

INTEGRATION DE L'ELEVAGE DANS LA MISE EN PLACE D'UN SYSTEME AGRO-ECOLOGIQUE SUR LE DOMAINE DU PETIT SAINT JEAN (CAMARGUE)

Rapport de projet de fin d'études de l'option
« Systèmes d'élevage » (SYSTEL)

Agathe MALZAC, Matheus ROCHA, Thamiros MARINHO

Avril 2020





Intégration de l'élevage dans la mise en place d'un système agro-écologique sur le domaine du Petit Saint Jean (Camargue)

Agathe MALZAC

Matheus ROCHA

Thamires MARINHO



Montpellier SUPAGRO
Option Systèmes d'élevage
2019-2020

Table des matières

Table des matières	1
Table des Figures.....	3
Table des Tableaux.....	4
Remerciements	5
Sigles et abréviations.....	6
1) Introduction	7
2) Contexte, problématique, objectifs du travail.....	9
3) Méthodologie.....	10
3.1 Sources d'information mobilisées	10
3.2 Evaluation des ressources disponibles pour alimenter le troupeau ovin	11
3.3 Dimensionnement de l'atelier ovin	12
3.4 Fonctionnement et évaluation de l'atelier ovin	12
3.5 Accueil d'animaux complémentaires	13
4) Résultats : analyse de la situation actuelle	13
4.1 Le contexte physique au domaine du Petit Saint Jean.....	13
4.2 L'usage des sols et les aménagements sur le domaine du Petit Saint Jean.....	14
Diversité des milieux et des usages	14
Système hydraulique	18
4.3 Les ressources disponibles pour gérer ces surfaces (travail, matériel et bâtiments, animaux).....	18
4.4 Les enjeux écologiques sur le domaine	20
4.5 Les fonctions des animaux sur le domaine.....	21
5) Résultats : proposition d'intégration d'un atelier ovin.....	21
5.1 Les ressources pastorales disponibles.....	21
Marais :	22
Surfaces de culture :	22
Bois de Pins :	23
Prairies peu productives :	24
Vignes :.....	24
Prés-Vergers :.....	25

5.2 Dimensionnement de l'atelier ovin (2 options).....	26
Cas 1 : troupeau ovin appartenant au domaine	27
Cas 2 : troupeau ovin accueilli sur le domaine	27
5.3 Choix de la race ovine (2 options)	31
5.4 Fonctionnement du nouveau système (avec troupeau ovin à demeure).....	34
5.5 Démographie du troupeau	37
5.6 Evaluation de la charge de travail	39
5.7 Evaluation économique	40
Investissements au montage du troupeau	40
Filière de vente	40
Charges.....	41
7) Discussion.....	42
7.1 Evaluation de la ressource disponible	42
7.2 Régénération de la pinède.....	42
7.3 Circuit de pâturage	43
7.4 Fourrage récolté	44
7.5 Clôtures.....	44
7.6 Mise en place du troupeau.....	44
7.7 Performances du troupeau.....	45
7.8 Périodes de vente des animaux et disponibilité de la ressource	45
7.9 Filière de vente	45
7.10 Evaluation du travail	46
Conclusion	47
Bibliographie	48
ANNEXES.....	51
Annexe A : Convention de prestation de service entre Montpellier SupAgro et la Fondation Tour du Valat.	51
Annexe B: Caractérisation des topofaciès après l'analyse MIL'OUV	57
Annexe C : Schéma de fonctionnement du domaine après intégration de l'atelier d'élevage	58
Annexe D : Dimensionnement du troupeau.....	59

Table des Figures

Figure 1 : localisation du domaine du Petit Saint Jean dans la zone Camarguaise (source : Géoportail)	8
Figure 2 : Graphique précipitations-températures, station Météo France Aigues-Mortes	13
Figure 3 : répartition des différentes surfaces sur le domaine du Petit Saint Jean.....	15
Figure 4 : Orientation du parcellaire et de l'usage des sols sur le domaine du Petit Saint Jean	17
Figure 5 : Réseau hydraulique sur le domaine du Petit Saint Jean (La Tour du Valat 2018b)	18
Figure 6 : localisation du marais.....	22
Figure 7 : localisation des surfaces de culture	22
Figure 8 : localisation des bois de pin	23
Figure 9 : localisation des prairies peu productives.....	24
Figure 10 : localisation des vignes.....	24
Figure 11 : localisation des prés-vergers.....	25
Figure 12 : Quantité de ressource disponible (kg MS) sur le domaine pour chaque type de surface en fonction des saisons de végétation, cas d'une année normale	25
Figure 13 : Calendrier zootechnique	36
Figure 14 : schéma démographique du troupeau de brebis.....	37
Figure 15 : Répartition du temps de travail lié à l'élevage, cas d'un troupeau propre au domaine	39

Table des Tableaux

Tableau 1 : Sources d'information mobilisées selon les questions abordées	10
Tableau 2 : calendrier d'utilisation des ressources du domaine par les différents animaux, cas du troupeau ovin en propre	29
Tableau 3 : calendrier d'utilisation des ressources du domaine par les différents animaux, cas du troupeau ovin invité	30
Tableau 4 : Tableau comparatif entre les deux races ovines envisagées pour le domaine du Petit Saint Jean	33
Tableau 5 : Bilan économique de l'élevage pour la première année et les années de croisière	41
Tableau 6 : Nombre de brebis sur les différentes surfaces du domaine selon les saisons de végétation, année « normale »	59
Tableau 7 : Nombre de brebis sur les différentes surfaces du domaine selon les saisons de végétation, année « difficile »	60
Tableau 8 : solution 1 : nombre de jours de pâturage sur les différentes surfaces selon les saisons de végétation, cas d'une année « normale »	62
Tableau 9 : solution 1 : nombre de jours de pâturage sur les différentes surfaces selon les saisons de végétation, cas d'une année "difficile"	62
Tableau 10 : Solution 2 : nombre de jours de pâturage sur les différentes surfaces selon les saisons de végétation, cas d'une année « normale »	64
Tableau 11 : Solution 2 : nombre de jours de pâturage sur les différentes surfaces selon les saisons de végétation, cas d'une année « difficile »	64

Remerciements

Nous remercions en premier lieu la Tour du Valat et l'ensemble des employés sur le domaine du Petit Saint Jean, de nous avoir permis de réaliser cette étude et de nous y avoir accompagné, en particulier Nicolas BECK qui nous a apporté un grand nombre d'informations et a été présents pendant toute la durée de l'étude.

Nous remercions ensuite Mathieu BAYOT de la chaire AgroSYS pour sa présence lors de l'étude et les réponses qu'il a pu nous apporter.

Nous remercions également les éleveurs qui conduisent leurs animaux sur le domaine, pour nous avoir accueilli, répondu à nos questions avec bienveillance sans hésiter à partager leur ressenti.

Nous remercions enfin Magali JOUVEN pour avoir organisé ce sujet d'étude, nous avoir suivis et conseillés tout au long de l'étude.

Sigles et abréviations

A : Automne

AB : Agriculture Biologique

CI : Consommations Intermédiaires

DFCI : Défense des Forêts Contre les Incendies

dP : début de Printemps

E : Eté

H : Hiver

Ha : hectare

MS : Matière Sèche

NGF : Nivellement général de la France

P : Printemps

PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur

PB : Produit Brut

PNR : Parc Naturel Régional

PVD : Production Végétale Durable

SYSTEL : Système d'élevage

UTA : Unité de Travail Annuel

VAB : Valeur Ajoutée Brute

1) Introduction

Cette étude analyse la problématique d'intégration d'un système d'élevage à un système de culture, dans le but de valoriser l'ensemble des ressources disponibles dans le milieu et de proposer un système de production agroécologique innovant. L'agroécologie est une alternative à l'agriculture intensive qui favorise des systèmes de production agricole tirant le meilleur parti de la diversité biologique et des processus naturels (cycles de l'azote, du carbone et de l'eau, équilibres biologiques entre les ravageurs et les aides aux cultures) (Paolicchi 2016).

La France présente la spécificité de disposer d'une agriculture particulièrement diversifiée, dans les produits, les systèmes de production et les paysages agricoles. L'agriculture occupe près de deux tiers du territoire national et a une responsabilité majeure en termes de gestion des ressources naturelles et du patrimoine. Associer un système d'élevage et un système de culture est une démarche de plus en plus fréquente, surtout depuis le lancement par le gouvernement français en 2012 du projet agroécologique pour la France. Les expériences des agriculteurs pionniers en agroécologie nous démontrent qu'il est possible de combiner performances économiques, environnementales et sociales au sein des exploitations. La mise en œuvre de l'agroécologie nécessite d'appréhender l'exploitation dans son ensemble en vue de jouer sur le fonctionnement global et les équilibres de l'agroécosystème (Ministère de l'Agriculture 2016).

Cette étude a été commanditée par la Tour du Valat, fondation à but non lucratif qui développe des recherches et des programmes de gestion intégrée pour la préservation des zones humides méditerranéennes. Pour bien gérer ces zones, il est apparu essentiel d'intégrer les activités humaines à la protection des espaces naturels. Ainsi, la fondation produit des connaissances et souhaite les partager pour renforcer les capacités des acteurs, qu'ils soient usagers, gestionnaires ou scientifiques. Dans ce contexte, la fondation souhaite disposer de lieux de partage et de démonstration qui soient des exemples de systèmes de production durables et respectueux de l'homme et de son environnement, valorisant le potentiel écologique, économique et social du territoire.

L'étude a été réalisée par un groupe de trois étudiants en dernière année du cursus « ingénieur agronome » à l'Institut Agro / SupAgro, en option « Systèmes d'Élevage ». Le projet s'est déroulé sur une période de six semaines, du 10 février au 21 mars 2020. Cette phase correspond au « projet d'ingénieur », où les étudiants travaillent en autonomie et s'organisent en bureau d'étude. Le travail a été suivi par la chaire AgroSys, qui a pour objectif de rassembler les mondes scientifique, académique et économique pour innover en faveur d'agrosystèmes durables. Il a fait suite à un travail d'optimisation du système de culture dans une logique agroécologique réalisé cette même année par trois étudiants de l'option « Productions Végétales Durables » de l'Institut Agro / SupAgro (Lecaille, Fandos, et Devineau 2020).

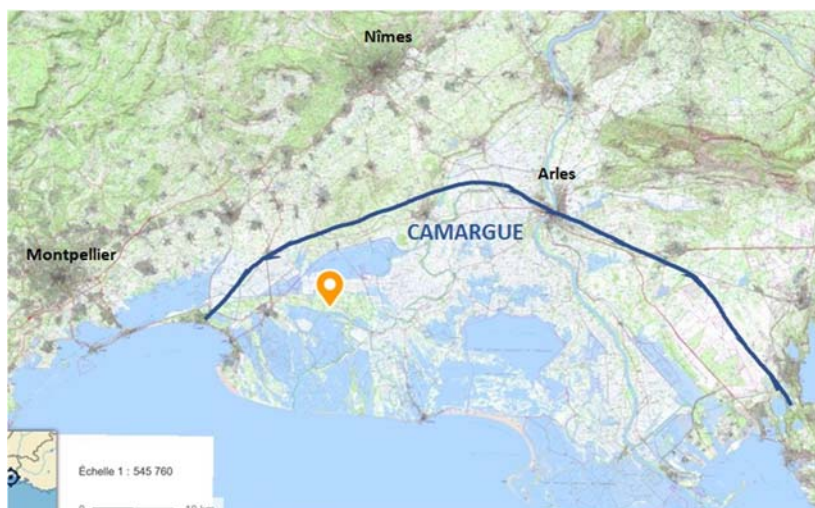


Figure 1 : localisation du domaine du Petit Saint Jean dans la zone Camarguaise (source : Géoportail)

Le projet d'intégration entre agriculture et élevage est porté par le Domaine du Petit Saint Jean, situé en Camargue gardoise (Figure 1), sur la commune de Saint Laurent d'Aigouze. Ce site a été inscrit en 1971 comme un lieu protégé par la Société de Protection de la Nature. Plus tard, en 1981, la Fondation Tour du Valat a hérité du domaine par donation. Après près de 30 années de contentieux juridique, le site est revenu de plein droit à la Fondation en mai 2012. Depuis, l'ambition a été de concevoir et mettre en œuvre un projet de gestion conservatoire intégrant un système agricole productif, durable et autonome, qui valorise les milieux naturels et notamment les zones humides (La Tour du Valat 2018b). Aujourd'hui, le domaine du Petit Saint Jean s'étend sur une superficie 101 ha, incluant des zones de marais et de pinède, ainsi que des zones cultivées en vignes, prés-vergers, agroforesterie à but de production de bois d'œuvre et cultures (luzerne). Des animaux issus d'autres exploitations sont accueilli sur le domaine à certaines périodes de l'année : des vaches Aubrac, un petit troupeau de brebis Raïole et 5 juments Camargue.

L'étude s'est déroulée en plusieurs phases. Les deux premières semaines ont été consacrées à la phase de recherche bibliographique et à l'analyse du sujet pour mieux comprendre le contexte, la problématique et les enjeux. Des échanges ont eu lieu avec le groupe d'étudiants de l'option « productions végétales durables », pour comprendre leurs propositions et les intégrer, autant que possible, à l'étude. Une visite de terrain et un entretien avec le commanditaire ont été menés pour connaître ses attentes et documenter précisément le fonctionnement du domaine. Les deux semaines suivantes ont été consacrées à des diagnostics pastoraux sur le terrain et à la rencontre des principaux acteurs (employés du domaine, éleveurs y faisant paître leurs animaux), aboutissant à une première proposition de système. Celle-ci a été affinée, déclinée en deux cas et testée durant les deux dernières semaines. Les différents livrables de l'étude ont été produits à ce moment-là.

Ce rapport, qui constitue un des principaux livrables de l'étude (avec une présentation orale qui a été retardée pour causes sanitaires), décrit les différentes étapes du travail : l'analyse de la problématique et l'identification d'objectifs ciblés, puis la méthodologie pour la collecte de données, la conception de système de production et l'évaluation de ces propositions, la description technique détaillée des propositions et enfin l'analyse critique et

les perspectives. Le document se voulant complet mais synthétique, les détails des diagnostics et de certains calculs sont proposés en annexe.

2) Contexte, problématique, objectifs du travail

Le projet mené sur le domaine du Petit Saint Jean vise à concevoir un système agricole en polyculture-élevage productif, durable, rentable et indépendant. L'idée est de proposer une "vitrine agroécologique" pour les acteurs du territoire, offrant à la société un modèle de développement applicable et rentable, garantissant l'autonomie de l'agriculteur, conforme aux contraintes économiques actuelles, dans le respect de l'environnement, des animaux d'élevage et des personnes. Après sept années d'aménagement et de modernisation des infrastructures, la Tour du Valat s'interroge quant aux systèmes de production à sélectionner pour remplir ses ambitions agroécologiques tout en restant viable financièrement. Les cultures implantées depuis 2012 (vignes, prés-vergers, bois d'œuvre, ...) devront s'intégrer de façon cohérente dans les systèmes proposés. Les pratiques doivent respecter *a minima* le cahier des charges de l'agriculture biologique (AB) (La Tour du Valat 2018b).

Pour concevoir un système de production agroécologique associant polyculture et élevage, il s'agit avant tout de créer et/ou valoriser des synergies entre les différentes composantes du système. Des étudiants de l'option « Productions Végétales Durables » ont proposé un système de culture associant, en complément des cultures pérennes déjà présentes, des cultures de vente destinées à des marchés de niche et des cultures fourragères permettant au domaine d'assurer l'autonomie alimentaire d'un troupeau ovin (Lecaille, Fandos, et Devineau 2020). Nous prenons la suite de ce travail, en proposant un système d'élevage intégré à ce système de culture. Différentes pratiques peuvent être mises en place pour qu'un système d'élevage puisse être intégré au domaine. Ces pratiques visent à valoriser la complémentarité entre surfaces et espèces, à garantir l'autonomie fourragère du système, à valoriser les produits organiques pour fertiliser les cultures, à respecter le bien-être animal et à maintenir, voire améliorer la conservation des espaces naturels.

Dans la mesure où un travail sur le système de cultures a été déjà réalisé, il s'agit avant tout dans ce projet d'envisager l'intégration d'un atelier d'élevage au Domaine du Petit Saint Jean, et d'analyser les conséquences de cette intégration. Le choix a été fait, en accord avec le commanditaire et en cohérence avec la tradition locale, de travailler avant tout sur un atelier ovin viande. Pour concevoir ce système d'élevage, nous avons répondu successivement aux questions suivantes :

- (1) Quelles fonctions les animaux d'élevage ont-ils dans l'agroécosystème, actuellement et potentiellement dans le système futur ?
- (2) Quelles ressources (en particulier alimentaires) sont disponibles sur le domaine pour un atelier « élevage ovin », ou pourraient l'être à l'avenir ?
- (3) En fonction de ces ressources, combien d'ovins le domaine pourrait accueillir à l'année, avec quelle conduite du troupeau et de l'alimentation ?

- (4) Quel fonctionnement et quelles performances pour ce nouveau système ? Quelle race et produits pour garantir une cohérence avec les productions locales et l'insertion territoriale ? Quels aménagements prévoir ?
- (5) Quelle place pour l'accueil de troupeaux bovins et équins en complément des ovins (combien d'animaux, quand, où) ?

3) Méthodologie

3.1 Sources d'information mobilisées

Pour réaliser le projet, quatre sources d'informations ont été mobilisées :

- Des rapports d'études réalisées sur le domaine (*plan de gestion et rapports annuels, étude PVD sur le système de culture*), dans la région (*stage d'Emilie Zapata, 2018 sur l'élevage en Camargue Gardoise*) ou sur des thématiques proches (*stage d'Agathe Malzac, 2017 sur le Projet Vigne-Pasto*) ainsi que des fiches techniques disponibles sur internet (*retours d'expériences d'éleveurs, rapports techniques départementaux ou régionaux*), ou des outils d'analyse des systèmes d'alimentation (*Rami Pastoral, jeu-outil pour discuter autour des systèmes pastoraux*);
- De la bibliographie scientifique (*articles et synthèses, dont la liste est fournie en fin de rapport*) ;
- Des retours d'expérience des gestionnaires du domaine, éleveurs locaux, techniciens et ingénieurs travaillant dans la zone ;
- Des observations de terrain, en particulier pour caractériser la ressource pastorale sur parcours.

