

La désintensification : point de vue d'un agronome

Jean-Marc Meynard^a, Isabelle Savini^b

^a INA-PG, 78850 Thiverval-Grignon
meynard@grignon.inra.fr

^b INRA, unité Expertise scientifique collective, 147 rue de l'Université, 75338 Paris cedex 07
savini@paris.inra.fr

En prolongement du texte d'Amédée Mollard, l'objectif de cet article est de proposer quelques réflexions d'agronome sur la désintensification. Nous nous appuyerons pour cela sur une analyse des travaux réalisés à l'INRA sur cette question, et tenterons de dégager quelques pistes quant aux priorités de recherche pour les années à venir.

Le travail de l'agronome consiste à analyser les déterminants des systèmes de culture, à comprendre et prévoir leurs conséquences sur la production et l'environnement, et à proposer des références, des outils, des méthodes permettant de gérer l'évolution des pratiques agricoles, en fonction des exigences des agriculteurs, des filières et de la société. Travailler sur la désintensification, pour un agronome, c'est donc entrer de manière concrète dans le fonctionnement des agrosystèmes, s'appuyer sur une analyse critique des pratiques agricoles actuelles pour définir en quoi elles doivent évoluer, et proposer des solutions techniques et organisationnelles. Nous nous interrogerons donc, successivement, sur les origines de la question, qui en conditionnent les termes, puis sur les solutions techniques disponibles ou en cours d'étude et, enfin, sur l'apprentissage de la désintensification par les acteurs de l'agriculture, au premier rang desquels les agriculteurs.

L'exemple du blé servira de fil conducteur : emblématique des systèmes intensifs, le blé est aussi une culture pour laquelle des solutions techniques de désintensification existent, dont la pertinence économique est démontrée, ce qui permet de s'interroger sur les obstacles à leur adoption.

1. Les origines de la question

1.1. La logique agronomique des systèmes de culture intensifs

La désintensification est une évolution et l'on ne peut la raisonner sans savoir d'où l'on part. L'analyse de la logique technico-économique des systèmes intensifs est donc une étape préalable indispensable. L'exemple du blé est tout à fait illustratif de cette logique, qui s'est mise en place du milieu des années 1970 au début des années 1980, dans une période de prix relativement élevés, et s'est affinée depuis sans être remise en cause. Elle repose sur la disponibilité d'une panoplie d'intrants (produits phytosanitaires, engrais, régulateurs de croissance, voire irrigation) et de leurs modes d'emploi, qui permettent potentiellement de maîtriser tous les facteurs limitants de la production et d'atteindre des rendements proches des potentialités de la culture dans le milieu considéré.

Les recherches menées dans les années 1980 ont mis en évidence la grande cohérence de ces systèmes productivistes, dont Meynard et Girardin rendaient compte, dès 1991, par 4 caractéristiques :

- *un objectif de production proche du potentiel de la culture*. Cet objectif de rendement maximum nécessite beaucoup d'intrants, dont la rentabilisation conduit à rechercher un accroissement du potentiel photosynthétique de la culture. Pour le blé, cette logique amène à pratiquer des semis

précoces et denses, et à choisir les variétés, avant tout, sur un critère de productivité. Les semis précoces et denses sont favorables au parasitisme (insectes vecteurs de virus et maladies cryptogamiques) et ce d'autant plus que les variétés les plus productives sont peu résistantes aux maladies. Ces risques élevés entraînent une fréquence élevée de traitements phytosanitaires ;

- *un rôle pivot pour les traitements phytosanitaires.* Ainsi, par construction, ces systèmes de culture reposent sur l'usage des pesticides. Non seulement la production est préservée des ennemis des cultures par les phytosanitaires, mais la logique de maximisation de celle-ci rend la réussite de la culture complètement dépendante des traitements. De la même manière, les traitements phytosanitaires ont permis de réduire le délai de retour des cultures sur les parcelles, en aidant à maîtriser les maladies telluriques et les adventices favorisées par les rotations courtes ;

- *des stratégies d'assurance basées sur une surconsommation d'intrants.* Dans cette logique, l'incertitude inhérente à toute décision de conduite des cultures est traitée par l'adoption d'une « assurance » fondée sur le suremploi des intrants. Par exemple, on perd entre 5 et 10 fois plus d'argent si l'on met 40 unités d'azote de moins que ce que peut valoriser la culture, que si l'on en met 40 de trop. Ce calcul encourage à viser le rendement maximum autorisé par le milieu et à appliquer une dose élevée d'engrais. Cette tendance est encore renforcée par l'effet positif de la dose d'engrais N sur la teneur en protéines du grain. La sur-fertilisation accroît les risques de maladies et de verse, mais ceux-ci sont gérés par des stratégies du même type, qui privilégient les interventions préventives ;

- *un savoir-faire collectif peu favorable à une remise en cause des systèmes intensifs.* Ces systèmes de culture intensifs ont été mis au point et se maintiennent dans un contexte où les pratiques sont essentiellement évaluées sur leur résultat micro-économique (marge brute/ha) et sur le court terme. Ils ont été mis au point dans les années 1980 parce qu'ils étaient rentables ; ils perdurent bien que leur rentabilité ait diminué (*cf infra*), parce que c'est sur ces systèmes que se sont construits progressivement un savoir-faire collectif et un dispositif de conseil technique financé par la vente des pesticides.

