

Recherche et production rizicole en France

Chataigner J., Mouret J.C.

in

Chataigner J. (ed.).
Activités de recherche sur le riz en climat méditerranéen

Montpellier : CIHEAM
Cahiers Options Méditerranéennes; n. 24(2)

1997
pages 117-126

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI011092>

To cite this article / Pour citer cet article

Chataigner J., Mouret J.C. **Recherche et production rizicole en France**. In : Chataigner J. (ed.). *Activités de recherche sur le riz en climat méditerranéen*. Montpellier : CIHEAM, 1997. p. 117-126 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 24(2))



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Recherches et production rizicole en France

Jean Chataigner et Jean-Claude Mouret

Institut National de la Recherche Agronomique, Montpellier (France)

Abstract. *In metropolitan France, rice is almost exclusively cultivated in the Camargue. This production showed a spectacular evolution during the period from 1984 to 1995, in terms of cultivated areas and grain yields. The production supplied 35% of French consumption in 1995 which increased from 1.7 kg/person/year of rice in 1960 to 4.5 kg/person/year in 1995. The observation on the evolution of cultural techniques indicates an increase in the utilisation of varieties with long grain A and B that accounts for 75% of the cultivated areas. One also observed a decline in water volume use and fertilizers (phosphorus and nitrogen) and the use of pesticides less toxic for the environment. The on-going research programme envisages: development of varieties adapted to local environments and consumers' demands: the physiological mechanism of tolerances to the environmental constraints and the adjusting of tools helping the decision in order to optimize the agricultural resources in line with their production strategies. The conditions of durable cohabitation between intensive agriculture that is developed in a regional natural park and adjacent areas of a National Reserve, are required to mobilize the multidisciplinary research programmes.*

Résumé. En France métropolitaine, le riz est quasi exclusivement cultivé en Camargue. Cette production a connu de 1984 à 1995 une évolution spectaculaire tant du point de vue des surfaces que du point de vue des rendements. La production française de riz a fourni, en 1995, 35% de la consommation qui est passée de 1,7 kg/pers/an en 1960 à 4,5 kg/pers/an en 1995. L'observation de l'évolution des techniques culturales montre une augmentation de l'utilisation des variétés à grains longs A et B qui représentent 75% des surfaces. On observe également une réduction des volumes d'eau et des fertilisants (phosphore et azote) et l'utilisation de pesticides moins nocifs pour l'environnement. Les programmes de recherche en cours visent : la création de variétés adaptées au milieu physique et à la demande du consommateur, les mécanismes physiologiques de tolérance aux contraintes environnementales, la mise au point d'outils d'aide à la décision afin d'optimiser les ressources des agriculteurs en fonction de leurs stratégies de production. Les conditions d'une cohabitation durable, entre une agriculture intensive qui se développe au sein d'un parc naturel régional et la proximité d'une Réserve Nationale, doivent être en mesure de mobiliser des programmes de recherche pluridisciplinaire.

I – Production et consommation du riz en France

La France demeure un grand pays agricole avec 19 millions d'hectares cultivés sur une superficie totale de 55 millions d'hectares. La production rizicole est limitée au delta du Rhône dans la région de Camargue où la superficie actuelle est de 24 000 ha.

Les tableaux 1 et 2 montrent l'évolution de la production, ses performances et l'évolution des prix à la production. En ce qui concerne les prix à la consommation, l'évolution doit être examinée avec prudence, à cause de la variation sensible des différentes qualités mises en marché. Le tableau 3 donne des informations sur l'évolution du nombre et de la structure des exploitations rizicoles de Camargue.

Si on devait résumer la situation actuelle de la riziculture en Camargue, on pourrait dire que c'est une culture qui est devenue, pour la deuxième fois depuis la Deuxième Guerre mondiale, la culture principale, presque unique, pratiquée dans des exploitations dont les caractéristiques sont plus proches de celles des Etats-Unis que de celles des autres régions rizicoles du bassin méditerranéen. La forte structuration des riziculteurs et leur préoccupation environnementale, imprime une dynamique particulière qui devrait se traduire par une valorisation effective du produit sur un marché français, très diversifié.