Le Tableau 1 récapitule les sources d'information qui ont été utilisées pour répondre aux différentes questions jalonnent notre démarche de conception.

Tableau 1 : Sources d'information mobilisées selon les questions abordées

Question	Rapports d'étude	Bibliographie scientifique	Retours d'expérience	Observations de terrain
1- Fonctions des animaux d'élevage	X	X	X	
2- Ressources disponibles	X		X	X
3- Taille du troupeau ovin	X		X	X
4- Fonctionnement et performances	X	X	X	X
5- Accueil d'animaux complémentaires			X	X

3.2 Evaluation des ressources disponibles pour alimenter le troupeau ovin

Les ressources disponibles ont été évaluées avant tout sur la base d'une approche *in situ*, en tenant compte des retours d'information et des mesures sur le terrain. L'accent a été mis sur les ressources végétales pouvant être pâturées par un troupeau ovin. En fonction des cycles de culture, de la dynamique de croissance de la végétation et des objectifs agronomiques et écologiques identifiés, des périodes d'utilisation possible/optimale ont été proposées pour chaque type de surface. La quantité et la qualité de la ressource pastorale pendant ces périodes ont été évaluées.

Pour les forêts de pins nous avons appliqué la méthode MIL'OUV (Dessailly et Launay 2015a), méthode disponible en ligne sur le site de l'institut de l'élevage. Cette méthode a été développée dans le cadre du projet européen Life+ MIL'OUV, en collaboration entre différents acteurs du pastoralisme (Conservatoire des espaces naturels, Institut de l'Élevage, Parc National des Cévennes, Montpellier SupAgro). Elle permet, via une analyse multi-échelles, de comprendre le fonctionnement de l'exploitation, porter un diagnostic sur des unités de gestion pastorale et accompagner les éleveurs vers une gestion éco-pastorale des milieux ouverts, avec une analyse partagée entre écologues, pastoralistes et éleveurs (Dessailly et Launay 2015b). Sur le domaine du Petit Saint Jean, nous avons appliqué la méthode à l'échelle des unités de gestion et des topo-faciès. Ces derniers sont des unités homogènes du point de vue de la végétation et du relief, délimitées par une barrière de végétation, une rupture du relief ou une modification de la structure de la végétation. Chaque topo-faciès est caractérisé du point de vue :

- Des habitats naturels (*prairie humide, prairie sec, forêt, marais etc. + couverture végétale*),
- De la commodité pour un usage pastoral (*circulation du troupeau en fonction du taux d'embroussaillage et de la répartition des ligneux + relief*),
- Du type de ressources fourragères et de leur densité (*espèces et productivité des graminées/légumineuses, état et densité d'herbe, présence de sol nu, présence de buissons et arbres, effet parasol sur l'herbe, présence de fruits comestibles*)
- De l'état de conservation (*sous-utilisation : présence de litière et accumulation de biomasse ; surutilisation : traces de piétinement, présence de sol nu, végétation très rase ou plantes nanifiées*),
- De la répartition spatiale de la diversité végétale (*diversité diffuse ou par tâches*),
- De la présence d'espèces rudérales rendant compte d'un milieu perturbé,
- D'autres modes de gestion que le pâturage (*présence de brûlages dirigés, de débroussaillage mécanique, ...*),

En complément des fiches techniques de la méthode MIL'OUV, pour bien identifier les espèces végétales, nous avons utilisé des ouvrages de botanique (Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes-Méditerranée 2018; Reille 2016) et l'application Plantnet (CIRAD 2013).

Les ressources pastorales sur le marais n'ont pas été précisément quantifiées, d'une part par manque d'une méthode adaptée, et d'autre part parce que nous avons considéré que ce type de surface n'était pas adapté à un pâturage régulier du troupeau ovin. En ce qui concerne les vignes, nous avons basé nos estimations sur les données issues d'un stage portant sur le pâturage des vignes en région PACA (Malzac 2017). En complément d'une visite

sur le terrain, elles ont permis d'évaluer la ressource disponible au pâturage. Des cultures sont conduites sur la parcelle de bois d'œuvre, les références utilisées sont donc celles proposées par le Rami Pastoral concernant les surfaces de culture (Launay, Peglion et Jouven 2017). Pour les surfaces cultivées composées par prés-vergers, prairies peu productives, prairies productives et cultures spécialisées nous avons utilisé les références du Rami Pastoral (Launay, Peglion, et Jouven 2017) et notre propre expertise.

D'autres types de ressources (matériel, bâtiments, travail, ...) ont également été pris en compte, en complément, à partir des retours d'expériences et des rapports d'étude (La Tour du Valat 2018a; 2018b).

3.3 Dimensionnement de l'atelier ovin

Le dimensionnement de l'atelier ovin a principalement pris en compte la disponibilité des ressources alimentaires, suivant le principal objectif d'assurer l'autosuffisance alimentaire basée sur le fourrage pâturé. Partant du principe que le pâturage du marais n'est pas adapté à la conduite d'un troupeau ovin, les ressources pâturées en été sur le domaine sont quasi inexistantes. Nous faisons donc l'hypothèse qu'entre juin et septembre le troupeau part en transhumance, confié à un autre éleveur ou berger. Ce mode de fonctionnement a l'avantage de libérer la main d'œuvre présente sur le domaine afin d'organiser le travail pour le reste de l'année en regroupant certains travaux d'entretien à ce moment.

La taille du troupeau ovin a ensuite été ajustée en fonction de la période de moindre disponibilité des ressources alimentaires. La période de reproduction, la productivité numérique du troupeau et le type de produits vendus ont été ajustés en fonction des périodes de disponibilité des ressources alimentaires de bonne qualité. Deux options contrastées en termes de taille et/ou de gestion du troupeau ovin (à demeure ou confié) ont été proposées et étudiées.

3.4 Fonctionnement et évaluation de l'atelier ovin

Pour chaque proposition, des calendriers ont été établis pour la production animale, l'alimentation et l'interaction avec les cultures. Des cartes SIG ont été construites pour représenter l'utilisation du sol et les installations nécessaires (clôtures, bandes enherbées, points d'eau). Sur la base des données de production des secteurs étudiés, nous avons pu mesurer la rentabilité de l'exploitation, pour sa partie élevage, à l'aide de calculs économiques.

Pour évaluer les aspects économiques, nous avons considéré uniquement l'atelier d'élevage, car il nous était difficile d'estimer l'impact économique sur les ateliers de culture. Dans le cas d'un troupeau à demeure, nous avons considéré la somme des valeurs des produits vendus (produit brut), à savoir les agneaux, les éventuels animaux de réforme (brebis et bélier) et la laine (Beucher 2012; INOSYS 2019; 2016). Il est important de rappeler qu'à ces produits peuvent être ajoutés, pour les troupeaux accueillis sur le domaine, des éventuels produits issus des conventions de pâturage, au cas où celles-ci ne seraient pas réalisées à titre gracieux mais donneraient lieu à paiement ou à échange de services. Elles n'ont pas été prises en compte par manque d'information. Pour un petit troupeau conduit en plein air intégral et 100% au pâturage, les consommations intermédiaires sont faibles et peu nombreuses. Elles

concernent principalement les frais vétérinaires, les frais d'élevage et les frais liés au circuit de vente (INOSYS 2016; 2019; MRE, s. d.). En faisant la différence entre produits et consommations intermédiaires, nous avons pu estimer la valeur ajoutée brute de l'atelier d'élevage.

Pour évaluer la charge de travail, nous avons pris en compte la description des activités telle que formulées par les employés du domaine et nous nous sommes appuyés sur le Référentiel Travail en élevages ovins viande (Chauvat 2010).

3.5 Accueil d'animaux complémentaires

A partir d'une analyse détaillée du pâturage pour les ovins faisant appel aux représentations de la méthode d'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation (Moulin, Girard, et Debieu 2001), nous avons identifié les besoins complémentaires au pâturage permettant d'assurer les enjeux écologiques pour le marais, et l'entretien des ressources pastorales sur le long terme en général. Pour répondre à ces objectifs, nous avons estimé et discuté des possibilités d'accueil régulier ou occasionnel de troupeaux bovins ou équins sur les surfaces de végétation spontanée.

4) Résultats : analyse de la situation actuelle

4.1 Le contexte physique au domaine du Petit Saint Jean

En général, le climat de la région est de type méditerranéen et se caractérise par une température moyenne relativement douce, une faible pluviosité et des vents fréquents. Le domaine bénéficie ainsi d'hivers doux mais doit faire face à des étés très chauds et secs. Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 670 mm/an (station Météo France Aigues-Mortes). Comme le montre la Figure 2, les précipitations sont habituellement concentrées pendant l'automne (septembre à décembre), et le déficit hydrique est marqué de juin à août. La température moyenne annuelle est supérieure à 15°C. La moyenne du mois le plus froid (janvier et décembre) descend rarement en dessous de 3°C.

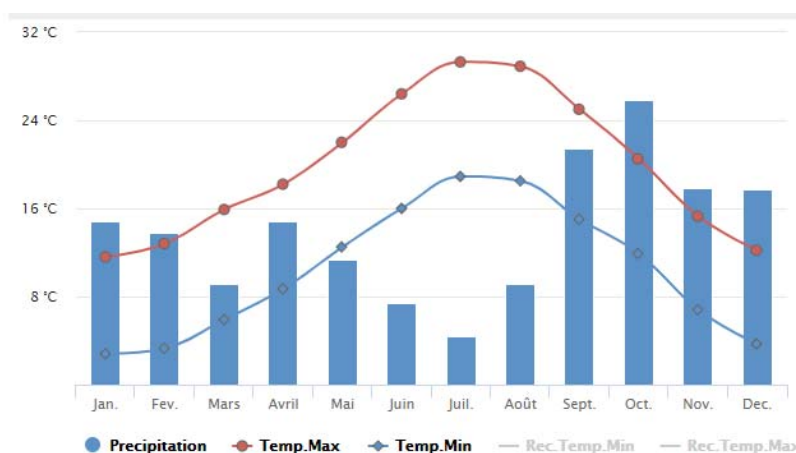


Figure 2 : Graphique précipitations-températures, station Météo France Aigues-Mortes

Au niveau de la géologie, cette région se situe à l'intersection entre les zones de poussées pyrénéennes et les mouvements tectoniques péri alpins. Le domaine est localisé sur le cordon d'Aigues-Mortes, qui correspond à des dépôts sableux qui se raccordent au système de barres d'embouchure du Rhône de Peccaïs. Ainsi, les sols du domaine se caractérisent par une capacité de rétention d'eau relativement faible, et son absorption par les cultures peut être rendue difficile. D'autre part, le taux de matière organique des sols semble être assez faible. On retrouve deux facteurs limitants caractéristiques de la région : le taux de salinité (qui est haut, mais reste acceptable) et la présence de carbonates sur l'ensemble des parcelles et des horizons (Alary et al. 2014).

Au niveau écologique, le domaine se situe à la limite Ouest du Parc Naturel Régional de Camargue. Celui-ci a été créé en 1970 et comprend la Grande Camargue, c'est-à-dire le delta du Rhône et la Petite Camargue, à l'Ouest du Petit Rhône jusqu'aux limites de la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer. Sa superficie totale est d'environ 100 000 ha (PNR Camargue s. d.). Le domaine, situé en limite extérieure du Parc, s'inscrit néanmoins dans des objectifs de conservation de milieux humides méditerranéens. Il participe à la conservation de ces milieux sur le territoire, au maintien d'un territoire rural ouvert et habité, suivant un équilibre permettant à la fois la conservation de la nature et le développement des activités humaines. En organisant des activités d'accueil et de sensibilisation sur le domaine, ainsi que des essais et expérimentations à vocation de démonstration, celui-ci participe à l'information et à l'éducation du public (La Tour du Valat 2018b).

4.2 L'usage des sols et les aménagements sur le domaine du Petit Saint Jean

Diversité des milieux et des usages

Le Domaine du Petit Saint-Jean est situé dans le Gard sur la commune de Saint Laurent d'Aigouze, au sud de la route D58 (GPS 43°34'21 N, 4°17'11 E). Il est accessible par la route en environ 45 min depuis Arles ou Montpellier, 10 min depuis Aigues-Mortes. Il se situe près de la mer, à des altitudes comprises entre -1 et +1,5m NGF. Il est occupé par une grande diversité de milieux, présenté en Figure 3. Il faut distinguer d'une part, des milieux cultivés (cultures, prés-vergers, bois d'œuvre sur un total de 29 ha soit 29 % de la surface) et d'autre part des milieux de végétation spontanée (forêts de pins et marais sur un total de 72, soit 71 % de la surface).

Concernant l'occupation des sols présentée Figure 3, elle tient compte des orientations de production pour les années à venir sur le domaine, en particulier concernant les surfaces cultivées. Une étude a été menée par des étudiants de l'option Production Végétale Durable (PVD) de Montpellier Supagro. A partir de leur proposition d'un système de culture s'intégrant dans une logique agroécologique (Lecaille, Fandos, et Devineau 2020) et d'une discussion avec les gestionnaires du domaine, nous avons retenu un système de culture basé sur une rotation occupée pour moitié par une culture de vente (appelée « céréale » par souci de simplification dans la suite), et pour l'autre moitié par une culture fourragère à destination du troupeau (appelée dans la suite « prairie productive »).

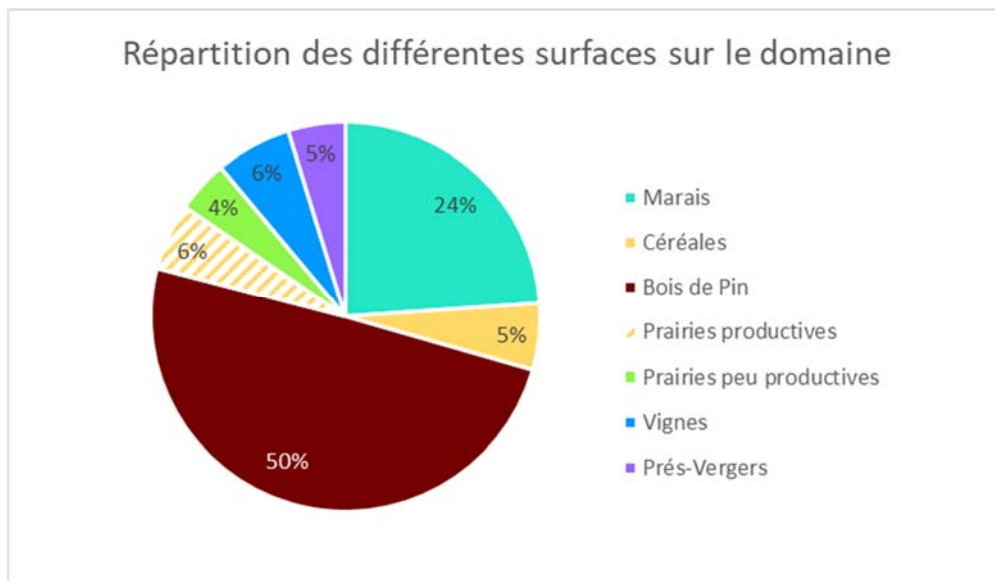


Figure 3 : répartition des différentes surfaces sur le domaine du Petit Saint Jean

Comme le montre la Figure 3, le territoire du domaine est soumis à 7 « usages », concernant à la fois des surfaces cultivées et des surfaces naturelles. La carte proposée en Figure 4 positionne les différentes surfaces sur le domaine. La partie cultivée du domaine est composée de surfaces suivantes :

- Les vignes, pour 6ha (en bleu), sont implantées depuis plusieurs années (sauf pour la parcelle la plus à l'est du domaine, qui le sera bientôt) et enherbées sur tous les rangs. Elles peuvent être pâturées par un troupeau ovin. Également deux haies fourragères (encore jeunes) sont présentes dans la partie ouest du vignoble.
- Les prés-vergers pour 5ha (en violet), semés en prairies et composés actuellement d'arbres jeunes, ce qui rend pour l'instant le pâturage difficile, amenant les gestionnaires à favoriser la récolte de foin sur ces surfaces. A terme, la production fourragère sera destinée au pâturage des brebis.
- Les surfaces de prairies peu productives pour 4ha (en vert) sont des parcelles qui ont été semées en luzerne il y a 5 ans, et qui présentent aujourd'hui une végétation herbacée très diversifiée. Ce sont des surfaces peu favorables aux cultures (pour cause d'humidité près du marais, d'ombre près de la pinède) et que les gestionnaires envisagent donc de faire exclusivement pâturer, en entretenant une végétation spontanée diversifiée par l'action du pâturage.
- Les surfaces de cultures pour 10ha (en jaune). Actuellement, il s'agit d'anciennes prairies de luzerne, semées il y a 5 ans comme les prairies peu productives. Comme évoqué précédemment, elles sont destinées dans les années à venir à accueillir un système de culture différent. Ainsi, les 10 ha consacrés à ce système de culture, d'après la rotation envisagée (Lecaille, Fandos, et Devineau 2020), constituent pour moitié des surfaces de céréales et pour moitié des surfaces de prairies productives. Dans ces 10 ha, est comptée une parcelle de 3ha (en vert foncé sur la carte Figure 4), qui est en réalité une parcelle en agroforesterie. C'est-à-dire que la

culture est semée sous couvert d'arbres à destination de production de bois d'œuvre. Cette dernière est considérée dans la suite de l'exposé comme une surface de culture, supposant que la présence arborée n'impacte que peu la qualité de la ressource disponible au sol.

Les surfaces naturelles du domaine sont composées ainsi :

- Le marais (en vert d'eau), une zone humide naturelle de 23 ha à haute valeur écologique, utilisée comme ressource fourragère pour des bovins (20 à 30 vaches Aubrac, accueillies en été) et des équins (5 chevaux Camargue, accueillis en hiver).
- La pinède (en marron), une zone boisée de 48 ha, assez dense et hétérogène en termes de couverture herbacée sous les arbres. Seulement quelques espaces représentant environ 1/3 de la pinède sont actuellement pâturés, dans un souci de préservation du milieu.