La grande cohérence technico-économique des systèmes intensifs ne permet pas de changements ponctuels d'une technique : les agriculteurs qui ont réduit les phytosanitaires (sans adapter les autres techniques), suite à la baisse brutale des prix en 1993-1994, sont rapidement retournés à leurs pratiques antérieures. Une réduction significative des intrants nécessiterait de repenser l'ensemble du système de culture et de créer les moyens d'un apprentissage des nouveaux systèmes.

1.2. Le rôle des politiques publiques

Il est clair que la politique de prix garantis relativement élevés, qui a prévalu jusqu'en 1992, a joué un rôle très important dans la mise en place de tels systèmes de culture. Dès les années 1970, des voix se sont élevées pour les critiquer. Les arguments mis en avant concernaient le coût énergétique excessif de cette agriculture à haut niveau d'intrants, les risques qu'elle générait pour la santé des consommateurs et l'environnement, la surproduction qu'elle induisait, l'échec du modèle productiviste dans certaines régions...

Mais ce n'est qu'au milieu des années 1980 que s'est engagée, malgré les fortes réticences des milieux professionnels agricoles, une réflexion sur l'« extensification », qui se concrétise avec la création en 1988, par le ministère de l'Agriculture, du Comité national extensification-diversification. Le terme d'extensification recouvre deux grands types de projets : a) une désintensification qui a pour objectif une réduction des excédents de production, des coûts de production et des gaspillages ; b) une utilisation extensive de territoires disponibles, pour lutter contre la déprise agricole. La logique, centrée sur la surproduction et le territoire, est très agricole ; les préoccupations environnementales seront intégrées plus tardivement.

Malgré la baisse des prix qu'elle accélère, la réforme de la PAC de 1992 reste plutôt favorable aux systèmes intensifs : attribution de subventions sur la base des surfaces en céréales et oléo-protéagineux, qui accélère le retournement des prairies permanentes, au profit du maïs, subventions spécifiques aux cultures irriguées... Elle introduit cependant des incitations à l'extensification, en premier lieu dans un but de réduction des excédents, *via* les mesures agri-environnementales. Ces mesures concernent en fait surtout les élevages d'herbivores, avec l'instauration de primes liées au respect de seuils de chargement en animaux par hectare. Le secteur des grandes cultures est peu concerné, puisque le problème des excédents de production est « réglé » par l'instauration du gel obligatoire des terres¹. En grande culture, l'objectif majoritaire du secteur agricole reste donc les gains de productivité par l'accroissement des rendements ; les demandes adressées à la recherche et développement concernent le pilotage des systèmes intensifs et la résolution, au coup par coup, des problèmes agronomiques émergents (développement de résistances aux produits phytosanitaires, de nouvelles maladies...) liés à cette logique intensive. Le dernier avatar de cette demande de pilotage des systèmes intensifs - poussée par les équipementiers mais relayée par les structures techniques agricoles - est l'agriculture de précision, qui vise à ajuster l'intensité des interventions à l'hétérogénéité intraparcellaire.

Pourtant, depuis plusieurs années, les signes se multiplient d'initiatives des pouvoirs publics favorables à une certaine désintensification des systèmes de production : mesures diverses renforçant l'encadrement des intrants (non-réhomologation de certaines molécules à usage phytosanitaire, taxation des produits polluants...), mise en place d'une qualification environnementale des exploitations, instauration d'une écoconditionnalité (probablement pas trop sévère) accompagnant le découplage des aides de la production, perspective d'une obligation de résultats environnementaux inscrite dans des directives européennes...

1.3. Les recherches sur la désintensification : la contribution de l'INRA

Certains considèrent que l'INRA, dans son ensemble, a toujours été au service de l'agriculture productiviste. La réalité est plus nuancée. Des chercheurs de l'INRA ont contribué à la mise en évidence et à l'analyse des effets négatifs des systèmes intensifs, à l'élaboration d'outils conceptuels pour raisonner l'évolution des systèmes, à la production de références techniques et de matériel biologique permettant la mise en œuvre de systèmes de production différents... L'INRA, par l'action de certains chercheurs et des prises de position plus institutionnelles, a aussi contribué à faire accepter aux représentants de la profession agricole le bien-fondé de certaines critiques et la nécessité de les prendre en compte. On peut donc dire que l'INRA a accompagné l'émergence et la formulation de la demande de désintensification et fourni des éléments de réponse à cette demande.

