Synthèse de mémoire :

# Diversification des exploitations agricoles et conditions d'émergence de l'agroécologie en Camargue

Méthode du diagnostic agraire de la chaire d'agriculture comparée d'AgroParisTech
Mars-Septembre 2021

Juliette Migairou-Leprince

Directeur de mémoire AgroParisTech : Hubert Cochet
Encadrants Tour du Valat : Arnaud Béchet, Thomas Galewski, Pierre Mallet

Sommaire :

*Quels sont les facteurs de l'émergence de l'agroécologie sur le territoire **?***

1. Présentation de la Camargue ..... 2
a. La Camargue : une région protégée pour sa biodiversité unique et originale par ses productions agricoles. ..... 2
b. Définition de la région d'étude ..... 2
c. Un étagement selon des différences altimétriques minimes ..... 2
2. Géomorphologie et hydrologie du delta ..... 3
a. Le Rhône a modelé cette plaine deltaïque ..... 3
b. L'enjeu de la salinité ..... 4
c. Le fonctionnement hydrologique actuel ..... 6
3. Histoire de l'agriculture sur cette région : un milieu très hostile peu à peu artificialisé ..... 7
a. La Camargue avant l'endiguement ..... 7
b. La viticulture et mise en place du réseau d'irrigation ..... 7
c. Le développement de la riziculture entre les années 1950 et 1970 ..... 8
d. La diversification des années 1970 puis le plan de relance du riz ..... 10
e. Le choix de la monoculture ou de la diversification ..... 12
f. La diversification de l'ensemble des exploitations dans les années 2010 ..... 13
g. Diversité actuelle des exploitations agricoles ..... 15
4. Rentabilité économique et développement des pratiques agroécologiques : quelle compatibilité ? ..... 17
a. Trois voies favorisant la biodiversité sur les exploitations agricoles ..... 17
i) Les parcours et le maintien de l'élevage extensif favorable à la biodiversité naturelle et cultivée ..... 17
ii) Des techniques culturales en développement favorisant la biodiversité ..... 18
iii) Les infrastructures agroécologiques ..... 18
b) Maintenir des zones non-cultivées et rentabiliser celles en culture ..... 19
c) Une intensité en travail et en capital incorporés variable ..... 20
d) Un système de subventions améliorant largement les revenus ..... 21
Conclusion ..... 24

# 1. Présentation de la Camargue

## a. La Camargue : une région protégée pour sa biodiversité unique et originale par ses productions agricoles.

La Camargue est une plaine deltaïque dont la richesse biologique est internationalement reconnue par son inscription dans la convention de Ramsar protégeant les zones humides et par son classement en réserve de biosphère par l'UNESCO. Elle est également une région agricole avec des productions originales, c'est l'unique zone de culture du riz en France : cependant, moins de 9% du riz consommé en métropole y est produit (FranceAgriMer 2020). C'est également le foyer de l'élevage pour les jeux taurins français.

Ce diagnostic agraire s'inscrit dans un projet mené par la Tour du Valat, institut de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes, visant à étudier et accompagner développement de l'agroécologie en Camargue. La connaissance des déterminants de l'évolution et du fonctionnement technico-économique des exploitations permettra de réfléchir aux synergies possibles entre préservation de la biodiversité et enjeux agricoles sur le delta.

## b. Définition de la région d'étude

La plaine camarguaise est la macro-région naturelle du delta du Rhône. Pour cette étude, nous nous sommes limités à l'île de Camargue (entre les bras du Grand et du Petit Rhône) car elle forme une unité géomorphologique à part entière qui s'étend sur une superficie de 85 000 hectares.

Administrativement, cette zone est située dans la région Sud (ex Provence Alpes Côtes d'Azur) et dans le département des Bouches-du-Rhône. La commune d'Arles couvre la majorité de la zone d'étude exceptée la partie sud-ouest qui est couverte par la commune des Saintes Maries de la Mer. En 2017, l'INSEE a recensé 6904 habitants sur le delta dont 128 agriculteurs exploitants. La densité de population est très faible, elle est inférieure à 10 habitants/km² (moyenne de 100,5 hab./km² en France). L'habitat est dispersé, hormis quelques hameaux et villages (Le Sambuc, Salin de Giraud, Albaron, Saintes Maries de la Mer).

Le climat camarguais est méditerranéen avec un déficit hydrique de 800mm en moyenne par an (Mouret et Leclerc 2018). Les relevés de température à la station météorologique de la Tour du Valat depuis 1944 montrent que la température moyenne est de 23,3°C en juillet, le mois le plus chaud, et de 6,6°C en janvier, le mois le plus froid. C'est un climat plutôt sec, la somme totale des précipations annuelles est de 586 mm en moyenne depuis 1944. Cependant, ces précipitations ne sont pas réparties uniformément : la moitié du volume annuel tombe en quatre mois entre septembre et décembre. Les précipitations automnales peuvent être fortes et violentes (épisode cévenoles). Elles adviennent alors pendant la période de moisson du riz et d'implantation du blé d'hiver pouvant alors endommager ou humidifier le riz et empêcher le semis ou la levée du blé.

Un autre facteur climatique caractéristique est le vent. Le Mistral et le Vent Marin soufflent plus de 200 jours par an. L'évaporation ainsi créée engendre des remontées par capillarité du sel des nappes d'eau saumâtres et la salinisation des sols. Néanmoins, le vent réduit la pression en maladies cryptogamiques du fait de l'évaporation rapide de l'humidité sur les végétaux.

## c. Un étagement selon des différences altimétriques minimes

La Camargue est composée d'espaces protégés (principalement sur les terres les plus basses et les marais) mais aussi d'espaces agricoles sur les terres les plus hautes et moins hydromorphes. Les zones

cultivées sont situées sur les terres relativement plus hautes de cette vaste plaine deltaïque (quelques mètres par rapport aux autres). Sur les terres des bourrelets alluviaux (glossaire en ANNEXE 2) on trouve des systèmes céréaliers, viticoles, un peu d'élevage bovin et du maraîchage de plein-champ. Les zones les plus basses hydromorphes et halomorphes, en marais ou en milieux semi-naturels, sont parfois pâturées par des troupeaux de bovins ou conservées pour l'accueil biologique. La culture de riz inondée dessalant les terres est aussi implantée sur ces espaces peu propices à l'agriculture. Un étage intermédiaire entre ces zones hautes et basses est composé d'une mosaïque de milieux ayant un potentiel agricole très variable.

Ainsi d'après la description du milieu grâce à la bibliographie, l'observation du paysage et l'analyse de la carte d'occupation des sols, la région étudiée a été délimitée en trois étages distincts où les exploitations ont un environnement similaire (Figure 1, Mailly et al. 2013).

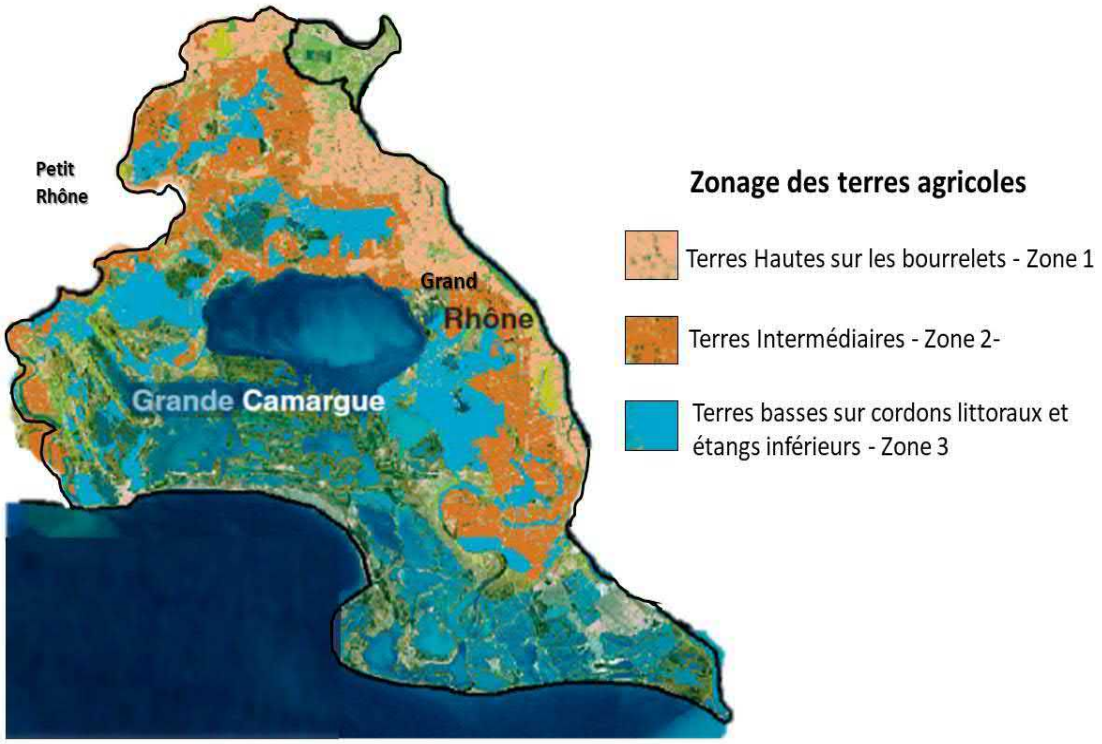



*Figure 1 Zonage de la région d'étude (Source : carte des types de sols décrits par les agriculteurs (Mailly et al. 2013) Réalisation : Migairou-Leprince)*

# 2. Géomorphologie et hydrologie du delta

## a. Le Rhône a modelé cette plaine deltaïque

La Camargue est une construction géologique récente façonnée au gré des submersions marines et des itinéraires empruntés par les bras du Rhône. Selon l'origine des sédiments on distingue deux grands ensembles : la Camargue laguno-marine où les sédiments marins ont été déposés dans les lagunes et sur la zone immergée par la mer et la Camargue fluvio-lacustre où les sédiments d'origine rhodanienne sont déposés dans les lits du fleuve, et sur la plaine lors des crues.

Géologie de la Camargue : Le sous-sol camarguais présente une superposition de trois couches géologiques (De Montety et al. 2008) :

- La couche la plus ancienne datant du Pléistocène (-2,5 millions d'années / -10 000), est principalement composée de dépôts alluviaux de la Durance : des cailloutis calcaires dans une

matrice sablo-argileuse. Cette couche a une épaisseur qui varie entre 10 et 70m d'épaisseur. Elle affleure en Crau et plonge sous la Camargue jusqu'à -50 mètres. Elle est qualifiée d'aquifère profond.

- Au-dessus, une couche de 2 à 30 mètres d'épaisseur est constituée d'argiles, de limons et de sables d'origine marine. Cette couche a été déposée lors de la transgression marine (-18 000 / - 6000). Elle est appelée « aquitard ».
- En surface sur 10 mètres, une couche est constituée de dépôts holocènes (depuis -12 000 avant le présent) : argiles, lits de sables et dépôts éoliens et fluviatiles. Elle est qualifiée « d'aquifère superficiel »

Dépôts par le fleuve : Les bras du Rhône ont suivi au cours des derniers 10 000 ans différents itinéraires (défluviations lors des crues) et ont ainsi amené et creusé des sédiments fluviatiles. Les sédiments se sont déposés dans le fond du lit et sur les rives formant ainsi les bourrelets alluviaux. Lors des crues, les bras du Rhône sortaient de ses lits et inondaient la plaine deltaïque. Un tri granulométrique des sédiments s'opéra : les sédiments les plus grossiers parcourant le moins de distance se sont accumulés à proximité du bras de Rhône sur les bourrelets. Un gradient de perméabilité s'est ainsi créé selon la distance au bras du Rhône (Figure 2, Bureau de recherches géologiques et minières 1975).

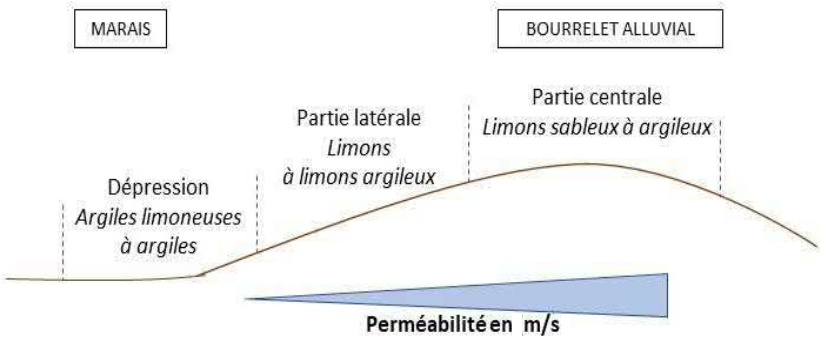



*Figure 2 Organisation Granulométrique et gradient de perméabilité (source : notice de la carte géologique des Saintes Maries de la Mer (BRGM), réalisation : Migairou-Leprince)*

Dépôts par la mer : La dynamique littorale a également sculpté le paysage, déposé des sédiments marins et construit les cordons dunaires en amont des lignes de rivage. Au cours des derniers 10 000 ans la ligne de rivage a évolué au gré des transgressions marines. Selon la hauteur de la mer Méditerranée, la transgression a pu atteindre plusieurs kilomètres (du fait de la très faible altitude de la plaine deltaïque) et remonter jusqu'à la limite actuelle nord du Vaccarès il y a 8500 ans (Perennou 2007) (ANNEXE 3). Les conséquences de ces submersions sont des dépôts sédimenteux marins et salés qui ont recouvert la partie sud du delta.

### b. L'enjeu de la salinité

La proximité du littoral et le caractère de delta influence à la fois la salinité de l'eau de la nappe phréatique, des sols et de l'eau du Rhône. Cela constitue un enjeu majeur pour la mise en valeur des terres.

- Salinité de la nappe phréatique

En profondeur, une nappe d'eau est située dans la couche de cailloutis. Elle est de salinité variable : saumâtre au nord (≅2g/l) à salée au sud (≅38g/l) (Vallet-Coulomb et Radakovitch 2019). Il existe un gradient de salinité dans la nappe profonde selon la distance au littoral régi par le niveau marin et l'équilibre hydrostatique de la nappe.

En surface l'hétérogénéité des textures du sol permet la mise en place de nombreuses petites nappes superficielles. La faiblesse de la pente favorise l'isolement de chacune : les circulations latérales et la connexion entre ces nappes sont limitées. Ainsi elles sont caractérisées par une grande variation de la salinité, sans que l'on puisse identifier de gradient nord-sud dans leur distribution géographique. On peut les décrire comme un patchwork de petites nappes dont les caractéristiques sont déterminées par la pédologie (Vallet-Coulomb et Radakovitch 2019).

- Salinité des sols de Camargue

Le climat méditerranéen chaud, sec et venté favorise l'évaporation de l'eau. Ainsi l'eau des nappes superficielles remonte par capillarité. L'eau de ces nappes étant salée, cela crée un phénomène de salinisation des sols : en surface l'eau s'évapore mais le sel reste.
La texture et la structure du sol influencent la dynamique de l'eau et la capacité de rétention du sol. Les textures les plus grossières facilitent le mouvement de l'eau et l'évacuation du sel. En revanche celles plus argileuses conduisent à des sols saturés en sel, où le mouvement du sel et de l'eau est difficile (Vallet-Coulomb et Radakovitch 2019).

Avant son endiguement le delta était soumis aux inondations avec de l'eau douce lors des crues du Rhône et avec de l'eau salée lors des incursions marines. Lors des inondations, la pression exercée par l'eau douce en surface abaissait l'interface eau douce-eau salée avec les nappes superficielles saumâtres (Figure 3). Il y avait alors un dessalement des sols en surface, l'eau douce entrainant le sel en profondeur. Lors des inondations par l'eau de mer, du sel était apporté en surface et salinisait alors les sols. Ainsi, il y avait une dynamique de salinisation et de désalinisation des sols selon les événements climatiques.

La construction des digues a figé cette dynamique, les entrées et sorties d'eau douce et salée dans la plaine deltaïque sont contrôlées par l'homme à l'exception des événements extrêmes de crues ou de tempêtes qui peuvent entraîner des ruptures de digues.

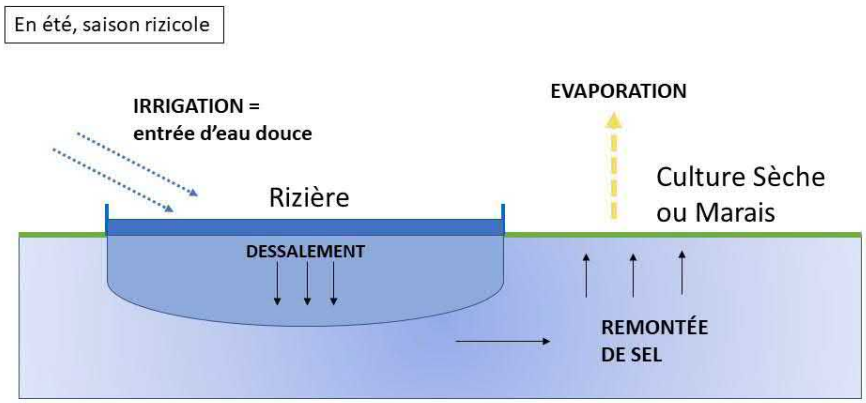



*Figure 3 Circulation de l'eau et du sel en saison rizicole (Source : Boulot 1991, réalisation : Migairou-Leprince)*

Depuis l'endiguement, les sols sont dessalés grâce à l'irrigation par submersion. Cependant cette inondation de seulement certains espaces conduit à un mouvement de l'eau au sein des nappes de surface : on assiste à un mouvement de la nappe d'eau salée vers les zones alentours non inondées (Boulot 1991).

- Salinité de l'eau du Rhône

La proximité au littoral crée un phénomène d'intrusions marines et de remontée d'un coin salé principalement dans le lit du Grand Rhône pouvant rentrer jusqu'à 35 km du littoral (Figure 4). Le Petit Rhône étant plus sinueux, les remontées marines sont moindres. Lorsque le seuil de salinité dans le Rhône dépasse 1g/l les agriculteurs sont avertis et ne peuvent plus irriguer avec cette eau sans que cela cause des dommages aux cultures et une salinisation des sols (BRL ingénierie 2014).