Figure 4 : Orientation du parcellaire et de l'usage des sols sur le domaine du Petit Saint Jean

Systeme hydraulique

La zone centrale du domaine, entre le Marais et la Pinède, est parcourue par des canaux d'eau douce. Le réseau hydraulique du site (Figure 5) est entièrement d'origine artificielle et sert à dériver une partie des eaux pompées dans le Rhône et acheminées jusqu'au domaine par le canal de la Divisoire (en bleu sur la carte). En jaune sont présentés les divers autres canaux. Les sols de l'ensemble de la propriété étant par nature sableux, les canaux ou fossés sont fortement perméables. L'ensemble de l'alimentation en eau se fait de façon gravitaire uniquement. Ces canaux contribuent au bon fonctionnement de l'activité agricole de la propriété en permettant de lutter contre les remontées d'eau salée (La Tour du Valat 2018b). Les canaux n'ont aucun objet de régulation des eaux de pluies et de ruissellement (drainage). Ils permettent exclusivement de distribuer l'eau douce (du Rhône) au sein des parcelles. Les niveaux sont entièrement contrôlés par la gestion des niveaux du réseau de l'ASA par le biais des stations de pompage de Sylvéreal et du Bourgidou. La présence de ces canaux simplifie l'accès à l'eau sur le domaine, qui n'est donc pas un facteur limitant pour l'élevage.



Figure 5 : Réseau hydraulique sur le domaine du Petit Saint Jean (La Tour du Valat 2018b)

4.3 Les ressources disponibles pour gérer ces surfaces (travail, matériel et bâtiments, animaux)

La Tour du Valat emploie sur le domaine du Petit Saint Jean l'équivalent d'1,4 UTA (unité de travail annuel), à quoi s'ajoutent les travailleurs temporaires en service civique, stage ou bénévolat. Cela représente en moyenne 1 travailleur temporaire par an et 1 bénévole pendant 6 mois. L'ensemble des travailleurs assurent la conduite des cultures, l'accueil des visiteurs ou des groupes, le déroulement de démonstrations. Ils gèrent également le pâturage des animaux présents sur le domaine, avec l'aide de l'éleveur responsable du troupeau. Les éleveurs ovins, bovins et équins viennent s'occuper de leurs troupeaux lorsque ceux-ci pâturent sur le domaine. L'éleveur assure les soins nécessaires, et aide aux déplacements importants des animaux. La contribution à l'accès au domaine pour les éleveurs peut être financière ou en échange de travaux sur le domaine. Ainsi, l'éleveur de bovins qui intervient

sur le domaine vient réaliser du labour par traction animale. Il s'occupe également de la fauche et récolte du foin. Dans l'ensemble, la main d'œuvre n'est pour l'instant pas limitante mais l'objectif est de ne pas la surcharger, et donc de conserver un système peu intensif en travail.

En ce qui concerne les infrastructures, le domaine est composé de 5 bâtiments : un mas, une habitation, un ancien pigeonnier et deux hangars. Le mas, abandonné depuis plus de 30 ans, est actuellement en voie de restauration. L'objectif est d'être capable de fournir un logement sur place aux stagiaires du domaine et un bureau pour l'administration. L'habitation est située au premier étage du côté nord du mas et a été rénovée. Elle est occupée par un salarié du domaine et sa famille. Le rez-de-chaussée est composé de plusieurs garages et d'une ancienne écurie. Les deux hangars sont attenants à cette habitation. Le pigeonnier, a été restauré en 2017, dans l'objectif d'être utilisé en salle de réunion et cuisine pour le personnel (La Tour du Valat 2018a). Aucun bâtiment n'a été conçu ni aménagé pour accueillir un troupeau ou même des aliments du bétail (foin). Il n'y a aucune perspective de construire de nouveaux bâtiments pour cela, en particulier pour abriter les animaux.

Le domaine ne possède pas de matériel agricole et fait donc appel à des prestataires pour l'ensemble des travaux nécessitant du matériel spécifique, malgré les coûts engendrés et les difficultés pour trouver une entreprise qui accepte d'intervenir sur des petites surfaces comme l'implique le fonctionnement du domaine (La Tour du Valat 2018b). Contrairement au choix initial de ne pas investir dans le machinisme agricole et de valoriser les échanges de services avec les agriculteurs locaux, les gestionnaires du domaine souhaitent, dans les années à venir, acquérir du petit matériel agricole polyvalent pour être capable d'effectuer les tâches principales en autonomie.

Actuellement, le domaine accueille trois espèces animales sur certaines périodes de l'année (ovins, bovins, équins). Tous les animaux qui valorisent les pâturages du domaine viennent de l'extérieur, c'est-à-dire qu'ils appartiennent à une autre structure agricole, avec laquelle est généralement conclu un contrat pour le pâturage. La relation avec ces mêmes éleveurs repose également sur des échanges de services, plus ou moins formalisés et monétarisés, tels que la traction animale pour le travail du sol ou la fauche et la récolte du foin. Même s'ils n'apportent aucun avantage économique, les animaux ont une fonction très importante dans la région, principalement pour la conservation des ressources naturelles, comme nous le verrons plus loin, dans la partie sur l'interaction entre la végétation et les animaux. Les ovins qui pâturent sur le domaine représentent maximum une trentaine d'animaux, issus d'un petit troupeau de 53 brebis et 3 béliers de race *Raïole* détenu par un éleveur de la zone. Ce lot de brebis et agnelles pâture actuellement les vignes en hiver, les zones de prairie peu productives et les zones de culture (céréales et prairies productives de la Figure 3, qui sont actuellement des vieilles prairies de luzerne) au printemps. Les bords des parcelles sont également valorisés. Entre 20 et 30 vaches suitées de race *Aubrac* pâturent le marais en été et quelques zones de la pinède en automne. Le domaine accueille enfin 5 juments de race *Camargue* qui pâturent le marais en hiver.

4.4 Les enjeux écologiques sur le domaine

La majorité de la surface du domaine est constituée de deux milieux naturels (marais, forêt de pins) façonnés par l'action de l'homme (pâturage, gestion de l'eau, coupes d'arbres). Ces deux milieux sont typiques de la région, et présentent des enjeux écologiques importants.

Dans le marais, on trouve une mosaïque de zones immergées et émergées, certains secteurs pouvant être périodiquement submergés. La végétation est composée essentiellement de phragmites, joncs et scirpes. On peut distinguer deux formations majoritaires. Dans les zones immergées, les roselières, qui sont couvertes d'une épaisse végétation de roseaux (Phragmites). Les jeunes pousses percent dès le mois de mars, la floraison a lieu au début de l'été. Les roselières aident à lutter contre l'érosion des sols et ont un rôle important à jouer pour le maintien de la qualité de l'eau grâce à la phytoépuration (Diraison 2014). Elles constituent un milieu abrité très recherché pour la nidification par différentes espèces d'oiseaux (hérons pourprés, butors, grèbes, râles d'eau, poules d'eau, foulques, busards des roseaux, rousserolles effarvates et mésanges à moustaches) (Poulet, s. d.). Dans les zones émergées, on trouve des plantes moins hautes : scirpes, joncs, laïches et le choin noirâtre. Sur des secteurs plus hauts, émergés seulement une partie de l'année, on retrouve des pelouses qui tendent à être envahies par des arbustes (principalement des filaires) (Gauthier-Clerc 2014). Ces pelouses naturelles font partie intégrante du paysage de Camargue, leur préservation est donc essentielle celle du marais. Elles offrent une grande diversité d'espèces végétales aux enjeux de conservation forts (Aubel 2001). La préservation des jonchaies est essentielle pour l'avifaune nicheuse, tout en cherchant à maintenir ce milieu afin qu'il n'entre pas en concurrence avec les autres milieux typiques du marais camarguais.

Selon le Parc Naturel Régional de Camargue (PNR Camargue s. d.) les habitats les plus typiques, à préserver en tant que patrimoine historique et naturel, sont : les sansouïres (formations végétales basses dominées par les halophytes ligneux), les boisements dunaires, les mares et marais. Ces derniers en particulier ont été fortement affectés par les activités humaines, et un enjeu majeur est de les préserver à l'avenir, en particulier pour leur avifaune remarquable. La Camargue n'a jamais été un grand espace de forêt, car le sel limite le développement des arbres. Sur les dunes marines fossiles on trouve cependant des genévriers et des pinèdes. Ces zones représentent près de la moitié de la surface du domaine et sont des espaces clés pour la préservation de la faune endémique. En dehors des enjeux de conservation du territoire et de la préservation de la biodiversité, le maintien de ces milieux assure également une diversité de ressource pour le troupeau, offrant ainsi des sécurités supplémentaires en cas d'aléa climatique. Ceci rejoint les enjeux agroécologiques, grâce à un milieu qui assure la production animale sans qu'elle soit au détriment de la production culturale ou de la conservation du milieu naturel.

4.5 Les fonctions des animaux sur le domaine

Les fonctions des animaux sur le domaine diffèrent selon que l'on s'intéresse aux surfaces cultivées ou aux milieux naturels.

Dans l'ensemble des zones cultivées, la présence d'un troupeau peut permettre le renouvellement de la fertilité du sol, en particulier si les animaux sont parqués la nuit dans une zone bien définie. Dans les vignes, il s'agit avant tout de limiter, sans utiliser d'herbicides et en minimisant le travail du sol, la concurrence hydrique entre le couvert herbacé et la vigne. Les animaux vont donc rabattre le couvert herbacé, pour limiter son développement. Dans cet objectif, un pâturage ras et intense en fin d'hiver est recherché (Malzac 2017). Dans les prés-vergers et la zone agro-forestière, il s'agit de valoriser l'ensemble de la biomasse végétale disponible. L'écartement entre les arbres étant limité, il est plus aisé de faire pâturer que d'envisager une récolte mécanisée de fourrages. Par ailleurs, les animaux sont en mesure de valoriser aussi des couloirs enherbés entre zones cultivées, des bordures de parcelles. Des surfaces peu productives peuvent avantageusement être maintenues de façon permanente par le pâturage, plutôt que d'être cultivées pour récolter très peu de foin et de qualité médiocre. Ainsi, une mosaïque diversifiée de milieux favorables à la diversité biologique est entretenue et valorisée grâce aux animaux d'élevage. La valorisation des résidus de culture par un troupeau est également possible, mais son ampleur et ses modalités dépendent du type de culture implantée.

Dans les milieux naturels, la présence des animaux permet avant tout d'entretenir des espaces ouverts favorables à la biodiversité (faune et flore remarquables de Camargue). Ainsi par exemple le pâturage, bien géré, peut permettre de modérer la présence de jonc sur le marais (Réseau agriculture durable cedapa 2017), ou encore de réduire la présence d'espèces invasives comme l'armoise ou la filaire (Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes-Méditerranée 2018). Le pâturage d'un troupeau entretient, dans les milieux naturels, une mosaïque de végétation et d'habitats. Il permet également de réduire la biomasse végétale et limiter ainsi les risques d'incendie (Thavaud 2009). Notamment, il existe une zone classée « DFCI » (Défense des forêts contre les incendies) en bordure du domaine, qui doit être maintenue ouverte et rase.

5) Résultats : proposition d'intégration d'un atelier ovin

5.1 Les ressources pastorales disponibles

La ressource pastorale disponible dépend de la saison de végétation. Une saison de végétation correspond à une phase dans la dynamique annuelle de la végétation herbacée. En lien avec la localisation du domaine, nous retenons les saisons suivantes :

- ✓ **Automne** (A, phase de repousse ou de reverdissement de l'herbe permise par le retour des pluies) : 3 mois de septembre à novembre inclus
- ✓ **Hiver** (H, phase d'arrêt ou ralentissement fort de la pousse de l'herbe) : 3 mois de décembre à février inclus

- ✓ **Début de Printemps** (dP, phase de démarrage de la pousse de l'herbe, mais durant laquelle cette pousse reste incertaine) : 15 jours début mars
- ✓ **Printemps** (P, phase de pleine pousse de l'herbe avec cycle de reproduction sexuée des plantes) : 2,5 mois de mi-mars à mai inclus
- ✓ **Eté** (E, phase de ralentissement ou arrêt de la pousse de l'herbe due à la sécheresse et à la chaleur excessives) : 3 mois de juin à août inclus

Pour chacune de ces saisons, nous avons mobilisé les données du rami pastoral (Launay, Peglion, et Jouven 2017), ou du stage sur le pâturage des vignes en PACA (Malzac 2017), pour quantifier la ressource disponible sur les différentes surfaces du domaine, selon la saison de végétation. Les différentes surfaces considérées sont les suivantes :

Marais :

La ressource disponible n'a pas été quantifiée. Le dimensionnement du troupeau est basé sur les informations récoltées chez les éleveurs qui utilisent les marais du domaine (vaches Aubrac et des juments Camargue). Le pâturage des marais n'est pas envisagé pour les brebis. Il est laissé aux vaches et aux juments, en respectant les saisons d'utilisation actuelles pour les deux espèces. Actuellement, le marais est pâturé par 5 juments en hiver, et 20 à 30 vaches en hiver.

Surfaces de culture :

Le domaine projette de mettre en place des surfaces en culture. Nous partons de la proposition de rotation culturale des étudiants PVD. Quelles que soient les cultures implantées, il faut compter un an de céréales ou autre culture de vente, considérées ici par simplicité non pâturables par les animaux excepté pour les chaumes, pour un an de prairie ou de surface fourragère (en moyenne, pour une année donnée, la moitié des surfaces de culture sont en culture fourragère). La parcelle de bois d'œuvre étant semée en cultures, nous avons comptabilisé la ressource disponible de la même façon que pour les surfaces de culture « classiques ».

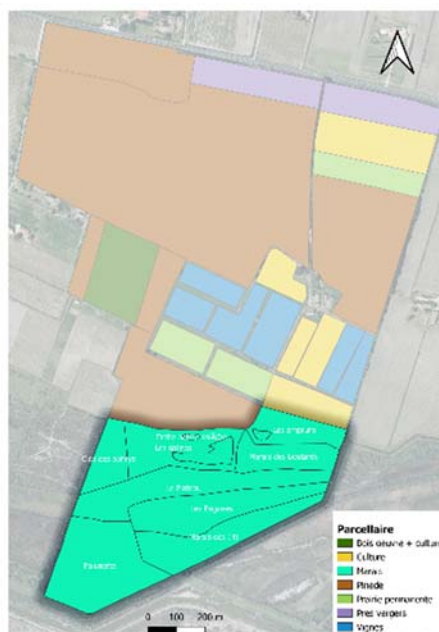


Figure 6 : localisation du marais

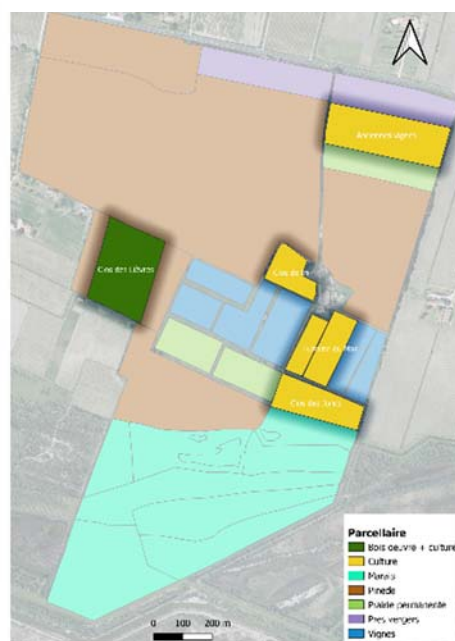


Figure 7 : localisation des surfaces de culture

Parmi les surfaces de cultures, nous distinguons à parts égales :

- Les Céréales. Toutes les surfaces de culture de vente, qui donc ne sont pas destinées directement au troupeau, sont évidemment comptées dans cette catégorie. Seuls les chaumes des céréales sont pâturés (Launay, Peglion, et Jouven 2017). En effet, l'hypothèse qui consistait à déprimer les céréales a été rejetée, car cette pratique augmente fortement la ressource disponible au pâturage au printemps, période à laquelle la ressource est déjà excessive. Le déprimage aurait également réduit le rendement en céréales, déjà sans doute faible du fait du milieu peu favorable.
- Les prairies semées. En pratique, nous proposons d'implanter des prairies multi-espèces comportant plusieurs légumineuses en association avec des graminées. Ainsi, la densité du couvert pourra être plus importante, sa production plus stable entre années. De plus, les ovins pourront le pâturer sans risque de météorisation (alors que ce risque serait élevé sur de la luzerne pure). Les données de disponibilité fourragère retenues sont celles des « prairies sur sol superficiel, productives » du Rami Pastoral (Launay, Peglion, et Jouven 2017).

Bois de Pins :

La référence retenue est celle du Rami Pastoral, pour des bois de résineux à recouvrement en herbe de 30%, dans le cas où le bois est pâturé à l'automne et à l'hiver. Il est possible également de faire pâturer le bois de pins en été. Mais cette pratique interdit le pâturage hivernal par manque de ressource. Or, nous avons besoin de cette ressource en hiver, période limitante pour le pâturage dans l'hypothèse où le troupeau serait mené en transhumance en été.

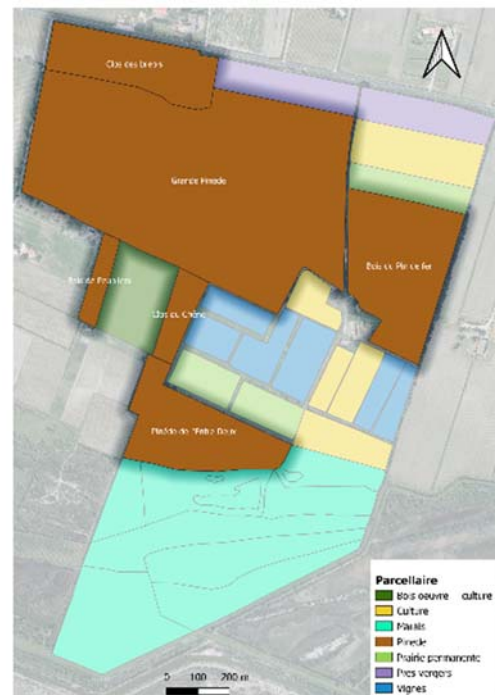


Figure 8 : localisation des bois de pin

Prairies peu productives :

Certaines surfaces peu productives et mal adaptées aux cultures seront laissées en prairie permanente. Il s'agit des parcelles près du marais (trop humides) et du Clos du Pin de Fer à proximité des prés-vergers (ombragé et humide). Les références de retenues dans le Rami Pastoral sont celles des prairies sur sol superficiel peu productives (Launay, PEGLION, et Jouven 2017). Elles offrent de la ressource à l'automne et au printemps. Cette ressource peut être pâturée ou fauchée.