Les préoccupations liées aux usages excessifs des intrants ont été relayées dès 1978 par le fameux rapport Poly *Pour une agriculture plus économe et plus autonome*. À la même époque, est créé le département de recherche Systèmes agraires et Développement (SAD), chargé de mener des recherches intégrées sur le développement, qui travaille surtout sur la diversification des modèles de développement et les systèmes extensifs, et contribue à la prise de distance par rapport à l'intensif. Dans les années 1980, l'INRA va contribuer activement à la réflexion sur l'extensification et à l'animation du Comité national extensification-diversification.

¹ Gel obligatoire des terres qui a pu, dans certains cas, s'accompagner d'une intensification accrue sur les meilleures terres, maintenues hors de la sole en jachère par les agriculteurs.

Par ailleurs, les recherches dans les disciplines biotechniques (agronomie, amélioration des plantes, phytopathologie, entomologie...) produisent des connaissances et des méthodes qui seront utilisables pour raisonner une désintensification. C'est le cas, par exemple, des travaux qui visent à :

- comprendre les fonctionnements biologiques de la plante cultivée (le métabolisme de l'azote, par exemple), des peuplements (la prairie pâturée, par exemple) mais aussi des bio-agresseurs (la dynamique des épidémies, les interactions hôte-agresseur...);
- ouvrir la « boîte noire » du rendement, dissocié en composantes élémentaires (nombre de plantes/ha, d'épis/plante...) mises en relation avec des stades et des conditions de développement de la culture ; cette analyse est utilisée pour identifier et lever les facteurs limitants dans la logique de l'intensification, mais elle permet aussi d'imaginer des itinéraires techniques différents ;
- diversifier l'offre variétale, en élargissant la gamme des critères de sélection (introduction de résistances à des maladies...) et en mettant au point de nouvelles méthodes de création variétale. On peut souligner que l'INRA a été pionnier dans la création de lignées de blés rustiques, dotés de résistances aux différentes maladies cryptogamiques².

Progressivement, à partir du début des années 1980, des recherches plus directement orientées vers la mise au point de systèmes de culture moins intensifs sont entreprises³, qui sont résumées dans les paragraphes qui suivent. Elles vont bénéficier de, et stimuler, le développement d'approches systémiques, de la modélisation, des recherches sur la manière dont les acteurs prennent leurs décisions...

2. Les acquis et les recherches en cours sur la désintensification

S'engager dans la désintensification implique de réduire les intrants de manière cohérente, mais aussi de changer les pas de temps et les échelles spatiales de raisonnement, et de reconsidérer l'organisation du travail sur l'exploitation.

2.1. Réduire les intrants de manière cohérente : vers d'autres logiques de conduite des cultures

Les connaissances acquises sur la physiologie des cultures au champ et le fonctionnement de l'agrosystème ont permis de proposer d'autres logiques de conduite des cultures, moins intensives, qui ont été mises à l'étude à l'INRA dans les années 1980 et 1990. Des résultats très probants ont été obtenus sur blé (qui restera notre exemple privilégié), mais aussi sur tournesol, sorgho et colza.

L'entrée dans une logique de réduction des intrants se fait par le choix d'un objectif de rendement inférieur au potentiel, qui donne la possibilité, pour ce qui concerne le blé :

- de semer plus tard ou moins dense et de réduire l'alimentation azotée précoce, ce qui diminue corrélativement les risques de verse, d'insectes parasites et de maladies, et permet de réduire les traitements phytosanitaires et les régulateurs de croissance ;
- de choisir la variété sur d'autres critères que le rendement maximum, en particulier sur sa résistance aux maladies ce qui permet d'aller plus loin dans les réductions d'intrants.

Dès le milieu des années 1980⁴, des expérimentations comparant 2 itinéraires techniques, dont les objectifs de rendement différaient de 15 q/ha, ont permis de montrer, avec les prix de l'époque, que

² On peut rappeler les travaux de G. Doussinault et son équipe sur la résistance au piétin-verse provenant de la graminée sauvage *Aegilops*, qui a permis la sélection des variétés Roazhon et, plus récemment, Renan... peu utilisées, excepté en agriculture biologique.

³ On notera que ces travaux ne vont bénéficier que d'un appui limité et/ou tardif des structures techniques agricoles.

⁴ Meynard J.M. Construction d'itinéraires techniques pour la conduite du blé d'hiver. Thèse INA P-G, 1985.

l'on pouvait réduire le rendement sans diminuer les marges brutes. L'objectif de rendement réduit permettait une réduction des charges de culture de 40% environ. Celle-ci n'était toutefois pas répercutée de manière homogène sur tous les postes : la réduction moyenne de 40% était obtenue par une réduction de 10 ou 15% sur l'engrais azoté, de 40% sur les semences, de 70% sur les fongicides et de 100% sur les régulateurs.