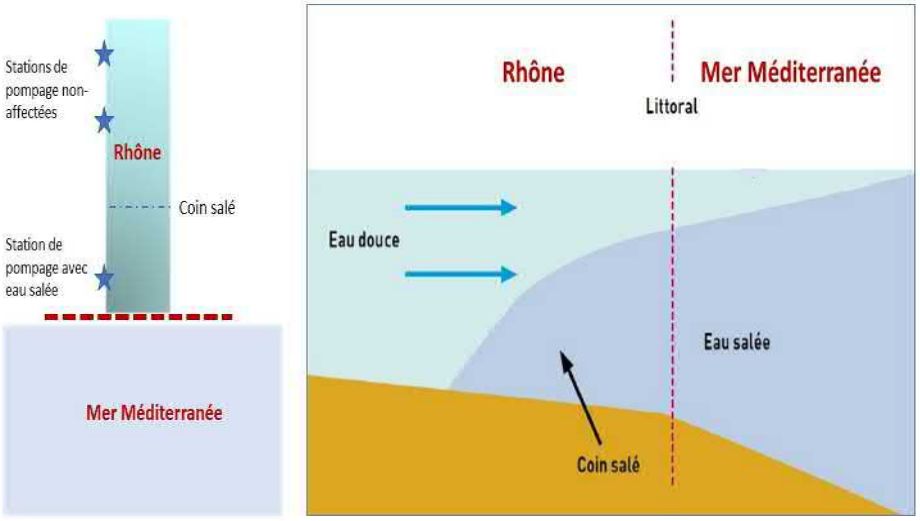



*Figure 4 Schéma d'une intrusion marine sur le Rhône (source : BRL ingénierie, réalisation : Migairou-Leprince)*

Le débit du Rhône est le principal facteur qui joue sur l'ampleur des intrusions : lorsque celui-ci est faible le volume d'eau douce apportée est moindre et les intrusions d'eau de mer sont plus fortes. La direction et l'intensité du vent modifient la vitesse de l'eau en surface du fleuve. Lorsque le Mistral souffle, la résistance à l'intrusion de l'eau salée en profondeur est amoindrie et le coin salé remonte sur le fleuve (Levasseur et Doutriaux 1992).

### c. Le fonctionnement hydrologique actuel

La structure du réseau hydraulique actuel a été mis en place au XIXe siècle. À la suite de la crue catastrophique de 1856, le service des Ponts et Chaussées lança un programme d'endiguement général des deux bras du Rhône dont les travaux se terminèrent en 1859 (Blondel, Barruol, et Vianet 2019). Une digue à la mer en amont de la ligne de rivage fut également construite pour protéger la Camargue des submersions marines lors des tempêtes.

Deux bras du Rhône sont contenus dans les digues qui figent leurs tracés. Le Grand Rhône, à l'Est, véhicule 90% de la charge liquide et solide du fleuve, son module (débit hydrologique moyen interannuel) est de 1500 $m^3/s$ mais il peut atteindre 10 000 $m^3/s$ pendant les crues. Le Petit Rhône a un tracé plus sinueux, il s'écoule sur 70 km et son module annuel est de 166 $m^3/s$. Depuis le XXe siècle et l'aménagement des digues la répartition des débits entre les deux bras du Rhône est resté stable (Arnaud-Fassetta et Lippmann-Provansal 1993).

Depuis l'endiguement, il n'existe aucun cours d'eau naturel dans le territoire compris entre les deux bras du Rhône. Ainsi, l'eau douce sur le delta provient soit des précipitations, soit du pompage de l'eau dans le Rhône. Les surfaces agricoles irriguées en Camargue sont les rizières, certaines prairies, les surfaces maraichères, les cultures sèches en cas de sécheresse ou pour les faux-semis. Des marais ou espaces semi-naturels sont également irrigués qu'ils soient réservés à un usage cynégétique ou protégés.

L'île de Camargue est découpée en bassins d'assainissement où une ou plusieurs stations de pompage prélèvent de l'eau dans les bras du Rhône. L'eau ainsi pompée emprunte un réseau de canaux (appelés localement roubines) vers les parcelles que l'on veut irriguer. Des martelières permettent d'ouvrir ou de fermer les canaux et les entrées d'eau dans les parcelles. Si les parcelles à irriguer sont à une altitude supérieure au canal il est nécessaire de repomper à cet endroit. Après avoir traversé les surfaces irriguées, l'eau est évacuée via des canaux de drainage. L'eau est soit conduite à nouveau vers le Rhône où elle est à nouveau pompée au niveau des stations d'exhaure, soit conduite vers le Vaccarès ou d'autres étangs centraux.

La mise en place de ce réseau d'irrigation a grandement facilité l'occupation par l'homme de ce delta qui était auparavant un espace dangereux car sujet aux crues et aux maladies dues aux moustiques et avait un faible potentiel agricole.

# 3. Histoire de l'agriculture sur cette région : un milieu très hostile peu à peu artificialisé

## a. La Camargue avant l'endiguement

Le delta avant l'endiguement était un espace hostile à l'homme avec des inondations lors des crues régulières et de faibles potentialités agricoles dues à la salinité des sols. Cependant, dès le Moyen-Âge, des abbayes se sont installées sur les bourrelets et ont commencé un processus d'endiguement sommaire pour se protéger (Blondel, Barruol, et Vianet 2019). Les crues naturelles du Rhône produisaient régulièrement un lessivage du sel et un dépôt de limons fertiles sur la plaine deltaïque. Ainsi les années après une crue, de meilleurs rendements étaient réalisés grâce à la nouvelle fertilisation des sols (Blondel, Barruol, et Vianet 2019).
Les cultures sont ainsi menées sur les terres hautes et limoneuses tandis que les marais sont utilisés comme zone de chasse ou de parcours pour le bétail. L'élevage pour les jeux taurins a débuté dans les années 1850 sous l'influence de l'impératrice Eugénie, amatrice de corrida, puis dans le mouvement du félibrige des poètes provençaux qui codifièrent la course camarguaise (Mathevet 2004).
Les conditions difficiles du milieu camarguais ont limité le développement d'un peuplement rural de type communautaire avec des villages. Les terres ont été achetées par des bourgeois d'Arles qui n'habitaient pas nécessairement sur le delta (Picon 2020).

## b. La viticulture et mise en place du réseau d'irrigation

À partir de l'endiguement, la Camargue est devenue un espace moins dangereux et plus attractif. Des agriculteurs ont profité de l'essor de la viticulture camarguaise pour s'y installer.

- <u>Les atouts camarguais protégeant les vignes du phylloxera</u>

À partir de 1880 le vignoble français dû faire face à la crise du phylloxera et à l'effondrement de la production française. « En Camargue les viticulteurs se sont aperçus que les vignes pouvaient en être protégées par la submersion » (Picon 2020). Les vignes furent plantées sur les terres limoneuses ou sablo-limoneuses ayant une pression de salinité faible. Les parcelles étaient inondées une quarantaine

de jours en hiver lorsque la vigne était en phase végétative, en « bois-mort ». Des pompes à vapeur furent installées sur le Rhône, alors récemment endigué, pour conduire l'eau jusqu'aux parcelles.
Des viticulteurs des régions voisines s'installèrent en Camargue, devenue une région viticole très prometteuse. Lorsque le vignoble français s'est reconstitué grâce aux porte-greffes américains, le vignoble camarguais s'est maintenu dans un premier temps car ce vin de qualité gustative modeste était consommé comme vin de table après mélange avec du vin algérien (d'après des entretiens et l'encyclopédie de la Camargue ; Blondel, Barruol, et Vianet 2019).

- <u>Le riz en précédent de la vigne</u>

L'aménagement hydraulique et la submersion des vignes permettaient, en plus de la protection contre le phylloxera, le dessalement des terres. Les années avant la plantation d'une parcelle de vigne, du riz était cultivé : la submersion des rizières dessalant ainsi le sol (Figure 3). En 1890 les surfaces en riz atteignirent 1000 hectares du fait de l'implantation de nouveaux vignobles. Par la suite, la surface en riz diminua et se résuma aux précédents des parcelles de vigne replantées. Le riz n'était alors cultivé que pour pouvoir mettre en place des cultures plus rémunératrices, car il n'était valorisé que dans l'alimentation animale (Blondel, Barruol, et Vianet 2019 ; Picon 2020).

### c. Le développement de la riziculture entre les années 1950 et 1970

L'étude de la dynamique d'évolution des surfaces en riz corrobore et explique les grandes phases du développement de l'agriculture camarguaise. Nous ferons référence à plusieurs reprises à la Figure 5 pour appuyer notre propos.

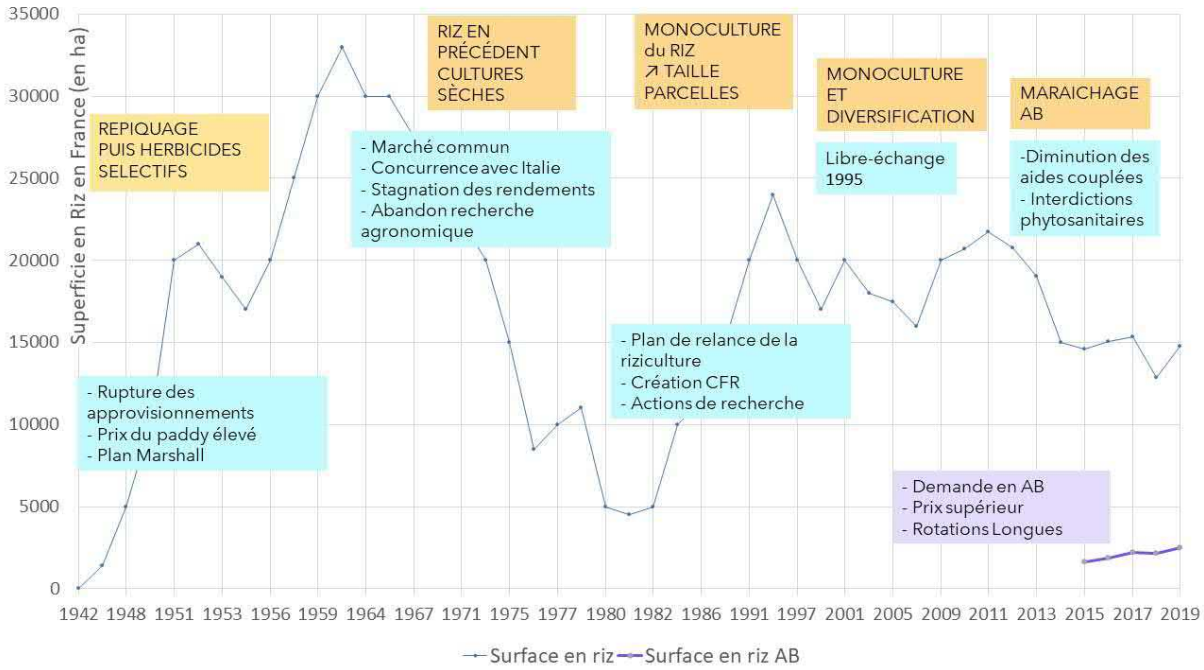



*Figure 5 Dynamique d'évolution des surfaces cultivées en riz Camargue entre 1942 et 2019 (données : Mouret et Leclerc, 2018 et FranceAgriMer 2019, réalisation : Migairou-Leprince)*

- <u>Pendant guerre, le riz et le foncier : des ressources stratégiques</u>

À la suite de l'interruption du trafic maritime avec l'Asie du Sud-Est et l'arrêt de l'approvisionnement en riz indochinois en 1942, la Camargue devient un lieu de production rizicole. Le riz apparait alors comme une culture stratégique pour la souveraineté alimentaire (Blondel, Barruol, et Vianet 2019).

Au début du conflit, des industriels et négociants marseillais achètent des terres en Camargue pour sécuriser leur capital (d'après les entretiens et Picon 2020). Ils achètent les parcelles disponibles sur les terres intermédiaires, certaines parcelles ont un très haut potentiel agricole alors que d'autres sont des marais salés et peu propices à la mise en culture **(23).** (*Les numéros font référence à la frise chronologique en ANNEXE 4)*

- La professionnalisation de l'élevage

Pendant la guerre les troupeaux de taureaux de Camargue (Raço di Biou) et de taureaux espagnols (race Bravo) sont rassemblés sur des parcours communs ce qui génère des croisements de race. Cependant, après la guerre, un travail de sélection génétique est mené pour distinguer et valoriser le potentiel de chacune des deux races. Des manades se développent sur de grandes surfaces sur les terres basses pour l'élevage de taureaux de course sélectionnés sur leur caractère **(32)**. L'élevage est mené de manière très extensive le pâturage des milieux semi-naturels constitue l'unique source d'alimentation. Le chargement est souvent de l'ordre de moins d'une tête par hectare du fait de la faiblesse énergétique du fourrage (d'après les entretiens). L'élevage est mené à cheval par des gardians salariés. L'élevage bovin valorise ainsi des terres basses et salées qui ne peuvent être mises en culture. Elles sont également utilisées comme marais de chasse.

L'élevage ovin est alors très présent en Camargue. Les bergers sont transhumants : ils font pâturer les brebis en Camargue pendant la saison hivernale : entre septembre et avril, puis montent à l'estive dans les Alpes. Les propriétaires camarguais fournissent les prairies ou parcours, la bergerie, la paille par un contrat de pâturage. Le pâturage permet la fertilisation des prairies et le propriétaire récupère le fumier de la bergerie pour fertiliser ses terres de cutures céréalières (d'après les entretiens).

- Le plan Marshall comme support à l'intensification de la riziculture

En 1946 dans le cadre du Plan Marshall, des incitations financières sont mises en place pour que les propriétaires investissent dans le matériel de nivellement des rizières et de moto-mécanisation. La riziculture qui se développe profite des mêmes caractéristiques que la viticulture 75 ans plus tôt : une région plane et la possibilité d'irrigation permettant la submersion (Arrighi de Casanova 1952).
Le mode de production promu est la riziculture par repiquage manuel **(1 et 14)**. Le riz est mis à germer dans une pépinière puis lorsque les plants sont aptes à concurrencer les adventices, des équipes de repiqueurs les transplantent dans les rizières. C'est une production nécessitant beaucoup de main d'œuvre avec un besoin d'environ 2 ouvriers par hectares (d'après les entretiens avec des agriculteurs retraités). La plupart du temps les repiqueurs viennent via des réseaux d'ouvriers agricoles originaires de pays historiquement producteurs de riz comme l'Espagne et l'Italie ou l'Indochine. Ainsi la main d'œuvre est qualifiée et apporte les techniques et savoir-faire de la riziculture.

Du fait de l'isolement des mas, tous les domaines camarguais ont une agriculture vivrière pour faire vivre les habitants : jardin potager, élevage de quelques animaux… Le nombre d'ouvriers nécessaire pour les étapes manuelles de viticulture ou de riziculture peut faire s'élever le nombre d'habitants par mas à plus d'une cinquantaine à certaines périodes (d'après les entretiens).

La garantie des prix du riz à partir de 1947 et la création d'une coopérative de matériel agricole en 1948 entraînent une multiplication par cinq des superficies rizicoles principalement aux dépens des formations végétales halophiles comme les sansouïres par exemple (Bethemont, 1972). En 1949, le prix du riz paddy était de 3,5 fois le prix du blé : les agriculteurs adoptent alors massivement la culture du riz. En 1951, à la suite de l'augmentation de la production le prix du riz n'est plus que 1,6 fois supérieur à celui du blé (Arrighi de Casanova , 1952).

- La fin du repiquage du riz dans les années 1960

Au cours des années 1960, la manière de produire évolue avec l'arrivée des herbicides et l'augmentation du prix de la main d'œuvre **(15).** Les herbicides permettent de lutter facilement contre les adventices sans recours à un travail manuel : ils sont alors massivement adoptés. En conséquence, le repiquage est progressivement abandonné car le gain de maturité du riz sur les adventices n'est plus essentiel pour l'obtention de rendements convenables (autour de 4 t/ha).
La surface en riz connaît son maximum en 1962 avec 33 000 hectares en riz en France (Figure 5). Des milieux semi-naturels très salés sont mis en culture **(23).**

Après la création de la PAC en 1962, la déclinaison pour le riz se met en place en 1967 avec l'organisation commune de marché (OCM) du riz. Ce système de soutien est fondé sur des taxes à l'importations, des restitutions aux exportations, un stockage public et une indemnité pour le riz en stock en fin de campagne (COGEA 2009).

- Première phase d'arrachage de la vigne camarguaise

En 1957 le gouvernement soutient l'arrachage du vignoble camarguais et son remplacement par des rizières (Picon 2020). Les domaines possédant le capital nécessaire au changement de système et à l'investissement pour la création des rizières arrachent leur vignoble **(14).** Les exploitations qui n'avaient pas les ressources disponibles pour adopter la riziculture repiquée sur l'intégralité de la surface conservent l'intégralité ou une partie de leur vignoble **(1).** Le maintien de la production viticole sur une partie des terres permet d'assurer un revenu et de convertir progressivement les terres en rizières.
Au cours des années 1960 une nouvelle phase de différenciation à lieu. Certains domaines replantent avec des pieds greffés et font perdurer une activité viticole en plus de la riziculture moto-mécanisée **(2).** Des domaines possédant une petite surface en vignoble, maintiennent des ceps francs-de-pied pour leur valeur patrimoniale et continuent les inondations hivernales des vignes **(9).** Ces domaines adoptent la riziculture mécanisée en parallèle et continuent les contrats de pâturage historiques avec des bergers.

### d. La diversification des années 1970 puis le plan de relance du riz

- La diminution de la rentabilité du riz

Depuis l'OCM du riz, la production camarguaise est en concurrence avec la production les autres pays européens producteurs de riz (Espagne et Italie principalement). Or, ces pays ont des rendements plus élevés du fait d'une somme de degrés-jour supérieure et des frais de production plus faibles à l'hectare (Picon 2020).
À partir des années 1960, les riziculteurs assistent à l'apparition de résistances chez les plantes adventices (panisses et triangles) aux matières actives des herbicides du marché. Ils augmentent alors les doses de ces produits chers qui ne sont plus très efficaces (d'après les entretiens). À cette période, la recherche agronomique sur le riz n'est plus très active que ce soit pour la recherche de variétés ou de produits phytosanitaires.

La superficie cultivée en riz décroit alors jusqu'à atteindre le minimum de 4400 hectares en 1980. Comme avant la guerre, le riz redevient une culture pratiquée pour ses qualités de préparation du sol mais pas spécifiquement pour sa production.

- Diversification des cultures sèches

Sur les terres les plus hautes, les cultures sèches comme les céréales et les oléo-protéagineux remplacent le riz. Des essais pour des cultures alternatives se mettent en place : betterave, cannes de Provence pour l'industrie papetière, tomates pour l'industrie **(16).**

Les grands domaines détenus par des propriétaires non-camarguais gérés en faire-valoir indirects qui se sont développés grâce à la forte rentabilité du riz dans les années 1950 et 1960, n'arrivent plus à couvrir les frais de fonctionnement de leurs systèmes. Les domaines sont alors vendus en lots d'une centaine d'hectares à des nouveaux venus. La plupart de ces exploitations sont familiales avec un ou deux salariés **(24).**

- L'élevage équin et le tourisme dans les manades

Les années 1970 sont la période de l'apparition du tourisme en Camargue. Les propriétaires aménagent les grands mas, qui permettaient auparavant de loger la main d'œuvre, en gîte touristique et lieux de réception. L'accueil de touristes est fortement lié à l'élevage extensif et au folklore camarguais associé **(33).** Un revenu est également tiré de l'organisation de promenades équestres et de la vente de poulains.

