

Riz bio

Si la culture du riz biologique reste marginale dans le monde et en France, elle ne cesse néanmoins de progresser. En Camargue, où la culture de riz français est concentrée, près de 1 400 hectares sont désormais certifiés bio, soit 6% de la surface rizicole. Malgré les avancées de la recherche cette dernière décennie, le riz bio reste une culture technique, notamment à cause de la gestion complexe des adventices. Ce dossier propose dans un premier temps de présenter les grandes caractéristiques de la culture du riz, qui doit prendre en compte l'ensemble des pratiques établies lors de la gestion de la rotation.

Le deuxième article s'attarde sur les pratiques visant la maîtrise de l'enherbement, qui est la grande difficulté de la culture du riz bio. Ensuite, la recherche présente son processus d'accompagnement et les travaux mis en œuvre pour accompagner les acteurs de la filière riz bio. Enfin, une étude prospective cherche à évaluer les possibilités de développement de la riziculture biologique en Camargue et ses conséquences possibles d'un développement régional de l'agriculture biologique. | **dossier coordonné par Aude Coulombel (Itab)**

Culture du riz biologique en Camargue

En France, la culture de riz est concentrée en Camargue, où près de 1 400 hectares sont certifiés bio (soit 6% de la surface rizicole) sur une trentaine d'exploitations aux systèmes de production variés. Malgré les avancées de la recherche cette dernière décennie, produire du riz bio reste un défi, essentiellement lié à la gestion de l'enherbement. | par Aude Coulombel (Itab) à partir de publications de Mouret et Al. (Inra-Umr Innovation)



Le seuil de rentabilité du riz biologique se situe autour de 30 q/ha.

Au niveau mondial, le riz biologique est une culture marginale avec seulement 80 000 hectares cultivés. Sa culture se développe majoritairement en Asie où le riz est l'un des principaux produits biologiques exportés par la Thaïlande (1^{er} producteur avec 18 000 ha), l'Inde, le Pakistan, la Chine, l'Asie du Sud-est. Des cultures de riz biologique existent également au Moyen-Orient, en Californie, au Kenya, en Argentine, en Bolivie, au Brésil... En Europe, la production de riz biologique est surtout localisée en Italie, en France et en Espagne. Le riz français est essentiellement produit en Camargue où 1 400 hectares sont biologiques sur les 22 000 totaux (Réf: ORP2012).

Pionniers et néo-convertis

La conduite du riz au sein d'un système de culture biologique ne peut pas se limiter aux pratiques opérées au cours d'une campagne donnée. Elle doit prendre en compte l'ensemble des pratiques mises en œuvre lors de la gestion de la rotation. Les stratégies de conversion à la riziculture biologique et la gestion des systèmes de culture à base de riz bio qui en découle sont fortement corrélées aux motivations

des agriculteurs, distingués en deux ensembles dans le cadre du projet Cebioca (Céréaliculture Biologique en Camargue: 1^{er} AO CIAB 20002/2004):

→ Les pionniers, motivés par des raisons d'ordre éthique qui ont converti à l'AB leur ferme depuis une vingtaine d'années conduisent la majorité sinon la totalité de la SAU en AB. Dans ce groupe, les rotations culturales incluant une diversité des espèces (légumineuses à graines par exemple) et les pratiques culturales (désherbage manuel) sont relativement stabilisées.

→ Les néo-convertis dont la conversion apparaît comme une stratégie opportune pour faire face aux difficultés rencontrées dans le secteur conventionnel. L'objectif visé est d'assurer la rentabilité de l'exploitation en recherchant des combinaisons productives les plus économes. Ces agriculteurs optent pour des systèmes mixtes (bio et conventionnel) afin de limiter les risques liés à une défaillance technique et/ou économique sur le bio. Sur ces exploitations, les systèmes de culture ne sont pas stabilisés, les rotations culturales sont peu déterminées et les pratiques culturales, bien que respectant le cahier des charges, se réfèrent au mode de conduite conventionnel.

Pour prévoir le fonctionnement futur de ces systèmes de culture compte tenu de l'évolution de facteurs technico-économiques, il conviendrait de réaliser des simulations avec des outils appropriés pour juger de leur reproductibilité et de leur durabilité face à divers scénarii (baisse des prix, pression parasitaire, aléas climatiques) en vue d'aider les agriculteurs dans leur prise de décisions.

Rendement très lié à l'enherbement

Le riz bio est soumis à une forte pression des adventices: plus de 60% des rizières bio sont très enherbées, 10% apparaissent « propres ». Ces proportions sont inverses en conventionnel, mode pour lequel les rendements sont nettement supérieurs. En AB,

d'après les études réalisées dans le cadre de Cebioca, 20% des parcelles ne dépassent pas 20 q/ha, 25% se situent entre 20 et 40 q/ha tandis que 35% se trouvent entre 40 et 60 q/ha. On peut dire qu'au dessus de 40 q/ha, le rendement est satisfaisant en bio ; le seuil de rentabilité se situant autour de 30 q/ha selon les informations recueillies au cours du projet. Conformément aux riziculteurs rencontrés, plus la biomasse des adventices à la récolte est élevée, plus le rendement est faible. Au-delà de 3 t/ha, le rendement en riz paddy est fortement pénalisé et dépasse rarement les 30 quintaux.