Figure 9 : localisation des prairies peu productives

Vignes :

Les vignes peuvent être pâturées aisément par des brebis. Le stage conduit en PACA (Malzac 2017) sur le pâturage des vignes révèle deux types de vignes d'un point de vue de la ressource pastorale disponible. Le premier type de vigne, le plus largement représenté parmi le jeu de données récoltées offre une ressource pastorale à hauteur de 250 journées brebis par ha. Le deuxième type de vigne, géographiquement bien distinct du premier lot, sur sol beaucoup plus riche, montre une ressource à 480 journées brebis par ha. La localisation du domaine et le caractère sableux et superficiel du sol, situe les vignes du domaine dans la première catégorie. Nous retenons donc une valeur de 250 journées-brebis/ha, pour un seul passage des brebis entre octobre et mars. C'est-à-dire qu'un hectare de vigne permet de nourrir 250 brebis pendant une journée. Dans le cas du domaine du Petit Saint Jean, avec un troupeau sur place, deux passages dans les vignes sont envisageables. Ceci permettrait, les années de forte disponibilité en herbe, d'augmenter la quantité de ressource pâturée d'un facteur 1.5. Ainsi, en automne et en hiver, les vignes du domaine pourraient offrir 375 journées brebis/ha. En partant de la consommation moyenne de 2 kg MS/brebis/j, on peut déduire la quantité de matière sèche (MS) disponible par ha dans les vignes.

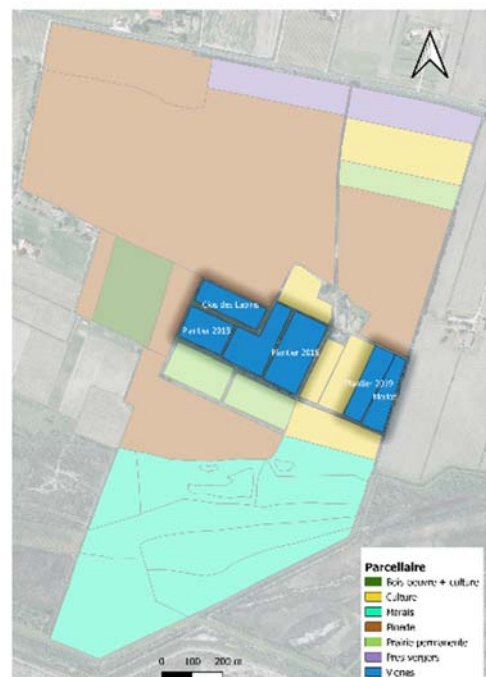


Figure 10 : localisation des vignes

Prés-Vergers :

Le dimensionnement du troupeau ovin est calculé dans le cas où les arbres des vergers seraient suffisamment robustes pour être moins vulnérables aux dégradations potentielles des animaux (branches cassées notamment). Les prés-vergers pourraient alors être pâturés par les brebis, ou être fauchés. Les vergers étant semés en prairie, la ressource disponible est quantifiée sur la base de celle des « prairies productives sur sol superficiel » du Rami Pastoral (Launay, PEGLION, et Jouven 2017). Sur ces surfaces, une ressource pastorale est disponible à l'automne, au printemps et au début de printemps, mais également en hiver.

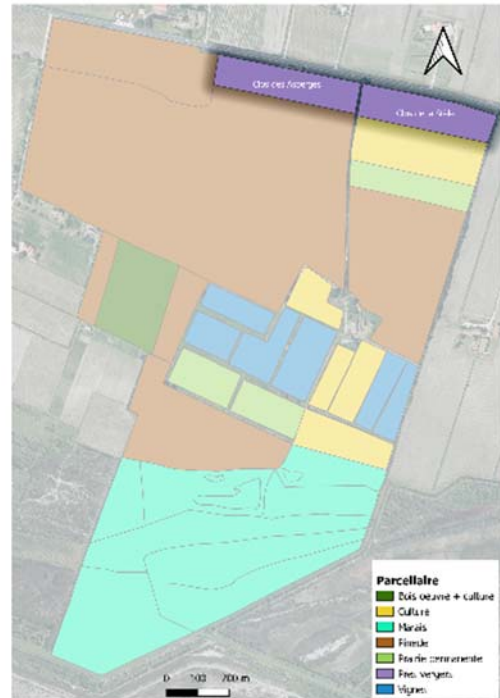


Figure 11 : localisation des prés-vergers

La Figure 12 représente, à partir des estimations de ressource fourragère disponibles expliquées ci-dessus, la quantité de ressource disponible sur le domaine, par type de ressource et pour chaque saison de végétation. Ces données sont celles d'une année normale. En cas d'aléa climatique, la production peut être impactée. Nous considérons donc également le cas d'une année dite « difficile », où la quantité de ressource disponible serait réduite de 30%, afin d'évaluer les marges de sécurité et de dimensionner le troupeau en conséquence.

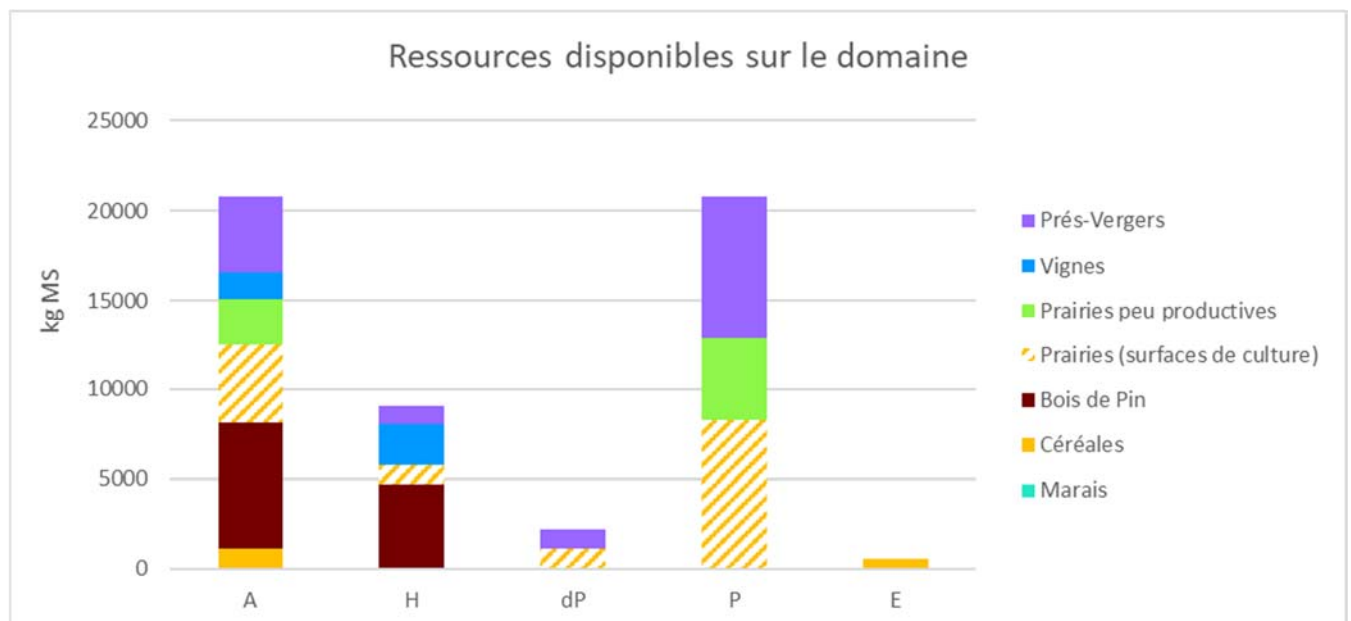


Figure 12 : Quantité de ressource disponible (kg MS) sur le domaine pour chaque type de surface en fonction des saisons de végétation, cas d'une année normale

5.2 Dimensionnement de l'atelier ovin (2 options)

A partir des quantités de ressource disponible selon les saisons de végétation sur chacune des surfaces du domaine, le nombre d'animaux qui peut être conduit sur ces surfaces est calculé. La base de ce calcul part du principe qu'une brebis consomme en moyenne 2 kg MS/jour, et une vache Aubrac, 11kg MS/jour (donc l'équivalent de 5.5 brebis). Deux cas de figure sont envisagés :

- Le cas d'une année « normale », où la ressource pastorale correspond à celle des références citées précédemment.
- Le cas d'une année « difficile », où la ressource disponible est réduite de 30% par rapport au cas précédent.

Deux propositions alternatives ont été conçues et étudiées :

- **(1) Troupeau de brebis appartenant au domaine.** Le domaine du Petit Saint Jean est responsable de ce troupeau, en assure donc les soins, l'alimentation et la vente des produits. Le nombre d'animaux est considéré fixe au cours de l'année (bien qu'en fait il puisse varier marginalement selon les ventes d'agneaux et de brebis de réforme). Le domaine continue également à accueillir des vaches Aubrac et des juments Camargue, afin de conserver les effets positifs de la complémentarité des espèces. Le dimensionnement du troupeau est calculé de façon à assurer son autonomie alimentaire toute l'année.
- **(2) Troupeau de brebis accueilli au domaine.** Le domaine continue à accueillir des brebis, des vaches Aubrac et des juments Camargue, issues d'élevages proches. Dans ce cas, nous avons calculé le nombre de brebis qui pouvaient être accueillies selon les saisons, en fonction de la ressource disponible.

Les données du Rami Pastoral (Launay, Peglion, et Jouven 2017) et du stage traitant des pratiques de pâturage dans les vignes (Malzac 2017), ont permis de quantifier la ressource disponible par saison de végétation sur les différentes surfaces du domaine présentées précédemment. A partir de la ressource disponible, est déduit le nombre d'animaux que la surface peut accueillir. Ainsi, le

Tableau 2 et le

VACHES
BREBIS
FOIN
JUMENTS

Tableau 3 présentent le calendrier d'utilisation des différentes surfaces au cours de l'année, précisant le type et nombre d'animaux mobilisés. Le raisonnement ayant conduit à ces résultats est détaillé en annexe (Annexe D).

Cas 1 : troupeau ovin appartenant au domaine

Le

Tableau 2 montre l'utilisation des différentes surfaces du domaine dans le cas d'un troupeau de 50 brebis appartenant au domaine. Deux situations sont présentées, en cas d'année « normale » et en cas d'année « difficile ». Dans tous les cas, les brebis sont conduites en estive l'été pour faire face au manque de ressource sur place. Le marais peut accueillir 20 à 30 vaches à cette période. Le marais est également pâturé par 5 juments en hiver.

L'excédent de ressource non pâturée par les ovins ou les bovins est fauché. Ceci concerne les prairies productives et peu productives au printemps et éventuellement à l'automne. Des vaches sont également accueillies dans les bois de pin et les prairies peu productives en automne.

Cas 2 : troupeau ovin accueilli sur le domaine

Le

VACHES
BREBIS
FOIN
JUMENTS

Tableau 3 présente l'utilisation des différentes surfaces du domaine dans le cas d'un troupeau ovin accueilli sur le domaine, pour une année « normale » et pour une année « difficile ». Le nombre de brebis varie donc selon les saisons, pour correspondre à la ressource disponible. Le choix a été fait de présenter les résultats dans le cas où aucun fourrage ne serait récolté. L'intégralité de la ressource est donc pâturée, par les ovins ou les bovins. Une solution alternative est bien sûr possible, pour favoriser la réalisation de foin sur le domaine ou faire face à un trop plein de ressources en cas d'absence d'une partie des animaux ou d'année particulièrement favorable.

VACHES
BREBIS
FOIN
JUMENTS

Tableau 2 : calendrier d'utilisation des ressources du domaine par les différents animaux, cas du troupeau ovin en propre

SOLUTION 1 : BREBIS APPARTENANT AU DOMAINE															
ANNEE NORMALE															
	50 brebis + 11 vaches				50 brebis + 5 juments			50 brebis	50 brebis			30 vaches			
Marais															
Cultures															
Bois de Pin															
Prairies (surfaces de culture)	brebis + FOIN								brebis + FOIN						
Prairies peu productives															
Vignes															
Prés-Vergers															
	A				H			dP	P			E			
	septembre	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	mars	avril	mai	juin	juin	juillet	août
ANNEE DIFFICILE															
	50 brebis + 5 vaches				50 brebis + APPORT FOIN + 5 juments			50 brebis	50 brebis			20 vaches			
Marais															
Cultures															
Bois de Pin															
Prairies (surfaces de culture)															
Prairies peu productives															
Vignes															
Prés-Vergers									brebis + FOIN						
	A				H			dP	P			E			
	septembre	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	mars	avril	mai	juin	juin	juillet	août

VACHES
BREBIS
FOIN
JUMENTS

Tableau 3 : calendrier d'utilisation des ressources du domaine par les différents animaux, cas du troupeau ovin invité

SOLUTION 2 : BREBIS VENANT DE L'EXTERIEUR, PAS DE FOIN															
ANNEE NORMALE															
	60 brebis / 11 vaches				50 brebis / 5 juments			70 brebis	50 brebis + 17 vaches OU 140 brebis			30 vaches			
Marais															
Cultures															
Bois de Pin															
Prairies (surfaces de culture)															
Prairies peu productives															
Vignes															
Prés-Vergers															
	A				H			dP	P			E			
	septembre	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	mars	avril	mai	juin	juin	juillet	août
ANNEE DIFFICILE															
	45 brebis / 7 vaches				35 brebis / 5 juments			50 brebis	40 brebis + 12 vaches OU 100 brebis			20 vaches			
Marais															
Cultures															
Bois de Pin															
Prairies (surfaces de culture)															
Prairies peu productives															
Vignes															
Prés-Vergers															
	A				H			dP	P			E			
	septembre	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	mars	avril	mai	juin	juin	juillet	août

5.3 Choix de la race ovine (2 options)

Pour la race ovine, nous avons mené une analyse comparative entre deux races locales : la Mérinos d'Arles (la plus typique) et la Raïole (race utilisée par l'éleveur qui amène actuellement des brebis pâtres sur le domaine) (

Tableau 4). Ces deux races pourraient être utilisées pour constituer un troupeau au Domaine du Petit Saint Jean, car elles sont bien adaptées à la valorisation de ressources végétales diversifiées et de milieux spontanés.

La race **Mérinos d'Arles** est une race ovine élevée pour la production d'agneaux et de laine. C'est une brebis de petite taille (40-60kg) (Collectif CORAM s. d.). Elle est née dans le sud-est de la France au cours du XIX^e siècle, par croisement de brebis du pays d'Arles avec des béliers *Merinos* espagnols. Cette race présente avant tout une très bonne qualité de toison et une aptitude au désaisonnement. Sans aucun artifice, les éleveurs obtiennent près de 70% de mises-bas à contre-saison (automne). La prolificité moyenne, telle qu'elle apparaît dans les données du "contrôle de performance" est de 118 % et peut atteindre 124 % dans les meilleurs élevages (soit 1.2 agneaux par brebis mettant bas). Cette valeur sous-estime en fait le potentiel de la race car elle provient d'animaux agnelant en grande majorité à contre-saison. La race s'adapte bien aux zones de montagnes, mêmes élevées (jusqu'à 3000 m) ainsi qu'aux zones plus sèches du sud de la France (OS Race Ovines du Sud-Ouest, s. d.).

La race **Raïole** est une race ovine originaire des Cévennes, de plus grand format que la *Mérinos d'Arles* (Collectif CORAM s. d.). Cette race a des aptitudes rustiques et est orientée vers la production d'agneaux jeunes. Là aussi, le désaisonnement naturel de la race est un de ses atouts. La prolificité n'est pas très importante (1,2 en moyenne), mais reste suffisante pour des brebis conduites de façon extensive, sans complémentation importante et qui doivent trouver l'essentiel de leur alimentation au pâturage (Tourrier 2007).

Ces deux races peuvent être intéressantes pour le domaine du Petit Saint Jean. En pratique, nous recommandons dans le cas d'un troupeau à demeure au domaine l'usage de la race *Mérinos*, plus locale, avec une laine de qualité mieux valorisable, un gabarit plus faible donc plus facilement manipulable. Dans le cas d'un troupeau accueilli, il s'agirait de garder la collaboration avec l'éleveur déjà présent, et donc de maintenir la race *Raïole*, dont les caractéristiques restent tout à fait cohérentes avec le système et les attentes du domaine.