Sur les terres les plus basses ou intermédiaires, les rizières sont abandonnées. Les frais de mise en culture (irrigation, travail du sol, produits phytosanitaires) sont supérieurs au revenu tiré de la vente du riz. D'après les entretiens certaines rizières sont converties en marais de chasse, d'autres deviennent des zones inexploitées **(33)(24).**

- Le plan de relance de la riziculture en 1981

Pour redynamiser l'agriculture et principalement la riziculture un plan de relance mené par le syndicat des riziculteurs, le parc régional et des élus locaux est conduit entre 1981 et 1994.
Les actions menées concernent principalement la remise en état des aménagements hydrauliques : changement des pompes, creusement de canaux, agrandissement des rizières… Les parcelles sont agrandies passant d'une moyenne d'un hectare à trois ou quatre hectares (entretiens et données Tour du Valat). Cet agrandissement permet d'accéder à un matériel avec une plus grande largeur de travail permettant d'accroitre la superficie cultivable par actif en diminuant le temps de travail. La technique du nivelage et surfaçage par lame LASER se généralise avec le plan de relance du riz et l'agrandissement des parcelles. Entre 1980 et 1990 le rendement moyen en riz en Camargue augmente de 47% en passant d'une moyenne de 4 t/ha à 5,9 t/ha. À la suite du plan de relance du riz, 24 000 hectares sont cultivés en riz en 1984 ce qui couvre les deux-tiers de la surface agricole de Camargue (Tamisier and Dehorter 1999).

L'itinéraire cultural prôné est la monoculture de riz. Elle est parfois interrompue avec une ou deux années de blé dur lorsque la pression en adventices est trop importante et n'est plus contrôlable avec les herbicides disponibles. Les prix garantis élevés pour le riz encouragent les agriculteurs à faire autant de riz que possible **(3)(6)(17)(25).** La filière en aval se développe également à la suite de ce plan de relance avec la construction de silos privés **(4).** Dans les manades, la part cultivée en riz augmente. La culture du riz est souvent gérée par une entreprise, les manadiers s'occupent principalement de l'élevage et de la valorisation au meilleur prix de leurs taureaux dans les arènes **(34).**

- Arrachage des vignes et raréfaction de l'élevage ovin

Sur les domaines ayant maintenu la viticulture, les années 1980 sont une période d'arrachage massif des vignobles **(3).** La rentabilité du riz et la faible qualité du vin produit ont raison de la plupart des vignobles camarguais **(12).** Certains domaines font le choix de maintenir une petite production de vin pour des raisons patrimoniales ou familiales, cependant ils arrachent la majorité de leurs vignobles pour les convertir en rizières **(6)(10).**

L'élevage ovin camarguais est abandonné dans la plupart des exploitations et des manades **(17)(25)(34).** Dans certaines il est maintenu et facilite la conversion à l'agriculture biologique par la fertilisation qu'il procure aux parcelles agricoles lors de l'épandage du fumier de bergerie **(10)(20).**

### e. Le choix de la monoculture ou de la diversification

- Modification des soutiens publics aux agriculteurs

L'application de la réforme de la PAC de 1992 sur l'organisation commune de marché du riz s'effectue en 1995. La conséquence de cette réforme est la transformation des soutiens indirects (pour le maintien d'un prix de vente des productions élevé) en subventions directes à l'agriculteur. Les agriculteurs perçoivent des aides à l'hectare de riz ensemencé pour compenser la chute des prix du marché à la suite de l'alignement des prix sur le cours mondial.
Les premières années après cette réforme de l'organisation commune de marché, les agriculteurs n'ont pas vu diminuer leurs revenus cependant une crainte du changement incite certains riziculteurs à diversifier leur production. Une diminution de la surface cultivée en riz est observée (Figure 5). Les agriculteurs qui en ont la possibilité développent une activité parallèle à l'exploitation agricole pour diversifier leurs revenus face à l'incertitude du marché. Certains se lancent dans une entreprise de travaux agricoles en parallèle de leur exploitation, d'autres dans des silos de stockage voire des usines de transformation **(4)(21).**
En 2000, l'IGP Riz de Camargue est créée par le syndicat des riziculteurs sous le contrôle de l'institut national de l'origine et de la qualité (INAO). Elle garantit aux consommateurs et aux industriels la provenance géographique et le respect d'un cahier des charges assurant la qualité de la production, la traçabilité du riz, les variétés produites et les produits phytosanitaires utilisés.

- Mouvement d'agrandissement des exploitations et de la surface par actif

Le gain en productivité physique du travail acquis avec le plan de relance du riz ainsi que l'adoption des traitements et de la fertilisation par hélicoptère ont allégé le calendrier de travail des riziculteurs. Ils ont alors la capacité de développer une nouvelle activité ou d'augmenter la surface cultivée par actif **(29).** L'agrandissement et l'accès à la terre est facilité par une relative diminution du prix du foncier à cette période (de 14 000€$_{2020}$/ha en 1993 à 8000€$_{2020}$/ha en 1997 ; données de la SAFER).

- Conversion à l'agriculture biologique (AB)

Dès 1995, des agriculteurs réalisent également des conversions vers l'agriculture biologique. Celles-ci se font d'abord sur les terres hautes et peu salées, sur seulement une partie de la superficie de l'exploitation **(10)(18).** Les prix du riz en AB sont alors de l'ordre du double du prix en conventionnel. Ainsi les années de riz sont très rentables pour l'exploitation. Cependant l'adoption de l'agriculture biologique implique un allongement des rotations pour gérer l'enherbement. Selon les agriculteurs, deux ou trois années de luzerne apportent l'azote dans le sol pour remplacer ou complémenter la fertilisation organique. Un frein à la conversion est le manque de débouchés pour les cultures sèches de ces nouvelles rotations et l'apprentissage nécessaire à leur mise en œuvre.

- Arrachage des vignes pour la plupart des exploitations ou replantation pour certaines

De nombreux domaines qui possédaient un vignoble sur une grande surface, profitent des primes à l'arrachage très avantageuses pour arrêter l'atelier viticole de l'exploitation **(12).** Des domaines ayant un terroir adéquat et un vin de qualité reconnue maintiennent leur vignoble et développent la vente directe **(7)(10).** Pour les domaines ayant encore des ceps francs-de-pied, c'est dans les années 1990 qu'ils investissent dans la replantation avec des ceps greffés plus résistants et plus productifs **(10)**. Certains se convertissent à l'AB.

- Création de nouveaux élevages

Certains domaines font le choix du développement d'un élevage de taureaux pour compenser l'arrachage des vignes. Les taureaux sont alors menés de façon relativement plus intensive que dans les manades historiques. Ils pâturent des prairies semées et sont complémentés en luzerne **(12)**. Cette

intégration de l'élevage bovin dans l'exploitation facilite la conversion à l'agriculture biologique car les besoins alimentaires du troupeau permettent de valoriser les prairies des rotations longues **(26).**
Pour valoriser la typicité de la viande de bovins de race « Raço di Biou » ou « Bravo », les manadiers se sont rassemblés dans « l'association pour la promotion de la viande bovine de taureaux de Camargue » qui a créé l'AOP Taureaux de Camargue en 1998. C'est la première AOP créée pour de la viande bovine elle couvre les races « Raço di Biou » et « Bravo ». En 1998 on dénombrait 12 000 têtes de bovins de race Camargue et 4000 têtes de bovin de race Bravo (Mathevet 2004).

- Diminution des aides couplées et diversification

Lors de la réforme de la PAC de 2003, une aide couplée au riz a été maintenue malgré les mesures de découplage. Le prix d'intervention a été réduit à 150€/t, du même ordre que le cours mondial. Pour maintenir le revenu des producteurs, l'aide directe est augmentée de 53 à 177€/t (COGEA 2009).

Dans les années 2000, dans la même logique que dans la fin des années 1990, on assiste à une diversification des revenus par l'augmentation du nombre de cultures, l'allongement des rotations et l'incorporation de nouvelles activités (entrepreneuriales ou touristiques) **(5)(11)(19)(22)(31).**

Le tourisme se présente, comme dans les années 1970, comme une voie de diversification des revenus. Des journées de visite de Manades et de « safaris Camarguais » sont organisées. Cela permet de compléter le calendrier de travail pendant la période estivale **(27)(35).**

### f. La diversification de l'ensemble des exploitations dans les années 2010

- Diminution des aides couplées

Entre la saison de 2012 et celle de 2014 on observe une diminution d'environ 4000 hectares de la surface cultivée en riz (FranceAgriMer 2020, Figure 5). Cette chute est en partie due à la diminution des aides couplées au riz à la suite de la réforme de la PAC : elles ne sont plus que de 85€ par hectare ensemencé en riz, ce qui diminue le revenu par hectare de riz (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation 2019). Depuis 2014, une production annuelle autour de 80 000 tonnes de riz s'est maintenue (FranceAgriMer 2020).
Par rapport aux zones de production voisines que sont l'Italie et l'Espagne, c'est en Camargue que la production a suivi la dynamique la plus marquée depuis 2010. L'Espagne suit une décroissance presque linéaire de sa production tandis que l'Italie a suivi une hausse de sa production après une diminution en 2014.

La diminution des aides couplées n'est pas la seule cause de la chute de la production de riz observée ces dernières années. L'instabilité du cours du riz et l'incertitude quant au prix de vente encouragent les agriculteurs à diversifier leurs sources de revenus et donc à diminuer leurs surfaces en riz **(5)(8)(11)(19)(30)(31).**

- Homologation de moins en moins de molécules herbicides

Des règlementations de plus en plus strictes s'appliquent sur les produits phytosanitaires depuis le milieu des années 2010. Ces réglementations sont le fruit de l'action conjuguée du plan Ecophyto et du programme européen REACH qui met à jour les homologations pour les produits phytosanitaires autorisés dans l'Union Européenne. Depuis mai 2018, il n'est plus possible de fabriquer ou d'importer des substances qui n'ont pas été enregistrées. En 2016, seulement 6 molécules actives sont autorisées pour la riziculture en France (Mouret et Leclerc 2018). Cela favorise l'apparition de plantes adventices résistantes du fait de leur exposition fréquente aux mêmes produits. Les agriculteurs conventionnels

arrivent à des impasses techniques pour conduire des parcelles en monoculture exigeant un contrôle précis de la levée d'adventices. Ainsi ils ont développé des rotations intégrant la culture de riz **(5)(30)(31).**

Les autorisations de mise sur le marché étant délivrées par état-membre, les riziculteurs français n'ont pas accès aux mêmes produits que les autres riziculteurs européens. Comme la France est un petit producteur de riz certains produits ne sont pas homologués du fait du coût administratif lié au montage du dossier nécessaire à l'obtention de l'autorisation de mise sur le marché. Cela est perçu par les riziculteurs comme de la concurrence déloyale face aux autres pays européens.

- Développement de l'agriculture biologique

La fin des années 2010 est aussi la période d'augmentation des surfaces cultivées en Agriculture Biologique **(11)(13)(19)(22)(27)(28)(31).** En 2020, près de 20 % de la Surface Agricole Utile de Camargue était sous certification Agriculture Biologique alors qu'elle n'était que de 11% en 2015 (Figure 5).
Cette augmentation des surfaces en Agriculture Biologique implique une augmentation de la production de luzerne qui est quasiment toujours intégrée dans la rotation pour l'apport d'azote. Selon les agriculteurs enquêtés, le prix du foin de luzerne au producteur a ainsi diminué ce qui rend de plus en plus difficile de faire de cette année de culture une année rentable pour les agriculteurs n'ayant pas d'élevage.
Les exploitations avec un petit troupeau bovin sont avantagées pour le passage à l'agriculture biologique car les prairies sont valorisées. De plus, l'élevage extensif de taureaux de Camargue attire des touristes qui veulent découvrir les traditions camarguaises en séjournant dans des gîtes ou lors de visites de manades **(13)(27).**

Les domaines ayant maintenu une activité viticole associée aux grandes cultures, augmentent la part en vente directe de vin et de riz au domaine avec la construction de boutiques spécialisées **(8)(11).**

- L'essor du maraîchage de plein-champ

Certaines exploitations ont commencé le maraîchage dès les années 2000 mais c'est principalement lors de la décennie des années 2010 que celui-ci prend de l'ampleur **(5)(22)**. La production de tomates et de melons de plein-champ en conventionnel ou en agriculture biologique est apparue comme un moyen d'allonger les rotations sur les terres hautes et peu salées. Ces cultures sont de bons précédents agronomiques aux céréales grâce au travail profond effectué du sol et des résidus importants en matière organique sur les parcelles. Le climat camarguais est favorable au maraîchage avec de la chaleur en été et du vent pour limiter les maladies cryptogamiques. L'irrigation des parcelles avec un système de goutte-à-goutte a été facilité par le réseau hydraulique capable d'amener l'eau dans l'ensemble des parcelles des exploitations.
Cependant ces cultures nécessitent généralement de grandes quantités de plastique et des résidus demeurent souvent sur les parcelles et dans le sol. Une autre limite, de ces productions est le recours à de la main d'œuvre pour effectuer des opérations manuelles et répétitives sous la chaleur estivale. Les entreprises d'intérim ont souvent recours à des travailleurs détachés pour lesquels les conditions de travail sont difficiles et souffrent parfois d'abus (cf. le procès de Terra Fecundis : société d'intérim condamnée à 500 000 € d'amende pour violation des règles européennes du travail détaché).

Ce développement agricole prend différentes formes :

- Certaines exploitations se sont spécialisées dans le maraîchage dont spécialement la production de tomates et de melons **(22).** Avec leur matériel et leurs compétences elles développent une activité d'entreprise agricole. Elles prennent en location des parcelles à l'année à des propriétaires pour un montant d'environ 1000€/ha. Des sociétés spécialisées

dans la prestation de main d'œuvre, sont engagées pour soutenir les pointes de travail manuel comme la récolte des melons par exemple. Des entreprises non-camarguaises se sont aussi installées dans les années 2010 : elles louent et achètent des terres pour faire des productions de tomates et de melon. Elles ont la capacité financière pour absorber les aléas de la production.

- Certains domaines ont fait le choix de développer et de réaliser toutes les étapes de la production de « tomates-industrie » sous-contrat avec des usines ou des grossistes. Des CUMA se sont créées pour l'achat en commun du matériel spécialisé pour la culture de tomates **(5).**
- Des exploitations font le choix de céder en location certaines de leurs parcelles. Elles en obtiennent une rente foncière sans avoir à y apporter du travail.

Ainsi l'agriculture camarguaise s'est développée grâce à une artificialisation du milieu croissante permise par les investissements et les soutiens publics les accompagnants. Pour présenter la situation actuelle de l'agriculture nous réalisons une modélisation des grands types d'exploitations rencontrés.

### g. Diversité actuelle des exploitations agricoles

À partir d'une trentaine d'enquêtes technico-économiques auprès d'agriculteurs, huit systèmes de production ont été définis. Les systèmes de production sont des modèles d'exploitation qui suivent un fonctionnement similaire (d'un point de vue technique, économique et social) et qui ont accès une même gamme de ressources. Ainsi les descriptions ci-dessous ne représentent pas une exploitation précise mais un type de fonctionnement caractéristique. Parce que l'enquête coïncidait avec les pointes de travail et fut en partie réalisée pendant un confinement dû au Covid 19, cette typologie omet des cas de figure comme les exploitations de firme céréalières et maraîchères (Nguyen et Purseigle 2012) et les éleveurs ovins transhumants par exemple. Elle couvre néanmoins la majeure partie des systèmes déployés en Camargue et permet de décrire la diversité des agricultures camarguaises.

#### Typologie (voir schémas de fonctionnement technique en ANNEXE 6)

**SP1 : Grandes exploitations céréalières patronales en conventionnel en voie de diversification** (400-600ha). Ces exploitations ont leur siège et la majorité de leurs parcelles sur les bourrelets alluviaux où le potentiel agricole est élevé. Une rotation de sept ans est pratiquée. Les autres parcelles sont sur les terres plus salées avec un potentiel plus faible. Trois tractoristes à temps plein et deux saisonniers travaillent sur l'exploitation en plus de l'exploitant : leur rémunération prélève 46 % de la Valeur Ajoutée Nette (VAN) créée. La dépendance de ce système aux intrants se ressent dans la décomposition du Produit Brut (PB) où 46% est consacré aux consommations intermédiaires.

**SP2 : Exploitations viticoles et céréalières patronales en AB** (150-250ha). Ces exploitations des bourrelets sont exploitées par deux actifs familiaux qui emploient 6 salariés à temps plein et des équipes d'intérimaires pour la réalisation de 6 opérations culturales par an. L'ensemble de l'exploitation (vignes et grandes cultures) est en Agriculture Biologique. Elles sont souvent sensibles à la préservation des sols et de la biodiversité du fait de l'organisation à long terme pour la viticulture. La partie viticole génère 77% du produit brut de l'exploitation. Comme le système est en AB avec l'utilisation d'engrais verts, les consommations intermédiaires sont relativement faibles. La rémunération des salariés représente environ 52% de la VAN.

SP3 : **Exploitations familiales de taille moyenne en polyculture-élevage** (150-250ha). Ces exploitations sont situées sur les bourrelets et sur les terres intermédiaires. Elles sont mixtes avec une partie en AB sur les terres les plus hautes et le reste en conventionnel. La particularité de ces exploitations est d'avoir un troupeau de taureaux camarguais à destination des jeux taurins (environ

60 mères et 20 taureaux de courses). L'élevage fait partie intégrante du système de production par le pâturage des chaumes et des prairies ou la fertilisation qu'il apporte aux cultures. Elles sont ainsi vertueuses pour la préservation d'habitats accueillant une biodiversité. Ces exploitations ont une organisation familiale du travail avec un actif familial, un salarié permanent ou apprenti et un saisonnier. Pour la partie élevage les consommations intermédiaires correspondent à environ 71% du produit brut d'élevage (le montant des frais vétérinaires est très élevé à cause des blessures potentielles des animaux). En comparaison, pour la partie en grandes cultures elles sont de l'ordre de 24%.

SP4 : **Grandes exploitations patronales céréalières diversifiées en AB** (500-700 ha) Ces exploitations patronales fonctionnent avec 7 actifs permanents dont 6 salariés. Elles sont situées sur les bourrelets ou sur les terres intermédiaires, elles ont aussi une partie de leur superficie sur des terres basses (alors cultivées en conventionnel). Les parcelles en agriculture biologique sont menées avec une rotation d'environ 6 ans (luzerne (3A) / Riz / Blé ou Tournesol / Blé). Les parcelles en conventionnel sont cultivées principalement en riz : les années où les conditions météo le permettent une année de blé dur est effectuée. Le choix de travailler avec du matériel récent fait s'élever les dépréciations de capital fixe à 12% du produit brut. Bien qu'elles soient en AB, ces exploitations ne développent pas nécessairement d'infrastructures agroécologiques : une prise en compte de la biodiversité par les consommateurs par le biais d'un label pourrait faire évoluer ces décisions.

SP5 **: Exploitations Entrepreneuriales spécialisées dans le maraichage**. (800-1000ha). Ces exploitations travaillent sur une très grande surface (800-1000 hectares) une minorité des terres sont en propriété, la majorité est en fermage ou prise en location annuellement. Les parcelles ainsi louées sont cultivées en maraîchage pour une durée de deux ans en général. L'entreprise n'a pas besoin d'organiser sa production selon des rotations : le maraîchage intervient comme une étape de la rotation des agriculteurs (généralement après une année de riz suivi d'une année de blé). Ainsi les déterminants de la production sont le marché et la demande des fournisseurs qui établissent des contrats. Ces exploitations emploient beaucoup de main d'œuvre. Par exemple, une exploitation qui cultive sur 1100 hectares (dont 400 hectares en maraîchage conventionnel et 350 hectares en maraîchage AB) emploie 15 salariés permanents, 20 saisonniers en hiver et 60 saisonniers en été (travaux agricoles et chaine de conditionnement des melons). (*Le manque d'informations et le fonctionnement particulier de ce type d'exploitation ne nous a pas permis de faire une modélisation économique de ce système*).