Ces premiers travaux, réalisés dans le département de l'Oise, ont ensuite été confirmés par l'INRA en Île-de-France (1992-94), en Champagne crayeuse (1995-1996), en Haute-Garonne (1995-2000) et par les chambres d'agriculture en Lorraine (1988-1990), en Picardie (1994-2001), sur des réseaux d'essais, en station expérimentale ou chez des agriculteurs. Tous les résultats sont convergents et montrent que l'intérêt des itinéraires techniques à intrants réduits s'accroît quand baisse le prix du blé : à 125 F (19 €) par quintal (prix du début des années 1980), l'itinéraire intensif était le plus rentable ; à 90 F (13,7 €) par quintal (prix du milieu des années 1990), les deux itinéraires obtiennent des marges voisines, mais souvent légèrement à l'avantage du « bas intrants » ; à 10 € par quintal, ce dernier itinéraire obtient en moyenne une marge nettement supérieure. La variabilité des rendements et des marges n'est pas accrue par la réduction des intrants, car celle-ci s'accompagne d'une réduction maîtrisée de la verse et des maladies.

La crédibilité des itinéraires techniques « bas intrants » a été renforcée ces dernières années par la mise sur le marché de variétés rustiques multirésistantes aux maladies. Ces variétés ont un potentiel de rendement qui reste un peu inférieur (de l'ordre de 5 à 10 q/ha) à celui des variétés de même génération plus productives mais sensibles - leur inscription au catalogue n'a été possible que parce que le CTPS accorde aux variétés un bonus pour la résistance aux maladies⁵. Un réseau de test d'itinéraires techniques adaptés aux variétés rustiques, regroupant l'INRA, l'ITCF et les sélectionneurs privés du GIE « Club des Cinq » (cf contribution de B. Rolland *et al.*, cet ouvrage, ci-après), a été lancé en 1999 à l'initiative de l'INRA pour tester les performances agronomiques et économiques de différents couples « variété x itinéraire technique ».

Le tableau I (ci-contre) montre que, pour un prix du blé donné, l'itinéraire technique le plus souvent intéressant est moins intensif lorsque la variété est rustique (Oratorio) ; l'intérêt de la variété rustique, associée à un itinéraire technique peu intensif, croît lorsque le prix du blé baisse. Il apparaît également possible, grâce à un choix variétal judicieux accompagné d'un changement des règles de fractionnement de l'engrais, de ne pas pénaliser la teneur en protéines du grain. Le principal problème de ces variétés rustiques est qu'elles restent peu connues et commercialisées,

Tableau I. Intérêt économique comparé de différents couples

« variété x itinéraire technique » :

% d'essais (33 essais, 3 années, France entière)

où le couple « variété x ITK » donne la meilleure marge brute

Réseau Variétés de blé rustiques, 2000 à 2002

Itinéraire	1	2	3	4
<i>Prix du blé = 137 €/t</i>				
Isengrain	78%	75%	51%	15%
Oratorio	48%	63%	69%	45%
<i>Prix du blé = 91,5 €/t</i>				
Isengrain	51%	57%	57%	33%
Oratorio	45%	57%	72%	72%

Itinéraire 1 : potentiel de rendement, intrants non limitants

Itinéraire 2 : recommandations ITCF 2000

Itinéraire 3 : rendement objectif et intrants réduits

Itinéraire 4 : idem 3 sauf réduction N de 30 kg/ha ; 0 fongicide ; 0 régulateur

Isengrain : variété classique (productive et peu résistante aux maladies)

Oratorio : variété rustique (moins productive mais multirésistante aux maladies)

⁵ On peut noter que les variétés productives récentes ne sont pas plus sensibles aux maladies que les variétés anciennes et que c'est bien la conduite des cultures intensives qui favorise les épidémies.

peut-être parce que les circuits de distribution de semences sont les mêmes que ceux des fongicides. Le semis de mélanges de plusieurs variétés aux résistances complémentaires offre aussi des solutions très encourageantes, l'association de variétés obtenant régulièrement un rendement et une teneur en protéines des grains supérieurs à la moyenne des variétés pures.