Les adventices majeures sont des *Poaceae*, comme *Echinochloa crus-galli* (panisses) ou *Oryza sativa* (crodo), des *Cyperaceae* (triangles), dont *Scirpus maritimus*, *Scirpus mucronatus* ou *Cyperus difformis* et des dicotylédones, telles que *Lindernia dubia* ou *Ammania coccinea*.

La maîtrise de l'enherbement passe par la capacité d'identification, la connaissance de la nuisibilité et la mise en place de pratiques de contrôle (voir l'article suivant sur la gestion des adventices).

Appréhender l'ensemble de la rotation

Alors que la principale difficulté en riz biologique réside dans la gestion des adventices, la conduite des rotations et d'itinéraires techniques particuliers (Ari Tchougoune, 2003) est réfléchi pour favoriser la maîtrise de l'enherbement. Les rotations pratiquées peuvent être regroupées en trois grands types :

1. La stratégie « rotation longue » qui comporte une seule année de riz associée à au moins quatre années de cultures sèches : souvent du blé dur et de la luzerne. Elle est de type luz / luz / luz / riz / blé avec des variantes. On rencontre aussi des rotations diversifiées (céréale / oléagineux / riz) ou bien même dépourvues de riz. Les cultures sont associées à un élevage de taureaux ou bien de moutons et bovins viandes. Dans ces derniers

cas, il y a production de fumier pour les cultures.

2. La stratégie « céréalière » dont la rotation comporte dans la plupart des cas uniquement du riz et du blé dur. Le riz est cultivé deux années de suite si l'enherbement n'est pas trop important. Parfois, une année de lentille ou de tournesol s'intercale. L'apport d'engrais organique est modéré. L'itinéraire technique diffère de celui du conventionnel par la mise en œuvre de faux-semis mécaniques, l'augmentation de la dose de semences et parfois une date de semis retardée.

3. La stratégie « céréalière intensive » où la rotation comporte systématiquement deux à trois années de riz consécutives. De nombreuses interventions permettent de maintenir les rendements en riz satisfaisants : faux-semis avec mise en eau, prégermination, production de semences sur l'exploitation, dose de semis avoisinant 250 kg/ha, maintien d'un niveau d'eau élevé, désherbage manuel, brûlis systématique des résidus de récolte, lévadons (digues de terre entre 2 parcelles) girobroyés, application fractionnée d'engrais organique. ■

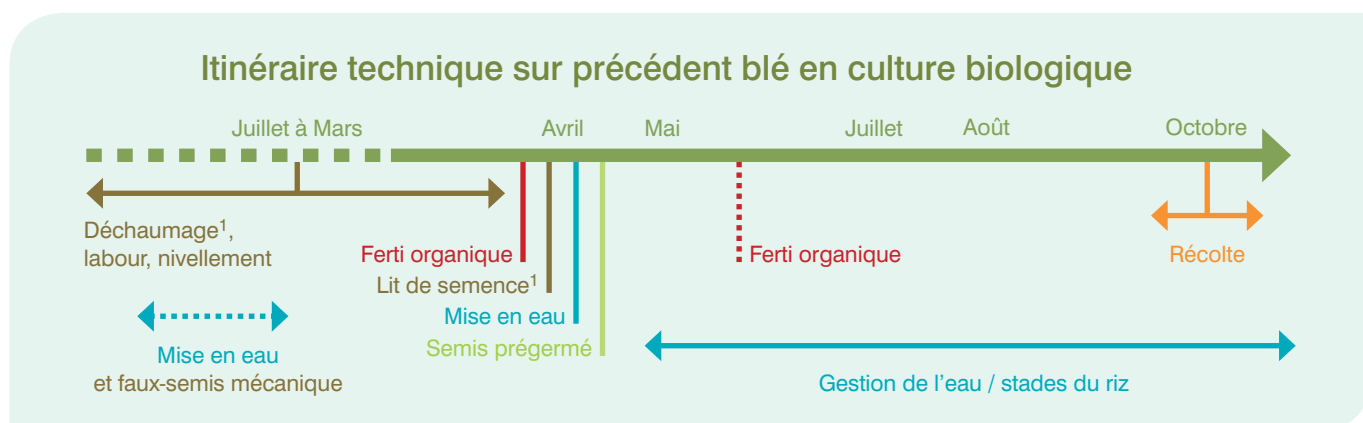


L. FONTAINE

En Camargue, par sa mise en eau, le riz est essentiel pour dessaler les terres afin de cultiver d'autres espèces comme ici le blé dur.

