU x 10] (avec un plafond de 1 par espèce.)

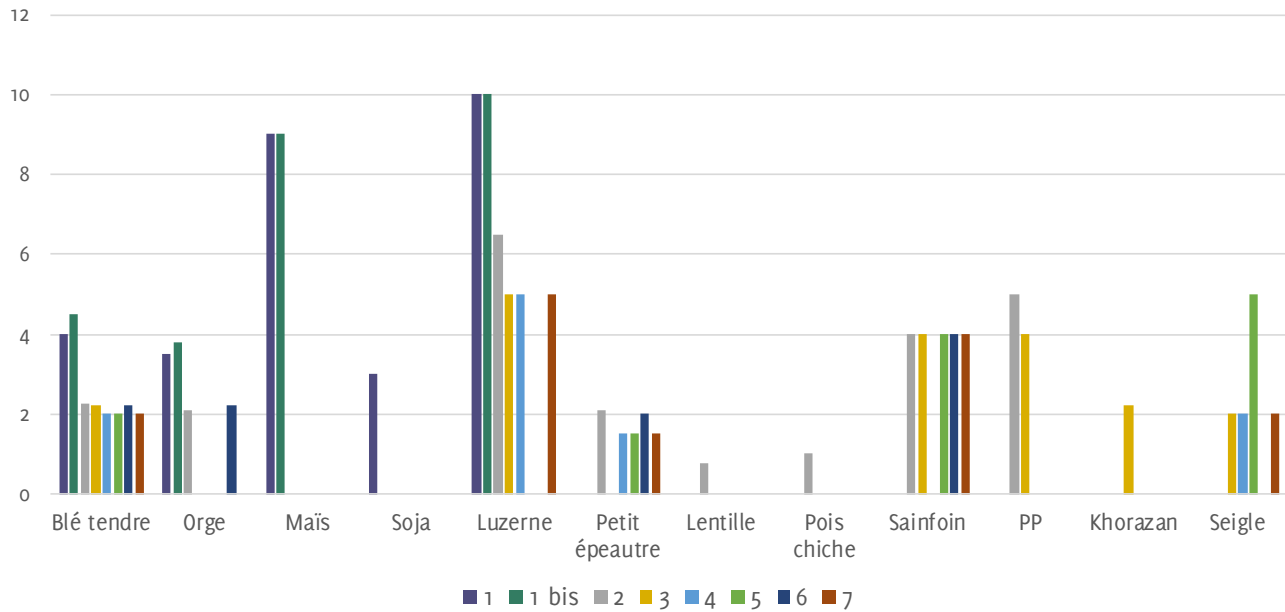


EVALUATION TECHNICO-ÉCONOMIQUE DES SYSTÈMES DE CULTURE

➔ RENDEMENT

L'étude comparée des rendements moyens des cultures est présentée dans le graphique ci-dessous.

Rendements moyens des cultures (T/ha)