Groupe des **Exploitations de taille moyenne en AB avec des productions atypiques (100-200ha)** : On choisit de rassembler dans ce groupe des exploitations ayant des pratiques encore peu développées et isolées. Ces exploitations suivent une même logique d'expérimentation et de valorisation de la technique de production en plus de la qualité du produit final. Par exemple les ateliers atypiques peuvent être la transformation du riz à la ferme, l'élevage de canards sur les rizières, l'élevage bovin de race Angus... Nous avons modélisé un cas particulier d'exploitation possédant une chaine d'usinage, de conditionnement et de commercialisation du riz et des lentilles ***(****c'est un cas particulier de production et non un système de production mais nous le notons* ***SP6*** *par commodité****)****.* Dans la modélisation technico-économique, la vente de riz et de lentilles en produits finis représente 61% du produit brut.

SP7 : **Exploitations familiales de taille moyenne céréalières peu diversifiées** (100-200ha). Ces exploitations ont longtemps pratiqué la monoculture de riz mais depuis quelques années elles intègrent du blé dans leur système de culture pour atténuer la pression en adventices. La salinité des terres rend difficile les cultures sèches et l'allongement des rotations. Ces exploitations fonctionnent avec un ou deux actifs familiaux. Elles ont recours à des prestataires pour les moissons et lors des

pointes de travail. Dans ce systèmes les consommations intermédiaires sont élevées : elles représentent 63% du produit brut. Pour un hectare de riz d'un rendement de 6t/ha, environ 1000€ de consommations intermédiaires sont nécessaires alors que pour le blé dur à 3,8t/ha, elles sont de l'ordre de 550€/ha. En moyenne la valeur ajoutée nette par hectare est de 520€.

SP8 : **Les manades historiques** (500-700ha) Ces exploitations spécifiques de la région ont un élevage pour la course camarguaise (entre 300 et 500 têtes de bovins et entre 20 et 40 chevaux) ou pour les corridas dans le cas des ganaderias. L'exploitation est souvent labellisée en agriculture biologique : le troupeau est conduit de manière très extensive (environ 1 tête/ha) et peu de changements de pratiques sont nécessaires pour la conversion. Une centaine d'hectares sont cultivés selon une rotation d'un an de riz et de trois ans de luzerne. La culture de riz est effectuée par un prestataire : les agriculteurs reçoivent une rente de l'ordre de la moitié du produit brut de la production de riz. Les revenus économiques sont très variables d'une manade à l'autre et selon les années. Les soutiens publics pour l'élevage allaitant assurent une entrée d'argent à l'exploitation. Ce type d'exploitation contribue au maintien de zones semi-naturelles en Camargue.

Pour chaque système une modélisation technique et économique a été faite selon la méthode détaillée en ANNEXE 5. Une comparaison des systèmes sur leur fonctionnement et leurs résultats économiques peut être effectuée car la même méthode a été employée pour chacun. En valeur absolue, les chiffres ne sont pas représentatifs des revenus des agriculteurs enquêtés mais des systèmes de production modélisés. L'étude de ces modèles nous permet d'étudier les leviers et les freins au développement de l'agroécologie sur la région d'étude d'un point de vue technique et économique.

# 4. Rentabilité économique et développement des pratiques agroécologiques : quelle compatibilité ?

L'agroécologie est définie comme un mode de fonctionnement des exploitations s'appuyant sur des fonctionnements biologiques et les interactions entre espèces. Une prise en compte des enjeux environnementaux est présente chez la plupart des agriculteurs camarguais qui utilisent et habitent ce territoire. La préservation de la biodiversité peut être bénéfique aux agriculteurs qui souhaitent diminuer leur consommation d'intrants ou préserver le patrimoine biologique du delta. Lors de ce diagnostic nous avons identifié trois voies qui mènent les exploitations à des fonctionnements s'appuyant sur les fonctionnalités biologiques et favorisant l'accueil de biodiversité sur la zone agricole.

## a. Trois voies favorisant la biodiversité sur les exploitations agricoles

### i) Les parcours et le maintien de l'élevage extensif favorable à la biodiversité naturelle et cultivée

Certains marais ont une triple fonction de ressources fourragères pour les éleveurs, de réserve cynégétique pour les chasseurs et conservation de milieux semi-naturels. Ces utilisations les préservent de leur mise en culture. Le pâturage ouvre le milieu et crée des conditions favorables à l'atterrissage et au repos d'oiseaux d'eau migrateurs.
La présence d'un troupeau sur l'exploitation est également un moyen de valoriser les cultures fourragères comme les prairies temporaires de luzerne, trèfle ou les couverts végétaux en interculture (comme dans le SP3). C'est ainsi, que la polyculture-élevage peut constituer un levier facilitant la conversion à l'agriculture biologique et à la création d'écosystèmes prairiaux. Par ailleurs, les déjections des animaux constituent une source de fertilisation pour les parcelles pâturées sans apports externes.

### ii) Des techniques culturales en développement favorisant la biodiversité

Aujourd'hui peu d'exploitations pratiquent encore la monoculture de riz sur l'ensemble de leur surface pour des raisons économiques et agronomiques (notamment du fait des impasses techniques liée aux produits phytosanitaires). Ainsi pour limiter la concurrence des cultures avec les adventices, les exploitations ont quasiment toutes adopté des rotations avec des cultures conduites différemment (l'ensemble des systèmes de production modélisés même les moins diversifiés comme le SP7). Ceci augmente la biodiversité cultivée à la source de réseaux trophiques d'espèces compagnes agricoles et limite l'utilisation de produits phytosanitaires. Les MAEC IRRIG 08 et 09 encouragent les agriculteurs à maintenir des surfaces irriguées par submersion pour favoriser l'accueil d'espèces des milieux aquatiques (Voir ANNEXE).

Certains agriculteurs mettent en eau les parcelles en été après la moisson du blé ou du colza pour faire lever les plantes adventices du riz qui seront ensuite pâturées ou détruites. Simultanément, cela fournit un habitat favorable à de nombreux d'oiseaux aquatiques pendant plusieurs semaines.

En plus des rotations, certains agriculteurs adoptent des pratiques de couverture permanente du sol avec des couverts végétaux (SP1, SP2, SP3, SP4, SP6). Cette technique permet de limiter l'érosion et de maintenir une structure aérée au sol favorisant la microfaune et les micro-organismes du sol. Le temps de travail pour la préparation des parcelles et les besoins en carburant sont réduit du fait de l'action mécanique de la biodiversité du sol. Ces couverts peuvent servir de base à un réseau trophique plus large incluant des oiseaux, des mammifères, des insectes. Dans la même logique, la MAEC Couver 16 encourage les agriculteurs à enfouir les pailles de riz après broyage pour apporter de la matière organique au sol et une structure au sol (Voir ANNEXE).

### iii) Les infrastructures agroécologiques

L'appellation d'infrastructure agroécologique (IAE) fait référence à la création d'habitats ou l'entretien d'habitats semi-naturels pouvant accueillir une biodiversité. Ces IAE ont plusieurs formes (haies, mares, canaux, nichoirs…) et permettent, en s'appuyant sur des services écosystémiques, de favoriser à la fois la production agricole et la biodiversité. Leur gestion en faveur de l'accueil biologique est soutenue par des MAEC, dont LINEA 06 pour l'entretien des fossés (voir ANNEXE).

- Les **canaux d'acheminement de l'eau d'irrigation et de drainage :** en terre ou en béton, constituent des infrastructures agroécologiques : ils sont indispensables à l'agriculture irriguée et sont des réservoirs de biodiversité et des corridors écologique accueillant des espèces aquatiques de plusieurs taxons (poissons, amphibiens, reptiles, arthropodes, plantes etc…).
  La gestion est assurée soit par les ASA d'irrigation et de drainage soit par les agriculteurs lorsqu'ils disposent de leur propre réseau de canaux. Elle conditionne la circulation hydrologique ainsi que le potentiel d'accueil biologique. **Des leviers de gestion sont la structure en béton ou terre, la fréquence et les dates de curage, la préservation de roseaux pour solidifier les berges…** Un phénomène récent observé est le remplacement de ces canaux par des tuyaux souterrains (*écobox*). Les agriculteurs sont prêts à investir car cet enterrement diminue les coûts et le travail d'entretien des canaux. Cependant cela détruit un habitat essentiel pour la biodiversité aquatique. Un soutien public pour empêcher la destruction de ces réservoirs biologiques aquatiques pourrait contrer ce phénomène.

- **Les haies :** Les haies sont des habitats et des corridors écologiques pour de nombreuses espèces dont certaines sont des auxiliaires de culture comme des passereaux insectivores, des chiroptères, des insectes pollinisateurs ou prédateurs. Cependant, pour toutes les exploitations, la présence de haies demande un entretien plusieurs fois par an et peut diminuer le rendement en bordure des parcelles sur la zone ombragée. Le rôle brise-vent des haies présente des avantages (réduction de l'évapotranspiration des cultures et des mouvements d'eau sur les rizières) mais aussi des

inconvénients (augmentation de l'humidité générant des maladies cryptogamiques et difficulté de ressuyage des sols). Dans l'ensemble des systèmes, les agriculteurs ont témoigné de la plus faible pression d'intrusion de flamants roses sur les parcelles bordées de haies. Dans les exploitations recevant des touristes ou pour les agriculteurs sensibles, la création d'un paysage arboré esthétique peut constituer une autre raison de la plantation. **Des leviers de gestion sont les essences choisies lors de la plantations, l'emplacement stratégique des linéaires et le type d'entretien effectué.**

Pour développer ces techniques les agriculteurs doivent se former, changer leurs itinéraires culturaux et leur manière de travailler. En fonction du degré d'engagement et de la facilité de mise en œuvre des changements nécessaires, les exploitations développent une intensification agroécologique variable. La modélisation technico-économique des huit systèmes de production nous permet d'étudier les caractéristiques du développement de pratiques agroécologiques dans les systèmes de production.

### b) Maintenir des zones non-cultivées et rentabiliser celles en culture

Afin de préserver la biodiversité, il est nécessaire de conserver des espaces semi-naturels et de ne mettre en culture qu'une partie du territoire. Chaque hectare mis en culture se doit d'être économiquement rentable d'autant plus dans cette région où le prix du foncier est très élevé (en 2010 le prix s'élève à 14 000€$_{2020}$/ha en Camargue alors que la moyenne nationale est autour de 6000€$_{2020}$/ha en 2020). La valeur ajoutée nette crée par hectare (VAN/ha) est un indicateur qui mesure la richesse crée par unité de surface mise en culture.

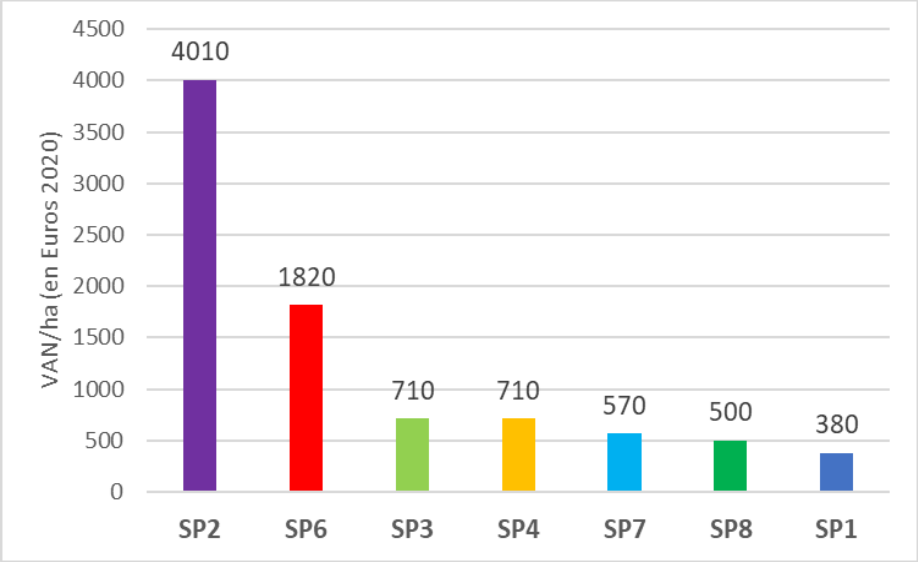



*Figure 6 Richesse créée par hectare (VAN/ha) pour les différents systèmes de production identifiés (Source : enquêtes, Réalisation : Migairou-Leprince)*

Les exploitations qui transforment leur production et vendent des produits finis valorisent le plus chaque hectare cultivé (Figure 6). Pour le SP2 (exploitations avec un atelier viticole) la VAN/ha est de 4000€/ha et pour le SP6 (cas de l'exploitation transformant le riz et les lentilles au domaine) elle est de 1800€/ha alors que la moyenne des cinq autres systèmes est à 580€/ha.

C'est dans des exploitations des SP2 et SP6 que l'on a pu observer la plus forte présence de **haies**. En effet, du fait de la forte rentabilité de la mise en culture des terres, elles peuvent se permettre de réduire leur surface cultivée ou d'avoir des zones ombragées à plus faible rendement en bordure de

parcelle. En revanche, les exploitations ayant une VAN/ha plus faible du fait de consommations intermédiaires et de dépréciations de capital fixe élevées, sont plus réticentes à la plantation de haies. L'implantation de ces IAE modifieraient leur fonctionnement technique en empêchant l'entrée dans les parcelles avec des outils larges pour les SP1 et SP4 par exemple. Pour les exploitations ayant un troupeau (SP3 et SP8) les haies pourraient être plantées en bordure de prairies ou sur les zones de parcours. Bien qu'elles diminuent la surface cultivée, elles offrent des zones d'ombragées pour les animaux en été ainsi qu'une source de fourrage.

*Tableau 1 Indicateur de richesse créée par hectare de riz ou de culture sèche (Valeur Ajoutée Brute Spécifique (VABs)=PB/ha de culture - CI spécifiques à la culture) (Source : enquêtes, Réalisation : Migairou-Leprince)*

| | SP1 | SP2 | SP3 | SP4 | SP6 | SP7 | SP8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VABs/ha Riz (AB et Conventionnel) (en €$_{2020}$) | 1030 | 5 950 | 1 700 | 2 330 | 10 520 | 1 010 | 1 600 |
| VABs/ha Cultures sèches (moyenne) (en €$_{2020}$) | 960 | 750 | 720 | 680 | 1 140 | 590 | X |

Pour expliquer les difficultés que certaines exploitations ont à instaurer des **rotations** sur leurs parcelles, on compare un indicateur de la richesse créée par hectare de riz à celle créée en moyenne pour les autres cultures sèches selon le fonctionnement de chaque système de production (Valeur Ajoutée Brute Spécifique VABs, Tableau 1). Le SP7 est le système ayant les rotations les plus courtes, cela peut s'expliquer par l'important écart de richesse créée entre un hectare cultivé en riz et un hectare cultivé en blé dur (l'indicateur de VAB spécialisée par culture est quasiment deux fois plus faible pour le blé dur que pour le riz). Les exploitations du SP1 développent des rotations de sept ans en conventionnel car des débouchés économiques et des itinéraires culturaux avec des consommations intermédiaires relativement faibles ont été développés pour les cultures sèches. Les systèmes ayant une partie en agriculture biologique (SP2, SP4, SP6, SP8) s'appuient sur des rotations longues et les fonctionnements biologiques pour réguler les pressions de ravageurs et d'adventices.

### c) Une intensité en travail et en capital incorporés variable

La productivité économique du travail (VAN / actif) est un indicateur de l'efficacité du travail incorporé par l'ensemble des actifs (familiaux, salariés ou intérimaires) au cours du processus productif. La Figure 7, exprime, pour chacun des systèmes de production, l'évolution de la productivité économique du travail (VAN/actif tot) en fonction de la superficie travaillée par actif (SAU/actif tot). Chaque segment suit une droite d'équation : *VAN/actif = (PB/ha – CI prop/ha – DEP prop /ha) * SAU/actif – CI non prop - DEP non prop*

*Sur ce type de graphique on analyse : la pente [(PB - CIprop - DEPprop) / ha], la gamme des ordonnées (VAN/actif) et la gamme de surface par actif.*

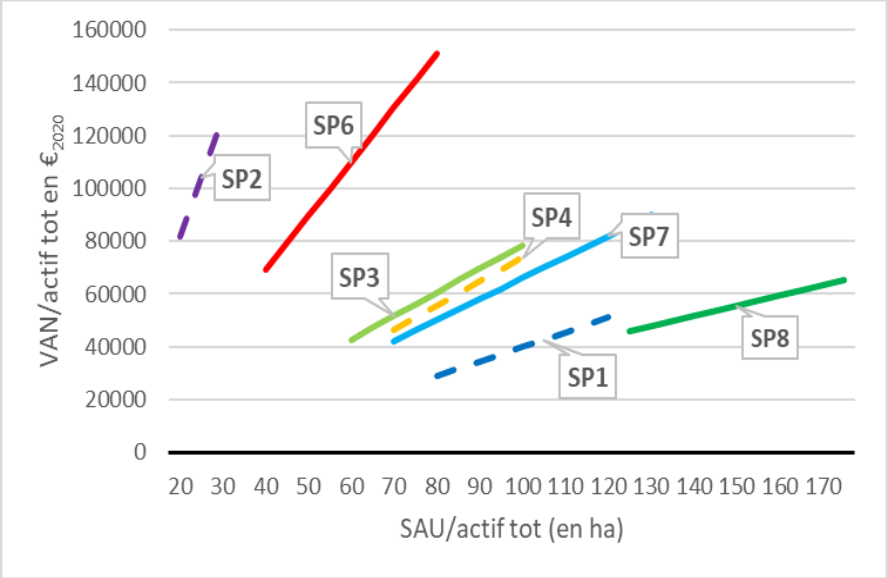



*Figure 7 Productivité économique du travail en fonction de la superficie par actif (Source : enquêtes, Réalisation : Migairou-Leprince)*

Ce graphique (Figure 7) montre que les différents segments représentant les systèmes de production s'ordonnent selon une pente décroissante à mesure que la gamme de superficie par actif s'accroît. Cela traduit le fait que les exploitations dotées d'une plus grande superficie par actif mettent en œuvre des systèmes qui se caractérisent par une intensité en travail et/ou en capital moindre par unité de surface et dégagent une valeur ajoutée nette par hectare plus faible.

Dans la région d'étude, le système le plus intensif en travail et en capital par unité de surface est le système viticole (SP2) suivi du cas particulier des exploitations ayant un atelier atypique (SP6). En revanche l'élevage extensif des manades traditionnelles est le plus **économe** en intrants et en travail : il s'appuie davantage sur le **fonctionnement biologique des écosystèmes**.

