

ITINERAIRE TECHNIQUE DE LA GESTION DES PAILLES ET DU SEMIS ENFOUIS A SUBMERSION RETARDE DU RIZ



Compte rendu France AgriMer 2015

Gilbert Lannes
Cirad-ES / UMR G-EAU

Table des matières

Introduction.....	4
1.1 Diverses combinaisons tracteur- outil possibles :.....	5
1.2 Conseils agronomique	8
1.3 Recommandation liaison tracteur – outil.....	9
Conclusion	11
Introduction.....	12
2 - Essais d’itinéraire technique du semis enfoui à submersion retardée	13
2.1 Type de sol des parcelles d’essais	13
2.2 Préparation de sol	14
2.3 Semis	16
2.4 Levée	17
2.5 Dynamique de la température du sol :.....	19
2.6 Rendement	23
Conclusion	26

PARTIE I

Gestion des pailles

Introduction

L'intérêt de l'enfouissement des pailles n'est plus à démontrer par rapport au brûlage. Cette pratique permet de maintenir et de remonter le taux de matière organique qui améliore la stabilité structurale du sol surtout si on envisage la technique du semis enfouis afin de diminuer les risques de battance. De plus la décomposition accélérée par le contact paille terre permet un ressuyage et un réchauffement au printemps plus rapide du sol.

L'année 2015 a permis avant tout de tester plusieurs configurations de tracteur (puissance, équipement pneumatique) et de conditions de chantier.

1.1 Diverses combinaisons tracteur- outil possibles :

Les puissances disponibles en Camargue sont relativement élevées, pour cette raison le roto-tiller spécifique à l'enfouissement des pailles que je recommande est le modèle le plus large de la gamme qui a une largeur de travail de 5.6 m et utilisable à partir de 100 ch selon le constructeur. Celui-ci est muni d'un limiteur de couple comme tout matériel animé par la prise de force afin de limiter la puissance donc les risques de casses de la transmission.



Tracteur 100 ch roues étroites dans rizière de marais le 01/12

Plusieurs combinaisons tracteur outil avec différentes largeurs de pneumatiques ont été testées dans des conditions de terrain très différentes allant des terres de marais qui sont restées humides depuis la moisson jusqu'à des rizières qui ont séché et qui ont été irriguées pour réaliser l'enfouissement des pailles avec un travail du sol préalable avant irrigation.



Tracteur 130 ch roues larges dans rizière de marais non drainée le 07/12



Tracteur 160 ch roues larges dans rizière de marais le12/02

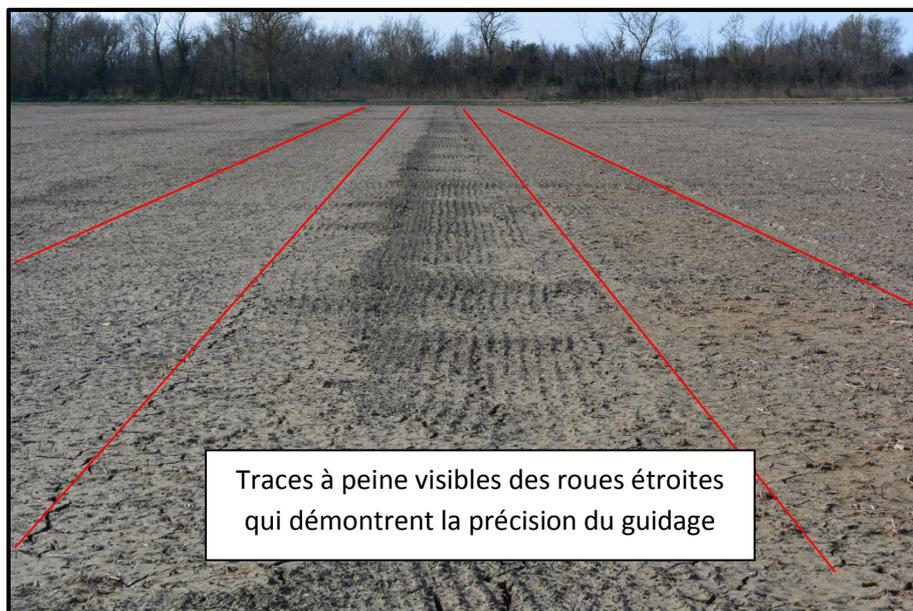


Tracteur 130 ch roues larges dans rizière prés-travaillé le 29/03

Aujourd'hui les équipements de guidage par GPS sont de plus en plus courants et intégrés dans le système hydraulique de direction. Dans certaines situations il est difficile de se repérer, nous avons donc testé la précision du guidage dans une rizière avec un niveau d'eau très important dû aux pluies dans des parcelles basses avec un tracteur équipé de roues étroites.