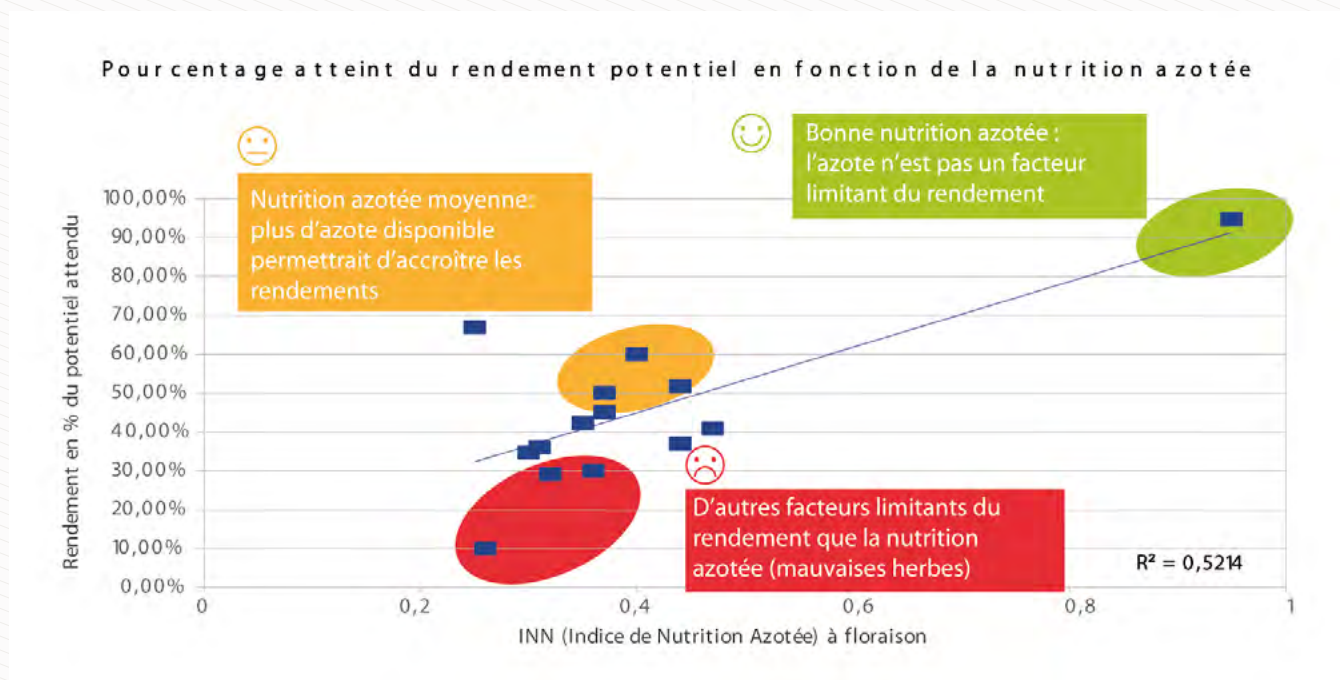
» Figure 10 : rendements comparés de quelques espèces selon les systèmes



Concernant le blé tendre, culture commune à tous les types d'exploitations, on constate que les exploitations les plus productives sont celles des types 1 et 1.bis avec des rendements moyens respectifs de 4 et 4.5T/ha. Les autres exploitations ont des rendements moyens très proches, compris entre 2 et 2.2T/ha. Les rendements plus importants des systèmes céréaliers spécialisés, comparés aux autres exploitations, sont à mettre en corrélation avec les niveaux de fertilisation azotées plus importants épandus sur les cultures (cf encadré), la sécurisation des rendements par l'irrigation en cas de sécheresse printanière, les désherbages plus fréquents et l'utilisation de variétés plus productives (peu ou pas de variétés anciennes).

Concernant les autres cultures, on constate naturellement que les systèmes avec irrigation ont des rendements plus importants en luzerne, les rendements des autres cultures adaptées au sec (légumes secs et blés anciens comme le Khorazan) sont relativement similaires entre les différents types d'exploitation.

ZOOM : LA NUTRITION AZOTÉE DES BLÉS, PREMIER FACTEUR EXPLICATIF DES RENDEMENTS DE CÉRÉALES EN PROVENCE (AVANT LE CLIMAT).



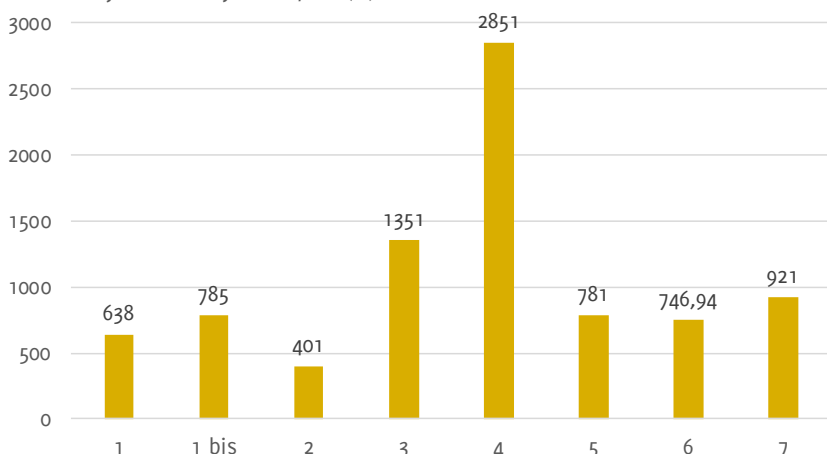
» Figure 11 : Pourcentage atteint du rendement potentiel climatique du blé tendre en fonction de l'indice de nutrition azotée. Parcelles en agriculture biologique en région PACA diagnostiquées entre 2014 et 2017.

