



Caractérisation et optimisation du pâturage tournant des porcs biologiques au sein d'un système diversifié et autonome

Virgyl Olivier

► To cite this version:

Virgyl Olivier. Caractérisation et optimisation du pâturage tournant des porcs biologiques au sein d'un système diversifié et autonome. Zootechnie. 2022. hal-03818866

HAL Id: hal-03818866

<https://hal.inrae.fr/hal-03818866>

Submitted on 18 Oct 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Caractérisation et optimisation du pâturage tournant des porcs biologiques au sein d'un système diversifié et autonome



Rapport de stage de deuxième année de DUT génie biologique option agronomie
18 avril au 31 août 2022

Virgyl OLIVIER

Amandine DURPOIX

Rapport de stage en unité de recherche

Caractérisation et optimisation du pâturage tournant des porcs
biologiques au sein d'un système diversifié et autonome

Remerciements

Je remercie toute l'équipe d'ASTER pour leur accueil, et pour l'intégration dans leur équipe. Je tiens à remercier Amandine DURPOIX qui a encadré ce stage et qui m'a permis de réorienter ma problématique de stage suite à l'absence de porcs. Amandine m'a apporté l'aide nécessaire à l'aboutissement de ce stage, notamment par ses connaissances en zootechnie, et sa vision globale de l'installation expérimentale et par sa maîtrise des logiciels de présentation notamment pour la réalisation de schémas.

Je remercie toutes les personnes ayant contribué à la rédaction de ce rapport de loin comme de près, les techniciens pour leurs réponses à mes questions, les photos fournies. Je remercie Thomas PUECH pour la relecture de mon rapport et ses connaissances en agronomie permettant l'amélioration de mon rapport, et également Salomé GITTON, Léonie LUC pour les corrections orthographiques apportées. Je remercie également les autres stagiaires et apprentis pour l'aide qu'ils ont pu m'apporter.

Je remercie toute l'équipe de chercheurs et également de techniciens qui m'ont permis également de travailler sur l'installation expérimentale et de travailler sur d'autres sujets en lien avec l'agronomie.

Ce stage a été l'occasion pour moi d'échanger dans différents domaines attachant à l'agronomie et m'a permis de renforcer mes connaissances, tout en découvrant le milieu de la recherche en agronomie.

Je remercie mes professeurs de DUT pour l'aide apportée, en particulier G. CARO, tuteur de mon stage.

Sommaire

Table des sigles.....	1
1 Présentation de la structure	2
1.1 INRAE et son organisation	2
1.2 Présentation de l'unité de recherche	2
1.2.1 Évolution du contexte expérimental	2
1.2.2 Ressources humaines	3
1.2.3 Productions scientifiques	4
1.2.4 Capacités financières.....	4
1.2.5 Partenariats et ouverture.....	4
2 Introduction.....	5
2.1 L'installation expérimentale d'INRAE ACT-ASTER.....	5
2.2 État des lieux de la filière porc	6
2.3 L'élevage de porc en pâturage intégral	7
3 Matériel et Méthode	7
3.1 Données.....	7
3.2 Élevage des porcs	8
3.3 État de l'art	9
3.4 Entretiens	9
4 Résultats.....	10
4.1 Données bibliographiques.....	10
4.1.1 Agencement des parcelles	10
4.1.2 Hauteur d'herbe	10
4.1.3 Chargement.....	11
4.1.4 Durée.....	11
4.2 Caractérisation du pâturage tournant de 2017 à 2021	11
4.3 Évolution du pâturage depuis 2017	13
4.4 Leviers d'optimisation du pâturage.....	14
4.5 Propositions techniques à mettre en place	16
5 Discussion	17
5.1 Analyse de l'évolution du pâturage basée sur des entretiens.....	17
5.2 Compromis entre optimisation de la pâture et temps de travail	17
6 Conclusion	18
7 Bilan personnel	18
Table des illustrations.....	19
Bibliographie	20
Annexes	22

Table des sigles

ACT : Science pour l'Action, les Transitions, les Territoires

AGIR : AGroécologie, Innovation et TeRritoire

ALADIN : Application de gestion des troupeaux Laitiers et Allaitants des Domaines Inra Nouvelle version