Test de guidage GPS dans rizières à fort niveau d'eau le 23/12



Parcelle ressuyée le 25/02

Cet essai nous permet de démontrer que le guidage GPS évite des doublages surtout grâce aux roues étroites qui ont une meilleure adhérence en sol inondé contrairement aux roues larges qui manque d'appui. Cette configuration en roues étroites que je recommande demande moins de puissance pour déplacer le tracteur car moins de boue à déplacer et permet de mieux reboucher les traces. On peut conclure que l'équipement en roues étroites peut rester toute l'année sur le tracteur car tous les travaux en eau dans cette configuration sont possible quel que soit le type de sol.

1.2 Conseils agronomique

Durant les deux années de test il ressort bien que ce roto-tiller conçu spécifiquement pour l'enfouissement des pailles de riz dans l'eau demande peu de puissance de l'ordre de 25ch/m. Avec 240 kg/m de largeur de travail la construction mécanique peut être qualifiée de légère comparativement aux outils de même largeur pour culture sèche. Quant au système d'étanchéité par glace des paliers du rotor à bain d'huile il est très performant puisque on totalise actuellement à environ 500 heures sans problèmes.

Afin de tirer le meilleur profit de ce roto-tiller quelques recommandations sur les conditions d'utilisation s'imposent:

Travailler dans un sol bien gorgé d'eau ce qui permet de diminuer la puissance absorbée, pour cela il convient d'inonder la rizière post-récolte si elle est très humide ou bien si elle est plutôt sèche ou faiblement humide et portante réaliser un travail du sol préalable avec un outil à dent type chisel ou un pulvérisateur à disques afin que la terre se gorge bien d'eau et ainsi cela facilitera le travail du roto-tiller qui absorbera moins de puissance. Selon les conditions de sol la consommation de carburant varie entre 14l/ha à 20l/ha pour un rendement de chantier de 1ha à 1.5ha/heure.

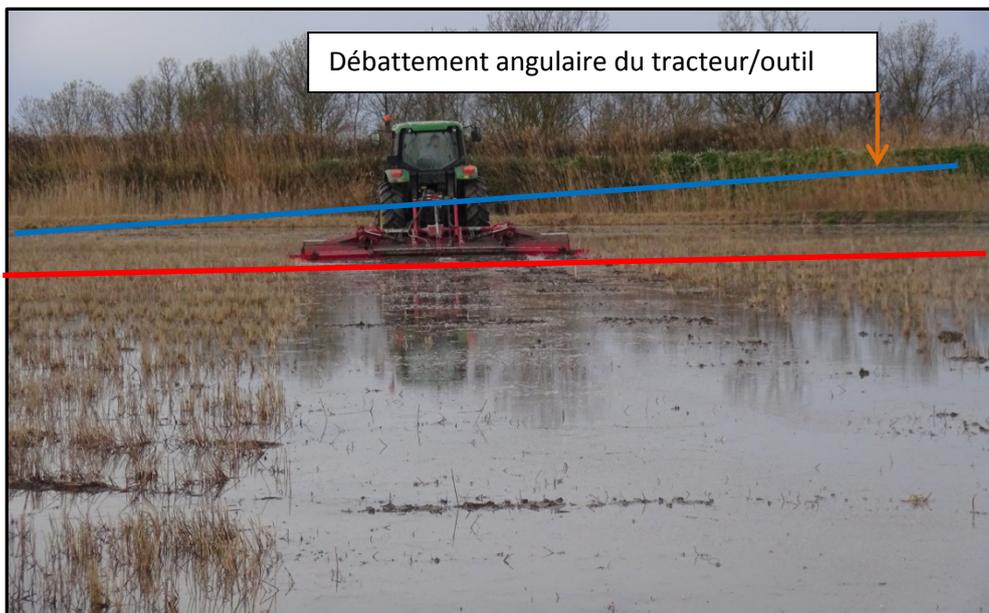
Autre avantage non négligeable d'enfouir les paille avec ce roto-tiller c'est de permettre de répartir les travaux sur l'année. Quel que soit la météo à l'automne il est toujours possible de travailler à une période plutôt calme sachant que le roto-tiller effectue un pseudo nivellement et facilitera la reprise au printemps.