Plus encore que les aspects climatiques, une faible nutrition azotée est, en agriculture biologique, le premier facteur limitant du rendement des blés en région PACA. Cet état de nutrition azotée est classiquement mesuré par l'INN, pour Indice de Nutrition Azotée. L'INN est fortement relié au pourcentage atteint du rendement potentiel climatique, représentant la quantité théorique de blé récoltée sans autre facteur limitant que le climat (Figure 1). Si la nutrition azotée des blés est souvent optimale en conventionnel (INN à floraison de 1), elle l'est généralement beaucoup moins en agriculture biologique, à l'exception de systèmes en polyculture-élevage permettant des apports en quantité suffisante et à moindre frais. Cette « carence » en azote des systèmes biologiques est généralement précoce et diagnostiquée dès la montaison, ce qui impactera potentiellement le nombre d'épis par plante et le nombre de grains par épi, en plus de la qualité. En bio, la fertilisation se raisonne avant tout en termes de fertilité à l'échelle de la rotation avec en premier lieu une forte présence de légumineuses permettant d'augmenter l'azote présent dans le système.



L'étude comparée des rendements moyens des cultures est présenté dans le graphique ci-dessous.

Valeur ajoutée moyenne /ha (€)



» Figure 12 : Valeur ajoutée moyenne à l'hectare

On constate que les systèmes ayant la plus forte valeur ajoutée par unité de surface sont ceux allant le plus loin dans les processus de transformation de leurs récoltes, à savoir dans l'ordre les paysans-boulangers, les paysans meuniers et ensuite les agro-éleveurs boulangers. Le simple fait de transformer le grain en farine multiplie la valeur ajoutée par hectare par environ 2, et de transformer la farine en pain, par encore environ 2.

	1	1 bis	2	3	4	5	6	7
Valeur ajoutée /ha (€)	638	785	401	1351	2851	781	747	921
(Produits-charges opérationnelles) / Produits	54%	57%	61%	74%	83%	65%	73%	76%
Fermeage, impôts et taxes, charges personnel et salaires (€/ha)	317	661	242	237	1537	408	224	239
EBE / ha de SAU	321	124	159	1114	1314	373	523	682
Aides PAC (hors 2ème pilier) / ha	365	369	229	229	160	206	278	370
Aides PAC (hors 2ème pilier) / EBE	114%	297%	144%	21%	12%	55%	53%	54%
Chiffre d'affaire en circuit long / CA Total	74%	51%	47%	9%	0%	76%	74%	0%
Chiffre d'affaire en circuit court / CA Total	26%	49%	53%	91%	100%	24%	26%	100%
Coût des intrants / CA total	45%	42%	35%	26%	17%	38%	29%	15%
Volume de production transformée / Volume total	0%	0%	2%	100%	100%	100%	51%	95%
Annuités / EBE (%)	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Transformation (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Revenu agricole	40 630	108 973	29 813	26 718	17 391	26 437	63 524	13 323
Revenu agricole / revenu global du ménage (%)	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Revenu d'activités de diversification non agricoles / revenu professionnel global issu de l'exploitation (%)	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

» Figure 13 : Indicateurs économiques des différents systèmes de production

Par ailleurs, la transformation des produits à la ferme, associée à de la vente en circuit court, permet de drastiquement réduire la dépendance aux aides PAC (Aide PAC/EBE) (figure 13).