Lorsqu'on s'intéresse à la création d'emploi sur le territoire qui est souvent associée à l'émergence de l'agroécologie, on observe qu'elle est corrélée avec l'intensité en travail. Ainsi, le système des manades (SP8) qui a le fonctionnement le plus extensif est aussi celui qui crée le moins d'emplois par unité de surface (Tableau 2). En revanche, le système avec un atelier viticole (SP2) est celui qui est le plus intensif en travail et qui par conséquent emploie le plus de personnes par unité de surface.

*Tableau 2 Création d'emploi sur le territoire, surface cultivée par actif totaux dans les systèmes de production (Source : enquêtes, Réalisation : Migairou-Leprince)*

| | SP1 | SP2 | SP3 | SP4 | SP6 | SP7 | SP8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Surface (ha)/actif tot | 80-120 | 15-25 | 60-100 | 70-100 | 40-80 | 70-130 | 125-175 |

## d) Un système de subventions améliorant largement les revenus

Les subventions que perçoivent les agriculteurs font partie intégrante de leur revenu : elles sont couplées à certaines productions (Riz, Blé Dur, Luzerne, élevage allaitant), découplées (DPB) et conditionnelles (Paiements Verts et MAEC). L*es données ont été principalement collectées sur Télépac.*

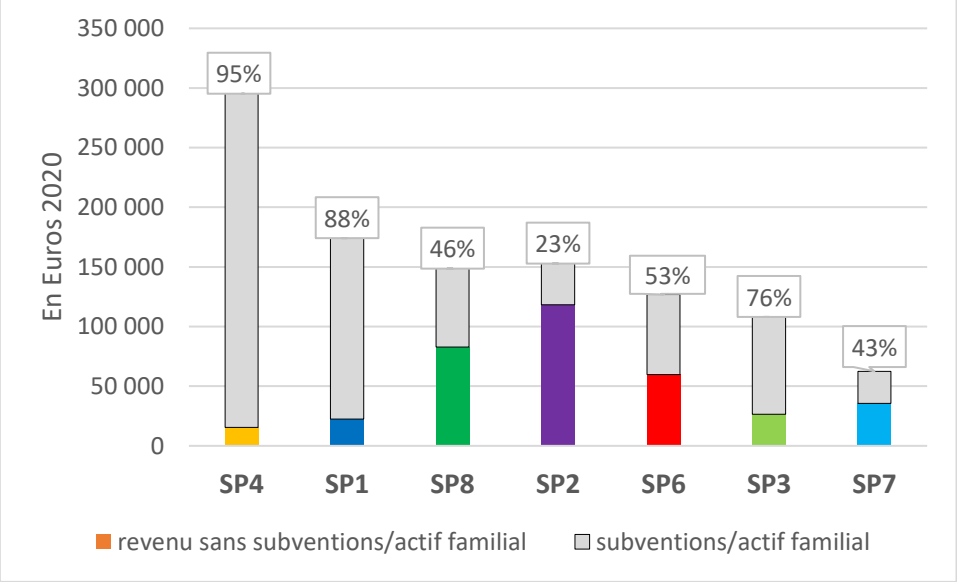



*Figure 8 Part des subventions dans le revenu agricole des SP (Source : enquêtes, Télépac ; Réalisation : Migairou-Leprince)*

La Figure 8 représente le revenu agricole par actif après déduction de la MSA, la partie grise est la part de subventions publiques (le pourcentage de ce revenu assuré par les aides est indiqué au-dessus des barres). Le système le plus soutenu est le SP4, soit les grandes exploitations patronales ayant une très grande surface et une partie en agriculture biologique. Les aides proportionnelles à la surface encouragent l'agrandissement et les exploitations de grande taille.

Pour l'ensemble des systèmes modélisés, la part de subventions dans revenu agricole fait largement augmenter le montant qui serait déjà conséquent sans. La mise sous conditions plus strictes de ces aides sous réserve de développer des pratiques agroécologiques ou des IAE serait un puissant levier pour accélérer la transition vers des systèmes plus durables à condition de la mise en place d'un accompagnement des agriculteurs.

Le niveau de rémunération du travail familial ou du patron est mesuré par le revenu agricole par actif familial (actifs non-salariés) (RA/Af). La Figure 9 montre le revenu agricole (RA) par actif familial (Af) en fonction de la surface par actif familial (SAU/Af). Chaque segment représente un système de production selon sa gamme de surface, il suit une droite d'équation :

*RA/Af = (PB/ha – CI prop/ha – DEP prop/ha + Rente foncière/ha – Intérêts prop/ha – Salaires prop/ha - Taxe foncière /ha + Subventions prop/ha) x SAU/Af - (CI non prop + DEP non prop + Intérêt non prop+ Salaires non prop – Subventions non prop) /Af*

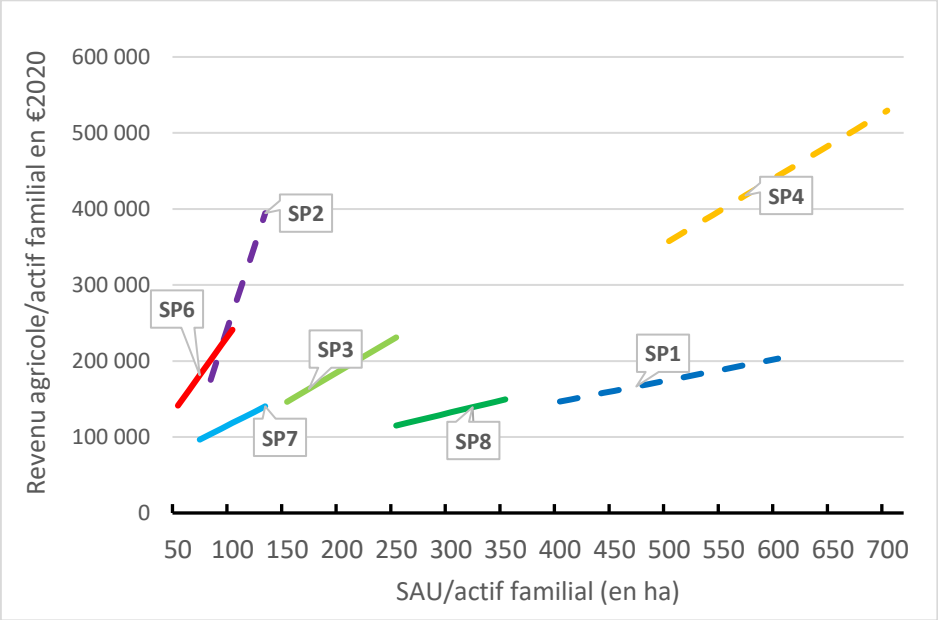



*Figure 9 Revenu agricole familial ou patronal en fonction de la superficie par actif familial (Source : enquêtes, Réalisation : Migairou-Leprince)*

Un revenu viable permet la poursuite du fonctionnement actuel et les investissements futurs. L'ensemble des exploitations enquêtées ont des revenus agricoles très élevés par rapport à la plupart des régions françaises : la contrainte financière ne semble ainsi pas être un frein à l'adoption de l'agroécologie.

En comparaison avec le graphique de la Figure 7 la gamme des revenus agricole par actif familial (Figure 9) est plus élevée que la gamme de VAN/actif total : cela est dû notamment à l'importance des subventions dans le revenu agricole (Figure 8) ainsi qu'à la répartition inéquitable de la richesse créée entre les actifs familiaux et salariés.

Au cours des entretiens technico-économiques, plus de la moitié des exploitations étaient de type patronal ou capitaliste (définition en ANNEXE). Dans la modélisation effectuée les SP1, SP2 et SP4 ont un fonctionnement patronal, c'est-à-dire avec une part importante du travail effectuée par des salariés. Les graphiques en Figure 10 montrent la répartition de la richesse créée par l'ensemble des actifs (VAN) entre la rémunération des salariés, les taxes foncières et intérêts pour les emprunts et la part restante constituant le revenu du ou des patrons (Revenu agricole) dans les trois systèmes de production que l'on a modélisés comme patronaux. Ces types de fonctionnement sont pérennes tant que la valeur ajoutée par actif est supérieure à la rémunération de l'actif salarié : tant que chaque actif dégage une « survaleur » récupérée par le patron (Marx, 1890). Le revenu agricole de l'actif familial (le patron) est alors supérieur à la valeur ajoutée par actif : il y a une rémunération du capital en plus du travail.

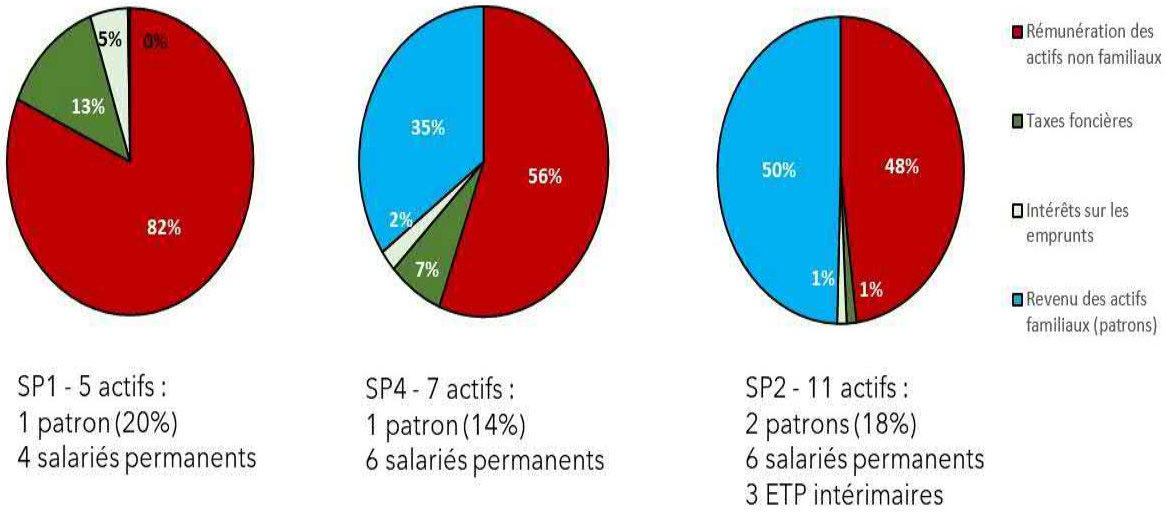



*Figure 10 Décomposition de la Valeur Ajoutée Nette des 3 systèmes dits patronaux (Source : enquêtes, Réalisation : Migairou-Leprince)*

En faisant l'hypothèse que les patrons apportent un équivalent temps-plein (ETP) : pour le SP4, l'actif familial perçoit 35% de la richesse créée alors qu'il n'apporte que 14% de la force de travail Pour le SP2, 50% de la richesse créée par l'ensemble de la main-d'œuvre est destinée à la rémunération des 2 actifs familiaux alors qu'ils ne constituent que 18% de la force de travail. Pour le SP1, la répartition de la VAN est particulière le patron apporte 20% de la force de travail mais n'est pas rémunéré par la création de richesse sur l'exploitation. Son revenu est constitué de la rente foncière des terres cédées en location pour du maraîchage et des subventions publiques (qui ne sont pas représentées sur les graphiques en figure 10).

Dans ces exploitations, les déterminants des choix de production sont en partie expliqués par l'objectif de rémunérer le capital foncier et matériel du patron ou des propriétaires en plus du travail de l'ensemble des actifs. Ceci peut **limiter l'incitation** à faire des investissements et changements techniques (exemple de la plantation de haies) dont les bénéfices à court termes ne paraissent pas évidents et restent incertains.

Dans cette région d'étude, la plupart des exploitations agricoles ont une pluriactivité avec un accueil touristique ou cynégétique qui apporte un complément de revenu non négligeable. Ces activités nécessitent un mi-temps ou un temps complet d'un actif familial ou salarié que l'on n'a pas compté dans les modélisations précédentes. Le tourisme est dépendant de la préservation des milieux non cultivés et du maintien d'un paysage attractif tandis que l'activité cynégétique nécessite une présence d'oiseaux d'eau sur des espaces attractifs dans le temps et donc un prélèvement raisonné.

# Conclusion

Ces dernières années, le climat social en Camargue s'est dégradé avec de nettes oppositions entre les agriculteurs, les acteurs environnementaux et les acteurs publics. Chacun a des enjeux à préserver en priorité qui sont souvent opposés à ceux des autres acteurs. L'agroécologie pourrait être une voie qui rassemble ces enjeux du fait qu'elle vise à une productivité et une viabilité des systèmes agricoles en trouvant des solutions fondées sur la nature et en préservant la biodiversité.

L'étude technico-économique met en lumière une période de transition agraire de la Camargue vers un système moins rizicole, plus diversifié et l'arrivée de nouveaux acteurs. Dans l'histoire cette région s'est montrée apte à effectuer des grands changements agricoles selon la conjoncture politique et économique. Actuellement, la superficie cultivée en riz diminue du fait de l'allongement des rotations au sein des systèmes de culture. Les éleveurs voient dans la viande, une source de revenu en plus des jeux taurins. Le maraichage de plein-champ se développe et occupe de plus en plus de surface. Les agriculteurs ont alors la possibilité de percevoir une rente foncière en louant leurs terres sans avoir à apporter du travail : ce qui est une alternative très tentante. La modification du paysage associée au maraîchage perturbe cependant les habitants voisins de parcelles maraichères : « les miroitements du soleil sur l'eau des rizières ont été transformés en reflets lumineux sur des bâches plastiques ». Les rizières en tant que milieu en eau en été sont l'habitat d'espèces d'oiseaux d'eau et le substrat d'un écosystème : « Mes rizières sont pleines de vie ». En revanche, les parcelles maraichères sont irriguées avec un système de goutte-à-goutte ne créant pas d'habitat humide et accueillant moins d'espèces mais consommant moins d'eau douce.

En fonction du degré d'engagement et de la facilité de mise en œuvre des changements nécessaires, la prise en compte des enjeux environnementaux prend plusieurs formes. La modélisation économique des systèmes de production montre que les exploitations disposent de ressources financières importantes (le revenu agricole est souvent complété par une pluriactivité de mise en location de marais de chasse et d'accueil touristique). Cet atout par rapport à d'autres régions agricoles pourrait être un facteur d'adoption de l'agroécologie. **Cependant, le mode de fonctionnement patronal ou capitalise génère un besoin de rentabilité financière en plus de la rémunération du travail et de création d'un revenu agricole.** La rentabilité financière est mesurée par des indicateurs mesurés annuellement : *TRI = (flux entrants / flux sortants) ^ [(1 / t) - 1] (t étant le nombre d'année de l'investissement)* et suit le principe de l'actualisation qui exprime une préférence pour le présent et la rentabilité à court terme pour chaque investissement. Ainsi cette organisation économique freine les agriculteurs à s'engager dans des processus de développement de l'agroécologie où la réflexion se fait sur le long-terme et dans lesquels une augmentation des résultats économiques n'est pas assurée. L'objectif de transmission d'un système productif pérenne malgré les changements climatiques à venir n'est alors par une priorité.

Aujourd'hui des connaissances en écologie des effets sur la biodiversité de changement de pratiques et en agronomie sur les applications techniques semblent pertinentes à construire. Les compétences en écologie de la Tour du Valat, pourront aider à la compréhension des phénomènes biologiques dans le but d'aboutir à une synergie entre les enjeux agricoles et les enjeux de protection de la biodiversité.

Un partage de connaissances et d'expériences ainsi que l'instauration de conditions propices à un dialogue fécond entre les différents acteurs de Camargue semblent indispensables pour faciliter la mise en place de ces pratiques favorisant la biodiversité cultivée et sauvage sans compromettre la viabilité des exploitations agricoles.

Table des figures :

Figure 1 Zonage de la région d'étude (Source : carte des types de sols décrits par les agriculteurs (Mailly et al. 2013) Réalisation : Migairou-Leprince) ..... 3
Figure 2 Organisation Granulométrique et gradient de perméabilité (source : notice de la carte géologique des Saintes Maries de la Mer (BRGM), réalisation : Migairou-Leprince) ..... 4
Figure 3 Circulation de l'eau et du sel en saison rizicole (Source : Boulot 1991, réalisation : Migairou-Leprince) ..... 5
Figure 4 Schéma d'une intrusion marine sur le Rhône (source : BRL ingénierie, réalisation : Migairou-Leprince) ..... 6
Figure 5 Dynamique d'évolution des surfaces cultivées en riz Camargue entre 1942 et 2019 (données : Mouret et Leclerc, 2018 et FranceAgriMer 2019, réalisation : Migairou-Leprince) ..... 8
Figure 6 Richesse créée par hectare (VAN/ha) pour les différents systèmes de production identifiés (Source : enquêtes, Réalisation : Migairou-Leprince) ..... 19
Figure 7 Productivité économique du travail en fonction de la superficie par actif ..... 20
Figure 8 Part des subventions dans le revenu agricole des SP ..... 21
Figure 9 Revenu agricole familial ou patronal en fonction de la superficie par actif familial (Source : enquêtes, Réalisation : Migairou-Leprince) ..... 22
Figure 10 Décomposition de la Valeur Ajoutée Nette des 3 systèmes dits patronaux (Source : enquêtes, Réalisation : Migairou-Leprince) ..... 23

## ANNEXE 1 : Bibliographie


Arnaud-Fassetta, et Lippmann-Provansal. 1993. « Étude géomorphologique du delta du Rhône : l'évolution des milieux de sédimentation fluviatiles au cours de l'Holocène récent ». *Méditerranée* 78 (3): 31-42. https://doi.org/10.3406/medit.1993.2833.

Arrighi de Casanova, J. 1952. « Un exemple de mise en valeur régionale : développement économique de la Camargue depuis la libération ». *Économie rurale* 4 (3): 87-94. https://doi.org/10.3406/ecoru.1952.1288.

Blondel, Jacques, Guy Barruol, et Régis Vianet. 2019. *L'encyclopédie de la Camargue*. Paris: Buchet-Chastel.

Boulot, Sylviane. 1991. *Essai sur la Camargue : environnement, état des lieux et prospective*. Arles: Actes Sud. http://books.google.com/books?id=oVc9mG_wuvgC.

BRL ingénierie. 2014. « Etude de la gestion quantitative des débuts du Rhône en période de basses eaux ». BRL ingénierie.

Bureau de recherches géologiques et minières. 1975. « Saintes-Maries-de-la-Mer ». Carte géologique de la France à 1:50 000 1018. Orléans: BRGM.

COGEA, Scotti E. 2009. « Évaluation des mesures de la Politique Agricole Commune relatives au secteur du riz ». Commission européenne.

De Montety, Véronique, Olivier Radakovitch, Christine Vallet-Coulomb, Bernard Blavoux, Daniel Hermitte, et Vincent Valles. 2008. « Origin of Groundwater Salinity and Hydrogeochemical Processes in a Confined Coastal Aquifer: Case of the Rhône Delta (Southern France) ». *Applied Geochemistry* 23 (8): 2337-49. https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2008.03.011.

FranceAgriMer. 2020. « Bilan marché riz 2019-20 ».

Levasseur, Luc, et Eric Doutriaux. 1992. « Le coin salé du Grand Rhône et les travaux de creusement du seuil de Terrin ». *Journées de l'hydraulique* 22 (4): 1-9.