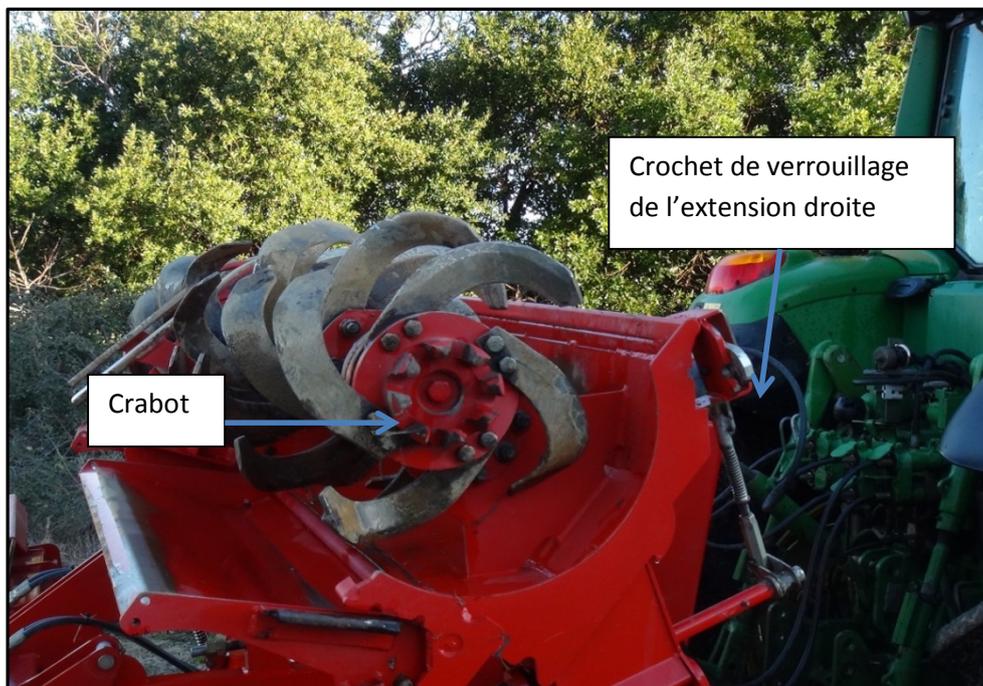
Rizière travaillée au chisel après récolte puis mise ne eau

1.3 Recommandation liaison tracteur – outil

Avant l'accrochage de l'outil au tracteur positionner les chandelles du relevage en position flottante afin que le tracteur ne s'appuie pas sur un côté du roto-tiller ce qui aurait pour conséquence de forcer sur les verrous des extensions quand le tracteur croise ou s'enfonce d'un côté dans une ornière de moissonneuse batteuse. Autre contrôle lors du dépliage des extensions vérifier l'absence de boue dans les crabots surtout celui de l'arbre central qui peut empêcher le verrouillage et déformer le châssis par la poussée des vérins de commande.



Le montage flottant pour permettre le débattement.



Vérifier la propreté des crabots au dépliage



Conclusion

La gestion des pailles aujourd'hui n'est plus une difficulté en terres basses. Ce matériel conçu spécifiquement pour l'enfouissement des pailles de riz dans l'eau est certes de conception apparemment peu robuste mais il faut l'utiliser uniquement dans des sols gorgés d'eau. Il peut aussi être utilisé en préparation de sol en prés-semis pour détruire les mauvaises herbes en itinéraire biologique uniquement dans un sol déjà ameubli. Ne pas oublier que l'enfouissement des pailles contribue à maintenir la fertilité en récupérant 20 à 30 U d'azote qui correspond à 150 l d'équivalent pétrole pour fabriquer les engrais azotés.