La mise au point d'itinéraires techniques adaptés à la diversité des milieux et des variétés s'appuie aujourd'hui de plus en plus sur l'utilisation de modèles mathématiques de fonctionnement des cultures. Déterminer l'équilibre entre les réductions d'intrants et analyser leur compatibilité avec les objectifs de qualité, dans une large gamme de situations pédoclimatiques et technico-économiques, nécessiteraient la multiplication des essais et donc un coût très élevé de mise en place de réseaux d'expérimentation. Les limites pratiques de l'expérimentation imposent de développer la modélisation du fonctionnement des cultures pour pouvoir extrapoler les résultats des essais et comparer la pertinence de scénarios multiples, en simulant les effets de modifications des itinéraires techniques et des systèmes de culture. La conception des itinéraires bas intrants pour les variétés rustiques, ou d'itinéraires pour la culture de blé destiné à la production d'éthanol, fondée sur l'utilisation de tels modèles, montre bien l'intérêt de cette démarche.

2.2. Raisonner sur le moyen/long terme et à d'autres échelles que la parcelle

Le changement de logique impose de dépasser le cadre du raisonnement des techniques à la parcelle et à l'année, cadre trop souvent privilégié par le conseil technique aussi bien que par les travaux des agronomes, pour raisonner sur le moyen/long terme et au niveau de bassins ou régions.

Ainsi, la maîtrise des problèmes sanitaires peut être, au moins partiellement, assurée par le choix des rotations et des techniques culturales. Le tableau II (ci-dessous) l'illustre pour deux ennemis des cultures : le piétin-verse du blé (maladie qui se conserve dans le sol, fortement liée aux successions culturales) et le vulpin des champs (mauvaise herbe bien connue des rotations céréalières).

Dans les deux cas, on observe un effet majeur de la rotation et du travail du sol. Plus la maîtrise par les techniques agronomiques est bonne, moins on a besoin de recourir aux produits phytosanitaires. Plus précisément : pour la maladie, ce sont la diversité des espèces et un travail du sol évitant de laisser des résidus de culture infectants en surface qui jouent. Pour la mauvaise herbe, c'est l'alternance entre cultures de printemps et d'hiver qui est essentielle ; le labour a également un effet favorable comparé au travail superficiel, qui doit s'accompagner d'une lutte herbicide plus serrée.

Si l'allongement des rotations ne permet pas de s'affranchir des pesticides, leur raccourcissement est en tout cas défavorable. Le retour trop fréquent de certaines espèces est à l'origine de problèmes parasites qui se posent aujourd'hui (*Aphanomyces* du pois, *Phoma* du colza, résistances de mauvaises herbes aux

Tableau II. Effet de différentes rotations et modalités de travail du sol sur le piétin-verse du blé et le vulpin des champs
D'après des résultats expérimentaux de l'INRA

Piétin-verse du blé : gravité de la maladie (% plantes malades) à l'épiaison [d'après Colbach <i>et al.</i>]	
Rotation Pois-Blé-Colza-Blé, labour tous les ans	41%
Rotation Pois-Blé-Colza-Blé, labour 1 an sur 2	8%
Rotation Colza-Blé-Blé, labour tous les ans	47%
Rotation Colza-Blé-Blé, labour 1 an sur 2	64%
Vulpin des champs : importance de la population de vulpin (nombre de plantes/m ²) en rotation céréalière [d'après Chauvel <i>et al.</i>]	
Cultures d'hiver, labourées	11
Cultures d'hiver, travail superficiel	706
Cultures d'hiver et de printemps, labourées	0,01
Cultures d'hiver et de printemps, travail superficiel	3

herbicides...) et peuvent compromettre la faisabilité des systèmes de culture sur le long terme. Plusieurs facteurs vont à l'encontre de la diversification souhaitable des cultures, en favorisant la réduction du nombre d'espèces présentes dans les rotations :

- la concentration des efforts de sélection sur un petit nombre d'espèces, qui accroît la différence de productivité entre les espèces majeures et les autres ;
- la logique de distribution des aides européennes qui, en homogénéisant les aides SCOP, a déjà induit ces dernières années une régression des surfaces en oléoprotéagineux au profit des seules céréales. La mise en œuvre d'un découplage des aides de la production, envisagé pour les années à venir, risque d'accroître encore la part des céréales dans les rotations.

Si la suppression du labour a un effet favorable contre l'érosion et sur l'activité biologique du sol, elle conduit par contre globalement (même si le diagnostic est à discuter au cas par cas) à un accroissement d'usage des phytosanitaires (herbicides, traitements contre les limaces...) d'autant plus marqué que les pratiques se rapprochent du semis direct.

De fait, la réduction des traitements phytosanitaires doit être raisonnée simultanément :

- à différents pas de temps : au niveau de chaque intervention (à adapter au cas par cas en fonction des risques) de l'itinéraire technique et de la succession culturale ;
- à différentes échelles spatiales : au niveau de la parcelle, de l'îlot de parcelles et de zones plus vastes, pertinentes pour la gestion des problèmes locaux (bassin versant pour la pollution des eaux, aire de production pour la mise en oeuvre d'une lutte biologique en vergers...).