POUR EN SAVOIR PLUS

- Démarches et méthodes pour produire des références techniques et pour accompagner les riziculteurs biologiques en Camargue. Mouret J.-C., Hammond R., Ridaura S., Delmotte S.
- La construction d'une démarche interdisciplinaire à partir de l'émergence de la céréaliculture biologique en Camargue ; le projet Cebioca. Mouret J.-C., Dreyfus F., Desclaux D., Marnotte P., Mesleard F., Barbier J.-M. 2003.



1. Faux-semis mécanique X 2 ou 3

JC MOURET

Les adventices : une préoccupation majeure pour les riziculteurs bio

Le riz bio est soumis à une forte pression des adventices. Pour limiter l'enherbement, l'ensemble des pratiques de la rotation et de l'itinéraire technique doit être coordonné. La prévention est primordiale pour limiter au maximum les sources de contamination par les graines d'adventices. Toutes les pratiques peuvent avoir une répercussion sur le développement des adventices et donc sur le rendement du riz : travail du sol, implantation, gestion de l'eau, fertilisation, engrais verts...

| extrait adapté de la brochure « Maîtrise des mauvaises herbes en Camargue »



INRA



INRA

La nuisibilité dépend de l'espèce

Les adventices majeures sont les panisses, les triangles et des dicotylédones. La biomasse des adventices à la récolte tout comme le rendement en riz paddy est statistiquement très fortement lié à la biomasse des panisses (*Echinochloa crus-galli*) et plus faiblement à celle des triangles (*Scirpus mucronatus*, *Cyperus difformis* et *Scirpus maritimus*). Ces espèces ont une fréquence et une abondance importantes.

Au delà de 3 panisses/m² ou 100 triangles/m² au stade 3 feuilles du riz, le poids des adventices à la récolte est très souvent supérieur à 3 t/ha. Mais panisses et triangles n'ont pas la même influence sur le rendement du riz. Ce dernier ne dépasse pas 30 q/ha si plus de 6 panisses sont présentes au mètre carré. Pour les triangles, on peut avoir une densité relativement plus élevée sans que le rendement soit affecté. Une analyse plus fine reste à mener pour différencier la dynamique et la nuisibilité de *Scirpus maritimus*, plante à rhizomes, des autres espèces de triangles, annuelles.

Quelques espèces sont localement très envahissantes comme le chiendent (*Paspalum distichum*) ou les crodos (*Oryza sativa*). Sans pouvoir aller plus loin dans l'analyse, il faut noter que ces derniers sont plus fréquents sur les parcelles ensemencées avec les variétés de riz « rouge ». Le chiendent, même en grande quantité, concurrence moins le riz que panisses et triangles (exemple d'une rizière avec un rendement de 46 q/ha de riz malgré 5,5 t/ha d'adventices dont 2,7 t de chiendent).

Les adventices concurrencent peu le riz lors de son implantation (période allant du semis au stade 3 feuilles). Les panisses affectent le tallage, le poids des grains et surtout le nombre d'épillets par panicule. Les triangles agissent essentiellement sur le

La spécificité de la riziculture rend difficile la réussite de la transposition des connaissances acquises sur les modes de conduite des autres céréales biologiques du fait de la submersion. Le programme Cebioca a produit des références sur les systèmes rizicoles en AB. Des entretiens et des traitements de données recueillies dans le cadre d'un suivi de parcelles chez des producteurs ont permis de faire état des pratiques, des questionnements et des avis. Ces résultats, ni définitifs ni adaptés à toutes les situations, ne fournissent en aucun cas des « recettes ».

nombre de grains par mètre-carré. Très fréquemment rencontrées, les panisses se développent statistiquement mieux dans les sols légers. Les triangles, préfèrent les sols limoneux et les sols riches en matière organique. L'écologie de ces adventices est encore très méconnue ; étudier l'influence du pH, de la structure et de la teneur en éléments nutritifs sur leur levée et leur développement constitue une voie de recherche.

Les caractéristiques pédo-climatiques sont des facteurs qui viennent augmenter la diversité et la complexité des situations. Cependant, ce sont les pratiques qui expliquent en grande partie les différences d'enherbement et de rendement. En effet, les interventions sont nombreuses et toutes ont une influence sur le comportement des adventices.

Éviter les contaminations

Il a été démontré que l'eau d'irrigation est une source d'infestation des parcelles. Un filtre à panisses avait été mis au point mais son utilisation restait difficile. Citons quelques autres facteurs de contamination : les outils et notamment le matériel de récolte, un fumier non ou mal composté, des graines des adventices présentes sur les bordures et les lévadons. Diminuer le stock semencier passe aussi par l'élimination d'adventices qui poussent après la récolte avant qu'elles n'atteignent le stade de maturité. L'écimage des panisses dans la culture avant que celles-ci disséminent leurs semences est à étudier. Les avis sont partagés quant à l'effet de la gestion de l'eau sur le développement d'adventices. On observe que dans la majorité des cas, la stratégie de gestion de l'eau mise en œuvre en bio diffère peu du conventionnel. Seulement une diminution des « assecs » est parfois pratiquée. Les riziculteurs qui ne réalisent pas d'« assec » et maintiennent au contraire des niveaux d'eau élevés, sont très peu nombreux.