PARTIE II

SEMIS ENFOUI A SUBMERSION RETARDE

Introduction

Depuis 2014 en vue de diminuer l'utilisation des produits phytosanitaires et réduire les coûts de production un itinéraire technique est en cours d'essais. Depuis 1992 des travaux sur le semis enfoui ont été engagés par un privé mais sans grand développement en Camargue. Pourtant cette technique peut permettre des économies substantielles en eau et produits phytosanitaires.

L'itinéraire qui est en cours de mise au point par le principe du repiquage, c'est-à-dire que l'on prépare le sol pour mettre dans les meilleures conditions le plant de riz comme un repiquage à la différence que l'on va semer un grain de riz dans un sol humide et réchauffé à la place d'un plant pour qu'il germe le plus rapidement et arrivé au stade 2 à 3 feuilles on irrigue et la conduite la culture redevient classique comme en conventionnel.

Afin de comparer ce nouvel itinéraire deux parcelles juxtaposées de même variété ont été implantées à la même date pour comparer leurs performances agronomiques et économiques aussi sur 18 hectares en sol sableux-limoneux nous avons testé cette nouvelle technique culturale.

2 - Essais d'itinéraire technique du semis enfoui à submersion retardée

2.1 Type de sol des parcelles d'essais

Contrairement à la conduite conventionnelle c'est à dire un semis dans l'eau ou la préparation du sol est moins exigeante en termes de qualité de lit de semence, pour un semis enfoui avec submersion retardé, l'itinéraire se prépare dès l'automne comme si on prévoyait un semis de tournesol, maïs.

Durant l'année 2015 nous avons donc comparé deux conduites différentes l'une en semis enfoui et l'autre en conventionnel au niveau des températures du sol du taux de levée et de la durée du cycle.

Les parcelles d'essais se trouvent côte à côte et le type de sol est limoneux-argileux. En parallèle à cet essai au suivi poussé 13 hectares ont été conduit en semis enfoui mais ce sont des terres à dominantes sableuses donc plus faciles à préparer pour obtenir un bon lit de semence

Semis enfoui La Furane			
<u>Analyses physiques</u>			
Granulométrie standard			
Argiles	%		24,60
Limons fins	%		43,80
Limons grossiers	%		19,60
Sables fins	%		10,60
Sables grossiers	%		1,40
<u>pH - Calcimétrie</u>			
pH eau			8,19
<u>Matière Organique</u>			
Matière organique			
Matière organique	%		2,08
Carbone organique	%		1,21
Azote total	‰		1,43
C/N			8,43

Analyse de sol des essais comparatif

<u>Analyses physiques</u>		Sable la Furane 11ha	Mas petit Beaujeu 3 ha
Granulométrie standard			
Argiles	%	5,20	10,3
Limons fins	%	5,40	14,2
Limons grossiers	%	5,10	14,3
Sables fins	%	27,00	48,1
Sables grossiers	%	57,20	13,1

Analyses granulométrique des parcelles à dominante sableuse

2.2 Préparation de sol

Ces deux parcelles de 5 hectares chacune sont en troisième année de riz avec un enherbement faibles les années précédentes. A la récolte 2014 les pailles ont été broyées par la moissonneuse batteuse et une reprise de sol au chisel pour mélanger les pailles est effectuée courant novembre.

Il s'agit de terres hautes ou les rotations sont possibles.

Courant janvier un labour à la charrue de 15 à 20 cm parachève le mélange paille terre pour accélérer sa décomposition.



Labour le 15/01/15



Surfaçage 20/03/15

Le surfaçage direct sur labour comme il a été pratiqué en 2015 sur les parcelles d'essais qui n'était pas suffisamment ressuyé a compacté fortement le sol et compliqué la préparation du lit de semence.

L'objectif du semis enfoui est de maîtriser la répartition spatiale, la densité de levée, et de diminuer la pression des mauvaises herbes donc le cout en herbicides. Pour atteindre ces objectifs on pratique une irrigation prés-semis qui va déclencher la levée des mauvaises herbes que l'on pourra détruire chimiquement en conduite conventionnelle ou mécaniquement en conduite biologique. Cette irrigation assure une humidité du sol suffisante pour déclencher la germination du riz dès le semis dans un sol suffisamment réchauffé à plus de 15°C.