Le tableau III (ci-dessous) montre comment la protection intégrée, qui conjugue méthodes de lutte agronomique, biologique et génétique pour limiter l'emploi des phytosanitaires, doit se décliner à ces différents pas de temps et échelles.

Tableau III. Raisonnement des méthodes de protection intégrée (PI)

D'après Lucas et Meynard, 2000

	Parcelle (1-10 ha)	Ilot de parcelles (100-1000 ha)	Région (10 ⁴ -10 ⁵ ha)
Ajustement tactique	(1) Ajuster les traitements en fonction de la nuisibilité prévue des maladies et des effets non intentionnels	Choisir les « parcelles-guides » que l'on surveillera pour révéler les risques	Prévoir les risques parasitaires en fonction du climat de l'année
Stratégie de campagne (itinéraires techniques)	(2) Par des conduites de culture appropriées et le choix des variétés, réduire les épidémies et leur nuisibilité	Maîtriser les contaminations de proximité, diversifier les sources de résistance génétique	Diversifier les sources de résistance génétique
Stratégie long terme (systèmes de culture)	(3) Par des systèmes de culture appropriés, réduire l'inoculum de maladie Cultures pérennes : idem (2)	Maîtriser les contaminations de proximité	Coordonner les méthodes de PI pour préserver durabilité des résistances et efficacité des matières actives

2.3. Changer l'organisation du travail au niveau de l'exploitation

L'adaptation des réductions d'intrants au cas par cas implique de quitter la logique de traitement systématique et de se donner les moyens de la vigilance. La désintensification se traduit donc par une substitution de temps de travail : moins de tracteur, plus de surveillance.

En grande culture, il ne faut pas s'attendre à ce que la réduction des intrants s'accompagne d'une réduction importante du travail par hectare. La surveillance accrue des cultures peut même consommer davantage de temps que celui gagné par la suppression de certaines interventions. De plus, elle nécessite davantage de compétences. Ce suivi des cultures ne peut que partiellement être pris en charge collectivement : les avertissements agricoles, par exemple, diffusés par les services régionaux de la Protection des végétaux et/ou des groupements de producteurs, ne dispensent pas l'agriculteur d'une surveillance de ses parcelles.

Cependant, le contexte économique actuel apparaît peu favorable à un renforcement de la surveillance des cultures. La baisse des prix des produits agricoles, si elle constitue le moteur principal de la désintensification, conduit également à rechercher une réduction des coûts de production par la baisse des coûts du travail par hectare, c'est-à-dire un accroissement de la surface par travailleur (obtenu en particulier par l'agrandissement des exploitations). La réduction des intrants pourrait donc s'accompagner d'évolutions défavorables à la qualité des interventions :

- une organisation du travail tendue, qui limite la souplesse d'intervention, et tend donc à favoriser le « systématique planifié » plutôt que le « ciblé non planifiable » et à réduire l'efficacité des intrants qui ne peuvent être appliqués au meilleur moment ;
- une réduction de la surveillance, car l'expérience montre qu'en cas de manque de temps, c'est souvent la surveillance qui en pâtit ;
- une réduction des travaux coûteux en temps et, notamment, du labour. Or, cette simplification du travail du sol peut dans certains cas, on l'a vu, accroître l'usage des intrants et les pollutions.

Une telle tension sur le travail pourrait également rendre plus difficile le nécessaire apprentissage de la désintensification.

3. L'apprentissage de la désintensification

La désintensification a été jusqu'ici envisagée de manière générale par l'exposé de ses grandes orientations. Mais sa mise en œuvre suppose que les acteurs de terrain, c'est-à-dire les agriculteurs et leurs conseillers, sachent adapter les systèmes de culture au cas par cas. Cela nécessite de se doter d'outils pour déterminer où et comment désintensifier, qui soient utilisables sur le terrain, mais aussi, sans doute, d'inscrire cette évolution des pratiques dans un cadre favorisant son appropriation.

3.1. Se doter d'outils pour déterminer où et comment désintensifier

Pour déterminer où et comment désintensifier, il faut pouvoir porter un diagnostic sur les effets des pratiques agricoles vis-à-vis des impératifs économiques, sociaux et environnementaux qu'il s'agit de concilier.

En ce qui concerne les impacts environnementaux, les variables pertinentes (quantité d'azote effectivement lessivé, ou impact des produits phytosanitaires sur la biodiversité, par exemple) sont rarement accessibles directement et/ou à un coût acceptable. L'évaluation et le suivi des effets d'un système de culture passent donc par l'utilisation d'indicateurs, corrélés aux phénomènes qu'on ne peut observer directement. Ce sont de tels indicateurs qu'il faut concevoir et mettre au point pour raisonner la désintensification.