INRA

Un ensemble de pratiques de travail du sol à l'impact difficile à évaluer

Le travail du sol préoccupe beaucoup les agriculteurs biologiques comme le montrent les témoignages recueillis. Les pratiques sont très diversifiées. Le labour concerne la moitié des parcelles et est souvent associé à l'utilisation du covercrop, du chisel ou du griffon et de la herse rotative. Dans les autres cas, le travail profond est réalisé à l'aide d'un chisel ou d'un griffon (15% des cas), d'un déchaumeur multifonction associant dents non vibrantes, disques et rouleau (15%). 20% des parcelles sont travaillées uniquement en surface (covercrop, vibroculteur, cultivateur).

Saladelles (*Limonium narbonense* Mill.) au premier plan, qui poussent en bordures de rizières, et Triangles de semis (*Cyperus difformis*) à l'arrière plan.

Garantie 2 ans* Pièces

SUPER-CROP

Les bineuses de référence

Bineuses arrières ou frontales, à châssis rigides ou repliables, MONOSEM dispose d'une gamme complète d'équipements : systèmes de guidage, fertilisation et accessoires pour le binage de toutes vos cultures (Maïs, Betteraves, Colza, Tournesol, Maraîchage...)

MONOSEM

www.monosem.com

* Modalités à découvrir dans le réseau agréé MONOSEM



INRA

Panisses au premier plan.

LE DÉSHERBAGE MANUEL : ET POURQUOI PAS ?

Le désherbage manuel ne semble pas pertinent sur des parcelles très infestées. Cependant, cette technique peut s'avérer intéressante pour compléter une stratégie qui limite le stock semencier. Elle permet d'éliminer les adventices qui même si elles sont peu nombreuses risqueraient de contaminer la parcelle pour l'année suivante.

« Le riz biologique, c'est rentable mais à condition de ne pas dépasser une vingtaine d'heures/ha de désherbage manuel. »

La préparation du lit de semences est réalisée dans 60% des cas par la herse rotative et dans une moindre proportion avec un rototiller.

On ne peut pas mettre en évidence d'effets directs de tel ou tel outil sur le rendement du riz ou sur la présence des adventices. On peut penser en effet que le travail du sol et notamment les désherbages mécaniques sont raisonnés en fonction de l'enherbement : les parcelles les plus enherbées sont celles qui sont le plus travaillées.

La rotation est perçue par les riziculteurs comme un point essentiel de la réussite du riz bio. On observe ainsi de nombreuses cultures qui n'existent pas en agriculture conventionnelle. Mais le riz étant très bien valorisé en bio, nombreux sont les riziculteurs qui souhaitent maximiser cette culture dans leur rotation.

Le précédent cultural et la rotation sont déterminants

Luzerne et prairies sont des précédents intéressants. Seul l'effet du précédent a pu être analysé statistiquement. Ce facteur a un impact très net sur l'enherbement et le rendement. Les meilleurs précédents sont la luzerne, la prairie et la jachère avec un rendement moyen de 4,7 t/ha. La fertilité du précédent luzerne compense un enherbement plus important. Les adventices sont abondantes dans le riz après le blé et le tournesol. Ce dernier est particulièrement envahi par les panisses. Cette culture de printemps, qui peut être nettoyante si associée au sarclage, apparaît au contraire salissante.

Plusieurs années de riz bio consécutives sont possibles mais risquées. Sur précédent riz, les rendements sont contrastés. Au mieux, après conversion (blé, luzerne, friche) et si le premier riz est « propre », le second riz peut bien se comporter. Dans tous les cas, deux années consécutives de riz provoquent un

salissement durable de la parcelle. Actuellement, seul le désherbage manuel permet de rendre durable une rotation avec plusieurs années de riz. Le précédent lentille reste à étudier vu son développement actuel ; il est trop faiblement représenté dans notre échantillon pour que nous puissions conclure à ce jour.

Une bonne levée pour concurrencer les adventices

La période de semis qui apparaît comme la plus pertinente correspond à la première quinzaine du mois de mai. Avant et après cette période, les rendements sont inférieurs quel que soit le précédent cultural. Mais bien entendu, ceci est un traitement statistique qui indique des moyennes donc des tendances générales. La pertinence de telle ou telle date de semis est aussi fonction de la disponibilité en main d'œuvre, de la réalisation éventuelle d'un faux-semis supplémentaire, etc. Les expériences sur le sujet montrent que cette question est complexe et que les avis sont variés.