REVENU PAR ACTIF ET VOLUMES DE TRAVAIL

	1	1 bis	2	3	4	5	6	7
Revenu /ha	551,6	268,6	266,1	526,0	1257,7	524,5	568,3	614,7
Revenu/actif (€ / UTH associés)	25596	22026	11257	16832	10768	27492	28413	31868
SAU / UTH associés (ha / UTH associés)	46,4	82,0	42,3	32,0	8,6	52,4	50,0	42,5
Subvention/UTA €	17132	15785	10566	7326,0	1371,0	10733	12508	15738
% subventions dans le revenu/actif	67%	72%	94%	44%	13%	39%	44%	49%
Nombre d'UTH total / ha SAU	0,021	0,012	0,024	0,031	0,117	0,019	0,020	0,024
Nombre d'heures travaillées / semaine (heures / semaine)	67,5	72,3	45,7	62,2	104,0	110,7	78,3	100,9
Périodes de surcharge	mai, juin, juillet, aout, octobre	octobre, novembre, mai, juillet, aout		sep-tembre, octobre, juin, juillet, aout		sep-tembre, mars, juin, juillet, aout		tous les mois sauf janvier

» Figure 14 : Indicateurs socio-économiques des différents systèmes de production

La lecture des indicateurs socio-économiques nous indique que :

» Les systèmes permettant aux exploitants de se tirer le meilleur revenu/ha sont ceux dans lesquels la transformation est très présente (paysans-boulangers en premier lieu). Le revenu par hectare est de plus du double de bon nombre d'autres systèmes.

» En revanche, le nombre d'heures de travail hebdomadaire dans les systèmes à forte transformation est très important (104 h pour les paysans-boulangers, 110 pour les céréaliers collecteurs transformateurs), comparativement aux sys-

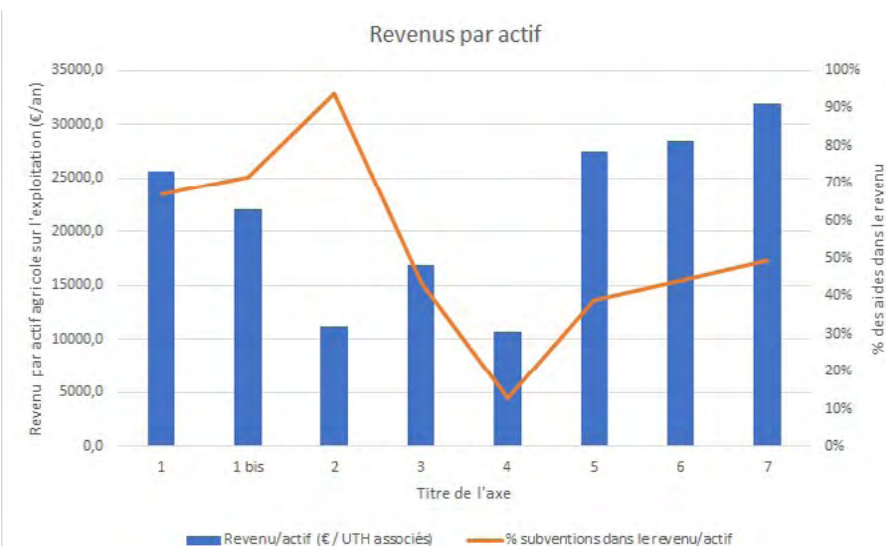
tèmes mécanisés avec peu de transformation à la ferme (céréaliers spécialisés, producteurs de légumes secs, voir même producteurs de PPAM).

» Les revenus par actif, en incluant les aides PAC, sont donc en moyenne plus faibles pour les paysans boulangers (environ 11 000 €), malgré l'important niveau de valorisation de l'hectare de blé produit) que pour des céréaliers spécialisés (environ 26 000 €). Cela s'explique par la surface importante de ces derniers, conjuguée à un haut niveau d'aides PAC sur l'ensemble de l'exploitation. On constatera que les agro-éleveurs-boulan-

gers, par la diversité de leurs productions transformées et l'importante étendue de leurs terres (parcours) cumulent des niveaux importants de valorisation de leurs production et d'aides PAC.

» La dépendance du revenu aux aides est moins forte pour les systèmes avec forte transformation (paysans boulangers, paysans meuniers, agro-éleveurs diversifiés) ou cultures à très haute valeur ajoutée (PPAM) que pour les producteurs céréaliers spécialisés ou de légumes secs.

Le graphique ci-dessous illustre les revenus annuels par actif (hors salariés, histogrammes bleus) de chacun des différents systèmes de production et le pourcentage de subvention dans le revenu.