Mailly, Florine, Sylvestre Delmotte, Noémie Schaller, Jean-Claude Mouret, Santiago Lopez Ridaura, et Jean Marc Barbier. 2013. « Un modèle de décision d'assolement en riziculture conventionnelle et biologique pour prédire les usages des sols sous différents scénarios : cas de la Camargue (Sud de la France) ». *Cahiers Agricultures* 22 (5): 424. https://doi.org/10.1684/agr.2013.0662.

Mathevet. 2004. *Camargue incertaine. Sciences, usages et nature*. Paris: Buchet-Chastel.

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. 2019. « LES PAIEMENTS COUPLÉS DISPOSITIONS EN VIGUEUR DEPUIS LA CAMPAGNE 2019 ».

Mouret, Jean-Claude, et Bernadette Leclerc. 2018. *Le riz et la Camargue. Vers des agroécosystèmes durables*. Avignon: Cardère Editeur.

Nguyen, Geneviève, et François Purseigle. 2012. « Les exploitations agricoles à l'épreuve de la firme. L'exemple de la Camargue ». *Études rurales*, n° 190: 99-118.

Perennou, Christian. 2007. « La Camargue au fil du temps ». Tour Du Valat.

Picon, Bernard. 2020. *L'espace et le temps en Camargue*. Éditions Actes Sud.

Vallet-Coulomb, Christine, et Olivier Radakovitch. 2019. « L'eau souterraine en Camargue ». *Le golfe du Lion, un observatoire de l'environnement en Méditerranée, QUAE, 2009,2759203115.hal-01476540*, 22.

## ANNEXE 2 : Glossaire

**Assec** = état d'assèchement d'un plan d'eau

**Biodiversité** = toutes les entités vivantes (individus, populations, espèces) ainsi que les interactions entre elle.

**Bouvine** = ensemble que constitue le milieu du taureau de Camargue, l'aire géographique de son extension de son élevage et les jeux qui l'entourent.

**Clos** = terrain fermé à l'aide de haies ou de clôtures barbelées

**Défluviation** = changement du cours d'un fleuve à la suite d'un événement climatique ou géomorphologique

**Draille** = chemin rural, voie affectée au passage des troupeaux

**Écosystème** = ensemble des êtres vivants et de leurs relations dans un milieu donné

**Engane** = formation végétale dominée par des salicornes hautes. Elles sont denses en termes de couverture végétales mais la valeur nutritive est pauvre

**Étangs** = vaste étendue d'eau stable, généralement en communication avec d'autres

**Ganaderia** = domaine où l'on élève des taureaux de combat pour la corrida

**Gardian** = gardien à cheval d'un troupeau de taureaux ou de chevaux

**Grau** = chenal naturel ou artificiel faisant communiquer les lagunes et la mer, ce terme s'applique aussi aux anciennes embouchures du fleuve.

**Halophile** = se dit de la végétation qui se développe dans un milieu imprégné de sel marin

**Halophyte** = végétal qui se développe en milieu salé

**Hélophyte** = plante enracinée sous l'eau, mais dont les tiges, les feuilles et les fleurs sont aériennes

**Holocène** = période géologique succédant à la dernière glaciation, débutant il y a environ 10 000 ans

**Hydromorphie** = se rapporte à des milieux supportant l'eau

**Lagune** = plan d'eau littoral pouvant communiquer avec la mer, aux eaux saumâtres, allant des eaux marines salées aux eaux presque douces.

**Laune** = mare où l'eau est profonde et tranquille terme désignant habituellement les bras morts du Rhône.

**Manade** = domaine où l'on élève des taureaux de Camargue Raço di Biou

**Marais** = étendues basses envahies d'eau douce peu profondes dont les variations de surface peuvent être importantes selon les saisons.

**Martelière** = plaque de bois ou de métal permettant de couper ou de détourner l'eau d'un petit canal

**Pelouse** = formation herbeuse naturelle rase, généralement entretenue par le pâturage

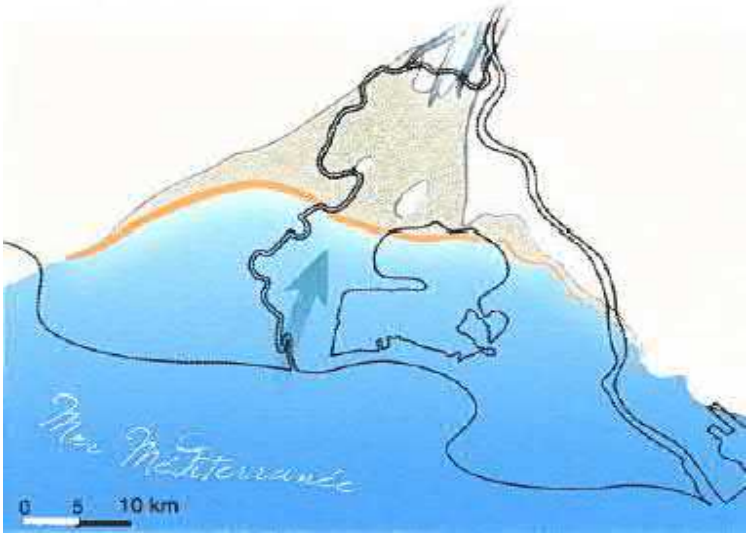
**Piézométrique** = se rapporte au niveau de la nappe aquifère

**Roubine** = canal creusé ou aménagé par l'homme servant à l'écoulement des eaux

**Sansouïre** = paysage et formation végétale dominés par des salicornes sur des terrains peu ou pas irrigués, où le sel affleure lors des grandes chaleurs formant des plaques blanchâtres

**Ségonnaux** = nom donné aux terrains compris entre le Rhône et ses digues, périodiquement inondés lors des crues du fleuve

**ANNEXE 3 : Historique de l'évolution de la ligne de rivage et des tracés des bras du Rhône (Source : Perennou 2007, réalisation : Migairou-Leprince)**




Il y a 8500 ans, la ligne de rivage est au niveau du nord de l'actuel Vaccarès. C'est une période de transgression : la mer entre dans le delta, des sédiments marins se déposent sur la Camargue Laguno-Marine.




De la fin de l'Antiquité au Moyen-Âge, on distingue quatre bras du Rhône. Aujourd'hui, les vestiges des bourrelets alluviaux forment des zones à haut potentiel agricole. La ligne de rivage est plus haute qu'actuellement.



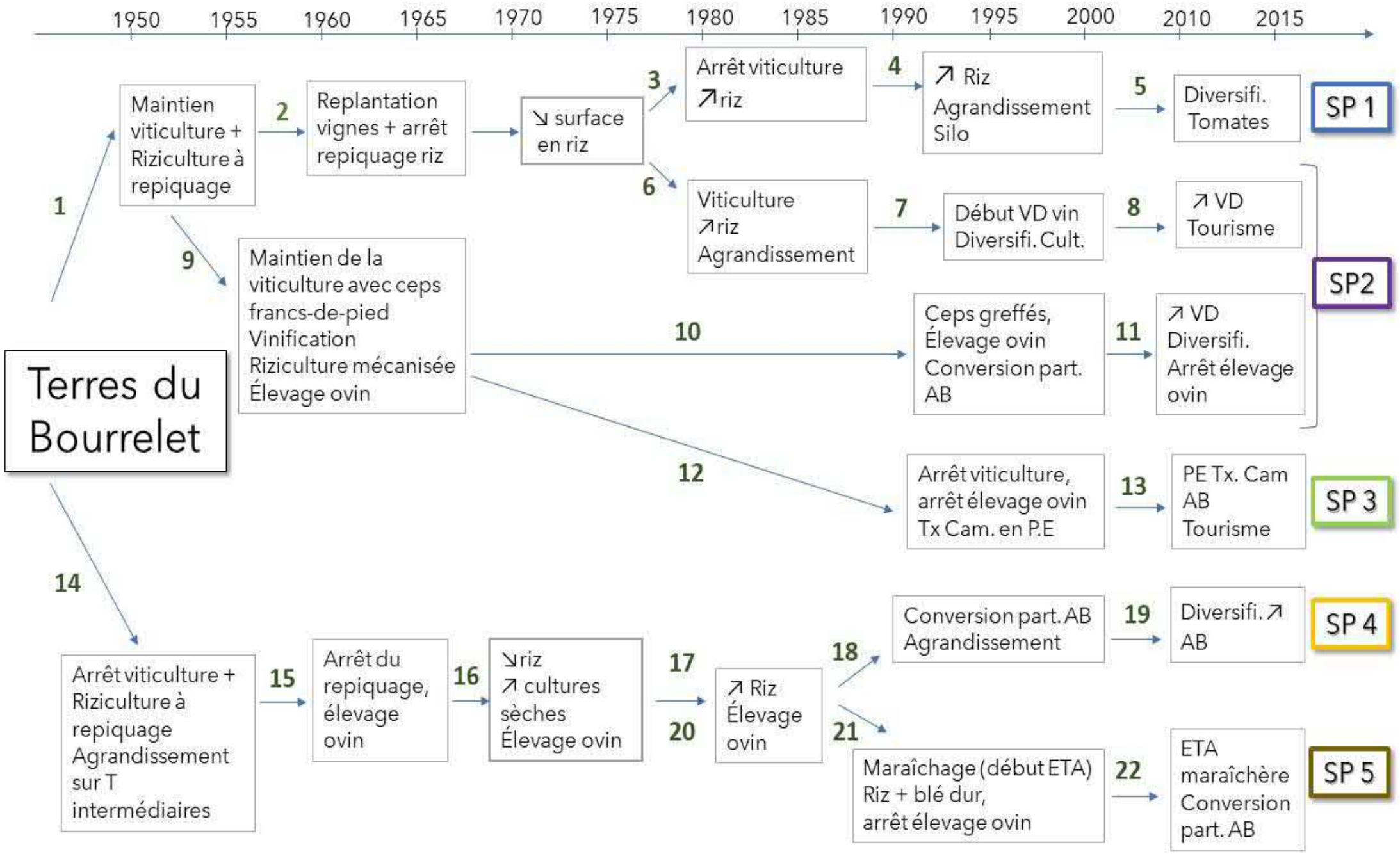

Dès le début du XVIII$^{e}$, les sédiments fluviaux se déposent lors des crues.

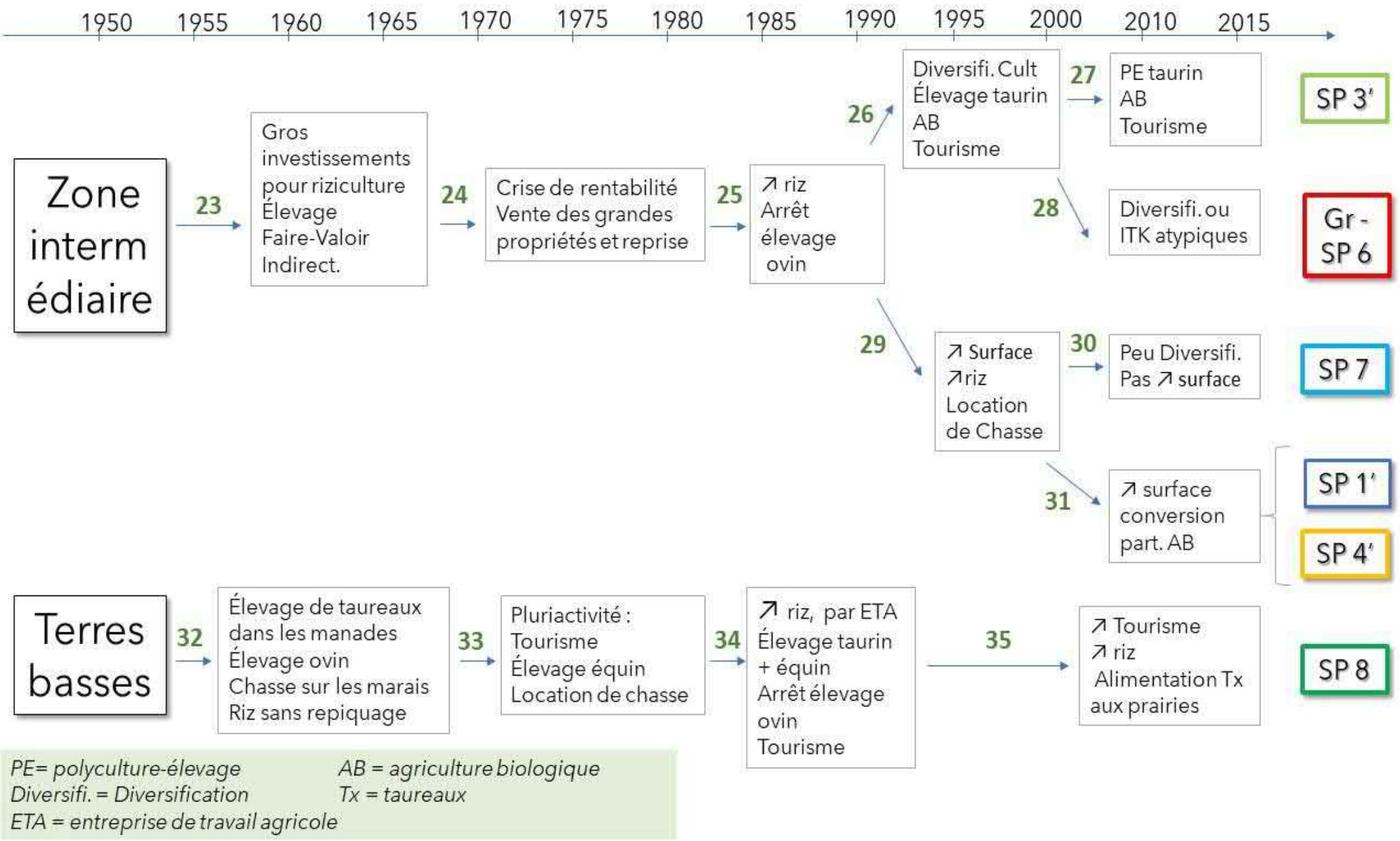
Le delta gagne du terrain sur la mer, la ligne de rivage se déplace vers le sud. Une des causes peut être le déboisement du bassin versant du Rhône qui a causé une augmentation du volume de sédiment transporté par le Rhône suite à l'érosion des pentes.




La ligne de rivage évolue, elle progresse par endroit de 15 à 20 centimètres par an comme à Beauduc par exemple et régresse de 5 à 15 mètres par endroit comme au niveau des étangs au Sud de Salins de Giraud.
Depuis une centaine d'année on assiste à une augmentation relative du niveau de la mer par rapport au rivage. Les causes sont une élévation du niveau de la mer et le phénomène de subsidence du delta.
Depuis l'endiguement du Rhône et la construction de la digue à la mer, les bras sont figés et la dynamique du trait de côte est affaiblie.

**ANNEXE 4 : Frise chronologique de l'évolution des systèmes de production depuis 1950 (Sources : enquêtes, Réalisation : Migairou-Leprince)**






*PE= polyculture-élevage* *AB = agriculture biologique*
*Diversifi. = Diversification* *Tx = taureaux*
*ETA = entreprise de travail agricole*

# ANNEXE 5 : Méthode de la modélisation des systèmes de production

Une trentaine d'agriculteurs retraités et actifs ont été interrogés, cela a permis de construire une représentation de l'agriculture actuelle même si cette taille d'échantillon est faible pour ce type d'exercice. Huit systèmes de productions ont été caractérisés. Les systèmes de production sont des modèles d'exploitation qui suivent un fonctionnement similaire (d'un point de vue technique, économique et social) et qui ont accès une même gamme de ressources. Ainsi les descriptions ci-dessous ne représentent pas une exploitation mais un mode de fonctionnement caractéristique d'un type d'exploitation donné.

Ces modèles ont été construit à partir des données collectées lors des entretiens. Cependant la prise de contact et l'obtention de rendez-vous avec les agriculteurs camarguais ont été difficile du fait de différents facteurs. La période d'enquête fut en partie comprise sur une période de confinement dû au Covid. De plus, elle coïncidait avec les pointes de travail estivales des céréaliers et la période de courses des éleveurs de taureaux. Les bergers étaient déjà partis en transhumance dans les Alpes. Un autre facteur qui a rendu les échanges compliqués est l'image politique de la Tour du Valat sur le territoire. Il existe actuellement de gros conflits entre acteurs du delta et la Tour du Valat porte la parole des conservateurs de biodiversité souvent opposée à celle des agriculteurs. Les informations et chiffres collectés ont pu être biaisés du fait de cette indication. Comme nous le décrirons, un grand nombre de propriétaires d'exploitations ne sont pas exploitants et n'habitent pas sur le delta, il n'a donc pas été possible de les rencontrer (Nguyen et Purseigle 2012). Leurs salariés et chefs de culture n'ont pas toujours eu la disponibilité pour me rencontrer sachant qu'ils sont rémunérés à l'heure contrairement aux agriculteurs propriétaires-exploitants.

Pour l'aspect technique, les itinéraires culturaux sont décrits pour les systèmes de culture, les schémas zootechniques et les calendriers de pâturage schématisent le fonctionnement de l'atelier d'élevage. La liste des équipements offre un aperçu du niveau de capital matériel de l'exploitation.

Pour l'aspect social on distingue le nombre d'actifs familiaux, salariés à plein temps, saisonniers et intérimaires. Ils apportent chacun une force de travail, mais selon une organisation du travail particulière :

- Pour les actifs familiaux, le temps de travail n'est pas compté et leur revenu dépend des résultats de l'année.
- Pour les salariés à plein temps, leurs horaires et leur salaire est fixe quel que soit les résultats de production. Lors des pointes de travail, ils font des heures supplémentaires qui sont rattrapés en RTT ou payées en plus.
- Les saisonniers apportent une force de travail lors des pointes de travail, leur situation est précaire et ne dépends pas du résultat de production.
- Les intérimaires sont appelés seulement pour les opérations nécessitant une main d'œuvre nombreuse. Ils sont souvent formés car ils réalisent la même tâche dans différentes exploitations mais leur situation est précaire et dépendante de l'entreprise d'intérim.

Afin de comparer les différents systèmes de production, on estime en équivalent temps-plein la quantité de travail apportée par l'ensemble des salariés. La dénomination « actif tot » comprend l'ensemble des personnes travaillant sur l'exploitation. Les actifs familiaux ou patronaux sont ceux qui ne sont pas salariés mais travaillent ou dirigent l'exploitation.

Une caractéristique de l'agriculture camarguaise par rapport à d'autres régions françaises est la forte présence d'exploitations ayant un fonctionnement économique de type patronal ou capitaliste. Ces qualificatifs s'opposent à la notion d'agriculture familiale dans la laquelle l'exploitant est le propriétaire des terres et a recours à une main d'œuvre principalement familiale. Dans les exploitations patronales le propriétaire des terres travaille sur le domaine mais emploie une main d'œuvre salariée importante, tandis que dans les exploitations dites capitalistes le propriétaire n'est pas exploitant : un chef de culture organise la production avec des salariés. Au cours des entretiens technico-économiques, plus de la moitié des exploitations étaient de type patronal ou capitaliste.