Tableau 4 : Tableau comparatif entre les deux races ovines envisagées pour le domaine du Petit Saint Jean

Race	Valorisation de la laine	Schéma de sélection	Adaptation	Systèmes de production	Taille	Prolificité	Poids bélier	Poids brebis
<u>Merinos d'Arles</u>	Blanche <u>très</u> bonne qualité	<u>valeur</u> laitière des brebis et la croissance des agneaux.	Zones de montagnes, mêmes élevées (jusqu'à 3000 m) ; Zones plus sèches du sud de la France ; Transhumance.	Les agneaux sont vendus plus ou moins jeunes, La laine, de haute qualité, ne représente cependant qu'une faible part du revenu économique de ces élevages ovins.	Petite	1,2	65 – 80 kg	40-60 kg
<u>Raïole</u>	Blanche Moyenne qualité	Diversité génétique et conservation de la race	<u>adaptée</u> aussi bien à la montagne qu'au climat méditerranéen, valorisant aussi bien l'herbe que les châtaignes et les glands	La <u>Raïole</u> est utilisée dans des systèmes très orientés sur les parcours alternant des passages sur plusieurs étages de végétation.	Bonne taille	1,2	90 à 100 kg	60 à 70 kg

5.4 Fonctionnement du nouveau système (avec troupeau ovin à demeure)

Les animaux sont conduits exclusivement au pâturage, sans complément alimentaire que ce soit en fourrages ou en concentrés. Comme évoqué précédemment dans la partie concernant le dimensionnement du troupeau, l'apport de fourrage n'est pas totalement exclu, en particulier en hiver dans le cas d'une année difficile. Mais cela reste marginal et concerne moins de 3t de foin par année si les conditions climatiques sont vraiment mauvaises. La petite taille du troupeau et l'économie de travail mènent au choix de conduite du troupeau en un seul lot toute l'année. Les agneaux sont donc conduits avec la mère, et de la même façon que le reste du troupeau, ils ne sont pas complétés. Deux solutions sont alors possibles pour la vente des agneaux :

- Ils sont vendus relativement jeunes (3-4 mois), à un faible poids et donc partent chez un engraisseur.
- Ils sont vendus plus âgés (6-10 mois) et ont donc eu le temps de s'engraisser à l'herbe, sous la mère.

L'objectif de valorisation de produits issus des ressources du domaines, associée à de la communication autour de ces produits conduit à préférer cette deuxième solution. Elle permet également une meilleure rémunération des agneaux. Cette deuxième solution mène à proposer une conduite des agneaux en estive, de façon à produire des tardons qui auront été engraisés à l'herbe en montagne, donc à moindre coût.

Concernant le choix de la période d'agnelage différents facteurs sont à prendre en compte :

- La ressource est limitante en hiver, il n'est pas souhaitable d'avoir des agneaux se nourrissant d'herbe en plus des mères.
- La période hivernale permet le pâturage des vignes dans lesquelles la conduite d'agneaux jeunes peut représenter une complication. En effet, le troupeau est beaucoup plus agité en présence de jeunes agneaux qui ont encore des difficultés à suivre leur mère. Cette agitation du troupeau est un risque pour la vigne, en particulier pour le palissage, qu'il convient d'éviter (Malzac 2017).
- La conduite d'agneaux en estive nécessite que les animaux soient âgés de 3 mois minimum.

Ainsi, il est préférable d'attendre la fin de l'hiver et donc la fin du pâturage des vignes, et l'arrivée des pousses printanières, sans trop tarder par rapport au départ en transhumance. Ceci place donc l'agnelage entre février et mars, période à laquelle le contexte est plutôt favorable d'un point de vue de la main d'œuvre disponible, aucun travail majeur n'intervenant par ailleurs sur le domaine. La lutte a lieu 5 mois plus tôt, au retour d'estive, en septembre-octobre. Les béliers ne sont placés avec les brebis qu'à cette période. Il est important de ne pas avoir de mise-bas après le mois de mars par rapport au départ en estive. Le retour d'estive, s'il a lieu tardivement en septembre, peut conduire à la concentration des

mises-bas sur une période plus courte. La conséquence peut être un taux de mise-bas réduit, mais l'impact sera moindre, les animaux étant à cette période en saison naturelle de reproduction.

Le calendrier zootechnique des animaux est présenté par la

Figure 13. La période d'agnelage, période de fort besoin des animaux, placée en fin d'hiver et début de printemps, période à laquelle la pousse de l'herbe est fortement sensible aux aléas climatiques, demande d'être vigilant à la suffisance de la ressource. L'apport de foin de façon ponctuel à cette période doit être considéré au besoin. La lutte se situant au début de l'automne, période à laquelle la pousse de l'herbe est fortement soumise aux conditions climatiques très variables selon les années, il faut être vigilant à assurer une alimentation suffisante aux brebis pour ne pas impacter les performances de reproduction des animaux. La tonte est programmée courant mai, avant le départ en estive, de façon à ne pas impacter la lactation et à alléger les brebis pour la période estivale. Compte tenu de l'absence de complémentation des animaux et de la conduite du troupeau en un seul lot et une période d'agnelage, il n'est pas possible de mettre les agnelles à la reproduction la première année (c'est-à-dire à 7 mois). Les agnelles sont mises à la reproduction à 19 mois, pour une mise-bas à 24 mois, et deux générations sont donc conduites avec les mères : les agnelles de l'année n et celles de l'année n-1.

Les agneaux sont vendus au retour d'estive, âgés de 7 à 10 mois, entre septembre et décembre. Ils doivent être vendus avant la période hivernale de façon à réserver la ressource aux brebis à cette période limitante. La ressource disponible sur le domaine à l'automne déterminera l'urgence ou non à vendre les animaux, en lien avec les opportunités du marché.

Gesti ⁹	Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août	
	0	15	30	0	15	31	0	15	30	0	15	31	0	15	28	0	15	31	0	15	30	0	15	31
EFFECTIFS																								
	PÂTURAGE																							
BREBIS	Lutte								Agnelage				Tonte		Transhumance									
BESOIN	Moyen				Faible				Moyen		Fort				Moyen									
AGNELLES	La 1ere et 2eme génération des agnelles seront conduites avec ses mères																							
AGNEAUX (0-6 mois)	Abattage + Vente										Allaitement avec ses mères								Transhumance					
BESOIN	Faible										Fort				Moyen									

Figure 13 : Calendrier zootechnique

5.5 Démographie du troupeau

La

Figure 14 présente le schéma démographique du troupeau ovin appartenant au domaine. Le domaine peut accueillir 50 brebis, ce qui mène à la présence de 45 brebis mères, pour tenir compte de la présence du renouvellement. 5 agnelles sont gardées chaque année, pour un renouvellement de 11%. Les mères sont donc gardées en moyenne 4 années (elles sont donc âgées de 6 ans en moyenne lors de leur réforme). Comme souligné dans le paragraphe précédent, deux générations d'agnelles sont présentes avec les mères, les agnelles de l'année n , âgées de moins d'un an et celles de l'année $n-1$, âgées de 1 à 2 ans. Les brebis ont une prolificité de 120 %. Le taux de mise-bas est de 85 %, pour tenir compte du fait que certaines brebis peuvent ne pas être fécondées (effet accentué par l'absence de lutte de rattrapage) et que des avortements peuvent être possibles. Avec un taux de mortalité évalué à 5%, 43 agneaux sont sevrés. Après sélection des animaux gardés pour le renouvellement, il reste 38 agneaux destinés à la vente.

Concernant les béliers, le domaine peut choisir d'en posséder 2 et de gérer le renouvellement à raison d'un bélier tous les ans, de façon à ne pas risquer de consanguinité. Il est fréquent que les béliers soient échangés entre les éleveurs, réduisant ainsi le coût du renouvellement. Mais il est aussi possible pour le domaine de choisir de ne pas posséder de bélier, et d'en emprunter 2 simplement pour la période de lutte. Ceci permet de libérer un peu de ressource et de travail.

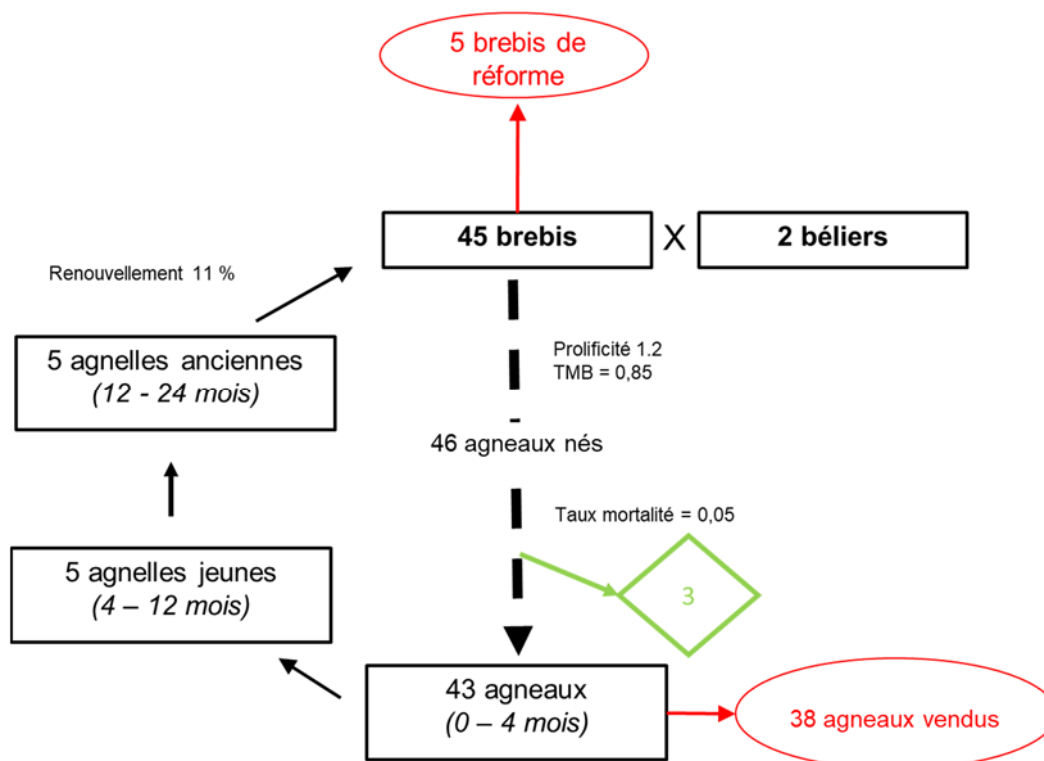


Figure 14 : schéma démographique du troupeau de brebis

5.6 Evaluation de la charge de travail

La charge de travail liée à la conduite d'un troupeau propre au domaine se décompose en travail d'astreinte et en travail ponctuel, lié à une étape de la production. La répartition de ces différentes tâches dans l'année est présentée par la Figure 15. Il est compté en heure de travail par jour, pour un actif. Ainsi, le travail d'astreinte concerne la gestion du pâturage, les tâches administratives et les soins apportés aux animaux. Pour la gestion du pâturage, il faut compter en moyenne une heure par jour lorsque le troupeau est présent sur le domaine, pour le déplacement des animaux et la gestion des clôtures. Les soins apportés aux animaux occupent une demi-heure par jour également. En réalité, cette tâche intervient toute l'année, mais ne nécessite pas une astreinte quotidienne. En effet, les actions de prophylaxie, d'apport de fourrage de manière très exceptionnelle, et de parage sont souvent regroupées ponctuellement en fonction des conditions de main d'œuvre et de météo. Une observation quotidienne du troupeau est tout de même nécessaire afin de gérer au mieux leur alimentation et prévenir toute intervention liée à la santé de l'animal. Enfin, la charge de travail administrative est évaluée en moyenne à une demi-heure par jour.

Concernant le travail ponctuel, le pic de travail se situe au moment de l'agnelage, où il faut compter deux heures par jour. Une surveillance soutenue est nécessaire à cette période, bien que le petit effectif du troupeau ne suppose pas une charge de travail très élevée. Les ventes à l'automne occupent également l'équivalent d'une grosse demi-heure par jour. Ce résultat fait suite à l'hypothèse la plus chronophage, selon laquelle le domaine ferait le choix de la vente directe de viande, avec livraison des colis. Il faut compter dans ce cas une journée par mois pour les allers-retours à l'abattoir, et une demi-journée par mois de livraisons.

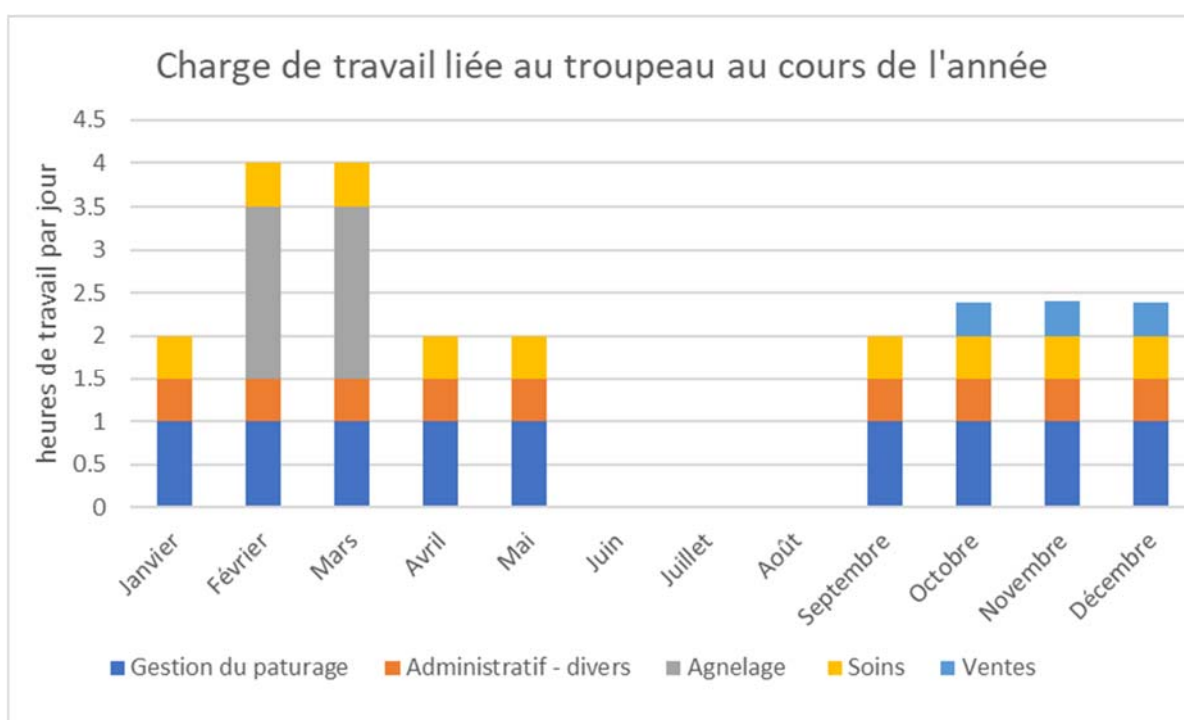


Figure 15 : Répartition du temps de travail lié à l'élevage, cas d'un troupeau propre au domaine

5.7 Evaluation économique

Cette partie vise à vérifier la rentabilité du système proposé. L'évaluation économique est conduite à partir des résultats proposés par le cas-type « système ovin spécialisé, de petite dimension, transhumant », conduit par le réseau INOSYS (INOSYS 2016). Les résultats sont présentés par le Tableau 5. Seule la valeur ajoutée brute est évaluée, comme différence entre le produit brut et les consommations intermédiaires.

Investissements au montage du troupeau

La première année nécessite un investissement pour l'achat du troupeau. Plusieurs solutions sont possibles pour monter le troupeau ovin. Le domaine peut choisir d'acheter des agnelles prêtes à mettre-bas à la descente de l'estive. Les capacités de production du troupeau sont ainsi maximisées, des agneaux pouvant être vendus dès la première année. Mais le coût de ces animaux est plus important. Il est également possible d'investir dans des agnelles de moins d'un an, qui pourront arriver sur le domaine à l'automne. Dans ce cas, la première année n'apportera aucun revenu. Le coût des agnelles de renouvellement jeune étant plus raisonnable et l'alimentation des animaux ne coûtant rien de plus que la main d'œuvre au domaine, sachant que la ressource est disponible la plus grande partie de l'année, cette solution paraît un bon compromis. Le domaine peut également faire le choix d'investir dans des brebis de réforme, au coût encore plus réduit. Cependant, les premières années, les performances de reproduction risquent d'être affectées et il sera nécessaire de pratiquer un fort taux de renouvellement. Le renouvellement pouvant s'avérer coûteux, cette solution est discutable. La solution retenue est la deuxième, en investissant dans un troupeau de jeunes agnelles. Les coûts présentés correspondent donc à cette hypothèse. Le prix d'achat des agnelles de reproduction est très variable, surtout si celles-ci font l'objet de sélection. Sans chercher une excellente génétique, une agnelle de plus de 6 mois peut s'acheter à 150 €. Cela représente donc un investissement initial de 6 750 € (INOSYS 2019). Si le domaine fait le choix de posséder ses béliers, l'investissement supplémentaire est de 400 € (INOSYS 2019), pour des béliers dits « de seconde main ». Ainsi, l'investissement dans le troupeau la première année se situe autour de **7 000 €**. Il faut également ajouter à ce chiffre l'achat de petit matériel tels que les filets et les postes électriques, évalué environ à 1200 € en comptant 2 postes de batterie solaire et une dizaine de filets (Alliance-élevage).

Filière de vente

Le mode de vente des agneaux conditionne fortement les coûts de vente et les dépenses associées. Les calculs présentés dans Tableau 5 considèrent l'hypothèse selon laquelle les agneaux sont vendus en vente directe, avec livraison des colis. Cette démarche est coûteuse en temps mais permet une meilleure valorisation des agneaux. Elle permet également au domaine de communiquer autour de leur modèle de production, ce qui va dans le sens de leur souhait de faire du domaine une vitrine agroécologique. Les agneaux sont alors vendus en bio (en faisant l'hypothèse que le domaine acquiert le label AB), à 18€/kg de

carcasse, pour animal abattu à environ 30 kg de poids vif (soit 15kg de poids carcasse). Un agneau est donc vendu environ **270€**. A cela, il faut décompter 2€/kg de frais d'abattage et de découpe (OIER SUAMME 2013), à quoi il faut ajouter les frais de déplacement pour l'abattoir et les livraisons, évalués autour de **150€** (pour l'abattage et la vente d'un lot d'agneaux par mois, sur la base de 0.37€/km (OIER SUAMME 2013)). En comparaison, un agneau bio vendu en vif à un négociant peut espérer se vendre entre 130 et 150€. Ce tarif sera plus élevé si l'agneau est vendu en vif à un boucher-abatteur. Au vu du faible nombre d'agneaux produits, cette piste, moins coûteuse en travail mais nécessitant un fort investissement dans les premières années pour communiquer et construire une clientèle, est intéressante à explorer. En ce qui concerne les brebis de réforme, elles ne sont pas engraisées et sont donc vendues à l'abattoir à un tarif faible (55€ par tête) (INOSYS 2019).