Irrigation le 11/04/15



Levée des mauvaises herbes le 07/05/15

2.3 Semis

Le semis le point clé de départ doit bien positionner le grain à une profondeur comprise entre 3 et 4 cm dans la terre fine et humide et surtout obtenir un bon contact sol grain qui va déclencher la germination.

Dans notre essais la compaction du au surfaçage en condition humide nous obligé à réaliser une opération de travail du sol prés-semis afin d'obtenir suffisamment de terre fine. Pour conserver l'humidité du sol le semis est réalisé immédiatement après cette reprise de sol.



Préparation du lit de semence



Semis combiné à 140kg/ha



Roulage post semis

Par contre dans le cas où le semoir ne possède pas de système de contrôle de profondeur avec une roue arrière de compaction sur la ligne de semis, il est impératif de rouler pour permettre un meilleur contact sol/graine et favoriser la remontée capillaire de l'humidité du sol.

2.4 Levée

Résultats des mesures de levée entre enfouissement et traditionnel

	Semis enfoui	Semis à la volée
Date de semis	11 mai	14 mai
Dose de semis	105 kg/ha	220 kg/ha
Grain/m²	340gr/m ²	710 gr/m ²
Densité de levée	160 plants/m ²	230 plants /m ²
Taux de levée	48%	32%



Levée dans les sables à 15 jours 350 pieds/m²



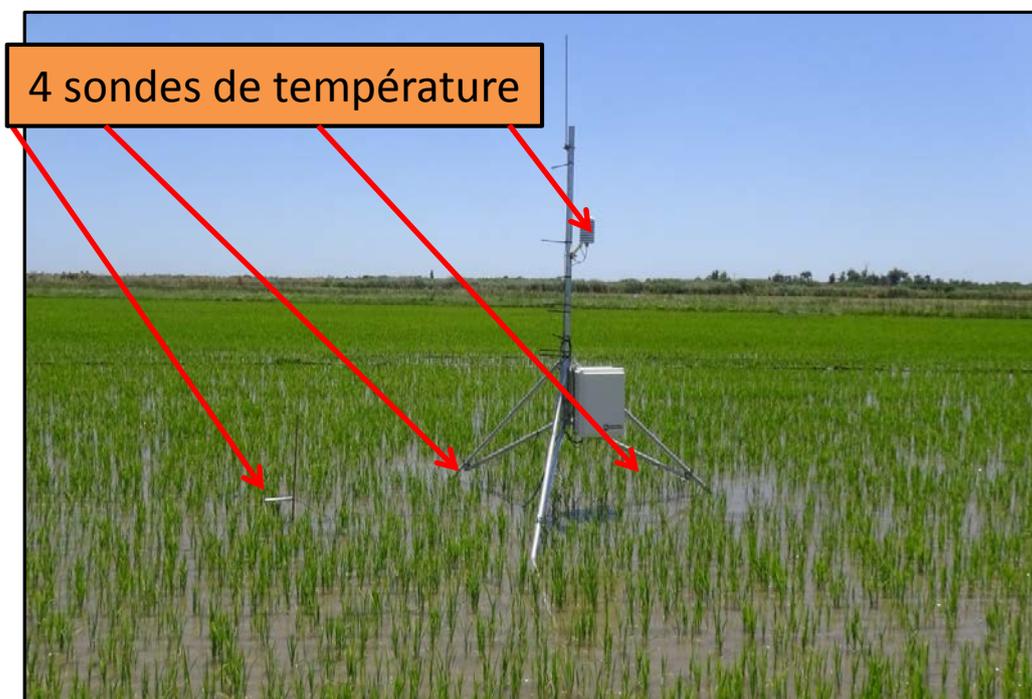
Levée dans la parcelle d'essais au limoneux-argileux à 15 jours 160 pieds/m²