Pour l'aspect économique, une même méthode est employée pour les différentes exploitations ce qui permet de les comparer. On calcule la valeur ajoutée puis le revenu agricole par actif familial pour une année

« moyenne » en rythme 'de croisière'. Cette modélisation ne tient pas compte des altérations de la production pouvant se produire les années exceptionnelles. Les chiffres ont été collectés lors des enquêtes technico-économiques auprès des agriculteurs qui ont été peu nombreux. Ainsi, en valeur absolue ces montants sont peu représentatifs : c'est leur valeur relative qui permet de comparer les sept systèmes car ils ont été calculés selon le même niveau de précision et les mêmes hypothèses.

Le **produit brut** (PB) correspond à la somme des entrées d'argent dans le système de production. Pour les productions végétales il se calcule en multipliant la surface cultivée par le rendement et par le prix à la tonne. Pour la vente de viande il se calcule en multipliant le poids-carcasse de l'animal par le prix payé au kilo-carcasse. Pour les courses taurines on multiplie le nombre de courses par taureaux par le prix moyen d'une course et le nombre de taureaux cocardiers.

Les **consommations intermédiaires** (CI) sont les moyens devant être mis en œuvre pour la production. On les distingue en deux catégories, celles spécialisées selon la production et proportionnelles au nombre d'hectares de chaque culture ou au nombre de tête (intrants, semences, frais vétérinaires, main d'œuvre intérimaire, frais d'irrigation…) (CI prop) et celles non spécialisées mais mis en place pour l'ensemble de l'exploitation (carburant, électricité, comptabilité…) (CI non prop).

Pour l'ensemble des exploitations pour les frais d'irrigation qu'elle soit faite en privé ou via une ASA, on compte 300€/ha de riz, 30€/ha de prairie irriguée comme frais d'exploitation (prenant en compte le pompage et l'acheminement) et 2,5€/ (ha de terre potentiellement irrigables) de frais ordinaire ou appliqué à l'ensemble de l'exploitation.

Les **dépréciations de capital fixe** (DEP) correspondent au montant que coûte annuellement chaque tracteur, matériel ou bâtiment agricole. Elles se calculent en prenant le montant d'achat du matériel en euros constant de 2020 auquel on ôte la valeur potentielle de revente et on divise cela par le nombre d'années d'utilisation. On considère que les dépréciations des bâtiments ne sont pas directement proportionnelles à la surface.

La **valeur ajoutée nette** (VAN) correspond ainsi à la richesse créée au sein de l'exploitation en une année de production. Pour obtenir le **revenu agricole**, c'est-à-dire ce que l'agriculteur touche à la fin de l'année. On enlève les salaires payés, les intérêts à rembourser pour les emprunts effectués, les taxes foncières et on ajoute les soutiens publics perçus.

Les **salaires** correspondent au montant que coûtent les salariés à l'exploitant. On considère qu'avec les charges patronales il correspond à 1,5 fois le salaire brut mensuel. Par exemple, si le salaire brut est d'environ 2000€ / mois, ainsi le coût pour le patron est de 3000€/mois.

Les **taxes (foncières, de la Chambre d'agriculture, GEMAPI contre les inondations…)** sont proportionnelles à la surface totale de l'exploitation. Le montant par hectare est défini par commune, département ou région. On estime l'ensemble de ces taxes à 50€/ha.

Les **intérêts** sont la somme que coûte l'emprunt d'argent auprès d'un tiers sur l'ensemble de la durée d'utilisation. Il est calculé selon les annuités constantes avec la formule suivante :

Annuité : A = $k * (\frac{i}{1-\frac{1}{(1+i)^n}})$ Intérêts = $(nA * k)/\ T$ *Où k = capital emprunté, i = taux d'intérêt (on l'estime à 2 % pour l'ensemble des emprunts), n = durée de l'emprunt, T = durée d'utilisation du matériel*.

Les **soutiens publics** correspondent à l'ensemble des aides que l'exploitation obtient annuellement. Ils comprennent l'aide de base à la surface (Dotation aux Paiements de Base), le soutien supplémentaire aux premiers hectares (redistributif), le soutien pour les pratiques respectant le verdissement, les aides couplées en faveur de productions spécifiques. Sur la région d'étude, en 2021 les aides couplées concernent : la production de riz (85€/ha), la production de blé dur (23€/ha), l'élevage de bovins allaitants (161€/vache de la 1ère à la 50ème, 117€/vache de la 51ème à la 99ème, 59€/vache de la 100ème à la 139ème), la production de légumineuse fourragère pour les agriculteurs-éleveurs ou ceux en contrat avec un éleveur (100€/ha).
Pour les prélèvements associés à la **cotisation pour la Mutualité Sociale Agricole** (MSA) ont fait l'hypothèse qu'ils sont de l'ordre de 30% du revenu agricole avant son prélèvement.

| CALCUL ECONOMIQUE |
| --- |
| PRODUIT BRUT (PB) = RENDEMENT * PRIX<br>- CONSOMMATIONS INTERMÉDIAIRES PROPORTIONNELLES À LA CULTURE (CI PROP)<br>- CONSOMMATIONS INTERMÉDIAIRES GÉNÉRALES POUR L'EXPLOITATION (CI NON PROP)<br>= VALEUR AJOUTÉE BRUTE (VAB)<br>- DÉPRÉCIATIONS DE CAPITAL FIXE (DEP)<br>= VALEUR AJOUTÉE NETTE DE L'EXPLOITATION (VAN)<br>- SALAIRES<br>- TAXES FONCIÈRES<br>- INTÉRETS DES EMPRUNTS<br>+ RENTES FONCIERES<br>+ SOUTIENS PUBLICS PAC (COUPLÉS ET DÉCOUPLÉS)<br>= REVENU AGRICOLE DE L'EXPLOITATION AVANT PRÉLÈVEMENT MSA<br>- COTISATION MSA<br>= REVENU AGRICOLE DE L'EXPLOITATION<br>/ NOMBRE D'ACTIFS AGRICOLES FAMILIAUX<br>= REVENU AGRICOLE PAR ACTIF |

** Le tableur de calcul et l'ensemble des hypothèses retenues sont disponibles par demande de mail à jmigairou@mailo.com*

**ANNEXE 6 : Représentation des 7 systèmes de production (Sources : enquêtes, Réalisation : Migairou-Leprince)**

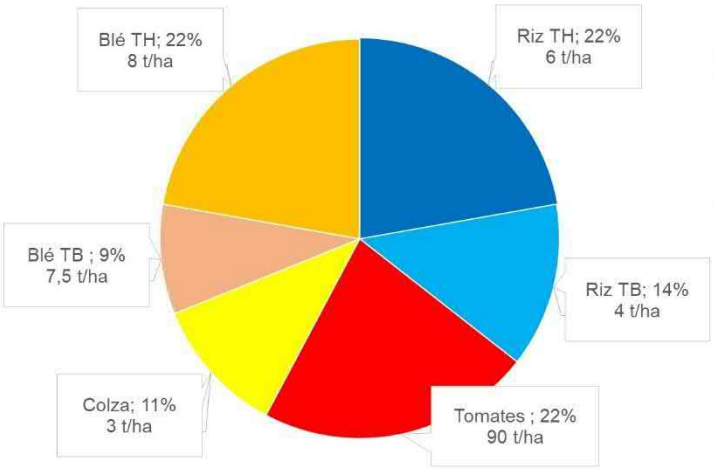
# SP1:Grandes exploitations céréalières patronales

400 ha - 600 ha , en propriété
1 actif familial + 3 salariés permanents +
2 saisonniers céréales + saisonniers intérim tomates
22% sur les terres basses (TB) –
RIZ $_{3A}$ / BLE$_{2A}$ – 5 ans
78% sur le bourrelet (TH) –
Riz $_{2A}$ /Colza/Blé/Tomates $_{2A}$ /Blé – 7 ans

## ÉQUIPEMENT

- 4 Tracteur tête 300 cv et 150 cv
- Herse-étrille 6m
- Semoir TCS
- Épandeur
- Pulvérisateur 24m
- 2 hangars de stockage du matériel
- Location Moissonneuse-batteuse

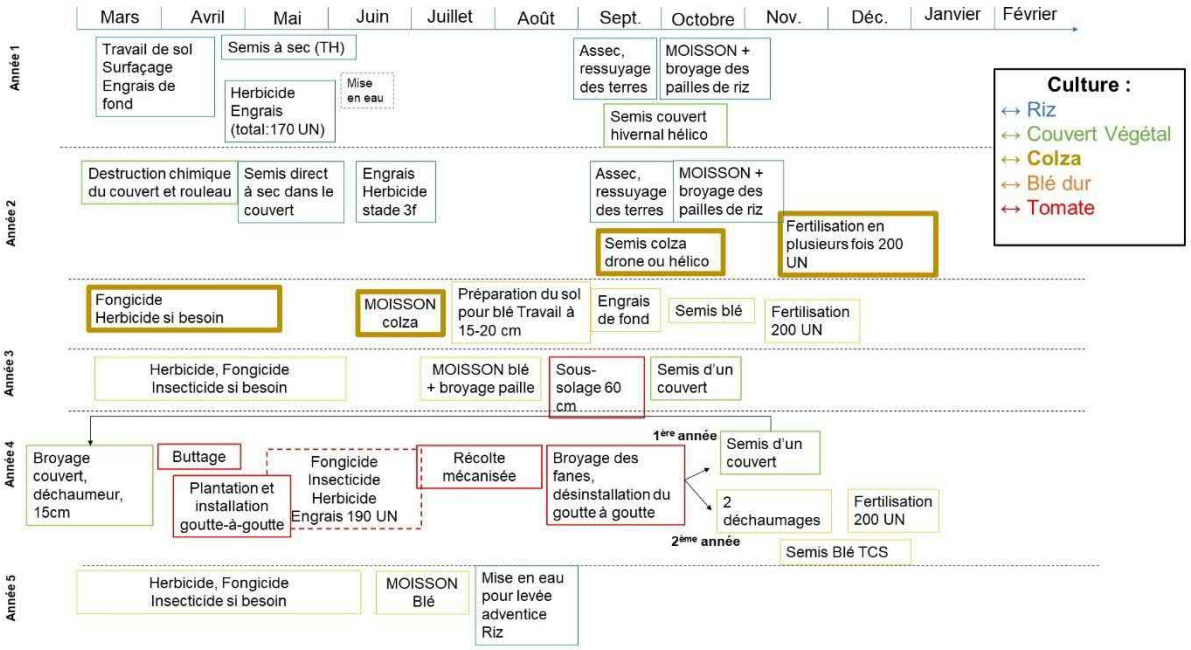
## ASSOLEMENT




## RÉSULTATS ÉCONOMIQUES

VAN/actif tot$_{400ha}$= 29 000€
VAN/actif tot$_{600ha}$ = 51 000 €
VAN/ha $_{450ha}$ = 380 €
Rente maraîchère : 100 000€
Revenu/actif familial $_{400ha}$ = 147 000€
Revenu/actif familial $_{600ha}$ = 203 000€

## ITINÉRAIRE TECHNIQUE sur une parcelle du bourrelet:



# SP 2 : Exploitations Viticoles et céréalières sur les bourrelets en AB

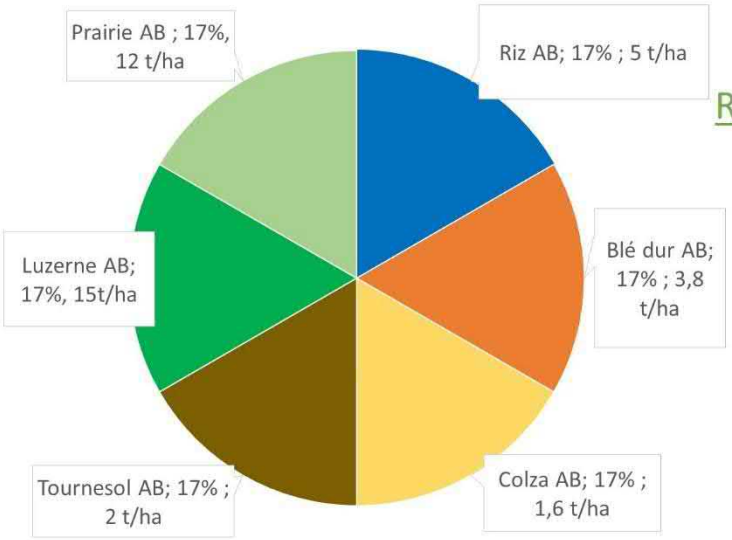
150-250 ha, en propriété

11 actifs permanents, 2 familiaux , 6 salariés
+ intérimaires (3 ETP)
120 ha sur le bourrelet
Riz – Colza – Blé Dur – Tournesol – Luzerne ou Prairie $_{2A}$
30 ha de prairies naturelles
30 ha de vigne sur le bourrelet

## ÉQUIPEMENT

- 2 Tracteurs de tête 115 cv
- Tracteur de vigne 90 cv
- Matériel de Fenaison
- Herse 6m
- Machine à vendanger
- Hangars de stockage
- Cave
- Boutique à la ferme

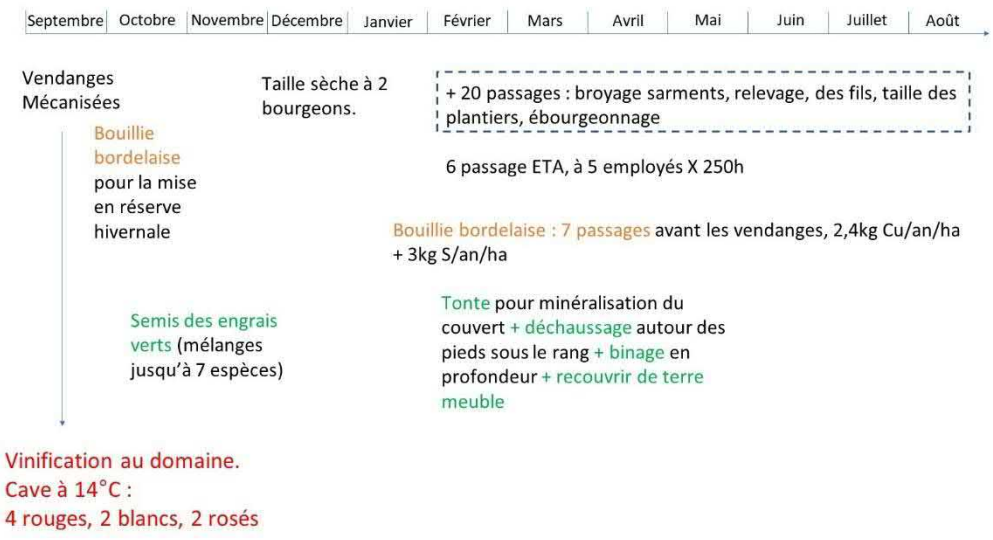
## ASSOLEMENT sur le bourrelet




## RÉSULTATS ÉCONOMIQUES

PB cultures $_{180ha}$ = 295 000€
PB vigne $_{180ha}$ = 1 000 000€
VAN/actif tot$_{150ha}$= 54 000 €
VAN/actif tot$_{250ha}$ = 94 000€
VAN/ha = 4000 €
Revenu agricole/actif familial $_{150ha}$ = 153 000 €
Revenu agricole/actif familial $_{250ha}$ = 373 000 €

## ITINÉRAIRE TECHNIQUE pour la vigne:



# SP 3 : Exploitations familiales de taille moyenne en polyculture élevage

150ha – 250ha , en propriété ou fermage

1 actif familial + 1 apprenti + 1 saisonnier

- Terres Intermédiaires et Basses Riz $_{2A}$ / Colza / Blé Dur $_{2A}$ ou Riz$_{3A}$ / Blé Dur$_{2A}$
- Terres sur le bourrelet AB Riz / PT nat $_{2A}$/ Blé Tendre$_{2A}$ / PT ou Luzerne $_{3A}$

## ÉQUIPEMENT

- Tracteur tête 115 cv
- Moissonneuse Batteuse 5m
- Matériel Fenaison 4m
- Hangar stockage foin et matériel

## RÉSULTATS ÉCONOMIQUES

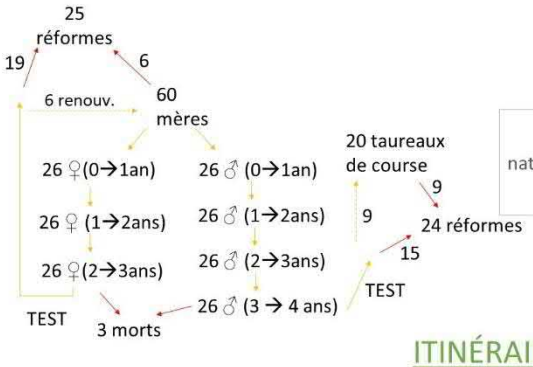
VAN/actif tot$_{150ha}$= 43 000 €

VAN/actif tot$_{250ha}$ = 79 000€

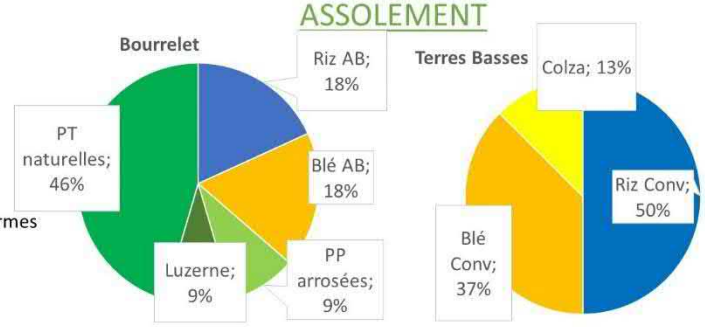
Revenu agricole/actif familial $_{150ha}$ = 146 000 €