Une levée au-delà de 250 plants de riz/m² semble associée à des rendements moyens supérieurs à 30 q/ha ; au-delà de 350 plants/m², on est quasiment assuré d'un rendement supérieur à 30 q/ha. Les rendements sont fortement pénalisés à moins de 250 et à plus de 600 plants/m². Une bonne implantation n'est pas forcément associée à une dose de semence importante comme une faible dose ne signifie pas forcément une faible levée. Cependant, semer entre 225 et 250kg/ha semble limiter les risques d'un peuplement inférieur à 300 plants/m². Une bonne implantation est nécessaire lorsque la parcelle a un fort potentiel d'infestation c'est à dire plus de 2 panisses/m² au stade 3 feuilles car le riz fera d'avantage concurrence aux adventices. Les variétés utilisées en bio sont nombreuses. Sélénio, Arelate et les variétés « Rouges » sont les plus rencontrées dans notre échantillon. Le choix de la variété est souvent fonction du marché par l'intermédiaire de la demande de l'organisme stockeur. Lorsque bio et non bio cohabitent sur une même exploitation, le riziculteur choisit une forme de grain différente du conventionnel, souvent des grains ronds puisque le marché sur ce format de grain se maintient en bio. La plupart des riziculteurs rencontrés considèrent que les variétés rustiques utilisées habituellement en conventionnel sont adéquates au bio contrairement à ce qui est disponible en blé dur par exemple. Cependant, quelques agriculteurs souhaitent la création de variétés rustiques spécifiques au bio. D'un point de vue statistique, il n'y a pas de différences significatives d'une variété à

Semis en ligne et sarclage : retour sur les premiers essais

Plusieurs expérimentations de sarclages accompagnées de semis en ligne ont été réalisées ces dernières années chez les riziculteurs. Le semis à 1 à 3 cm de profondeur avec une submersion au stade 3 feuilles permet de diminuer fortement la dose de semence (environ 100 kg/ha pour 300 pieds/m²). Il limite aussi les infestations de parasites (chironomes) et des algues au moment de la levée du riz même si ces problèmes se posent rarement en bio. Le sarclage diminue le nombre d'adventices dans l'inter-rang ce qui permet un gain de rendement. Cependant, celui-ci reste limité (20 q/ha)

car les essais ont été conduits sur des parcelles potentiellement très enherbées (10 t/ha de biomasse des adventices lorsqu'il n'y a pas de sarclage) avec des adventices qui restent dans tous les cas nombreuses sur le rang. La densité de riz n'influe pas ou peu sur le rendement. Le passage de la sarleuse et du tracteur stimulent une remobilisation des éléments nutritifs que nous observons par une augmentation de la teneur chlorophyllienne (mesure N Tester). Ceci bénéficie au riz ou aux adventices suivant la densité de ces dernières. Il est donc

nécessaire d'accompagner le sarclage par des opérations visant à diminuer le stock semencier des parcelles avant l'installation du riz. Pour des parcelles fortement enherbées et tant que l'on n'aura pas résolu le problème de l'élimination des adventices sur le rang, il semble que le semis en ligne en surface accompagné du sarclage dans l'eau soit plus pertinent. En effet, on observe dans ce cas un plus fort taux de tallage. De plus, la submersion limite le développement des adventices. Il est alors nécessaire d'adapter les outils au travail dans l'eau.

Les canards, qui consomment panisses et triangles, sont d'une potentielle grande aide à la gestion de l'enherbement.

l'autre sur la densité de peuplement à la levée. Le choix de la variété a par contre un effet relativement important sur le rendement. Ariete et Arelate sont les deux seules variétés dont les rendements moyens dépassent 4 t/ha. Malgré une infestation en adventices élevée, Sélénio se comporte mieux que Cigalon. Les variétés « Rouges » sont moins compétitives vis à vis des adventices. ■



POUR EN SAVOIR PLUS

Brochure « Maîtrise des mauvaises herbes en Camargue. Questionnements et débats techniques, diversité des pratiques et premiers résultats de recherche. »



A. COULOMBEL

LES CANARDS DÉSHERBEURS DE BERNARD POUJOL

Bernard Poujol a initié dans ses rizières une technique japonaise de maîtrise des adventices. Il a introduit des canards pour contrôler la panisse et le triangle à raison de 100 bêtes de race mularde à l'hectare. Très curieux, ils colonisent toute la rizière. Ils ne craignent pas le froid, un abri n'est donc pas utile, par contre ils ont besoin d'une clôture pour les protéger des renards. Les résultats de la première saison sont prometteurs bien que nettement perfectibles pour mieux gérer les nombreuses panisses

encore présentes : baisse de 25% de biomasse d'adventices et 20% de rendement de riz en plus. Dès mai, il faudra acheter les canards et semer le riz en même temps. Le semis en ligne favorisera la circulation des canards entre les rangs et les volailles ne seront introduites qu'à deux ou trois mois, une fois le riz suffisamment poussé (stade 3 feuilles), pour qu'elles ne le saccagent pas. En fin de saison, 75% des canards seront vendus à des grands restaurants alors que le quart restant éduquera la génération suivante.