Mise en eau le 02/06 15 soit 21 jours post-semis

2.5 Dynamique de la température du sol :

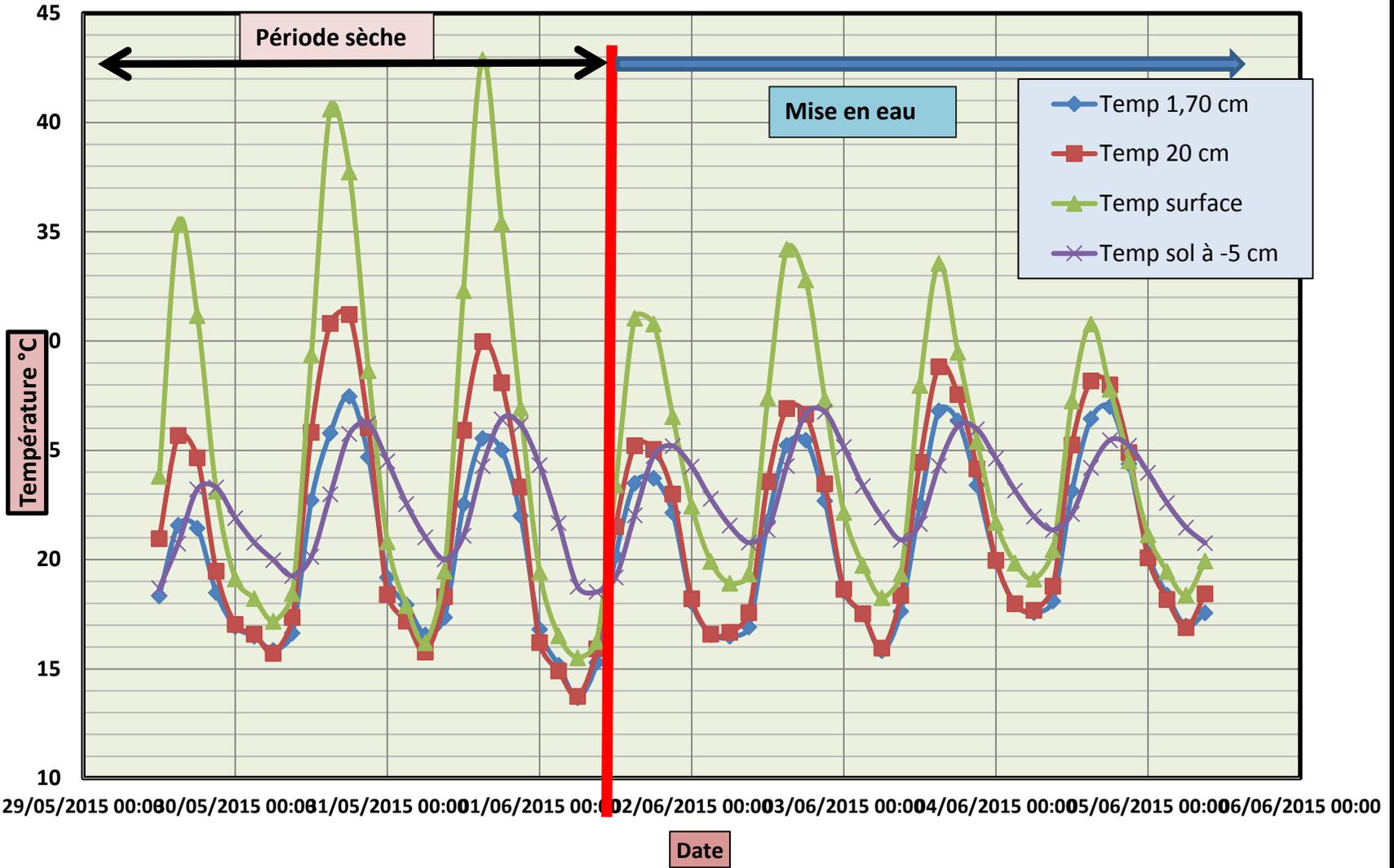
A la mise en culture du riz pour le protéger du froid printanier la submersion a un rôle de régulateur de température. Il est donc important de comparer les températures dans les deux cas de conduite de la culture, pour cela deux stations d'acquisition ont été installées afin de comparer les données.