Des indicateurs d'impact environnemental des pratiques agricoles, adaptés à différents objectifs et niveaux d'intervention, sont élaborés progressivement depuis quelques années. Des indicateurs agro-écologiques synthétiques de l'impact des systèmes de culture sur les pollutions et différentes

composantes de l'environnement sont ainsi proposés par l'INRA de Colmar pour établir un diagnostic *a priori* et une évaluation *a posteriori* ; ils permettent de classer des situations (parcelles, exploitations) pour détecter des problèmes environnementaux, identifier les situations à traiter en priorité et suivre l'efficacité de mesures d'amélioration.

Exemple d'utilisation d'un outil facilitant le diagnostic et l'évaluation

Dans les travaux de Pierre Leparoux, de la chambre d'Agriculture de Loire-Atlantique, l'indicateur utilisé est le bilan apparent de l'azote au niveau de l'exploitation, dont l'excédent est corrélé à un risque de pollution azotée des eaux superficielles et souterraines. Les valeurs de cet indicateur ont été calculées pour les 150 exploitations du bassin en 1995, puis reportées sur une carte du parcellaire agricole, pour identifier et localiser les problèmes. Dans le cadre d'une opération Ferti-Mieux, des améliorations des pratiques ont ensuite été mises en place : utilisation des effluents d'élevage pour fertiliser les cultures, réduction des engrais, accroissement des surfaces d'épandage. Un nouveau calcul en 2000 a permis de mesurer les progrès accomplis : une baisse de l'excédent du bilan de 23% sur le périmètre et une tendance à la résorption des zones à plus fort risque de pollution. Il est probable qu'une amélioration plus importante aurait nécessité une évolution de la taille des élevages et leur déconcentration.

3.2. Promouvoir un cadre favorable à la démarche d'apprentissage

Les limites de la notion de « bonnes pratiques agricoles »

Actuellement, les textes réglementaires visant la réduction des nuisances environnementales, ainsi que les démarches se référant à l'agriculture raisonnée privilégient la notion de « bonne pratique agricole » (BPA). L'évolution récente des contrats d'exploitation (passage du CTE à un CAD plus « simple », fondé sur un catalogue limité de mesures-types régionales) et les projets d'instauration d'une écoconditionnalité pour les aides européennes semblent s'inscrire dans la même logique.

Pour des raisons d'efficacité et de simplicité, les codes de bonnes pratiques sont définis sur des territoires de très grande taille (le pays, la région ou la « zone vulnérable »), présentant donc une grande diversité de situations agronomiques, et au niveau de la technique agricole élémentaire. Or les impacts environnementaux dépendent souvent d'interactions entre plusieurs techniques et d'interactions entre celles-ci et les caractéristiques du milieu et de l'année climatique. Par ailleurs, les connaissances agronomiques sont souvent insuffisantes pour définir précisément ce qu'il faudrait faire. Par exemple, raisonner la fertilisation azotée en utilisant la méthode du bilan prévisionnel ne constitue pas une garantie vis-à-vis de l'environnement, puisqu'il suffit de surestimer l'objectif de rendement (que l'on ne sait justement pas évaluer pour toutes les situations et les cultures) pour appliquer des doses trop élevées. Si le respect d'un code de BPA permet d'éviter certaines erreurs techniques majeures, il ne permet donc pas de garantir une réduction des nuisances environnementales.

Il semblerait plus pertinent d'inciter les agriculteurs à s'engager dans une démarche d'amélioration progressive mais continue de leurs pratiques, fondée sur l'apprentissage des critères relatifs à l'impact environnemental de leurs décisions techniques.

La boucle du progrès du management environnemental

La norme ISO 14001, conçue pour la certification environnementale d'entreprises industrielles, fournit un modèle de démarche que l'on peut facilement adapter au domaine agronomique. Elle propose une « boucle de progrès » fondée sur des cycles successifs, dont chacun comporte 4 étapes :

- proposition de systèmes de culture susceptibles de concilier objectifs économiques et priorités environnementales locales (1) ;
- mise en œuvre de ces systèmes de culture (2) ;
- évaluation de l'impact environnemental des pratiques et de l'atteinte des objectifs économiques (3) ;
- réexamen des priorités d'action (4), préparant un retour sur les systèmes de culture et une nouvelle modification des pratiques (étape 1').

Le bouclage de ces 4 étapes nécessite que l'on dispose non seulement de solutions techniques favorables à la désintensification (étape 1) et d'outils d'aide à la décision pour les mettre en œuvre (étape 2), mais aussi d'indicateurs pour leur évaluation environnementale (étape 3) et d'outils de diagnostic, permettant d'identifier les pratiques à améliorer lors de la boucle suivante (étape 4). La mise en œuvre effective d'une telle démarche dans les exploitations agricoles se heurte particulièrement à l'insuffisance actuelle des outils de diagnostic environnemental : force est de constater que sur ces outils pour l'apprentissage de la désintensification, qui sont essentiels pour assurer aux agriculteurs une autonomie des choix, les travaux de l'INRA sont certainement beaucoup moins avancés que sur la réduction des intrants.