A. COULOMBEL

Quelle recherche sur la riziculture bio en France ?

Depuis plus de dix ans, Jean-Claude Mouret, chercheur à l'Inra de Montpellier, coordonne les travaux de recherche pour une riziculture camarguaise plus durable. C'est un travail en synergie avec la profession, à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et du territoire qui est privilégié. Ces actions contribuent activement au développement de la riziculture biologique qui progresse en Camargue. Les itinéraires techniques doivent être affinés et les partenariats scientifiques et professionnels renforcés notamment pour faire évoluer toute la filière dans l'objectif d'une réduction des intrants. | **extrait adapté d'une publication de Jean-Claude Mouret (Inra Montpellier)**



INRA



LA SPÉCIFICITÉ DE LA RIZICULTURE, DU FAIT DE LA SUBMERSION, REND DIFFICILE LA TRANSPOSITION DES CONNAISSANCES SUR LA CONDUITE DES AUTRES CÉRÉALES BIOLOGIQUES.

Depuis son apparition, la riziculture biologique camarguaise a suivi trois grandes étapes (Mouret et al). La première se positionne à la fin des années 1970 avec le développement de la riziculture biologique par des pionniers au moment du plan de relance de la riziculture française. La seconde, qui a vu une sensible augmentation des surfaces converties à l'AB, intervient au milieu des années 1990 avec la chute des cours du prix du riz conventionnel due aux accords du GATT. La troisième, en cours, se traduit par un nouveau développement de la riziculture biologique. Elle s'appuie sur les mesures incitatives et/ou réglementaires proposées par le Grenelle de l'Environnement et par les directives en cours d'élaboration de la nouvelle PAC. C'est au cours de la seconde étape que l'Inra, en collaboration avec le centre Français du Riz et l'appui de FranceAgriMer, a initié des actions

de recherche visant des réponses concrètes aux questions que se posent les riziculteurs pour les aider à réaliser leurs objectifs tout en répondant aux cahiers des charges de la production et aux exigences de la collectivité.

Six phases de recherche-actions

Alors que l'Inra ne dispose pas de station expérimentale dédiée à la riziculture, les recherches sont conduites en situation sur les exploitations des agriculteurs partenaires et s'appuient sur des organisations professionnelles comme le Centre Français du Riz, d'autres unités de recherche publiques (Inra, Cirad, Cemagref) et/ou privées (Station Biologique de la Tour du Valat). Six phases permettent de structurer la démarche de recherche globale mise en œuvre au cours de la décade 2002/2012 (encart).

La phase d'apprentissage a été une étape déterminante pour l'équipe de recherche. Elle a permis de découvrir chez des agriculteurs peu ou pas référencés par les organismes de développement et de recherche, de nouveaux systèmes techniques et des pratiques culturales innovantes. L'implication de l'équipe sur le terrain a établi un climat de confiance nécessaire pour fidéliser le partenariat et objectiver les données recueillies au cours des enquêtes successives. La construction du dispositif en réseau, base de l'ensemble des actions de recherche et de formation conduites pendant la décennie, s'est opérée grâce à cette fidélisation. Les expérimentations factorielles conduites sur la gestion de l'enherbement et de la fertilisation organique ont produit des références sur les effets de la rotation culturale et du fractionnement de la fertilisation. Le prototype d'itinéraire technique a permis de tester une technique originale de gestion de l'enherbement par l'introduction des canards dans les rizières. Cette innovation soulève de nombreuses questions de recherche/développement susceptibles de susciter de nouvelles actions de recherche.

Deux programmes interdisciplinaires et participatifs

Les projets Cebioca (Céréaliculture biologique en Camargue-1^{er} AO CIAB), Orpesa (Organic Rice Production in environmentally sensitive areas: programme UE Leonardo) et la 1^{ère} conférence internationale organisée à Montpellier en 2012 (encart) ont constitué des moments privilégiés d'interactions pluridisciplinaires et de rencontres entre scientifiques et acteurs de la filière. Cebioca (2002-2004) a appuyé le développement de la céréaliculture biologique en Camargue en

6 phases pour une démarche de recherche globale

1. Analyse du fonctionnement des systèmes de riziculture bio
2. Typologie des exploitations ; formalisation des questions posées par les riziculteurs bio, identification des verrous, contraintes et atouts de ce mode de production
3. Expérimentations factorielles avec les riziculteurs sur leurs parcelles sur la gestion des adventices et la gestion de la fertilisation
4. Au sein du projet «ORPESA», élaboration participative de modules spécialisés, supports d'apprentissage et de formation professionnelle
5. Étude de l'opportunité économique et de maintien de la fertilité du sol permise par un deuxième cycle successif de riz par prototype d'un itinéraire technique
6. Co-construction et évaluation de scénarios liés au développement des systèmes rizicoles biologiques

favorisant l'élaboration de pratiques agricoles pertinentes, la production de matériel végétal adapté et la mesure des impacts de la conversion à l'AB. ORPESA (2005-2007) s'est concentré sur la constitution d'un groupe pilote et sur l'élaboration de modules de formation participative...