» Figure 15 : Revenus par actif et part des subventions dans le revenu

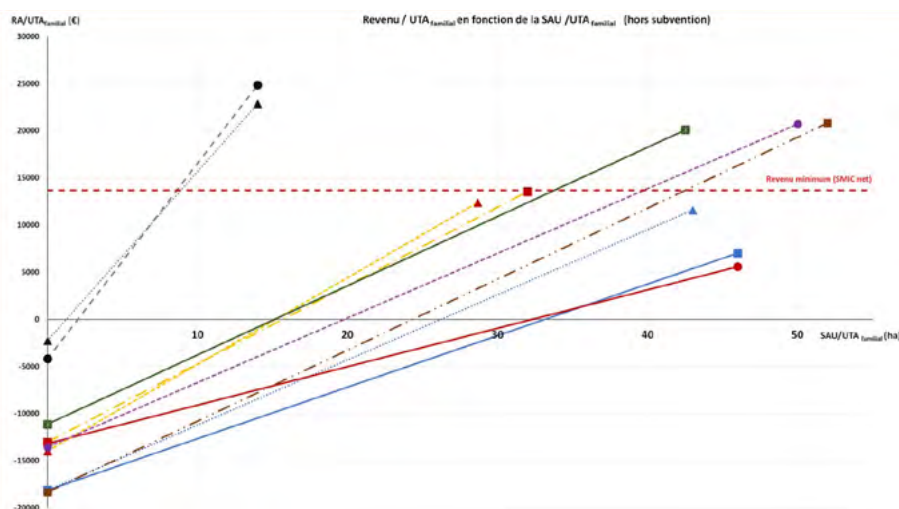
DÉPENDANCE AUX AIDES ET STABILITÉ DES REVENUS

Le graphique ci-dessous illustre le revenu agricole disponible par UTA -Unité de Travail Annuel- qui est l'unité de mesure de la quantité de travail humain disponible sur chaque exploitation agricole en fonction de la surface cultivée. Par revenu agricole, on entend ici la valeur ajoutée nette de l'exploitation de laquelle sont déduites les redistributions sociales (rentes foncières, impôts, frais d'assurance, salaire des employés, cotisations sociales de l'exploitant). Chaque système de production est représenté par une droite dont l'ordonnée à l'origine correspond aux amortissements non proportionnels à la surface et l'extrémité

correspond au revenu agricole maximal/UTA dégagée à la surface agricole utile maximum par UTA. La pente de la courbe reflète la rentabilité de la terre : plus elle est inclinée, plus le revenu disponible augmente avec la surface.

A la lecture du graphique, on constate que les systèmes de paysans-boulangers sont ceux permettant de dégager le revenu par actif le plus important pour une surface donnée, puisque le SMIC est dépassé à partir de 8ha par UTA. Ces systèmes sont donc faiblement dépendants des aides agricoles, mais le revenu maximal par UTA est rapidement atteint

(14ha). A l'inverse, les systèmes céréaliers spécialisés sont structurellement dépendants des aides, sans lesquelles le revenu/UTA reste en dessous du SMIC. Le revenu maximal par UTA est atteint pour une surface de 45 ha. Entre les deux, les producteurs de PPAM, les agro-éleveurs-boulangers et les céréaliers-collecteurs-transformateurs ont besoin de 30 à 40 ha par UTA pour s'assurer une rémunération au-dessus du SMIC. Les paysans meuniers, malgré leur niveau important de transformation, restent dépendant des aides, pour sécuriser leurs revenus/UTA au-dessus du SMIC.



» Figure 16 : Revenu agricole (hors subvention) par UTA en fonction de la SAU/UTA

En cas de variation des rendements lors d'une mauvaise année, les systèmes les moins affectés sont ceux pour lesquels un atelier de transformation complète des céréales est mis en place comme pour les paysans boulangers (type 4) et agro éleveurs boulangers (type 7). La variation de revenu est respectivement de -6% et -21%. D'autre part l'achat de blé pour la transformation en cas de manque de production contribue à limiter l'impact d'une baisse de rendement pour ces systèmes, tout comme pour les céréaliers collecteurs transformateurs. Ces derniers sont plus affectés par une baisse de rendement du fait qu'ils ne réalisent qu'une transformation interméd-

iaire (-42% du revenu) mais présentent, cela dit, un revenu proche du revenu minimal.