Charges

Les charges les plus élevées sont celles liées à l'estive, à raison de 12.5€ par tête. Elles comptent le transport des animaux, la location de l'alpage, la rémunération du berger et les autres frais liés au soin des animaux (MRE, s. d.). Les agneaux sont menés en estive et sont donc comptabilisés comme les mères et les agnelles. Les frais vétérinaires pour une race rustique comme la *Mérinos d'Arles* se situent autour de 7€ par mère (INOSYS 2019). Le coût de la tonte est évalué à 1.2€ par tête, tarif sûrement à majorer au vu du faible effectif du troupeau, tenant compte des charges fixes du tondeur. Il faut ajouter à cela le renouvellement du petit matériel évalué autour de 100 €. Ainsi, les résultats présentés dans le Tableau 5 annoncent un **produit brut à 9 000 €**.

Tableau 5 : Bilan économique de l'élevage pour la première année et les années de croisière

PRODUITS BRUT	tarif unitaire	tarif
5 brebis réforme	55€/tête	275 €
38 agneaux	270€/tête	10 260 €
100 kg de laine	0.75€/kg	75 €
TOTAL PB		10 610 €
CONSOMMATIONS INTERMEDIARES	tarif unitaire	tarif
tonte	1.2€/tête	60 €
frais vétérinaires	7€/tête	315 €
estive	12.5€/tête	1 163 €
petit matériel		100 €
TOTAL CI		1 538 €
VALEUR AJOUTEE BRUTE		9 073 €

7) Discussion

7.1 Evaluation de la ressource disponible

La ressource a été quantifiée à partir de valeurs de référence qui traduisent une valeur moyenne par type de milieu. Elle n'a donc pas été quantifiée précisément pour chacune des parcelles. L'application de la méthode MIL'OUV (Idele et al. 2017) a permis de se rendre compte de la qualité de la ressource pastorale disponible et d'ainsi de valider les choix faits quant au ciblage des types de milieux de référence. Ces valeurs moyennes suffisent au dimensionnement d'un troupeau présent à l'année, mais des valeurs plus précises à l'échelle de la parcelle permettraient d'ajuster plus finement l'accueil des animaux extérieurs et les périodes de présence. Cette évaluation serait particulièrement intéressante à mener dans la pinède, composée de milieux diversifiés quant à la qualité de la ressource pastorale. Il est possible d'y distinguer :

- Des zones ouvertes avec un important couvert herbacé diversifié, très intéressantes pour le pâturage.
- Des zones très fortement envahies par la filaire où la pénétration est difficile : un pâturage intense avec beaucoup d'animaux sur une période de temps très courte y serait intéressante pour consommer la filaire.
- Des zones couvertes d'espèces neutrophiles tels que les chardons et les orties où le pâturage semble difficile, mais l'importante couverture arborée offre tout de même un abri. Avec le temps, la quantité d'azote dans le sol va diminuer et les espèces neutrophiles disparaître au profit d'une végétation plus intéressante d'un point de vue pastoral.

Une délimitation précise de ces zones permettrait d'organiser le pâturage de façon à limiter l'envahissement par la filaire, tout en assurant une alimentation suffisante aux animaux et un maintien de la ressource pastorale dans la pinède sur le long terme. En suivant, il sera plus facile d'organiser des parcs de pâturage de taille réduite dans la pinède, ciblant les objectifs d'alimentation du troupeau et d'amélioration de la ressource.

La quantification de la ressource dans le marais, qui n'a pas du tout été faite par manque de données et de temps, serait intéressante également de façon à confirmer et adapter la quantité d'animaux y pâturant. En particulier dans les zones de pelouse, du surpâturage a été observée en période hivernale en présence des juments. Une meilleure connaissance de la ressource pastorale disponible permettrait d'organiser plus facilement un pâturage en parcs de taille réduite, sans avoir besoin d'intervenir très souvent pour déplacer les animaux, ni risquer un manque de ressource ou une dégradation du milieu.

7.2 Régénération de la pinède

L'amélioration de la ressource disponible dans la pinède passe par la préservation de sa régénération. Celle-ci a actuellement du mal à percer, devant la densité du couvert de pins et l'invasion par la filaire. La favorisation de la régénération passe donc par la forte réduction du couvert de filaire. Comme évoqué dans le paragraphe précédent, un

pâturage sur une courte durée, avec une forte charge instantanée permettra une consommation importante de la filaire. Ce pâturage peut s'organiser en deux temps comme proposé dans le calendrier de pâturage (

Tableau 2) : un premier passage par les bovins à l'automne, et un second passage par les brebis en hiver. Les deux espèces consomment la filaire facilement, mais les étages de végétation consommés seront différents et les brebis auront moins de mal que les vaches à se faufiler dans les broussailles.

Des coupes ciblées dans la pinède permettront ensuite d'apporter de la lumière au sol et ainsi de favoriser le départ de la régénération. A la suite d'une coupe, la mise en défens de la zone ne paraît pas indispensable pour un couvert de résineux dans le cas où le pâturage au printemps est exclus (Baron et al. 2009). Une sécurité consiste à mettre la zone en défens pendant 5 années, de façon à ce que les jeunes arbres soient assez développés pour ne pas risquer d'être abimés avec le pâturage. Le retour des animaux sur le site est ensuite à évaluer selon la vigueur des jeunes pousses. En dehors de ces périodes réservées au développement de la régénération et en l'absence d'intervention sylvicole au préalable, le pâturage de la pinède est possible tous les ans.

Par ailleurs, dans un souci de préservation de la pinède des risques d'incendies, il est primordial de faire pâturer la zone dite de « DFCI ». Il s'agit du Clos des Brebis en limite du domaine, en contact direct avec la route départementale et les risques associés quant aux départs de feu. L'état actuel de la végétation ne suffit pas à prévenir un départ de feu. Un pâturage plus poussé doit y être pratiqué, au printemps, en complément des prés-vergers. Les animaux peuvent être parqués dans de petits enclos, pendant un temps réduit, de façon à ce qu'ils consomment le maximum de ressource, sans tri des espèces (Thavaud 2009). La proximité des zones de pâturage se prête bien à une complémentarité des deux types de ressources.

7.3 Circuit de pâturage

La diversité de l'alimentation augmente très fortement la capacité d'ingestion de l'animal (Meuret 2005) et donc a un effet positif sur ses performances. Le domaine présentant une grande diversité de ressources, il serait intéressant d'être capable d'offrir cette diversité au troupeau à l'échelle d'une journée. Une organisation de circuit de pâturage peut être proposée, de façon à conduire les brebis dans un parc en forêt une partie de la journée, et sur une surface plus herbagère une autre partie de la journée. Il peut s'agir simplement d'une soupade, c'est-à-dire que les brebis sont conduites uniquement une heure ou deux en fin de journée sur une surface plus riche telle qu'une prairie productive, après avoir passé la journée dans la pinède. Cette pratique s'inscrit pleinement dans une démarche agroécologique où les ressources du milieu se complètent positivement dans l'alimentation du troupeau, mais elle est coûteuse en temps de travail, pour déplacer les animaux et les parcs. Des parcs mixtes, à la frontière entre deux milieux, peuvent aller en ce sens sans impacter le temps de travail.

7.4 Fourrage récolté

Les diverses options présentées, quand elles impliquent la réalisation de fourrage pour moduler le niveau de ressource disponible, proposent le maintien du système de fauche présent jusqu'ici sur le domaine. Dans le cas où le domaine posséderait un troupeau de 50 brebis, comme souligné dans la partie sur le dimensionnement du troupeau, il est nécessaire de disposer d'un peu de foin pour compléter les animaux en cas d'hiver difficile. Cela représente moins de 3t, donc une vingtaine de bottes (l'éleveur chargé de la fauche réalise des bottes rectangulaires de 150kg environ). Il s'agit d'une quantité dérisoire au vu de ce qui est récolté actuellement sur le domaine (700 à 800 bottes), bien que cela soit amené à se réduire avec la mise en place du nouveau système de culture, l'accroissement de la taille des arbres dans les prés-vergers et l'augmentation de la présence des animaux au pâturage. L'organisation d'un petit espace de stockage dans un des bâtiments disponibles s'avère nécessaire.

7.5 Clôtures

Les brebis sont conduites en parc, la main d'œuvre étant peu disponible pour garder les animaux. Les parcs sont réalisés grâce à des filets mobiles qui se posent et s'enlèvent facilement et rapidement. Il a été évoqué avec le gestionnaire l'idée de poser des clôtures « fixes » sur les parcelles de cultures sujettes aux dégâts du sanglier. Les piquets peuvent rester en place toute l'année, il suffit de tendre les fils pour la période de pâturage ou sur une plus grande période pour protéger la parcelle des sangliers. Contre les sangliers, le plus efficace reste un ruban blanc placé relativement bas. La présence des piquets rend cette pratique possible, et compatible avec le système de clôture électrique à 2 ou 3 fils utilisé pour les brebis (Sagot 2011b; 2011a). Ces clôtures fixes, autour de grandes parcelles, permettraient de gagner un peu de temps de travail sur la gestion du pâturage. Par manque de temps, la mise en place de telles clôtures n'a pas été évaluée.

7.6 Mise en place du troupeau

Dans le cas où le domaine posséderait un troupeau de brebis en propre, l'hypothèse faite quant au montage du troupeau est celle d'un achat de l'ensemble des mères reproductrices la première année. Ceci implique un investissement important la première année. Afin de lisser cet investissement dans le temps, il est également possible de commencer avec un troupeau plus réduit. Les agnelles devront être gardées au maximum pour le renouvellement les premières années. Les revenus de l'élevage seront en contrepartie plus faibles le temps d'arriver à un rythme de croisière. Il sera nécessaire également de faire plus appel aux troupeaux extérieurs pour consommer la ressource excédentaire. Sur la base du modèle actuel, ce dernier point nécessite plus de souplesse de la part des éleveurs accueillis sur le site, mais ne semble pas poser de problème quant à la disponibilité des animaux. Une étude comparative des coûts de l'investissement pour monter le troupeau

selon les différentes options envisagées permettra de conclure quant au choix le plus adapté aux exigences et contraintes du domaine.

7.7 Performances du troupeau

Les indicateurs de performance et la démographie du troupeau présentée (

Figure 14) sont plutôt élevés au vu du choix d'un relatif faible taux de renouvellement (11%) et de la rusticité de la race. Cependant, le faible effectif du troupeau favorise une surveillance plus rapprochée du troupeau et donc une meilleure prévention des difficultés qui peuvent être rencontrées. Cette hypothèse est à moduler avec l'investissement en travail que sera capable de faire le domaine.

7.8 Périodes de vente des animaux et disponibilité de la ressource

Comme souligné précédemment, l'hiver est la période limitante en termes de ressource disponible pour le troupeau. La ressource fourragère risque même de ne pas être suffisante en cas d'aléa climatique. Il est donc important de limiter au maximum la charge animale sur le domaine. La réforme des brebis doit donc être faite à la fin de l'automne ou au début de l'hiver. Il en va de même pour la vente des agneaux qui ne doit pas dépasser décembre. Il est bien sûr possible de plus ou moins regrouper les ventes en fonction de la ressource disponible et de la météo.

Une très bonne année, où la ressource serait plus abondante qu'habituellement, il sera éventuellement possible de retarder les ventes de façon à étaler les revenus, cibler potentiellement d'autres marchés, et consommer la ressource fourragère excédentaire en hiver. Attention cependant à la présence d'agneaux mâles trop âgés dans le troupeau s'ils ne sont pas castrés.

7.9 Filière de vente

Respectant les principes de l'agroécologie, il est important que la filière de vente des agneaux soit inscrite dans le territoire camarguais. L'organisation en vente directe va en ce sens, offrant au domaine un produit de communication supplémentaire. Mais il s'agit d'une solution coûteuse en travail, le domaine peut faire le choix d'un circuit de vente moins contraignant. Une analyse plus poussée avec prise de contact des divers acteurs du territoire permettrait de proposer différents circuits de vente possibles en gardant ce lien au territoire.

Par ailleurs les résultats économiques présentés sont issus de documents de références qui se rapprochent au mieux des conditions du domaine, mais ne correspondent pas strictement (INOSYS 2019; 2016; OIER SUAMME 2013). Il s'agit donc là de valeurs indicatives. En effet, par rapport aux références, la conformation des animaux sera moins bonne, les animaux seront sûrement plus petits, mais si le domaine fait le choix passer la certification Agriculture Biologique, le prix de vente pourra être supérieur. La prise de contact

avec des éleveurs ayant des pratiques similaires à celles envisagées permettrait d'obtenir d'autres références plus en adéquation.

7.10 Evaluation du travail

L'analyse conduite sur le travail ne concerne que la conduite de l'atelier d'élevage. Le domaine conduisant des activités très diversifiées, il serait intéressant de prendre en compte la charge de travail de ces diverses activités de façon à proposer un calendrier de travail complet sur le domaine. L'impact de la présence d'un troupeau propre au domaine pourrait ainsi être mieux évaluée. En l'absence de données chiffrées quant à l'importance des diverses autres charges de travail, ce travail n'a pas pu être fait. Seuls les pics de travaux liés aux autres ateliers du domaine ont été considérés de façon que les pics de travail liés à l'atelier d'élevage ne s'y ajoutent pas.

Conclusion

Le domaine du Petit Saint Jean s'intéresse à la mise en place d'un système d'élevage, afin de valoriser les ressources localement présentes et de participer à la conservation d'espèces locales. Il place cette démarche dans le cadre d'une présentation du domaine comme vitrine agroécologique. L'atelier d'élevage proposé doit donc s'intégrer dans le cadre d'une recherche de préservation des milieux naturels et de leur biodiversité, mais également dans un système de culture suivant lui-même les principes de l'agroécologie.

L'évaluation des ressources disponibles conduit à deux propositions concernant la conduite de l'élevage sur le domaine. Dans les deux cas, la complémentarité des espèces à l'échelle du domaine est privilégiée, optimisant ainsi l'utilisation de la ressource, maintenant les liens existants avec les éleveurs, qui peuvent intervenir par ailleurs pour d'autres travaux sur le domaine, et renforçant une image positive du domaine inscrit dans le territoire de la Camargue. La première proposition va dans le sens d'une gestion plus fine du prélèvement de la ressource par le pâturage, avec la présence à l'année d'un troupeau de 50 brebis, propriété du domaine. La complémentarité des espèces est toujours permise par l'accueil des bovins et équins à certaines périodes clés et sur certaines surfaces. La deuxième proposition suit la logique actuelle d'accueil d'animaux extérieurs au domaine à certaines périodes de l'année. Le nombre et la nature des animaux mobilisés dépend de la saison de végétation et des objectifs de production ou de préservation du domaine.

La construction d'un atelier d'élevage tel que proposé permettra d'avancer des premiers résultats nécessaires à un ajustement continu du fonctionnement du domaine. Les effets sur la préservation des milieux et les performances économiques d'un système d'élevage agroécologique pourront alors être évalués. A partir des résultats proposés par le domaine du Petit Saint Jean, un modèle d'exploitation suivant les principes de l'agroécologie pourra être diffusé, adapté et appliqué dans un contexte similaire dans un premier temps, puis à plus large échelle sur d'autres territoires et dans d'autres situations. Il ne s'agit pas d'arriver à un modèle figé, alors moins résilient face aux aléas climatiques, économiques ou sociétaux. Ce modèle doit être évolutif et modulable, suivant les objectifs initiaux de conservation et d'amélioration de la ressource, de durabilité et de respect des écosystèmes et de la biodiversité, et de conservation d'une activité économique porteuse.

Bibliographie

- Alary, Pierre-Etienne, Virginie Bornarel, Maxime Gaudubois, Olfa Hannech, et Benjamin Laborde. 2014. « Valorisation agricole et socio-économique du domaine du Petit Saint Jean ». Projet d'élève ingénieurs.
- Aubel, Sonia. 2001. « Les milieux naturels humides de Camargue, enjeux et perspectives », 20.
- Baron, Dominique, Bénédicte Beylier, Gérard Decaix, Laurent Garde, Michèle Lagacherie, Annie Méchain, Dominique Narboux, et Pascal Thavaud. 2009. « Enseignements tirés de sites sylvopastoraux inventoriés en zone Grand Sud ». Séminaire de restitution du programme sylvoapastoralisme Casdar.
- Beucher, Gilles. 2012. « Aujourd'hui, la laine des moutons paye à peine la tonte ». *lanouvellerepublique.fr*. 2012. <https://www.lanouvellerepublique.fr/deux-sevres/commune/la-chapelle-bertrand/aujourd-hui-la-laine-des-moutons-paye-a-peine-la-tonte>.
- Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes-Méditerranée. 2018. *Flore pastorale: 113 plantes à connaître en Provence-Alpes-Côte d'Azur*.
- Chauvat, Sophie. 2010. « Référentiel Travail En Élevages Ovins Viande ». *Idele.Fr*. 2010. http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/referentiel-travail-en-elevages-ovins-viande.html.
- CIRAD. 2013. « La plateforme Pl@ntNet dévoile sa nouvelle application - CIRAD ». 2013. <https://www.cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/communiques-de-presse/2013/plateforme-pl-ntnet>.
- Collectif CORAM. s. d. « Races ovines allaitantes des Alpes du Sud : Mérinos d'Arles ». Consulté le 6 avril 2020a. <https://www.races-montagnes.com/fr/races/genose/merinos-arles.php>.
- . s. d. « Races ovines allaitantes du Languedoc Roussillon : Raïole ». Consulté le 6 avril 2020b. <https://www.races-montagnes.com/fr/races/raiole/raiole.php>.
- Dessailly, Guilhem, et Fabienne Launay. 2015a. « Méthode Mil'Ouv ». *Idele.Fr*. 2015. <http://idele.fr/reseaux-et-partenariats/life-milouv/publication/idelesolr/recommends/methode-milouv.html>.
- . 2015b. « Méthode Mil'Ouv : Livret Technique N°1 ». *Idele.Fr*. 2015. <http://idele.fr/reseaux-et-partenariats/life-milouv/publication/idelesolr/recommends/livret-technique-de-la-methode-milouv.html>.
- Diraison, Martin. 2014. « Caractérisation et gestion des roselières en faveur de l'avifaune ». Réserve Naturelle du Bagnas. http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_RNN_Bagnas-ADENA_cle5f47cc.pdf.
- Gauthier-Clerc, Michel. 2014. « Sciences de la conservation : Le pâturage domestique comme outil de gestion de la biodiversité. Encadré 4.1 ». In *Sciences de la conservation*, 193-94. De Boeck Supérieur. <https://books.google.fr/books?id=seM7DwAAQBAJ&pg=PA193&lpg=PA193&dq=pel>

ouse+naturelle+camargue+filaire&source=bl&ots=i0iTVA7LhN&sig=ACfU3U3Q9eR-LoS06HYbq0BUA40gM6klOw&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKEwigprGsntPoAhWUDWMBHSABAb4Q6AEwD3oECAwQLA#v=onepage&q=pelouse%20naturelle%20camargue%20filaire&f=false.