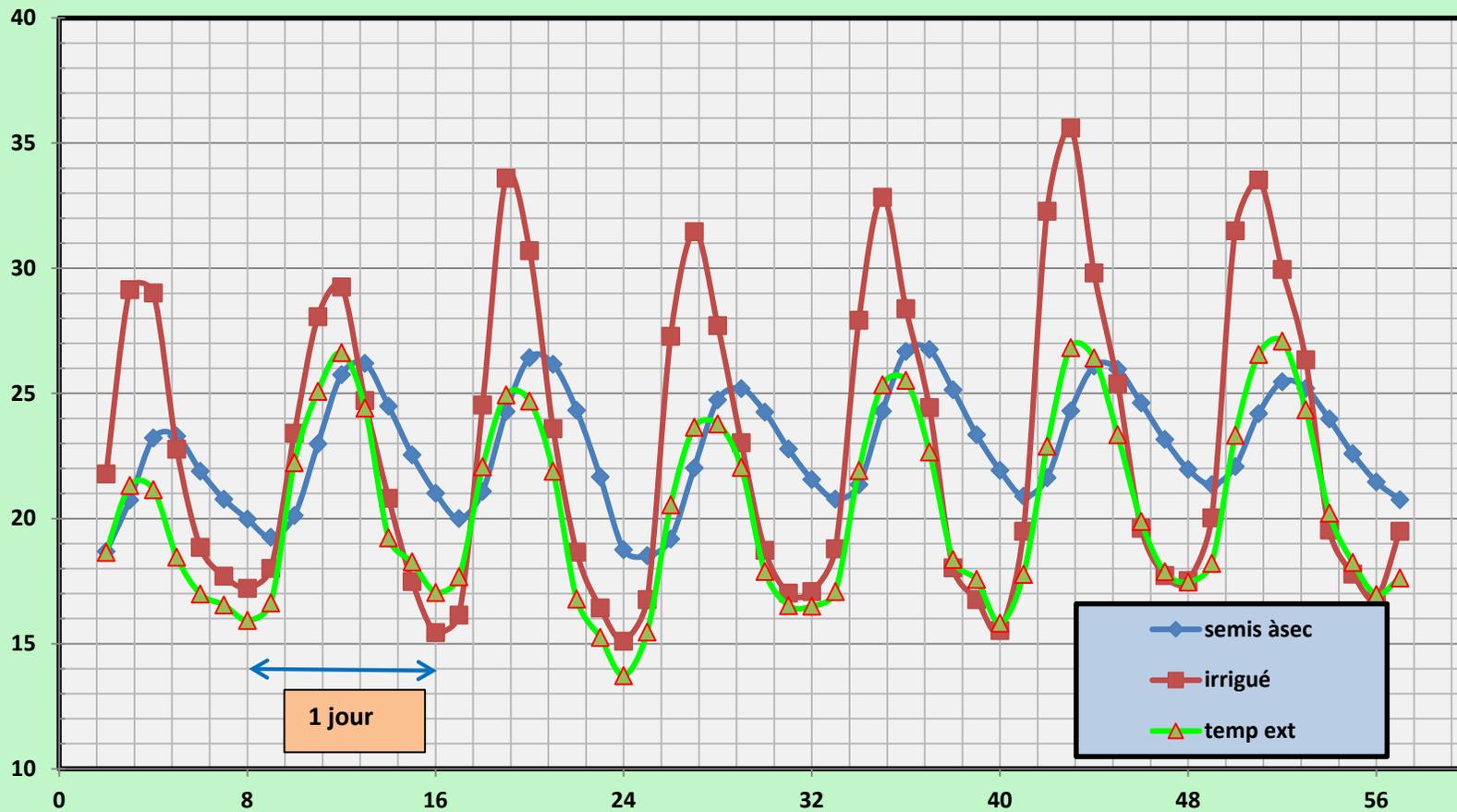
4 sondes de température

Dispositif de mesure des températures

RELEVÉ DE TEMPERATURE SEMIS ENFOUIS



DIFFERENCE DE TEMPERATURE AUTOUR DE LA GRAINE



Les quelques riziculteurs qui pratiquent du semis enfoui avec flash d'eau post-semis partent du principe que le semis doit être fait à partir du 15 avril car la levée est plus lente du fait de températures de sol parfois inférieures à 15 °c sans compter que les nuits sont encore fraîches. Dans nos essais l'objectif est aussi de vérifier si un semis début mai période habituelle des semis en eau nous avons une durée de cycle différente.