L'évolution des variétés cultivées se caractérise par une orientation déjà ancienne vers les riz longs et l'introduction des riz de type Indica.

La consommation du riz en France suit l'évolution générale décrite pour l'Europe. Elle se caractérise toutefois par une importance des riz étuvés (40%) qu'on ne retrouve pas au même degré dans les autres pays européens. La consommation individuelle en termes de dépense de consommation est toujours croissante, avec un intérêt pour toujours plus de diversification, mais la consommation individuelle exprimée en quantité est pratiquement stagnante depuis quelques années.

II – Les contraintes et potentiels de la production rizicole française

1. Le milieu naturel

En France, le riz est cultivé essentiellement en Camargue mais on en trouve également sur de petites surfaces dans les départements de l'Aude et de l'Hérault (Figure 1).

La Camargue est située sur le 43^e nord de latitude. En bordure du bassin méditerranéen, elle s'étend entre les deux bras du Rhône. A l'ouest du Petit Rhône, la petite Camargue et la Camargue gardoise prolongent cet espace deltaïque qui couvre au total 150 000 ha répartis entre terres à vocation agricole, pâturages, marais et étangs. Le climat de cette région est caractérisé par trois facteurs essentiels :

- la rareté des pluies réparties de façon très irrégulière dans l'année ;
- la violence et la fréquence des vents ;
- une forte amplitude des températures.

Les moyennes annuelles des précipitations varient de 550 mm à 600 mm. Elles se répartissent en trois périodes :

- au printemps, la moyenne mensuelle est de 40 mm ;
- en été, les précipitations sont rares avec un minimum pour le mois de juillet ;
- la période allant de septembre à décembre présente les moyennes mensuelles les plus élevées (70 mm).

Les températures présentent une forte amplitude avec des minima de - 5°C en hiver et des maxima de 30°C en été. Cette amplitude se manifeste également en intersaison, de - 5°C à + 15°C en hiver et de + 10°C à + 30°C en été. Nous verrons plus loin que ces fluctuations influencent grandement la conduite de la riziculture.

De par sa situation géographique, au débouché de l'axe rhodanien, et de par sa large ouverture sur la mer, la Camargue est fréquemment balayée par des vents violents qui naissent au contact des masses d'air marin et continental. Le mistral, vent du nord dominant, constitue un lourd handicap pour la Camargue, il souffle 1 jour sur 2 et peut atteindre des pointes de vitesse atteignant 190 km/heure. L'effet cumulé des vents, de la température et de l'insolation provoque une évaporation importante de l'ordre de 1 500 mm/an. Au-delà du déficit hydrique qu'il crée, ce phénomène provoque une remontée par capillarité des eaux salées de la nappe phréatique qui stérilisent les couches superficielles du sol. L'action du vent n'est pas totalement néfaste, car il évite les gelées printanières en brassant l'air, il dissipe les émanations marécageuses, il chasse les nuages et donne à l'atmosphère une éclatante limpidité. Il repousse également l'eau des étangs vers le sud (cas du mistral) et abaisse le niveau du rivage, ce qui favorise les écoulements des eaux de drainage.

Tous les sols de Camargue sont calcaires (15 à 20%), avec une prédominance d'éléments fins (Figure 2). La granulométrie est très variée. Elle est liée à la situation topographique :

- limons sur les bourrelets alluviaux ;
- argiles sur les dépressions ;
- sables sur les cordons littoraux fluviaux marins.

Une grande partie du territoire camarguais est dominée par de l'eau salée. La mer a laissé des quantités importantes de sel qui se sont diluées dans les matériaux solides. L'élimination du sel se fait par dissolution dans l'eau douce et ensuite par lessivage et évacuation vers la mer ou les étangs.

La Camargue est aujourd'hui intégrée dans les réserves de la biosphère de l'UNESCO. Sa protection est assurée par divers organismes : la Réserve Nationale de Camargue qui concerne une zone de 13 000 ha englobant les étangs inférieurs dont celui du Vaccarès, et le Parc Naturel Régional de Camargue qui comprend la quasi-totalité de l'île de Camargue et une partie de la petite Camargue à l'ouest du delta, soit 85 000 ha au total. Le Parc Naturel Régional constitue pour ce territoire une structure de concertation qui permet de gérer un certain équilibre entre les différents acteurs (agriculteurs, chasseurs, écologistes, touristes, etc.). La chasse et la pêche constituent des activités lucratives qui sont parfois intégrées à l'activité agricole (rizières mises en eau pour attirer les canards pendant l'intersaison).