Idele, CEN, PNC, et Supagro. 2017. « Guide de la méthode MILOUV ».

INOSYS. 2016. « Système Transhumant Spécialisé de Petite Dimension ». Idele.Fr. 2016. <http://idele.fr/reseaux-et-partenariats/inosys-reseaux-delevage/publication/idelesolr/recommends/systeme-transhumant-specialise-de-petite-dimension.html>.

———. 2019. « Référentiel technico-économique ovin viande (conjoncture 2018/2019) ». Collection références. <http://idele.fr/reseaux-et-partenariats/inosys-reseaux-delevage/publication/idelesolr/recommends/referentiel-technico-economique-ovin-viande-conjoncture-2018-2019.html>.

La Tour du Valat. 2018a. « Plan de gestion du Domaine du Petit Saint-Jean : Diagnostic du site », 37.

———. 2018b. « Plan de gestion du domaine du Petit Saint-Jean : Volume 2 Gestion du domaine », 54.

Launay, Fabienne, Marceline PEGLION, et Magali Jouven. 2017. « Le Rami Pastoral : Un Jeu-Outil Pour Discuter Autour Des Systèmes Pastoraux ». Idele.Fr. 2017. <http://idele.fr/reseaux-et-partenariats/life-milouv/publication/idelesolr/recommends/le-rami-pastoral-un-jeu-outil-pour-discuter-autour-des-systemes-pastoraux.html>.

Lecaille, Sarah, Jérémie Fandos, et Camille Devineau. 2020. « Evaluer et reconcevoir un système de culture - Ingénierie Agroécologique - Domaine du Petit Saint Jean ».

Malzac, Agathe. 2017. « Rapport technique Projet Vigne-Pasto : état des lieux des pratiques de pâturage des vignes, point de vue éleveur ».

Meuret, Michel. 2005. « Piloter la motivation alimentaire des herbivores sur milieux diversifiés, pour une éco-zootecnie des pratiques de pâturage ».

Ministère de l'Agriculture. 2016. « 12 clés pour comprendre l'agroécologie ». https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/ae-12cles-v4_150.pdf.

Moulin, C., N. Girard, et B. Debieu. 2001. « L'apport de l'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation ». *Fourrages* 167: 337-63.

MRE. s. d. « La transhumance ». Maison Régionale de l'Élevage PACA. <https://mrepaca.fr/la-transhumance/>.

OIER SUAMME. 2013. « Valorisation de la viande d'agneau. Découpe pour la vente directe. Coûts estimatifs ». Sud de France Montagne Elevage - Fiche technique - Transformation de produits.

OS Race Ovines du Sud-Ouest. 2014. « La race Mérinos d'Arles ».

Paolicchi, Antoine. 2016. « Agroécologie – Dictionnaire d'agroécologie ». 2016. <https://dicoagroecologie.fr/encyclopedie/agroecologie/>.

- PNR Camargue. s. d. « Introduction - Parc naturel régional de Camargue ». Consulté le 28 mars 2020. http://www.parc-camargue.fr/le_parc_territoire.html.
- Poulet, Letitia. s. d. « La roselière un habitat déterminant pour l'avifaune en Camargue ». Parc Naturel Régional de Camargue. http://www.parc-camargue.fr/getlibrarypublicfile.php/dba1a2611e230677cb80337b7abaa79a/parc-camargue/_/collection_library_fr/201700037/0001/2017_La.roseliere_FR.pdf.
- Reille, Maurice. 2016. *Dictionnaire visuel des plantes de la garrigue et du midi*. Paris: Editions Ulmer.
- Réseau agriculture durable cedapa. 2017. « Changer notre regard sur les zones humides ».
- Sagot, Laurence. 2011a. « Fiches Clôtures ». Idele.Fr. 2011. <http://idele.fr/filieres/ovin-lait/publication/idelesolr/recommends/fiches-cloture.html>.
- . 2011b. « Les clôtures électriques mobiles ». Rubrique clôture Fiche n°5. <http://idele.fr/filieres/ovin-lait/publication/idelesolr/recommends/fiches-cloture.html>.
- Thavaud, Pascal. 2009. « Entretien des coupures combustible par le pastoralisme : guide pratique ». Réseau coupure combustible n°12.
- Tourrier, Noëlle. 2007. « Races ovines | D'origine cevenole, la Raïole est résistante et facile à désaisonner ». Réussir Pâtre : Le média des éleveurs de moutons. 2007. <https://www.reussir.fr/patre/dorigine-cevenole-la-raiole-est-resistante-et-facile-desaisonner>.

ANNEXES

Annexe A : Convention de prestation de service entre Montpellier SupAgro et la Fondation Tour du Valat.

CONVENTION DE PRESTATIONS DE SERVICE

ENTRE :

L'Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

Établissement public National à caractère scientifique, culturel et professionnel,
Ci-après dénommé « **l'Institut Agro** »

N° SIRET : 130026222 00013, ayant son siège social à : 42 rue Scheffer 75116
PARIS

représenté par son Administratrice Provisoire, Madame Anne-Lucie WACK,

d'une part,

ET :

Fondation Tour du Valat

Fondation

N° SIRET : 31454905600013, ayant son siège social à : LA TOUR DE VALLAT
13200 ARLES

Ci-après dénommé : « **La Tour du Valat** »

Ici représenté par : Jean Jalbert

En sa qualité de : Directeur général

d'autre part,

ET :

Mme Agathe MALZAC, étudiante ingénieure agronome en troisième année option Systèmes
d'Elevages née le 16/02/1995 en France et résidant à Montpellier pour ses études

d'autre part,

ET :

Mme Thamires MARINHO, étudiante ingénieure agronome en troisième année option Systèmes
d'Elevages née le 28/03/1997 au Brésil et résidant à Montpellier pour ses études

d'autre part,

ET :

M Matheus ROCHA DO CARMO, étudiant ingénieur agronome en troisième année option
Systèmes d'Elevages née le 28/03/1996 au Brésil et résidant à Montpellier pour ses études

d'autre part,

Mme Agathe MALZAC, Mme Thamires MARINHO, et M Matheus ROCHA DO CARMO, étant
désignés ci-après par « **les Étudiants** »

IL EST TOUT D'ABORD EXPOSE QUE :

Dans le cadre de leur formation de troisième année d'ingénieurs agronomes en option Systèmes d'Elevages (SYSTEL), l'Institut Agro confie aux étudiants de cette formation une étude commanditée par **La Tour du Valat** dans le but de réaliser une étude sur « **Intégration d'une activité d'élevage dans un système de production agroécologique exemplaire sur le domaine du Petit St Jean** ». Cette étude sera réalisée sous le tutorat de Magali JOUVEN (Enseignante Tutrice), maître de conférences à Montpellier SupAgro.

IL EST CONVENU DE CE QUI SUIT :

ARTICLE 1 – OBJET DU CONTRAT

La Tour du Valat confie, à titre de prestation de service, à l'Institut Agro la réalisation d'une étude portant sur « Intégration d'une activité d'élevage dans un système de production agroécologique exemplaire sur le domaine du Petit St Jean ».

L'étude comportera plusieurs phases, à savoir : 2 semaines de travail préparatoire, 2 semaines de travaux d'enquêtes sur le terrain, 2 semaines d'analyses des résultats et de préparation des livrables de l'étude. Chaque phase sera marquée par la réalisation d'un point d'étape et/ou d'un comité de pilotage. A la fin du contrat, les Etudiants présenteront oralement les résultats de leur travail au Partenaire lors d'une restitution.

Le détail de l'étude est décrit dans l'annexe, partie intégrante de la présente convention.

ARTICLE 2 – MODALITES D'EXECUTION ET RESPONSABILITES

2.1. Les prestations prévues à l'article 1 ci-dessus seront réalisées par des étudiants de Montpellier SupAgro de l'Institut Agro de troisième année en option Systèmes d'Elevages sous la responsabilité de leur tutrice Mme Magali JOUVEN.

2.2. Les Etudiants seront en lien avec M. Nicolas BECK référent pour La Tour du Valat et M. Mathieu BAYOT, responsable de la chair Agrosys.

ARTICLE 3 - FINANCEMENT

3.1. Pour la réalisation du présent contrat, il est convenu que

- La Tour du Valat financera la prestation à hauteur de maximum 1300,00 € HT, budget nécessaire pour couvrir les frais associés à la présente étude.

La facturation sera établie sur la base des dépenses réellement engagées dans le cadre de la réalisation du projet et sera augmentée de la TVA en vigueur au moment de la facturation.

3.2. Ladite somme sera réglée sur présentation d'une facture par virement au compte ouvert au nom de Monsieur l'Agent Comptable de l'Institut Agro
Compte n° 10071 35000 00001006617 72
Nom de la banque : **Trésor public Montpellier**

3.3. La somme visée à l'alinéa 3.1. ci-dessus sera versée selon l'échéancier suivant :
- 100% à l'échéance du contrat, suite à la restitution finale

ARTICLE 4 - CONFIDENTIALITE

4.1. Chaque partie est soumise à l'obligation de confidentialité sur les données et les résultats explicitement mentionnés comme tels par écrit. Les parties signataires (y compris les Etudiants) sont tenues dans ce cas à la confidentialité et s'engagent à ne pas communiquer à des tiers les informations mentionnées comme confidentielles.

4.2. Les résultats de l'étude feront l'objet entre autres d'un rapport écrit qui pourra être mis en ligne sur le site internet de la chaire AgroSys hébergé par l'Institut Agro (www.agrosys.fr).

4.3. La Tour du Valat pourra faire savoir par écrit aux étudiants et à la tutrice, dans le cas où elle souhaiterait classer confidentielle une partie du rapport final de la prestation. Dans ce cas, la partie du rapport concernée ne sera pas mise à disposition du public (en ligne, bibliothèque, etc).

4.4. Ce secret ne pourra alors être levé que sur autorisation expresse de La Tour du Valat.

Cette obligation de secret ne s'applique pas toutefois :

- à toute information expressément mentionnée comme étant non confidentielle,
- à toute information connue de l'Institut Agro avant la date du présent contrat,
- à toute information qui, sauf faute des parties, est ou devient du domaine public au cours du présent accord,
- à toute information qui serait communiquée par un tiers ayant la possibilité de procéder licitement à cette communication,
- à toute information que l'Institut Agro serait légalement tenu de communiquer.

Passé un délai de 1 (un) an à compter de la date d'échéance du présent contrat, l'Institut Agro sera délié de toute obligation de secret.

ARTICLE 5 – PROPRIETE

Les résultats des prestations de service appartiennent à La Tour du Valat après le paiement de la somme prévue à l'article 3 de la présente convention. La Tour du Valat en aura la libre disposition et pourra les utiliser, les protéger et les exploiter librement, sans coût supplémentaire.

ARTICLE 6 - RESPONSABILITE

6.1. La Tour du Valat s'engage à donner toutes les informations nécessaires aux Etudiants et à leur tutrice pour mener à bien l'étude commanditée.

6.2. L'étude étant réalisée par des étudiants en cours de formation, l'Institut Agro ne peut s'engager que sur la mise en œuvre de moyens nécessaires à l'étude. Néanmoins, l'Institut Agro s'engage à réaliser les prestations et à mettre en œuvre toute la diligence requise, et ceci en fonction des connaissances scientifiques et de l'état de la technique à la date d'exécution desdites prestations.

6.3. La Tour du Valat utilisera les résultats obtenus sous leur seule responsabilité à l'égard des tiers. Ils renoncent à tout recours contre l'Institut Agro pour tout dommage qui pourrait résulter de l'utilisation, de l'interprétation, de l'impossibilité d'utilisation ou d'exploitation commerciale, par La Tour du Valat des résultats fournis à l'occasion du présent contrat.

6.4. Les étudiants de l'Institut Agro ont la possibilité de réaliser des déplacements dans le cadre de cette étude, y compris dans les locaux et domaines de La Tour du Valat. Ces déplacements

sont couverts par les contrats d'assurance de l'Institut Agro uniquement si un ordre de mission a été établi pour les étudiants et le déplacement en question. La tutrice a donc la responsabilité de veiller à la réalisation de ces ordres de mission et les étudiants doivent avoir cet ordre de mission sur eux lors du déplacement.

ARTICLE 7 - DUREE

Le présent contrat est conclu pour une durée de 6 semaines à compter du 10 février 2020.

ARTICLE 8 - RESILIATION

Le présent contrat sera résilié de plein droit par l'une des parties en cas d'inexécution par l'autre d'une ou plusieurs des obligations contenues dans ses diverses clauses. Cette résiliation ne deviendra effective qu'un mois après l'envoi par la partie plaignante d'une lettre recommandée avec avis de réception, exposant les motifs de la plainte, à moins que, dans ce délai, la partie défaillante n'ait satisfait à ses obligations ou n'ait apporté la preuve d'un empêchement consécutif à un cas de force majeure. L'exercice de cette faculté de résiliation ne dispense pas la partie défaillante de remplir les obligations en matière de confidentialité ainsi que celles contractées jusqu'à la date de prise d'effet de la résiliation.

En cas de dénonciation anticipée, la rémunération totale due à l'Institut Agro correspondra au minimum au montant des travaux et études déjà réalisés en conformité avec les termes de la présente convention, et le cas échéant, au montant des travaux nécessaires pour la clôture des travaux et études en cours qui devront être définis d'un commun accord.

ARTICLE 9 – LITIGES – CONTESTATIONS

9.1. Le présent contrat est régi par la loi française.

9.2. En cas de difficulté sur l'interprétation ou l'exécution de la présente convention, les parties s'efforceront de résoudre leur différend à l'amiable.

9.3. En cas de différend entre les parties au sujet de l'application de ces dispositions, elles s'engagent à avoir recours à un expert extérieur, agissant en qualité de mandataire commun, qui sera désigné d'un commun accord et dont les conclusions devront être rendues dans un délai de deux mois à compter de sa saisine.

A défaut d'accord commun, l'expert sera nommé par le président du Tribunal administratif de Montpellier, sur requête de la partie la plus diligente.

9.4. En cas de désaccord persistant, il est fait attribution de compétence aux juridictions de Montpellier.

Fait à Montpellier, le 20/01/2020
en deux exemplaires originaux

Fondation Tour du Valat

Représentant ou Délégué
Statut



l'Institut Agro

Anne-Lucie WACK
Administratrice Provisoire

Thamires Ap Marinho



Mme Agathe Malzac
Etudiante à Montpellier
SupAgro

Mme Thamires MARINHO
Etudiante à Montpellier
SupAgro

**M Matheus ROCHA DO
CARMO**
Etudiant à Montpellier
SupAgro

ANNEXE : Objectifs détaillés de l'étude

Domaine du Petit Saint Jean Conception d'un système de production agro-écologique « exemplaire »

Contexte

Le Domaine du Petit Saint Jean s'étend sur une centaine d'hectares, à une dizaine de km à l'est de Aigues-Mortes. Depuis 2012 la Fondation Tour du Valat gère le Domaine du Petit Saint Jean qui était alors fortement dégradé suite au surpâturage chronique et au manque d'entretien (bâtiments) et de gestion (agricole ou conservatoire). Au-delà de la nécessaire réhabilitation de l'ensemble de la propriété, la Tour du Valat a souhaité développer un projet de gestion conservatoire du site, intégrant un système agricole productif, diversifié, durable et autonome qui s'appuie sur les effets de synergie avec les milieux naturels, tout en intégrant les usages typiques de Camargue (chasse, élevage).

Depuis 2012, en vue de concrétiser ce projet, diverses actions ont été engagées telles que la conversion de toutes les parcelles en AB, l'implantation de haies et arbres fruitiers (agroforesterie), l'aménagement d'un système d'irrigation, la modernisation du foncier, ...

Problématique

Après sept années d'aménagement et de modernisation des infrastructures, la Tour du Valat s'interroge quant aux systèmes de production à sélectionner pour remplir ses ambitions agro-écologiques tout en restant viable financièrement. L'objectif est de proposer un système agricole productif, diversifié, le plus autonome possible et rentable financièrement (La Tour du Valat ne veut plus y injecter de l'argent annuellement). Les initiatives entamées depuis 2012 (agroforesterie,...), pas toujours réfléchies à l'échelle de l'exploitation, devront s'intégrer de façon cohérente dans les systèmes proposés. Les pratiques doivent respecter à minima le cahier des charges AB mais La Tour du Valat souhaite aller au-delà en mettant en place des systèmes agroforestiers tout en promouvant des pratiques agro-écologiques et en valorisant la biodiversité (faune et flore).

Objectifs de l'étude

Suite à un premier travail d'étudiants ingénieurs de l'option « Productions Végétales Durables » visant à proposer un système de culture innovant agro-écologique adapté à une association agriculture x élevage, il s'agira pour les étudiants de l'option « Systèmes d'Élevage » de proposer un système d'élevage à intégrer dans le système de production. Ce système d'élevage pourra associer plusieurs espèces animales et devra respecter le cadre de contraintes précédemment établi. Les choix techniques seront argumentés en fonction d'une évaluation multicritère de leur impact et des opportunités locales en termes de filières et collaborations entre acteurs du territoire.