Dans la trajectoire d'évolution de la riziculture biologique en Camargue, on observe aujourd'hui une étape de développement de ces modes de production au niveau territorial. Des agriculteurs ont changé d'avis par rapport à la riziculture biologique et convertissent partiellement ou totalement leur exploitation en AB. Parallèlement, les débouchés et les marchés croissent et se consolident pour les produits issus de l'AB. La co-évaluation avec les acteurs locaux de différents scénarios de développement de l'AB en Camargue doit permettre d'assister ces derniers dans leurs réflexions pour la mise en place de plans d'action pour pérenniser ces changements.

POUR EN SAVOIR PLUS

- Actes, diaporamas des interventions et plaquette synthèse de la conférence sur <http://www1.montpellier.inra.fr/orp2012/index.php/fr/sessions>
- Démarches et méthodes pour produire des références techniques et pour accompagner les riziculteurs biologiques en Camargue. Mouret J-C, Hammond R, Ridaura S, Delmotte S.

1^{ÈRE} CONFÉRENCE POUR FAIRE LE POINT SUR LES INNOVATIONS AU NIVEAU MONDIAL

À l'initiative de Jean-Claude Mouret, un colloque de 4 jours a rassemblé en fin d'été 2012 plus d'une centaine de chercheurs, techniciens, producteurs, transformateurs issus d'une vingtaine de pays. Au-delà de l'intérêt fondamental de faire se rencontrer les acteurs, l'évènement a permis d'exposer et de discuter de nombreux travaux sur l'ensemble de la filière.

Jean-Marc Meynard, invité à synthétiser la conférence, a proposé quelques réflexions pour faire évoluer la filière mondiale riz bio :
 → Développer une vision globale de la diversité des systèmes pour réfléchir aux priorités de recherche aux échelles nationales et internationale.
 → Apprécier les capacités adaptatives de la riziculture biologique face aux

fluctuations des prix, de la production, des changements climatiques...
 → Repérer les innovations des producteurs et les analyser scientifiquement.
 → Étendre les travaux conduits à l'échelle de la parcelle à l'exploitation et au territoire.
 → Prendre en compte la rotation des cultures, les interactions culture/élevage, les mosaïques paysagères,

la gestion de l'eau, les synergies entre acteurs du territoire, les relations entre AB et agro-écologie.
 → Associer les études en stations expérimentales et les études en situation chez les producteurs.
 → Comblent les lacunes importantes sur la qualification des produits, l'alimentation, les politiques publiques.
 → Favoriser la formation.

Une conversion régionale à l'AB en Camargue ?

Quelles possibilités de développement de la riziculture biologique en Camargue et quelles conséquences possibles d'un développement régional de l'AB? Ces questions ont été étudiées à travers des enquêtes auprès d'agriculteurs et acteurs du territoire, une étude des contraintes liées aux différents types de sol et la construction de scénarios liés au développement de la riziculture biologique. Des freins et leviers ont été identifiés et demandent une poursuite des réflexions et la mise en place de plans d'action pour appuyer le développement de l'AB en Camargue. | **extrait adapté d'une publication de Sylvestre Delmotte, Camille Lacombe, Florine Mailly, Jean-Claude Mouret et Santiago Lopez Ridaura (Inra Montpellier, UMR 951 Innovation)**



A. COULOMBEL



A. COULOMBEL

La Camargue est caractérisée par un paysage relativement plat et de faible altitude. La proximité de la mer et l'importante évapotranspiration entraînent la salinisation des terres. Les terres agricoles y sont en relation directe avec des espaces naturels dont l'intérêt patrimonial est très reconnu. Les impacts de la culture du riz inondé sur le milieu naturel sont un sujet d'inquiétude. Le développement de l'AB est envisagé comme moyen de réduire les externalités négatives de l'agriculture sur les milieux naturels, ce qui n'est pas sans soulever des interrogations sur les autres conséquences d'un développement régional de l'AB.

Trois échelles étudiées : parcelle, exploitation et territoire

Au travers les projets de recherche conduits en Camargue, une bonne connaissance des systèmes techniques en agriculture conventionnelle et biologique, ainsi que des acteurs engagés dans la production agricole a été acquise. Un travail de synthèse a permis d'identifier des freins et leviers au développement de la riziculture biologique à trois échelles : la parcelle et le système technique de production du riz bio, l'exploitation et la gestion de l'assolement, et enfin le territoire et les éléments du contexte politico-économique. 22 entretiens ont été conduits avec des agriculteurs, collectivités territoriales, conseillers et acteurs de la filière, pour recueillir leurs points de vue sur les freins et leviers à ces trois échelles. Parmi les freins, l'adéquation des contraintes de la riziculture bio au type de sol et en particulier au phénomène de salinisation des terres basses, et les enjeux de rentabilité des systèmes de culture dans lesquels s'insère la riziculture biologique ont fait chacun l'objet d'une étude. La première étude a