Enfin, l'exploitation des roseaux (phragmites communs) se pratique depuis toujours en bordure des nombreux étangs. 2 000 ha sont ainsi exploités essentiellement en Camargue gardoise.

2. L'itinéraire technique

L'enchaînement des opérations culturales est réalisé de façon à caler le cycle végétatif du riz en fonction de ses exigences climatiques. On rappellera que la température minimale de croissance est de 12°C et que des températures inférieures à 18°C au moment de la phase de reproduction pénalisent le rendement. De ce fait, les dates optimales de semis se situent entre le 15 avril et le 10 mai de manière à assurer, en fonction du type variétal, une floraison avant le 15 août.

L'aménagement des rizières est effectué de la manière suivante. Chaque parcelle ou clos est situé(e) perpendiculairement au vent dominant et le système hydraulique est conçu de manière à pouvoir assurer une gestion autonome de la conduite de l'eau.

Le Tableau 4 présente le calendrier des opérations culturales en fonction des différents stades de développement du riz. Les principales caractéristiques des variétés de riz cultivées en Camargue sont présentées au Tableau 5 et leur répartition en 1995 sur le Tableau 6. On remarquera que les variétés à grains longs représentent presque 80% des surfaces dont 32% pour les riz de type Indica (Thaïbonnet 30%).

En ce qui concerne la lutte contre les adventices, on distinguera :

- les riz sauvages (crocos) qui représentent le handicap majeur, notamment dans les situations de monoculture. Lorsque les structures d'exploitation le permettent, la rotation semble être la solution la plus efficace. Dans les autres situations, on préconise des techniques de «faux semis» qui permettent de favoriser la levée des riz sauvages avant la mise en place de la culture. La destruction se fait mécaniquement ou bien par l'utilisation d'herbicides tels que Roundup ou Dalapon associé avec du Ronstar ;
- les cypéracées et les echinochloas sont détruits par l'application de différentes molécules présentées dans le Tableau 7.

La récolte s'effectue avec des moissonneuses-batteuses (équipées de chenilles) lorsque le grain atteint un taux d'humidité proche de 22%. Le riz est collecté, stocké, puis commercialisé par des organismes coopératifs ou privés. Avant d'être consommé, le riz paddy est décortiqué (riz cargo), puis usiné (riz blanchi). Le rendement à l'usinage correspond au pourcentage de riz blanchi entier par rapport au riz paddy, il est de l'ordre de 60%. Ce pourcentage, qui peut être très variable, influe sur le prix du riz payé à l'agriculteur.

III – Réseaux de recherche sur la riziculture

L'organisation de la recherche sur le riz en France s'est concrétisée en 1987 avec la création du Centre français du riz (CFR). Cette structure établit le lien entre les pouvoirs publics nationaux et locaux, les riziculteurs et les chercheurs. Il est doté d'un conseil scientifique présidé par un scientifique qui propose un programme de recherche au conseil d'administration du CFR qui décide de l'attribution des fonds publics mis à sa disposition. Il n'y a pas encore de contribution significative des riziculteurs ou de l'industrie au financement de la recherche rizicole française.

La recherche est réalisée par les chercheurs appartenant aux organisations nationales de la recherche en France, l'Université et l'Enseignement supérieur. Les principales organisations de recherche et leurs contributions respectives sont les suivantes :

Le **CIRAD** (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) dispose d'un potentiel important de recherche rizicole dans la plupart des disciplines. Les recherches engagées sont principalement orientées vers les pays en développement. Mais il contribue de manière décisive au programme du CFR dans plusieurs domaines : génétique, agronomie, mécanisation, protection des plantes, ... *Nombre de chercheurs concernés par le CFR : 8.*

L'**ORSTOM** (Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération) dispose également d'un potentiel dans des domaines particuliers, souvent en amont des recherches appliquées. Il intervient dans les programmes du CFR en génétique, biotechnologie. *Nombre de chercheurs concernés par le CFR : 2.*