Base documentaire pour démarrer

- Plan de gestion Domaine du Petit St Jean 2018-2023 (volumes 1 & 2)
- Rapports d'activité du domaine pour 2016, 2017, 2018
- Rapport d'étude PVD 2019-20 : Ingénierie agroécologique appliquée au domaine du Petit St Jean
- Rapport stage de césure 2014 : Etude pour la création d'une vitrine agro-écologique sur le domaine du Petit Saint Jean
- Rapport PEI 2013 : Valorisation agricole et socio-économique du domaine du Petit St Jean

Personnes ressource à contacter

- Mathieu Bayot / Chaire AgroSYS / mathieu.bayot@supagro.fr / 06 32 81 12 86
- Nicolas Beck / Tour du Valat / beck@tourduvalat.org / 06 79 79 90 35

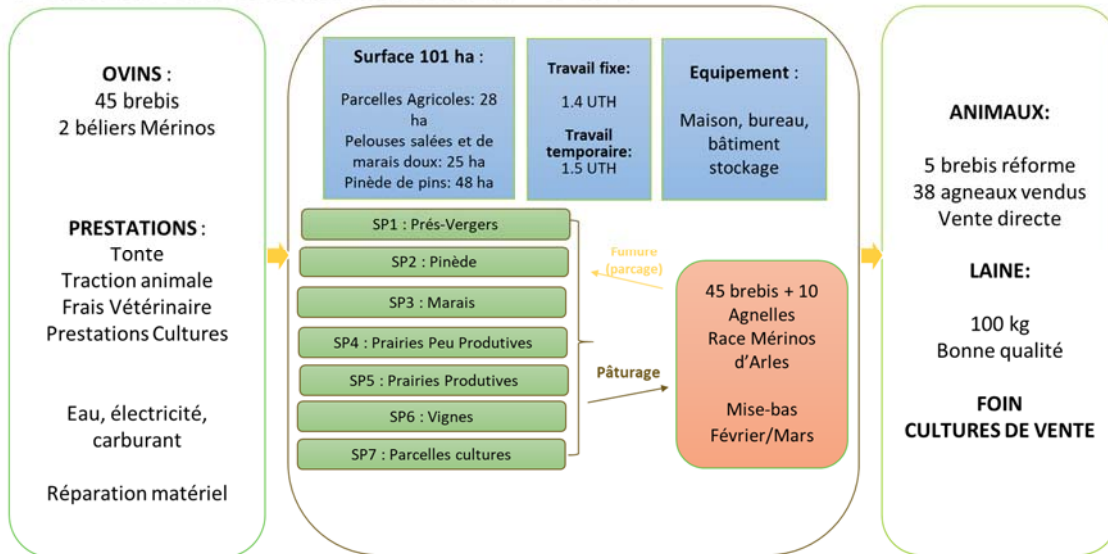
Annexe B: Caractérisation des topofaciès après l'analyse MIL'OUV

Résultats de l'analyse MIL'OUV conduite sur les différentes surfaces du domaine : nom des parcelles, catégorisation et indicateurs visant à conclure quant à la qualité de la ressource disponible et sa valeur pastorale. Cette méthode ne conduit pas à une quantification de cette valeur pastorale.

Topo-faciès	Clos des Faisant	Clos de Perdrix	Clos du Chêne	Zone Bordure des Pins	Grand Pinède				Clos des Brebis	Pré-Verger	Bois du Pin de Fer
					zone 1 peu ressource fourragère	zone 2 clairier très herbeuse	zone 3 clairier très embroussaillé	zone 4 ressource mixte			
Habitats naturels présentés	Prairie humide	Prairie moins humide	Zone arbusive humide	Zone forestière avec arbustes	Zone forestière	Zone forestière	Zone forestière	Zone forestière	Prairie avec arbres	Zone peut être pâturable avant le croissance des arbres	Zone forestière
Circulation du troupeau	5	5	4	5	5	5	3	4	5	5	3
Éléments de relief par rapport circulation du troupeau	Très plat, mais au tour il y a rubine avec l'eau qui vient humidité	Très plat, rubine au sud	Plat, pas d'eau proche	Plat, pas d'eau proche	Petites ondulations	Petites ondulations	Petites ondulations	Petites ondulations	Très Plat	Très plat	Petites ondulations sans présence de l'eau
Dominance de graminée	Mélange (chiendent et envallissant)	Mélange (parcelle moins productif, plus sec)	Mélange (moins d'herbe)	Mélange (bcp d'ortie)	Mélange de petites dicoledones	Mélange (gros chardons et orties)	Mélange (moins d'herbe)	Mélange de petites dicoledones	Mélange (herbe au pie choindemar)	Mélange (bcp présence d'herbe)	Mélange (moins d'herbe)
Recouvrement du sol	95%	80%	95%	95%	90%	95%	90%	90%	95%	95%	85%
Recouvrement couvert graminée	95%	80%	40%	90%	85%	95%	40%	80%	95%	95%	40%
Légumineuses herbacées	Moyennement présente (jonc)	Moyennement présente (jonc)	Faible présente (jonc+choin noiratre)	Faible présente	Absente	Faible présente (plus d'herbe)	Absente	Faible présente	Faible (jonc)	Faible (luzerne)	Absente
Ligneux	Faible	Moyennement présente	Moyennement présente	Moyennement présente	Fort présence	Absent/Faible	Fort présence	Fort présence	Faible présence	Faible présence	Absent
Ligneux si présents	Ronces	Mélange de deux (jonc+verces)	Mélange de deux (ronces+filaire)	Arbres avec feuilles caducifolié + filaire)	Arbres conifères et pins	Juste les arbres autour	Beaucoup de filaire + pin	Filaire + Arbres avec feuilles caducifolié	Pin	Juste les arbres qui a été planté	Absente
Effet parasol sur l'herbe	Absente	Absente	Absente	Moyenne présence	Fort présence	Absente	Moyenne présence	Fort présence	Faible présence	Absente	Moyenne présence
Espèces herbacées à bon report sur pied	1	1	2	1	1	2	1	1	2		1
Accumulation de biomasse	Absent (sol nu)	Faible (localisé)	Faible (localisé) herbe sec	Faible (localisé)	Absent (bas concentration des plantes)	Moyenne présence	Absent	Absent	Faible (localisé)	Absente	Faible (localisé)
Traces de piétinement	Absent	Faible	Faible	Faible	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absente	Faible
Diversité spécifique des espèces herbacées	Diversité par tâche	Diversité par tâche et diffuse	Diffuse	Tâche	Diffuse	Tâche	Tâche	Tâche	Diffuse	Diffuse	Diffuse
Espèces rudérales	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui

Annexe C : Schéma de fonctionnement du domaine après intégration de l'atelier d'élevage

Schéma de fonctionnement - Cas 1



Annexe D : Dimensionnement du troupeau

Quantification de la ressource

Année « normale »

A partir de la quantification de la ressource disponible en année normale, comptée en kg MS, le Tableau 6 indique le nombre de brebis qu'il est possible de nourrir sur chaque surface du domaine, selon les saisons de végétation. Pour ce calcul, l'hypothèse est faite qu'une brebis consomme en moyenne 2 kg MS par jour.

Tableau 6 : Nombre de brebis sur les différentes surfaces du domaine selon les saisons de végétation, année « normale »

NB BREBIS (hypothèse : conso 2kgMS/tête/j)					
Marais					
Céréales	6	0	0	0	3
Bois de Pin	39	26	0	0	0
Prairies (surfaces de culture)	24	6	37	55	0
Prairies peu productives	14	0	0	31	0
Vignes	8	13	0	0	0
Prés-Vergers	24	6	35	53	0
	A	H	dP	P	E
TOTAL NB BREBIS	115	51	72	139	3

Les données de ce tableau permettent d'arriver aux conclusions suivantes :

- La ressource pastorale du domaine ne permet pas de nourrir un troupeau de brebis toute l'année. En effet, la ressource est quasiment absente en été, du fait de l'inadéquation des marais au pâturage ovin. Dans le cas d'un troupeau appartenant au domaine, les brebis seront donc conduites en estive 3 à 4 mois par an, de juin à septembre. Il est possible de moduler cette durée selon la ressource disponible, la charge de travail sur les autres ateliers du domaine, ou les contraintes de vente des agneaux.
- La ressource est limitante en hiver : elle ne permet de nourrir que 50 brebis. Dans le cas d'un troupeau propre au domaine, afin d'atteindre l'autonomie alimentaire toute l'année, la ressource disponible en hiver dimensionne donc le troupeau à **50 brebis**. Pour limiter la charge animale, il convient également de ne pas garder d'agneaux ou de femelles à réformer à cette période. Si les brebis sont « invitées » sur le domaine, le nombre d'animaux accueillis sera modulé selon la saison, s'adaptant à la ressource disponible.

Année « difficile »

Dans le cas d'une année difficile, le nombre de brebis que peut accueillir le domaine sur chacune de ses surfaces et selon les saisons de végétation est modifié (Tableau 7). Suivant le même raisonnement que précédemment, l'hiver est la saison limitante. Dans le cas d'une année difficile, le domaine ne pourrait accueillir que 35 brebis en hiver. Nous proposons

cependant de conserver un troupeau de **50 brebis**, en apportant un peu de foin en hiver dans le cas d'une année difficile. Comme nous allons le discuter plus bas, les surfaces du domaine permettent de faire des foins. Il est donc envisageable de garder quelques balles de foin, en prévision d'un manque de ressource en hiver. L'essentiel sera de trouver un lieu de stockage adapté.

Tableau 7 : Nombre de brebis sur les différentes surfaces du domaine selon les saisons de végétation, année « difficile »

NB BREBIS (hypothèse : conso 2kgMS/tête/j)					
Marais					
Céréales	4	0	0	0	2
Bois de Pin	27	18	0	0	0
Prairies (surfaces de culture)	17	4	26	39	0
Prairies peu productives	10	0	0	22	0
Vignes	6	9	0	0	0
Prés-Vergers	16	4	25	37	0
	A	H	dP	P	E
TOTAL NB BREBIS	81	35	50	97	2

Avec un troupeau de 50 brebis présentes sur le domaine, comme le montrent le Tableau 6 et le Tableau 7, la ressource pastorale est excédentaire en automne et au printemps. Deux stratégies peuvent être adoptées dans ce cas. Des vaches peuvent être accueillies sur certaines surfaces du domaine pour en assurer l'entretien. D'autres surfaces peuvent être fauchées. Il est bien sûr possible de combiner ces deux stratégies. Dans le système actuel, les vaches ont l'habitude de pâturer les bois de pin et les prairies peu productives. Ce sont ces deux types de surfaces qui pourront être réservées au pâturage des vaches en cas d'excédent pour les brebis.

Automne

Ainsi, comme le montre le Tableau 8, en année normale, en automne, le domaine peut accueillir 11 vaches dans les bois de pin et les prairies peu productives. Les autres ressources sont réservées au pâturage des brebis.

La ressource reste abondante en automne, même avec la présence des vaches. Il est possible de faire des foins sur l'excédent de ressource non consommée par les brebis dans les prairies productives.

En année difficile, seules 5 vaches peuvent être accueillies sur le domaine, uniquement dans la Pinède. Tout le reste de la ressource est réservée au troupeau de brebis.

Hiver :

L'ensemble de la ressource est laissé aux brebis, comme discuté précédemment, avec apport de foin en année difficile.

Les marais continuent à accueillir les 5 juments. La préservation de la ressource, principalement dans le cas des pelouses, demanderait de diviser l'ensemble du marais en

parc, pour limiter la pression de pâturage sur ces zones plus sèches et à la ressource herbacée plus abondante et riche qui souffre actuellement du surpâturage.

Début de printemps :

Pendant cette courte période, les prairies productives peuvent être fauchées en année normale pour compléter ce que ne peuvent pas consommer les brebis. Ce n'est pas nécessaire en année difficile.

Printemps :

En année normale, la ressource disponible dans les prés-vergers suffit à nourrir le troupeau. Les prairies productives et peu productives sont laissées à la fauche. En année difficile, de la ressource des prairies peu productives doit être laissé aux brebis. Les surfaces de prairies productives sont laissées préférentiellement à la fauche, pour favoriser la qualité du foin.

Eté :

Selon les dires de l'éleveur apportant ses Aubracs sur le domaine, les marais permettent de nourrir 20 à 30 vaches en été. Ces pratiques sont conservées, de façon à entretenir le marais.

Les deux tableaux suivants présentent le nombre de jours que peuvent passer les brebis au pâturage sur les différentes surfaces. Les deux premières lignes indiquent le nombre d'animaux placés sur le domaine. Chacune des surfaces est ensuite attribuée à ces animaux, de façon que la somme des jours de pâturage (ligne « TOTAL NB JR ») des brebis correspondent au nombre de jours que compte la période concernée. Si la somme des jours de pâturage reste trop grande, il est possible de faire des foins sur une partie d'un type des surfaces (c'est le cas par exemple en année normale, en automne, dans les prairies productives : ce type de surface est pâturé, et l'excédent est fauché).

NB BREBIS	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50				
NB VACHES	11	11	11	11									30	30	30	30
Marais																
Cultures	2	2	4	4												
Bois de Pin					16	16	16									
Prairies (surfaces de culture)	7	7	15	15	4	4	4	11								
Prairies peu productives																
Vignes	3	3	5	5	8	8	8									
Prés-Vergers	7	7	14	14	4	4	4	11	16	32	32					
TOTAL NB JR	19	19	37	37	31	31	31	22	16	32	32	0	0	0	0	0
nb jours de la période	15	15	30	30	30	30	30	15	15	30	30	15	15	30	30	30
	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février		mars	avril	mai		juin	juillet	août		
	A			H			dP	P			E					

Tableau 8 : solution 1 : nombre de jours de pâturage sur les différentes surfaces selon les saisons de végétation, cas d'une année « normale »

NB BREBIS	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50				
NB VACHES	5	5	5	5									20	20	20	20
FOIN																
Marais																
Cultures	1	1	3	3												
Bois de Pin					11	11	11									
Prairies (surfaces de culture)	5	5	10	10	3	3	3	8								
Prairies peu productives	3	3	6	6					6	13	13					
Vignes	2	2	4	4	5	5	5									
Prés-Vergers	5	5	10	10	2	2	2	7	11	22	22					
TOTAL NB JR	16	16	32	32	21	21	21	15	18	35	35	0	0	0	0	0
nb jours de la période	15	15	30	30	30	30	30	15	15	30	30	15	15	30	30	30
	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février		mars	avril	mai		juin	juillet	août		
	A			H			dP	P			E					

Tableau 9 : solution 1 : nombre de jours de pâturage sur les différentes surfaces selon les saisons de végétation, cas d'une année "difficile"

Cas du troupeau ovin accueilli sur le domaine :

Dans le cas d'un troupeau ovin accueilli sur le domaine, le dimensionnement se fait par saison de végétation, en fonction de la ressource disponible à ces différents moments de l'année. En effet, il est facile de moduler le nombre d'animaux présents sur le domaine au cours de l'année. Le choix est fait de ne pas centrer le pâturage uniquement sur les ovins et donc de continuer à accueillir des bovins.

Ainsi, les deux tableaux suivants présentent le nombre de jour de pâturage permis par les différentes surfaces du domaine, selon que l'année soit considérée « normale », ou « difficile ».

Automne :

Selon le même principe de répartition des surfaces entre les ovins et les bovins que dans la solution proposée précédemment, le domaine peut accueillir en année normale 60 brebis et 10 vaches en automne. Il ne sera possible de nourrir que 45 brebis et 7 vaches en cas d'année difficile.

Hiver :

Le dimensionnement du troupeau en hiver est identique à la première solution. 50 brebis peuvent être accueillies sur le domaine en année normale. Il n'est pas nécessaire d'apporter du foin en année difficile, il suffit d'accueillir moins d'animaux, à hauteur de 35 brebis.

Début de Printemps :

Sur cette courte période, une année normale permettra de nourrir 70 brebis, et uniquement 50 en année difficile.

Printemps :

Au printemps, le choix est fait de réserver les prés-vergers aux brebis, à hauteur de 50 têtes en année normale et 40 têtes en année difficile. Les vaches pâturent les prairies productives et peu productives, afin d'avoir un nombre significatif de ces animaux sur le domaine, et ainsi faciliter le travail de l'éleveur amenant ses vaches sur le domaine. Ceci représente 16 vaches en année normale, et 11 en année difficile.

Eté :

Le raisonnement est le même que lorsque les brebis appartiennent au domaine. Les marais peuvent accueillir 30 vaches en année normale et 20 en année difficile.

NB BREBIS	60	60	60	60	50	50	50	70	50	50	50				
NB VACHES	10	10	10	10					16	16	16	30	30	30	30
Marais															
Cultures	2	2	3	3											
Bois de Pin					16	16	16								
Prairies (surfaces de culture)	6	6	12	12	4	4	4	8							
Prairies peu productives															
Vignes	2	2	4	4	8	8	8								
Prés-Vergers	6	6	12	12	4	4	4	8	16	32	32				
TOTAL NB JR	16	16	31	31	31	31	31	15	16	32	32	0	0	0	0
nb jours de la période	15	15	30	30	30	30	30	15	15	30	30	15	15	30	30
	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février		mars	avril	mai		juin	juillet	août	
	A				H			dP	P			E			

Tableau 10 : Solution 2 : nombre de jours de pâturage sur les différentes surfaces selon les saisons de végétation, cas d'une année « normale »

NB BREBIS	45	45	45	45	35	35	35	50	40	40	40				
NB VACHES	7	7	7	7					11	11	11	20	20	20	20
Marais															
Cultures	1	1	3	3											
Bois de Pin					16	16	16								
Prairies (surfaces de culture)	6	6	11	11	4	4	4	8							
Prairies peu productives															
Vignes	2	2	4	4	8	8	8								
Prés-Vergers	5	5	11	11	4	4	4	7	14	28	28				
TOTAL NB JR	15	15	29	29	30	30	30	15	14	28	28	0	0	0	0
nb jours de la période	15	15	30	30	30	30	30	15	15	30	30	15	15	30	30
	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février		mars	avril	mai		juin	juillet	août	
	A				H			dP	P			E			

Tableau 11 : Solution 2 : nombre de jours de pâturage sur les différentes surfaces selon les saisons de végétation, cas d'une année « difficile »