Revenu agricole/actif familial $_{250ha}$ = 231 000 €

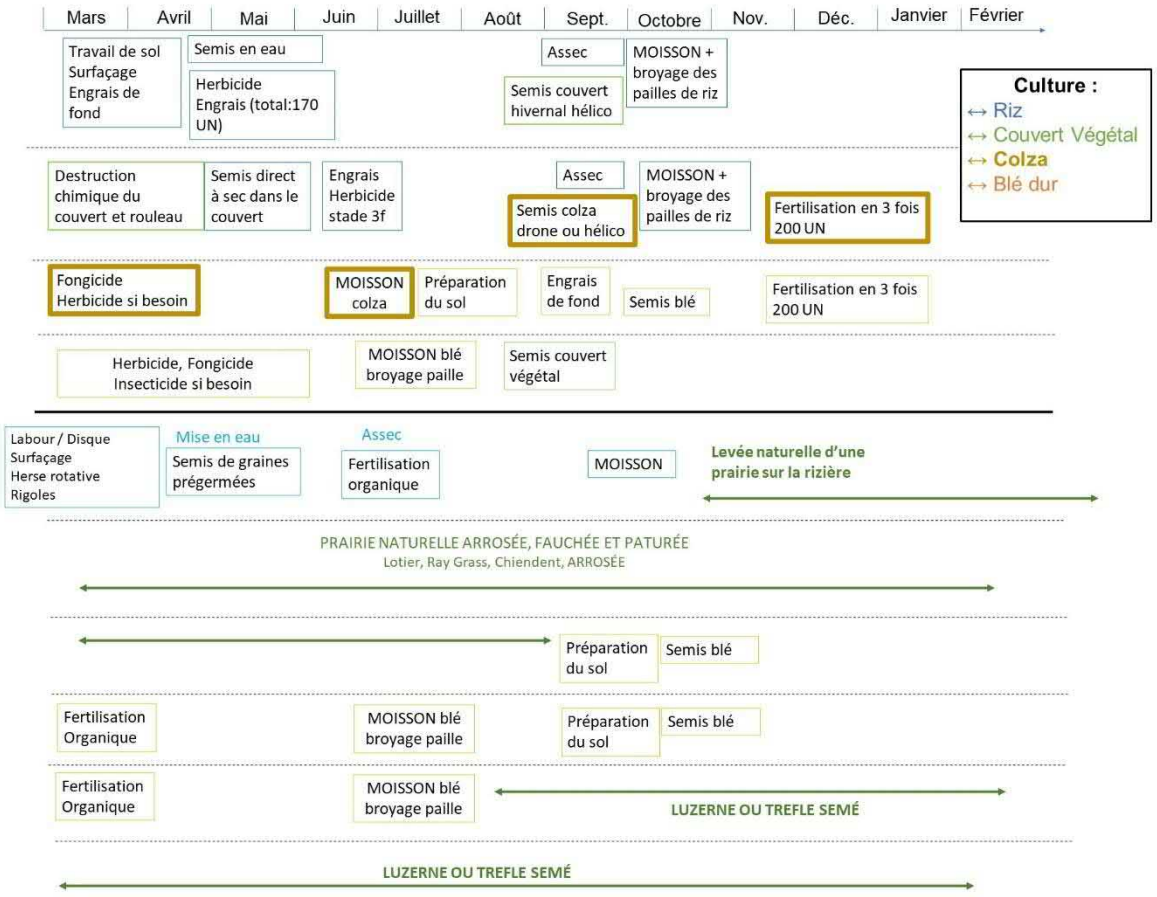
## ÉLEVAGE CAMARGUAIS




## ASSOLEMENT




## ITINÉRAIRE TECHNIQUE:



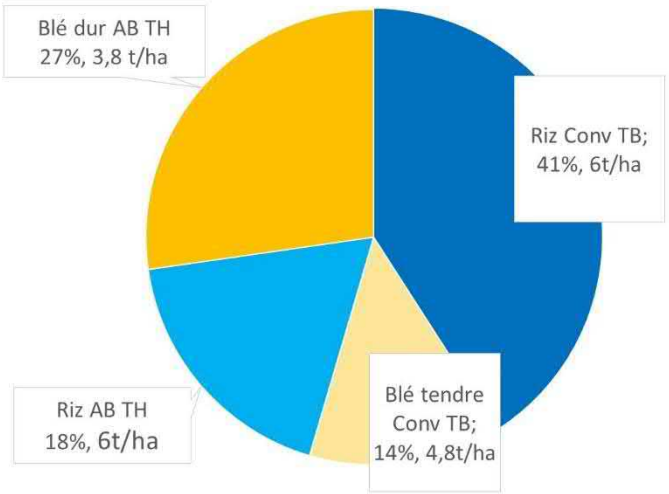
# SP 4 : Grandes exploitations patronales céréalières diversifiées en AB

500 – 700 ha, en propriété
7 actifs permanents, dont 6 salariés tractoristes
1/3 terres basses (TB) –
RIZ $_{3A}$ / BLE$_{1A}$ – 4 ans
2/3 bourrelet (TH) –
Luzerne $_{3A}$ / Riz AB / Blé Dur AB $_{2A}$ ou Tournesol – 6ans

## ÉQUIPEMENT

- 8 Tracteurs tête 300 cv
- Charrue 6 socs
- Herse-étrille 6m
- Semoir TCS
- Épandeur
- Pulvérisateur 24m
- Lame Niveleuse LASER
- Moissonneuse-batteuse
- 2 Hangars de stockage

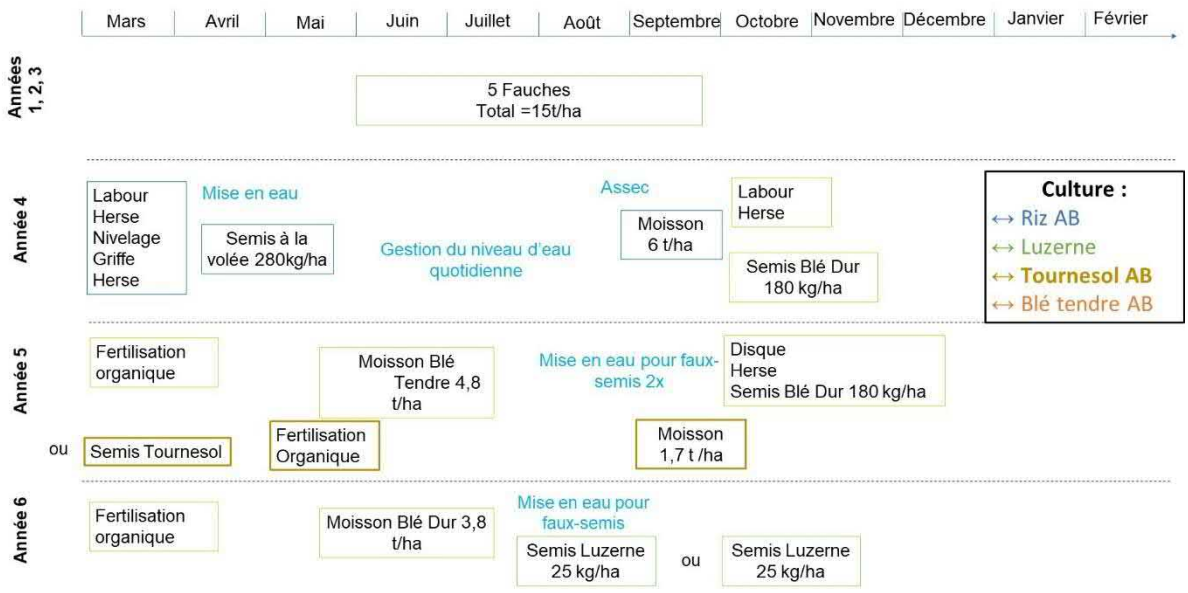
## ASSOLEMENT




## RÉSULTATS ÉCONOMIQUES

VAN/ha = 710 €
VAN/actif tot$_{500ha}$= 48 000 €
VAN/actif tot$_{700ha}$ = 74 000€
Revenu agricole/actif familial $_{500ha}$ = 358 000 €
Revenu agricole/actif familial $_{700ha}$ = 529 000 €

## ITINÉRAIRE TECHNIQUE pour les parcelles en AB :



# Cas particulier du G6 (SP6): Exploitations familiales de taille moyenne avec atelier de transformation

100ha – 200ha , en propriété
2 actifs familiaux + 1 saisonnier
Terres Intermédiaires et Hautes
RIZ $_{1A}$ / BLE$_{2A}$ / (LENTILLES $_{1A}$) / LUZERNE $_{3A}$ – 7 ans

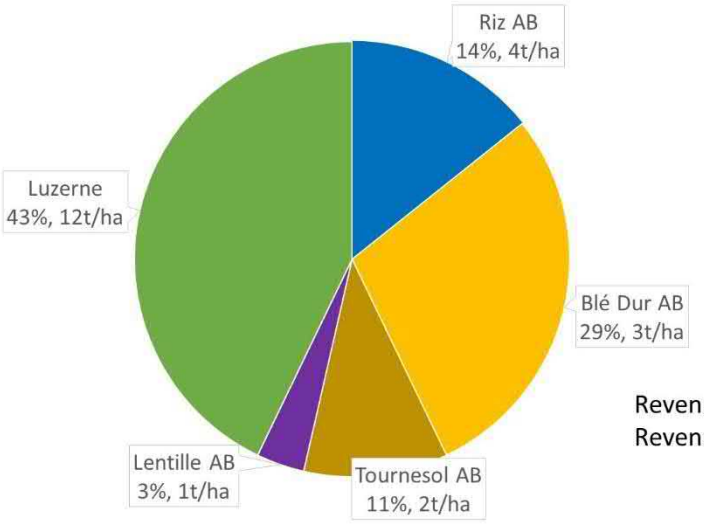
Location des terres en marais pour paturâge bovin.
Environ 10ha

EQUIPEMENT

- Tracteur tête 115 cv
- Herse-étrille 6m
- Semoir 4m
- Épandeur

**Transformation du riz et des lentilles** : silo de stockage, machine à usiner, conditionneuse, camion

## ASSOLEMENT

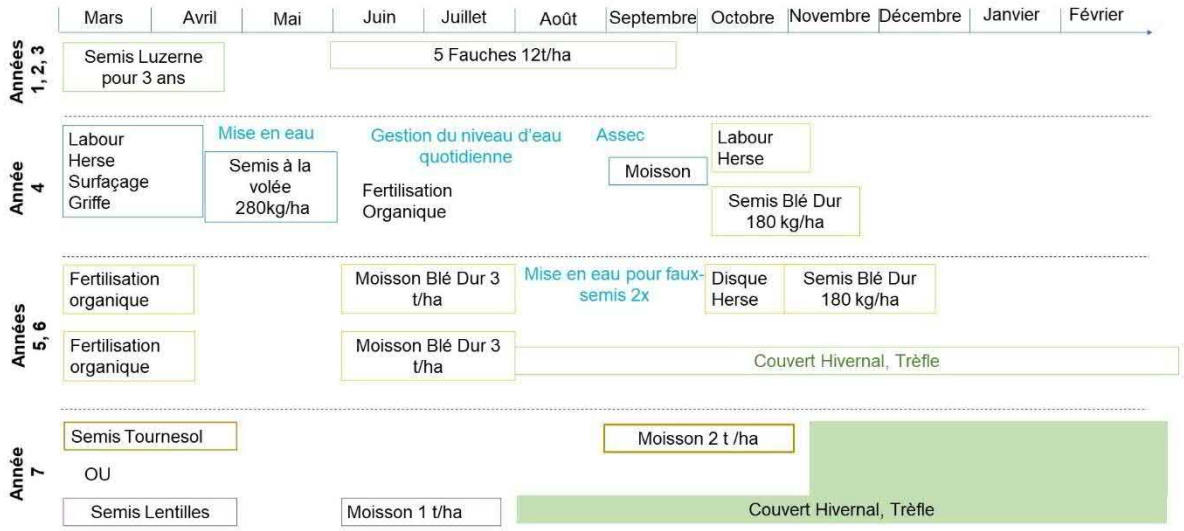



## RÉSULTATS ÉCONOMIQUES

PB$_{140ha}$ = 388 000€
PB produits conditionnés = 238 000€
VAN / ha= 1800 €

VAN/actif tot$_{100ha}$= 69 000 €
VAN/actif tot$_{200ha}$ = 151 000€
Revenu agricole/actif familial $_{100ha}$ = 141 000 €
Revenu agricole/actif familial $_{200ha}$ = 241 000 €

## ITINÉRAIRE TECHNIQUE:



# SP 7 : Exploitations de taille moyenne céréalières peu diversifiées

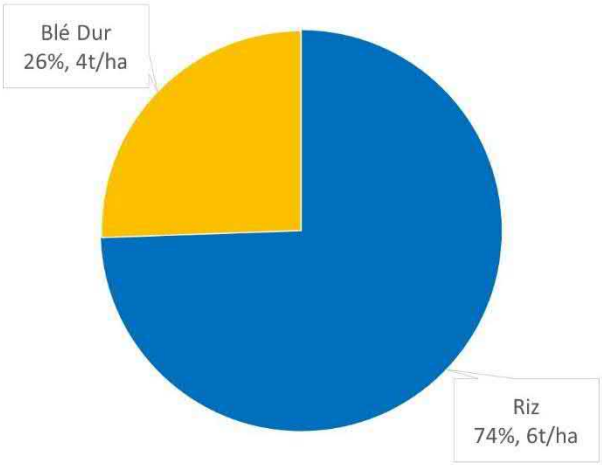
100ha – 200ha , en propriété ou fermage
1,5 actifs familiaux
Terres Intermédiaires et Basses
RIZ $_{3A}$ / BLE$_{1A}$ – 4 ans

25 % de la surface en marais de chasse

## EQUIPEMENT

- Tracteur tête 115 cv
- Herse-étrille 6m
- Semoir 4m
- Épandeur
- Pulvérisateur 20m
- Lame Niveleuse LASER
- ETA Moissonneuse (céréales)

## ASSOLEMENT

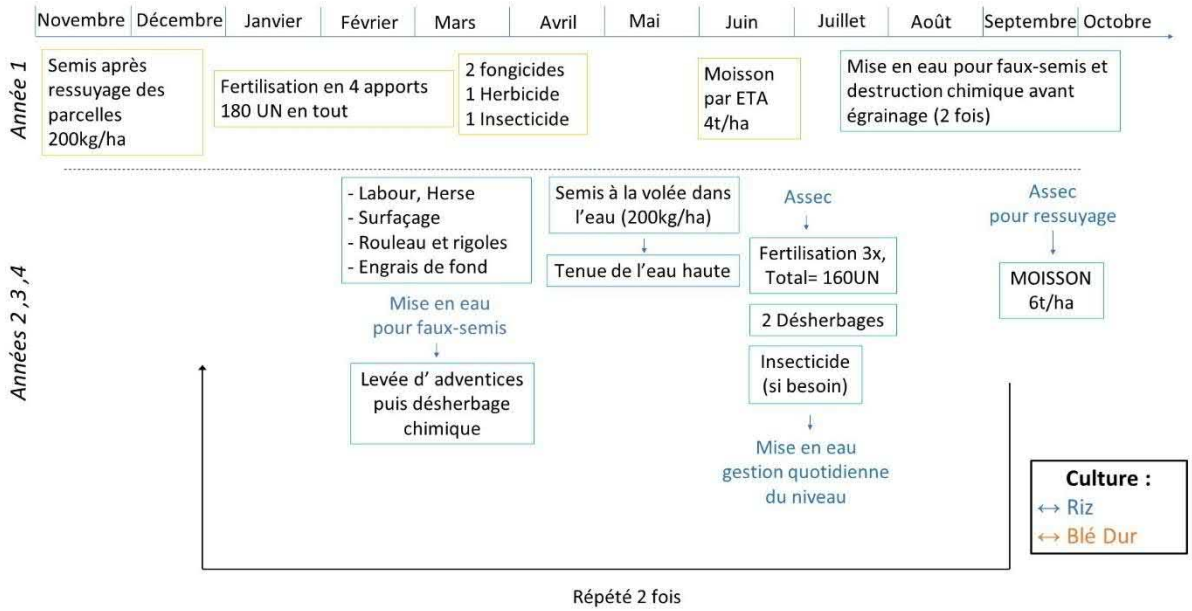



## RÉSULTATS ÉCONOMIQUES

VAN / ha = 570€

VAN/actif tot$_{100ha}$= 40 000 €
VAN/actif tot$_{200ha}$ = 93 000€
Revenu agricole/actif familial $_{100ha}$ = 94 000 €
Revenu agricole/actif familial $_{200ha}$ = 143 000 €

## ITINÉRAIRE TECHNIQUE:



# SP8 : Manades Traditionnelles

500 ha - 700 ha en propriété, jusqu'à 1000ha de parcours avec des contrats de pâturage.
30-50 ha de riz en AB.

300- 500 têtes de taureaux camarguais
20-30 têtes de chevaux camarguais

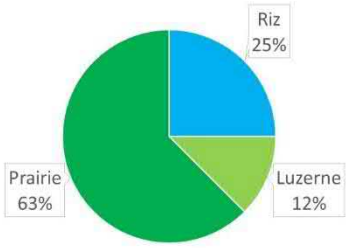
2 actifs familiaux, 1 gardian, 2 saisonniers été

## ÉQUIPEMENTS :

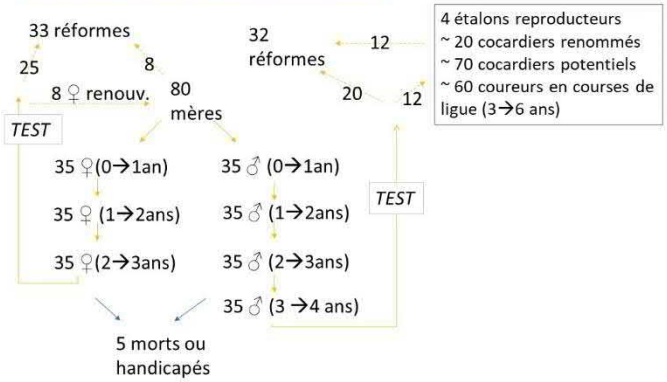
- Pas d'équipement pour la riziculture, fait par une ETA
- Chevaux de travail
- Matériel de fenaison
- Tracteur 110 cv
- 1 hangar et une grange
- Betaillère

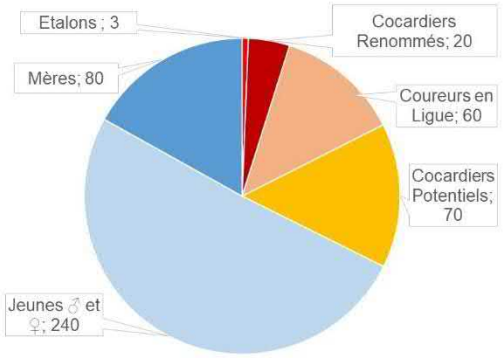
## Productions Végétales ~ 120 hectares

Riz en AB $_{1AN}$ / Luzerne ou Prairie irriguées$_{3ANS}$
Contrat à part de fruit avec un prestataire

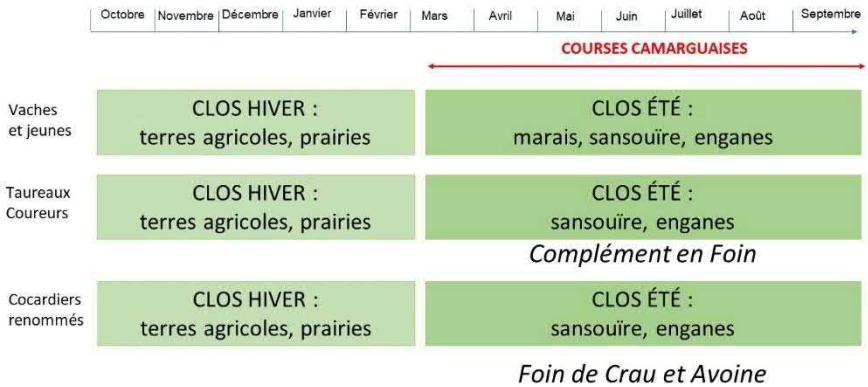



## ÉLEVAGE CAMARGUAIS




## CALENDRIER DE PÂTURAGE




Chargement :
~ 1 tête /ha

## Résultats Économiques

PB cultures = 70 000€
PB élevage = 272 000€
PB TOT = 342 000€
VAN/ha = 500€

VAN/actif tot$_{500ha}$= 46 000 €
VAN/actif tot$_{700ha}$ = 66 000€
Revenu agricole/actif familial $_{500ha}$ = 115 000 €
Revenu agricole/actif familial $_{700ha}$ = 150 000 €