L'**INRA** (Institut national de la recherche agronomique), dont la vocation est plus européenne, intervient dans les programmes d'agronomie et d'économie, en liaison avec l'ENSA.M (Ecole nationale supérieure agronomique de Montpellier). *Nombre de chercheurs concernés : 5.*

D'autres Institutions sont intéressées par les programmes du CFR de manière plus ponctuelle (CNRS, Université Montpellier II, CEA, ...) ainsi que quelques chercheurs travaillant dans les structures coopératives et industrielles. *Nombre de chercheurs concernés : 4.*

Les orientations principales de recherche du CFR s'organisent autour de 3 axes principaux :

- la production d'un riz de qualité adapté à la Camargue (génétique, agronomie, technologie, marketing) ;
- la maîtrise agronomique et économique de la production (agronomie, pathologies, économie, mécanisation) ;
- la gestion de l'environnement (écologie, agronomie, ...). Il est possible d'obtenir le détail de la programmation de la recherche auprès du CFR.

L'observation de l'évolution des techniques de culture est une traduction concrète de l'innovation liée à la dynamique interne de la profession agricole et aux résultats de la recherche.

IV – Principales transformations observées

Les travaux de recherche-développement conduits en relation étroite avec la profession agricole ont abouti à des changements significatifs en matière de conduite de la culture :

- Extension de la culture des variétés à grains longs A et B. Obtention de la variété INCA (long B). De nouvelles variétés adaptées au milieu et au marché sont en cours d'inscription.
- En matière de technique de préparation du sol, on notera la généralisation du surfaçage des parcelles avec la lame niveleuse guidée par le laser. Les outils à dents ont remplacé progressivement le labour et la herse rotative est systématiquement utilisée pour la réalisation des façons superficielles.
- En quelques années, on a assisté à un renouvellement important des pesticides en général et des herbicides en particulier dans le double but d'une meilleure efficacité et d'un moindre impact sur l'environnement. Différentes techniques de lutte contre le riz sauvage, mises au point par le CFR, permettent d'envisager aujourd'hui un contrôle toujours délicat de cette adventice.
- Les pratiques en matière de fumure minérale des rizières ont fortement évolué dans le sens d'une diminution sensible des doses appliquées pour le phosphore, et d'une modification des doses et des modes de fractionnement de la fumure azotée (tableau 8).
- La généralisation du laser assurant un parfait nivellement des rizières et la volonté des agriculteurs de diminuer l'épaisseur de la lame d'eau, notamment pendant la phase d'installation de la culture, ont permis de réduire globalement les consommations d'eau (25 m³/ha au lieu de 35 000 m³/ha en 1970-1980).

Au-delà de ces changements techniques, des recherches plus fondamentales ont permis l'acquisition de connaissances dans les domaines suivants :

- lutte contre les maladies à sclérotés,
- dynamique de l'azote et du phosphore dans les marais et les rizières de Camargue,
- mécanismes physiologiques d'adaptation du riz aux contraintes du milieu,
- identification et caractérisation des séquences d'ADN des riz cultivés et sauvages,
- écologie des bactéries fixatrices d'azote de la rhyzosphère.

Enfin, des recherches sont mobilisées sur la mise au point d'outils d'aide à la décision permettant à la fois d'opérer une synthèse des références techniques et la prise en compte des contraintes socio-économiques, notamment en matière de gestion des risques et de diversification des activités au sein de l'exploitation agricole.

V – Politique de la production rizicole

La politique de la production rizicole est celle de l'Union européenne qui se caractérise, d'une part, par une moins grande protection des marchés – accroissant ainsi l'incertitude des débouchés – et, d'autre part, par la réforme de la politique agricole commune (PAC). Cette dernière entre en application sur le riz en 1997. Elle est identique à celle pratiquée sur les autres céréales. Le soutien au prix étant en diminution, une compensation globale au revenu par hectare est calculée à partir des résultats moyens obtenus dans les années précédentes. Il est encore difficile d'apprécier quelles conséquences pourra avoir cette nouvelle politique.