ASDEP-ix : application d'Analyse et de Suivi des Données d'Élevage et de Pâturage sur l'Installation eXpérimentale

ASTER : Agro-Systèmes Territoires Ressources

ASTER-ix : Application pour la Saisie et le Traitement des Événements Recensés sur l'Installation eXpérimentale

BIOEPAR : BIOlogie, Épidémiologie et Analyse de Risque en santé animal

CESAER : Centre d'Économie et de Sociologie appliquées à l'Agriculture et aux Espaces Ruraux

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

CPER : Contrat de Plan Etat-Région

ENGEEES : École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg

ENSAIA : École Nationale Supérieure en Agronomie et Industries Alimentaires

IE : Installation Expérimentale

INRA : Institut National pour la Recherche Agronomique

INRAE : Institut National de Recherche, pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement

IRSTEA : Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture

ITAB : Institut Technique de l'Agriculture Biologique

ITC : Issus de Tris de Culture

PATUR-ix : Application pour le suivi des parcelles PATURées sur l'Installation eXpérimentale

PEGASE : Physiologie, Environnement et Génétique pour l'Animal et les Systèmes d'Élevage

SADAPT : Science Action Développement – Activités Produits Territoires

UR : Unité de Recherche

UREP : Unité mixte de Recherche sur l'Écosystème Prairial

1 Présentation de la structure

1.1 INRAE et son organisation

INRAE, l'Institut national de recherche, pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement est né le 1^{er} janvier 2021 de la fusion entre l'INRA, Institut National pour la Recherche Agronomique, et l'IRSTEA, Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture. Cet organisme a pour but de « *produire et diffuser des connaissances scientifiques* » qui sont mobilisées « *au service de l'innovation, de l'expertise et de l'appui technique* » (Site internet INRAE, *Missions, organisations et chiffres-clés*, 2021). L'institut compte 18 centres de recherche en France Métropolitaine et Outre-mer. Les recherches INRAE sont conduites au sein des 14 départements scientifiques.

L'unité de recherche INRAE ASTER (Unité AgroSystèmes Territoires et Ressources) est située à Mirecourt dans les Vosges (88). Elle est dotée d'une Installation Expérimentale (IE). Si elle est rattachée au centre Grand-Est Nancy comme 14 autres unités INRAE, elle est la seule de la région à dépendre du département de recherche ACT (Science pour l'Action, les Transitions, les Territoires).

Le département ACT conduit des recherches interdisciplinaires mobilisant sciences sociales et sciences du vivant. De petite taille, il comprend 293 agents titulaires sur les 8229 agents INRAE ; répartis dans les 18 unités sur 267 que compte l'Institut (Site internet INRAE, *Missions, organisations et chiffres-clés*, 2021). L'annexe 1 permet de resituer ces différentes unités à l'échelle de la France. La mission principale d'ACT est de comprendre et d'accompagner les transformations des socio-écosystèmes et des systèmes agri-alimentaires (Site internet INRAE ASTER). Les différentes unités sont pour cela multidisciplinaires et leurs thématiques de projets sont variées, comprenant l'agroécologie, la biodiversité, les dynamiques territoriales ou encore les systèmes alimentaires territorialisés comme à ASTER.

1.2 Présentation de l'unité de recherche

ASTER est une unité relativement atypique du point de vue des unités du centre Grand-Est Nancy. Elle est la seule à avoir une installation expérimentale. Son orientation « agricole » la différencie des autres unités du centre Grand-Est Nancy qui sont plutôt spécialisées dans le domaine de la forêt. Le projet de l'unité est centré sur les relations entre agriculture et territoire pour accompagner les transformations des systèmes sociotechniques agricoles vers une meilleure durabilité (Site internet INRAE). Les enjeux étudiés sont le développement de systèmes agricoles diversifiés, la reconnexion territoriale entre agriculture et alimentation et la préservation de la qualité de l'eau.

A l'échelle de l'installation expérimentale, la recherche se base sur une « conception pas à pas » via l'expérimentation de système agricole s'appuyant sur les principes de l'agroécologie. Le but de l'installation est de fournir une production diversifiée et d'être autonome en utilisant les ressources du milieu. Un autre point important de l'IE est l'usage direct des terres agricoles pour l'alimentation humaine.