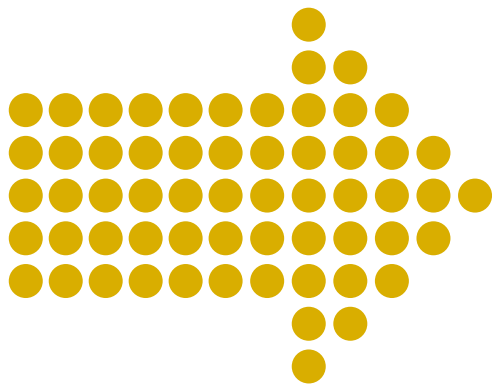
Les agriculteurs réalisant une transformation intermédiaire mais n'ayant pas recours à l'achat de production en cas de manque, comme les paysans meuniers (Type 3) et les producteurs de PAPAM (Type 6), sont plus affectés par une mauvaise année (-79% et -70% de revenu) mais demeurent moins fragiles que les EA ne réalisant aucune transformation, pour lesquels une baisse de rendement impacte le revenu de plus de 126% comme c'est le cas pour les céréaliers irrigués de la vallée de la Durance (type 1) et les producteurs de

petit épeautre (type 2).

Compte tenu de l'amplitude de variation de rendement, ces derniers présentent un revenu négatif ; ceux réalisant une transformation intermédiaire sans avoir recours à l'achat de production présente un RA/UTA positif de quelques milliers d'euros, tandis que ceux qui transforment complètement ou de façon intermédiaire mais ont recours à l'achat de production extérieure présentent un revenu proche du revenu minimum. Les agro-éleveurs boulangers, très diversifiés sont les seuls à présenter un RA/UTA (hors subvention) supérieur au SMIC. Ainsi, transformation et diversification semblent être des facteurs de résilience.

Variation du RA/UTA familial par rapport à une année moyenne en cas de mauvaise ou bonne année											
Type	1. Céréaliériste irrigué (soja)	1 bis. Céréaliériste irrigué (maïs)	2. Producteur petit épeautre	3. Paysan meunier (fumier)	3 bis. Paysan meunier (travail à façon)	4. Paysan boulanger	4 bis. Paysan boulanger (travail à façon)	5. Céréaliériste collecteur transformateur	6. Producteur de PAPAM	7. Agro éleveur boulanger	
Variation RA/UTA (%)	Mauvaise année	- 163	- 126	- 179	- 79	- 73	- 6	- 12	- 42	- 70	- 21
	Bonne année	+ 212	+ 113	+ 244	+ 54	+ 48	+ 19	+ 20	+ 28	+ 41	+ 20

» Figure 17 : variation du revenu agricole par actif en fonction des aléas climatiques.



CONCLUSION

La diversification des cultures en céréales est un atout majeur de la durabilité des systèmes :

>> Sur le plan agronomique, elle permet une gestion sécurisée des mauvaises herbes, avec en particulier l'introduction de fourrages pluriannuels qui seront également sources d'azote efficaces et bon marchés dans les systèmes. Ces fourrages sont présents dans les différents systèmes d'exploitation étudiés, preuve de leur importance en bio ou en culture sans herbicides.

>> La taille du parcellaire disponible et le climat conditionnent fortement les possibilités de diversification. En effet, dans des systèmes avec des surfaces supérieures à 40 ou 50 ha, la diversification est possible au sec (cultures de fin d'hiver ou de printemps adaptées à la sécheresse), mais néanmoins très soumise aux aléas climatiques. L'assolement est tout de même essentiellement basé sur des cultures d'hiver. En systèmes irrigués, les possibilités de diversification des assolements avec des cultures de printemps s'ouvrent considérablement. Le quart sud-est ayant un contexte climatique très particulier, il n'est pas représentatif d'autres régions de France dans lesquelles les cultures de printemps sans irrigation sont souvent possibles.

>> Néanmoins, les stratégies d'adaptation des céréaliers provençaux aux conditions climatiques printanières séchantes peuvent être riches d'enseignement pour des climats futurs d'autres régions. La présence systématique de fourrages pluriannuels dans les rotations en est une (source sécurisée d'azote par rapport à des couverts annuels dont le développement en biomasse est incertain), comme celle de l'introduction de couverts végétaux semés à l'automne pouvant être contrôlés mécaniquement dans les parcelles (exemple de la féverole). Pour la préservation des sols, les techniques de scalpage semblent bien adaptées aux conditions sèches.