Il faut signaler qu'après la baisse très forte de la production au début des années 1980 qui aurait pu entraîner des conséquences difficiles à évaluer sur l'environnement de la Camargue, une politique nationale (française) de relance a permis un développement significatif de la production. Cette politique reposait sur une aide au nivellement, accélérant ainsi l'utilisation bénéfique du laser, et sur le renforcement de la recherche scientifique par la création et le financement du CFR.

Annexe

Tableau 1. Evolution de la production et de la consommation de riz en France

	Surface (1000 ha)	Production			Consommation	
		(q)	Ronds (1000 t)	Paddy longs	Total riz usiné (x 0,6)	Riz usiné (1000 t)
1958	30,6	44,4	120,6	15,2	81,5	75,4
1965	29,7	32,4	79	17,2	57,7	94,2
1970	22,4	39,9	42,2	47	53,2	114
1945	10	40,6	11	29,6	24,4	136
1980	5,3	43	11,6	11,3	13,7	176,8
1981	4,4	40,6	11,1	6,6	10,6	
1982	5,4	50,2	18,2	9,1	16,4	
1983	7,3	50,5	25,1	11,2	21,8	
1984	9,4	40	24	13,9	22,7	201
1985	11,2	54,5	10,1	21,4	18,9	
1986	11,2	53	24	35,6	35,8	
1987	11,6	51,2	20,8	38,6	31,2	
1988	14	56,8	27,6	51,7	47,6	
1989	17,1	61,2	31,6	73,3	63	
1990	19,2	65	28,7	96	74,8	215
1991	20,5	56,6	15,7	109	74,9	
1992	22	55,3	14,9	106,6	72,9	
1993	23	53,5	17,9	105	73,7	
1994	24,5	50	15,5	107	73,5	225

Source : Statistiques agricoles

La consommation en kg par habitant et par an est passée de 1,7 kg en 1960 à 2,2 kg en 1970 ; 3,41 en 1980 et 4,5 kg en 1990.

Tableau 2. Evolution des prix à la production et au détail (F/kg)

	Paddy production*	Prix moyen détail	Structure des prix à la consommation 1994	
1981	1 578	5,80	Riz ronds	6,3
1982	1 800		Riz longs naturels	7,3
1983	1 990		Riz étuvés	11,6
1984	2 158		Riz en sachets cuisson	17,1
1985	2 199	9,84	Riz brun complet	17,5
1986	2 230		Riz parfumés	22,5
1987	2 348		Prix moyen pondéré	12,0
1988	2 348			
1989	2 418	10,5		
1990	2 462			
1991	2 476			
1992	2 476			
1993	2 471	12,00		

Source : *Annuaire Statistique de la France*; * base septembre.

Tableau 3. Evolution du nombre et de la structure des exploitations agricoles de Camargue

Taille en SAU - Nombre d'exploitations				Taille en SAU - Nombre d'exploitations (%)			
	1970	1979	1988		1970	1979	1988
Moins de 50 ha	101	13	40	Moins de 50 ha	32,3	14	21,3
de 50 à 100 ha	101	13	40	de 50 à 100 ha	25,9	18,2	25,5
de 100 à 150 ha	81	17	48	de 100 à 150 ha	15,3	22,6	15,4
de 150 à 300 ha	48	21	29	de 150 à 300 ha	16,3	22,6	21,3
de 300 à 350 ha	26	15	23	de 300 à 350 ha	8,3	16,1	12,2
550 ha et plus	6	6	8	550 ha et plus	1,9	6,5	4,38
Toutes tailles	313	93	188	Toutes tailles	100	100	100

Taille en riz - Nombre d'exploitations					Taille en riz - Nombre d'exploitations (%)				
	1970	1979	1988	1993		1970	1979	1988	1993
Moins de 25 ha	121	22	46	42	Moins de 25 ha	38,6	23,7	24,4	17,1
de 25 à 50 ha	65	24	44	57	de 25 à 50 ha	20,8	25,8	23,4	23,3
de 50 à 75 ha	45	14	31	38	de 50 à 75 ha	14,4	15,1	16,5	15,5
de 75 à 150 ha	58	25	37	60	de 75 à 150 ha	18,5	26,8	19,7	24,5
150 ha et plus	24	8	30	48	150 ha et plus	7,7	8,6	16	19,6
Toutes tailles	313	93	188	245	Toutes tailles	100	100	100	100

Source : AGRESTE, *Riziculture française métropolitaine, la relance se confirme*; ONIC, enquête de 1993.