été conduite en mobilisant les concepts de règles de décision des exploitants agricoles pour définir leurs assolements, et a permis de quantifier les contraintes et possibilités d'assolement par type de sols. Des scénarios ont ensuite été construits et évalués avec des agriculteurs et acteurs locaux du territoire camarguais. Ils portaient sur l'évolution des systèmes agricoles du territoire dans un contexte de réforme de la PAC entraînant la disparition de l'aide couplée à la culture du riz. Une des stratégies envisagées a été de développer les systèmes en AB. Les questions de rentabilité des systèmes de cultures en AB, des trajectoires de conversion possibles, et des impacts sur différents indicateurs du développement durable à l'échelle du territoire ont été abordées à cette occasion, en mobilisant différents modèles (Delmotte, 2011).

Développer des techniques de gestion des adventices et des variétés adaptées

A l'échelle de la parcelle, des freins au développement de la riziculture biologique subsistent : la difficulté de gérer les adventices, et en particulier les triangles, a des impacts sur la productivité du riz en AB et sur le stock de semences d'adventices qui s'accroît. L'absence de variétés spécifiques à la riziculture bio et la faible qualité des semences disponibles (propreté, taux de germination) sont les seconds facteurs évoqués. Le climat camarguais via les contraintes de température est un troisième facteur limitant les performances agronomiques du riz en AB. Les leviers identifiés sont liés au développement de techniques spécifiques pour la gestion des adventices ainsi qu'au développement de variétés à cycle court et adaptées au contexte local et à la riziculture bio.



INRA

POUR EN SAVOIR PLUS

Delmotte, S. (2011). Évaluation participative de scénarios : quelles perspectives pour les systèmes agricoles camarguais ? Thèse de doctorat, SupAgro Montpellier, 380p. <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00664304>

A l'échelle de l'exploitation, les contraintes identifiées sont liées aux faibles performances des systèmes de culture, à la difficulté d'identifier des systèmes de culture et rotations adaptés, notamment pour les exploitations qui ont une grande proportion de sols où les remontées de sel sont fréquentes. Le changement de rotation lors de la conversion pour la riziculture bio (allongement, diversification) représente une prise de risque, et peut induire un amortissement plus lent des investissements et nécessiter de réorganiser le travail à l'échelle de l'exploitation.

Apporter du conseil technique et organiser la filière

A l'échelle du territoire, les contraintes identifiées sont liées au faible accompagnement technique et à l'absence d'organisation des acteurs en réseau, à des politiques publiques peu incitatives et à des marchés, débouchés et organisation des filières relativement opaques pour les agriculteurs. Mais, les leviers sont multiples.


Les travaux conduits sur les contraintes liées aux types de sol ont permis de formaliser les délais de retour minimum et maximum du riz bio par type de sol, et ont confirmé l'impossibilité de définir une rotation durable du point de vue de la gestion de la salinité et des mauvaises herbes sur les terres basses, lesquelles représentent environ 20% des surfaces cultivées en Camargue. Ces travaux ont permis d'estimer les surfaces maximum en riz bio possibles d'un point de vue agronomique à l'échelle du territoire : d'une surface actuelle autour de 20 000 hectares, si toute l'agriculture camarguaise était biologique, la surface en riz n'excéderait pas 13 000 hectares dans le cas où il serait techniquement possible de cultiver deux riz successivement et où le délai de retour maximal serait de 4 ans pour la gestion des adventices. Les séances de simulation avec les acteurs locaux ont permis de mettre en évidence différentes stratégies de conversion et d'identifier des systèmes de culture plus ou moins rentables suivant les prix du marché. Cette conversion peut être partielle, avec l'introduction de luzerne et blé dur en rotation avec le riz dans le cas d'exploitations pratiquant l'élevage, ou des systèmes intégrant d'autres légumineuses (ex. pois, lentille) en rotation avec le riz pour des exploitations sans élevage.

Des recherches doivent être poursuivies pour accompagner les différents acteurs du territoire dans leurs réflexions et dans la mise en place de plans d'action pour appuyer le développement de l'AB dans le territoire. ■



LYCÉE AGRICOLE LA CAZOTTE

Route de Bournac
12400 Saint-Affrique
www.la-cazotte.educagri.fr



**Formation initiale
et adulte en AB,
de la 3^{ème} à
la Licence Pro.**

PORTES OUVERTES LE 23 MARS 2013...

CFPPA
Tel: 05 65 98 10 35
Fax: 05 65 49 03 58
cfppa.st-affrique@educagri.fr

LPA LA CAZOTTE
Tel : 05 65 98 10 20
Fax: 05 65 49 13 56
lpa.st-affrique@educagri.fr