>> La valorisation économique d'une diversification des cultures est possible, même en milieu à faibles potentiels de rendement. La diversification des cultures est même, dans un contexte climatique limitant, la première stratégie d'adaptation et de résilience des exploitations provençales, au-delà même de l'activité purement céréalière (olives, élevage, PPAM). En systèmes purement céréaliers, maîtriser des étapes de transformation (stockage, meunerie) est un moyen de sécuriser ses revenus par rapport aux aléas climatiques.



Coordination Transferabio

Patrick Lemarié | Chargé de mission développement de la bio (CAB Pays de la Loire)

Rédaction :

Mathieu Marguerie | Animation, conseil et expérimentations en Grandes Cultures pour Agribio04 et Bio de PACA.
Coordination technique Agribio 04.

Mise en page :

Bérénice Dorléans - berenice.dorleans@gmail.com

Crédits photos :

Bio de PACA



RECUEILS DE LA MÊME COLLECTION

» ADOPTER LES STRATÉGIES TECHNIQUES DES ÉLEVEURS LAITIERS BIO

Un choix gagnant pour l'environnement, et la durabilité économique et sociale de sa ferme – FRAB Bretagne

» ADOPTER LES STRATÉGIES TECHNIQUES DES ÉLEVEURS LAITIERS BIO

Un choix gagnant pour l'environnement, et la durabilité économique et sociale de sa ferme – Bio en Hauts de France

» LA DIVERSIFICATION DES CULTURES EN SYSTÈME CÉRÉALIER

Des cultures légumières et autres diversifications à faibles intrants favorables à l'environnement – Bio en Hauts de France

» PRODUIRE DES GRANDES CULTURES ÉCONOMES EN INTRANTS

Sur des fermes sans élevage, en agriculture biologique – Bio en Nouvelle-Aquitaine

» PRODUIRE DES FRAMBOISES PAR DES TECHNIQUES ALTERNATIVES

Maîtrise des adventices et des agresseurs - Agribio Ardèche

» PRODUIRE DES LÉGUMES ÉCONOMES EN INTRANTS

Une gestion adaptée de la fertilité pour améliorer la gestion des adventices, des agresseurs et des maladies - Bio de PACA

» PRODUIRE, CUEILLIR ET TRANSFORMER DES PLANTES À PARFUM, AROMATIQUES ET MÉDICINALES DIVERSIFIÉES

Stratégies techniques à faibles intrants développées par les producteurs bio - Agribio Alpes de Haute-Provence

L'ensemble des ressources Transferabio sont disponibles sur

WWW.PRODUIRE-BIO.FR



TRANSFERABIO POUR S'APPROPRIER LES TECHNIQUES BIO

Le réseau FNAB participe activement au plan Ecophyto pour réduire l'usage des produits phytosanitaires en France. Les producteurs déjà en bio et ceux en projet s'inscrivent en effet dans une démarche constante d'amélioration de leurs pratiques en vue de réduire leurs impacts environnementaux.

Le réseau FNAB anime 28 groupes de fermes DEPHY qui travaillent collectivement à la recherche de solutions techniques répondant à la fois à des objectifs environnementaux, économiques et sociaux, dont 3 en arboriculture, 5 en viticulture, 10 en maraîchage, 10 en grandes

cultures et polyculture-élevage. Le réseau FNAB s'est également engagé dans l'accompagnement de nouveaux groupes de fermes « 30 000 », visant à multiplier par 10 le nombre de fermes initialement engagées dans DEPHY.

TRANSFERABIO est un dispositif soutenu par Ecophyto, qui vise à favoriser les transferts de savoir-faire entre producteurs. Les fiches de témoignages, individuels et collectifs, ainsi que les recueils par productions ont pour objectif de permettre aux producteurs bio et non bio de situer leurs propres pratiques par rapport à ceux qui tentent d'expérimenter des nouvelles voies.

Action copilotée par les ministères chargés de l'agriculture, de l'environnement, de la santé et de la recherche avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribuées au financement du plan Ecophyto