Tableau 4 : Le calendrier culturel en Camargue

Dates	Stades du riz	Opérations culturales
Après récolte de novembre à mars		Brûlis des pailles : limites les résidus - Déchaumage <i>cover crop</i> - Travail du sol profond : labour ou outils à dents Nivellement : gestion optimale de la lame d'eau
Avril		Fertilisation de fond, en moyenne : N = 50 u, P = 60 à 80 u, K = 60 à 100 u Préparation du lit de semences : <i>cover crop</i> et/ou herse rotative, rouleau
20 avril au 10 mai		Semis : plusieurs possibilités : . dans l'eau : semis à la volée avec épandeur d'engrais centrifuge . à sec : semis à la volée, semis en paquets, semis en ligne Les semences sont toujours disposées à la surface du sol
20 avril à fin mai	Avant semis/Début levée	Traitements herbicides contre les panisses - Algicide - Vermicide
Fin mai à début juin	A partir de 1 feuille A partir de 2-3 feuilles Début tallage (3-4 feuilles)	Herbicides de post-levée, contre les <i>echinochloa</i> Herbicide de post-levée, anti cypéracées Premier apport azoté de couverture 50 unités en moyenne
Début juillet	Plein tallage Début montaison Stade "épi 1 cm"	Herbicide anti cypéracées Second apport azoté de couverture 50 unités en moyenne
Fin juillet à début août	Début épiaison	Traitement contre la pyrale du riz (<i>Chilo suppressalis w.</i>)
Mi-sept. à fin oct.	Maturation	Récolte

Source : d'après F. André - CFR, 1995.

Tableau 5. Principales caractéristiques des variétés de riz cultivées en Camargue

Variété	Densité de semis (kg/ha) en ligne	Cycle (jours)			Points forts	Points faibles	Observation
		Semis épiaison	Epiaison maturité	Total			
Ronds							
Cigalon	190	77	50	127	Productivité, capacité de rattrapage Resemis	Levée difficile si semis avant le 15 avril	Précocité = sûreté Risque de faible rendement à l'usinage à surmaturité
Bailli	180	98	45	143	Vigueur au départ Rendement usinage régulier Tolérance à la verse	Variété tardive	A semer tôt
Demi-longs							
Lido	210	98	43	141	Régularité. Capacité de rattrapage correcte Tolérance à la verse	Développement difficile en début de végétation	Risque de verse à surmaturité
Carillon	210	96	55	151	Bonne vigueur au départ Peu sensible à la verse	Maturité hétérogène: récolte tardive	Récolte à maturité physiologique du grain
Longs							
Ariete	210	91	43	134	Bonne vigueur au départ Régularité	Verse à surmaturité Sensible à la pyrale	A récolter autour de 20% d'humidité
Koral	200	93	50	143	Productivité Rendement usinage	Levée en conditions difficiles Tallage	Peu d'eau au départ Egrenage à la récolte
Indica							
Thaïbonnet	210	100	44	144	Productivité. Capacité de rattrapage. Format de grain. Résistance à la verse	Vigueur au départ Tardiveté. Egrenage. Rendement usinage Tardiveté = risque de stérilité	A récolter tôt Réglage de la moissonneuse-batteuse adapté Semis vers le 30 avril
Inca	200	98	51	149	Très bonne vigueur au départ Productivité régulière	Réglage moissonneuse-batteuse	Variété rustique

Source : Résultats 1994, Semences de Provence.

Tableau 6. Répartition des variétés et des «types» de riz en fonction de leur superficie ensemencée en 1995

Variétés	Superficie	Pourcentage
Cigalon	2 034	10,4
Balilla	356	1,8
Cripto	173	0,9
Autres riz ronds	69	0,4
Total riz ronds	2 632	13,5
Lido	914	4,7
Loto	422	2,2
Autres riz demi-longes	95	0,5
Total riz demi-longes	1 431	7,4
Ariete	5 519	28,3
Koral	3 432	17,6
Drago	75	0,4
Autres riz longs A	185	1
Total riz longs A	9 211	47,3
Thaïbonnet	5 811	29,8
Inca	400	2
Total riz longs B	6 211	31,8
Total	19 485	

Source : CFR, 1995.