Les graphiques ci-dessus des relevés de température, correspondent à la période du 31/05 au 06/06 soit 7 jours consécutifs. On peut observer des amplitudes de températures plus élevées en semis irrigué de l'ordre de 15 °c comme par exemple en date du 30/06 alors qu'en semis enfouis elle n'est que de 9 °c. Cette constatation démontre que la couche de terre au-dessus de la graine joue aussi un rôle de régulateur thermique sans les inconvénients de l'eau qui se déplace avec le vent déracinant des plantules et séchant les zones côté vent ce qui favorise la remontée de sel.

Durant cette période de mesure on remarque aussi que les sommes brutes des températures au niveau de la graine sont égales à 0.6% soit respectivement 1278°C pour le semis enfoui et 1287 pour l'irrigué.

Quant à la durée du cycle semis floraison il est quasi identique, 92 jours en 2015 bien que l'on voie une petite différence visuelle en faveur du semis enfoui. Cette absence de différence de somme de température au départ du cycle se confirme par des stades végétatifs similaires aux mêmes dates avec une meilleure tenue à la verse toujours en faveur du semis enfoui.



Stade semis enfoui le 21/08/2015



Stade semis à la volée le 21/08/2015

2.6 Rendement

En 2015 la maturité a été lente certainement à cause de la dominance du vent du sud plus humide et les moissons de ces parcelles d'essais ont eu lieu le 01/10 soit un cycle semis récolte de 142 jours pour la variété OPALE et le 21/10 soit 163 jours pour la variété GAGERON qui est plus long. Sur les 18 hectares des semis enfoui il n'y a pas eu de différence notable de longueur de cycle des trois variétés par rapport au semis à la volée. On notera toujours un rendement et une résistance à la verse toujours en faveur du semis enfoui ceci reste à expliquer.

	Semis enfoui	Semis à la volée	Variation de rendement
La Furane			
Opale (5 ha)	72 q/ha	62 q/ha	+10q/ha (+300€)
Gageron (10.8 ha)	74 q/ha		
Testi			
Brio (3ha)	72 q/ha	68 q/ha	+4q/ha (+120€)

Rendement au champ

Dans ce premier essais on constate que cette technique de conduite de culture augmente la marge brute grâce à l'économie de semence qui est de 120 €/ha, ajouté à une différence de rendement de +1 tonne à 300 €/t on obtient + 420 €/ha.



Semis enfoui variété GAGERON bonne tenue des pailles



Semis à la volée variété GAGERON versé

Avantages

- Possibilité de semer par temps venteux
- Economie de semences (50%)
- Taux de levée supérieur au semis traditionnel (48 à 85%)
- Répartition homogène des plants
- Pas de chironome
- Possibilité de semer dans des sols peu salés!
- Economie d'eau car pas de gestion d'eau pour l'enracinement
- Pas d'attaque de charançon aquatique avant la mise en eau
- Pas de lutte contre les flamants
- Meilleure résistance à la verse
- Gain en rendement de 4 à 10 quintaux

Inconvénients

- Outils performants pour une préparation du lit de semence de bonne qualité
- Utiliser un semoir de bonne qualité pour positionner le grain avec précision
- Humectation suffisante du sol avant semis pour une levée rapide et homogène
- Débit de chantier de semis réduit de 70%
- Roulage post-semis impératif si semoir non équipé de roues de compactage
- Mise en œuvre difficile dans les sols très argileux

Conclusion

En 2015 nous avons réussi à démontrer que le semis enfoui avec prés-humectation et submersion retardé semé à la même date que celui à la volée dans l'eau ne rallonge pas le cycle. Grâce à la pré-humectation à partir de mi-avril la levée de mauvaises herbes permet de nettoyer la rizière. A cela il faut ajouter l'économie des semences (100 €/ha) et pas de gestion d'eau pour l'enracinement d'où économie d'eau même si en Camargue ce n'est pas un facteur limitant mais qui peut l'être pour certaine zone de production en Europe.

Ceci étant il reste encore des mises au point pour améliorer cet itinéraire en terre de marais très argileuses et parfois salées.

Domage que les experts n'aient pas compris l'intérêt de continuer des recherches pour un itinéraire technique qui va dans le sens du plan ECOPHYTO tant prôné par le ministère de l'agriculture.