En conclusion

Tout au long de ce texte, on aura pu relever que les travaux passés offrent de nombreux éléments pour la désintensification appelée de ses vœux par la Confédération paysanne. De nombreux éléments, mais aussi beaucoup de lacunes : les recherches se sont concentrées sur quelques cultures, alors qu'il faudrait être capable de diversifier les assolements ; les solutions à la parcelle restent de loin les plus fréquentes, peu de travaux étant consacrés à la gestion coordonnée des systèmes de culture au niveau d'espaces dépassant l'exploitation agricole. Enfin, on l'a vu, les codes de bonnes pratiques agricoles ont beaucoup moins de chance d'être efficaces que les outils d'apprentissage qui aident les agriculteurs à construire leur désintensification de manière autonome : ce sont pourtant les premiers qui se multiplient... En résumé, l'INRA a commencé à préparer les voies de la désintensification, au moins pour les grandes cultures, mais, pour aller plus loin, une réorientation des forces sur les quelques priorités que nous venons d'évoquer sera nécessaire.

Les résultats et réflexions qui viennent d'être présentés amènent enfin à revenir sur une question importante : celle du lien entre désintensification et environnement. Pour certains, la désintensification, au sens de réduction des intrants par unité de surface, garantirait une agriculture plus propre, plus respectueuse de l'environnement. C'est en partie vrai : les itinéraires techniques à bas intrants permettent de réduire les excédents de fertilisation azotée et l'usage de produits phytosanitaires. Mais si la désintensification va jusqu'à une réduction du temps de travail par hectare, elle pourrait s'accompagner de nouvelles sources de nuisances : accroissement de l'emploi d'herbicides lié à la réduction du travail du sol, diminution de l'efficacité des phytosanitaires liée à une moins bonne maîtrise des dates d'application, relâchement de la surveillance, dégradation plus fréquente de la structure du sol liée à un calendrier de travail chargé... Le lien entre désintensification et environnement est donc plus complexe qu'il n'y paraît à première vue ■

J.-M. Meynard est chef du département INRA SAD

Pour en savoir plus

- BOCKSTALLER C., GIRARDIN P., VAN DER WERF H.M.G., 1997. Use of agroecological indicators for the evaluation of farming systems. *European Journal of Agronomy*, 7, 261-270.
- CHAUVEL B., GUILLEMEIN J.P., COLBACH N., GASQUEZ J., 2001. Evaluation of cropping systems for herbicide-resistant populations of blackgrass (*Alopecurus myosuroides* Huds.). *Crop protection*, 20(2), 127-137.
- COLBACH N., DUBY C., CAVELIER A., MEYNARD J.M., 1997. Influence of cropping systems on foot and root diseases of winter wheat: fitting a statistical model. *European Journal of Agronomy*, 6, 61-77.
- COLLECTIF, 1998. *Les chercheurs et l'innovation : regards sur les pratiques de l'INRA*. INRA Éditions, Paris, 431 p.
- COMITÉ POTENTIALITÉS, 1996. Expérimenter sur les conduites de cultures : un nouveau savoir-faire au service d'une agriculture en mutation. *Journée technique DERF-ACTA*, Paris, 130 p.
- FELIX I., BERNICOT M.H., LOYCE C., BOUCHARD C., MEYNARD J.M., ROLLAND B., HASLÉ H., 2002. Associer des variétés rustiques à des niveaux d'intrants réduits. Intérêts économiques et perspectives agronomiques. Dossier Variétés de blé, *Perspectives Agricoles*, 279, 30-35.
- JORDAN V.W.L., HUTCHEON J.A., DONALDSON G.V., 1997. The role of integrated arable production systems in reducing synthetic inputs. *Asp. Appl. Biol.*, 50, 419-429.
- LEMAIRE G., NICOLARDOT B., 1996. *Maîtrise de l'azote dans les agrosystèmes*. INRA Éditions, Paris, 333 p.
- LEMERY B., 2003. Les agriculteurs dans la fabrique d'une nouvelle agriculture. *Sociologie du travail*, 45, 9-25.
- LUCAS P., MEYNARD J.M., 2000. *La protection intégrée des cultures à l'INRA*. Rapport à la direction scientifique EFA, Paris, 28 p.
- MEYNARD J.M., 1990. Mise au point d'itinéraires techniques extensifs : l'exemple du blé d'hiver. *Séminaire Extensification*, ministère de l'Agriculture, 131-135.
- MEYNARD J.M., GIRARDIN P., 1991. Produire autrement. *Le Courrier de la Cellule environnement de l'INRA*, 15, 1-19.



Dessin de Rousso repris du *Courrier de l'environnement de l'INRA* n°34