Tableau 7. Herbicides disponibles permettant de lutter contre les principales adventices des rizières de Camargue (certains de ces herbicides ont une action polyvalente, c'est le cas de Sofit, Facet et Stam)

Adventices	Traitements		Dose/ha de PC	Epoque d'application
	Matières actives	Produit commercial		
Echinochloa	Polinatre	Odrum	GP	Pré ou post-semis
	Pretilachlore	Sofit*	4,2 à 4,51	Post-semis
	Fenethlorime			
	Quinchlorac	Facet P*	6 kg	Post-levée
	Propanil	Stam F34	10 l	Post-levée
Cypéracées	Bentazone	Basagram L	4 l	Post-levée
	Triclopyr	Garlon 2	2 l	Post-levée
	Bensulfuron méthyle	Londax	100 g	Post-levée
	Cinosulfuron	Settof	400 g	Post-levée
	24MCPA	Plusieurs spécialités	1 200 g	Fin tallage

Tableau 8. Riz Camargue, évolution générale des pratiques de fertilisation (1984-1992)

	1984	1987	1992
P2 05 (kg/ha)	12	7107	62
K 20 (kg/ha)	88	90	82
N (kg/ha) au 1er apport avant semis	101	83	50
Fertilisation azotée globale	150	150	150

Figure 1. L'espace camarguais

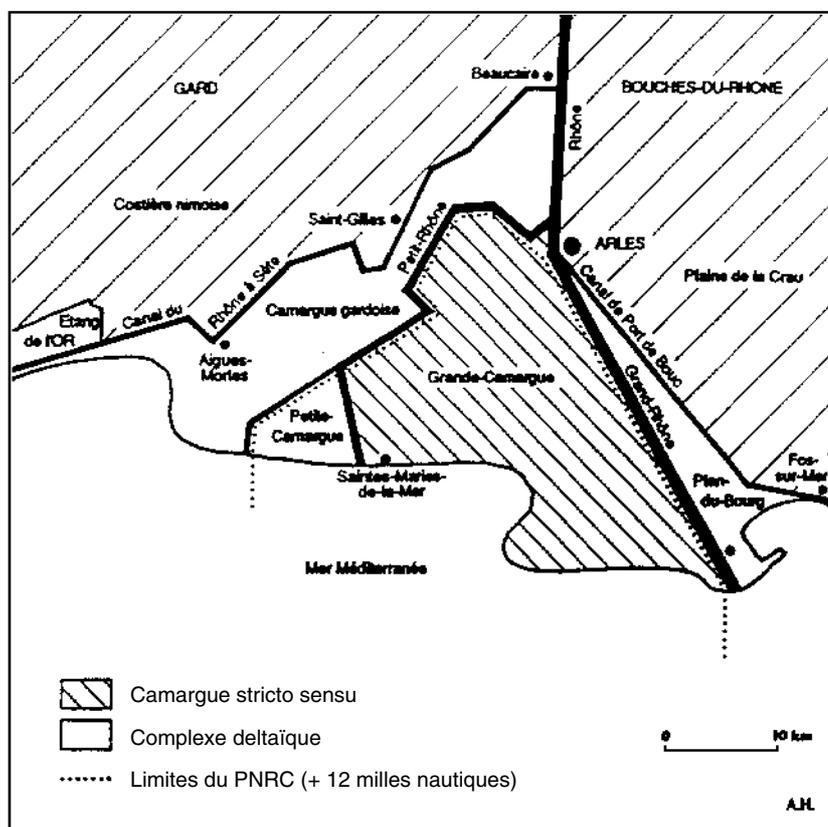
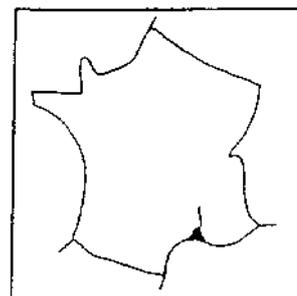


Figure 2. Répartition granulométrique des sols de rizières de Camargue