1.2.1 Évolution du contexte expérimental

La station a été créée en 1961, pleine époque de modernisation visant l'intensification des systèmes agricoles notamment par l'évolution de l'alimentation animale, des variétés mais également de la fertilisation. L'environnement n'était que faiblement pris en compte, une artificialisation croissante des conditions de production, avec le drainage ou la fertilisation par exemple, permettait alors de limiter l'impact des conditions du milieu pour produire un maximum. En 1980 les recherches se sont réorientées vers des pratiques d'extensification pour faire face à la crise de surproduction et les premières prises de conscience concernant l'environnement. Les pâturages sont alors dès-intensifiés

par l'élevage de bœufs à l'herbe, et une diminution importante des intrants. Sur ces deux périodes, l'unité a toujours préféré adopter une méthode dite « analytique » se basant sur l'analyse des facteurs influençant la production. Cette méthode visait à constituer des lots témoins et d'autres lots avec traitements afin d'évaluer l'effet sur les performances de production notamment l'effet de différentes rations sur la production laitière.

C'est en 2004 que l'on voit apparaître l'expérimentation dite « système », ainsi que le passage à l'agriculture biologique. Cette expérimentation est conçue à l'échelle de l'exploitation permettant ainsi de prendre en compte tous les effets systémiques (Anglade et al., 2017). L'IE comptait deux troupeaux de bovins lait, deux systèmes prototypes : un système totalement herbager (SH) et un système polyculture élevage (SPCE) (Coquil et al., 2009). Ils sont ajustés pas à pas afin de pouvoir atteindre leurs objectifs et s'adapter à des événements imprévus. Cette expérimentation vise alors des objectifs environnementaux ainsi que des objectifs agronomiques, pour pérenniser les ressources du milieu tout en maintenant une production importante, sans avoir de réels objectifs de durabilité économique.

Un renforcement des compétences en géographie sociale, sociologie, agronomie et géomatique s'est notamment fait par des recrutements au niveau de l'unité, contribuant à l'évolution des recherches menées dans l'unité après 2006. Ce changement a permis l'émergence de la notion de « conception pas à pas » du système, se définissant par l'évolution de ses pratiques selon les observations des expérimentateurs. En 2015, le projet scientifique est renouvelé visant la construction de territoires ruraux plus durables, via une reterritorialisation de l'alimentation et une diversification de l'agriculture. Ces évolutions sont à l'origine de l'orientation expérimentale actuelle de l'IE. L'annexe 2 issue du compte rendu d'évaluation de l'unité permet alors de resituer les dates majeures de l'évolution du contexte de recherche de l'unité.

Finalement en 2016, le système évolue de nouveau pour arriver au système actuel de polyculture polyélevage autonome et diversifié, toujours en Agriculture Biologique. Il vise un usage direct des terres agricoles pour l'alimentation humaine, tout en maintenant l'autonomie du système en utilisant les ressources du milieu. Le but est de valoriser les complémentarités entre les productions végétales et animales. La conception pas à pas mise en place sur le système permet alors de faire évoluer les pratiques lors d'éventuelles difficultés. L'annexe 3 illustre les évolutions des thématiques de recherche de l'IE.

1.2.2 Ressources humaines

L'UR de Mirecourt est une petite unité en terme de personnel puisqu'elle compte une trentaine d'agents titulaires, avec notamment des ingénieurs et des techniciens, et accueille chaque année quelques doctorants, post-doctorants, des ingénieurs contractuels et stagiaires (Site internet INRAE ASTER).

L'équipe est composée d'un collectif de recherche pluridisciplinaire associant les sciences agronomiques aux sciences sociales mais également aux sciences du numérique. Ce collectif comprend des ingénieurs de recherche, des ingénieurs d'études, des chargés de recherche ainsi que des assistants ingénieurs. Elle est également composée de techniciens de recherche et d'assistants techniciens travaillant sur l'installation expérimentale. Au sein de ce groupe, certains postes sont à dominance élevage et d'autre plutôt à dominance culture, mais les techniciens restent polyvalents et sont chargés d'une partie évaluation concernant les performances d'élevages, les rendements, etc.

L'unité était gérée jusqu'au 31 mai 2022 par C. SOULARD, directeur de l'unité également à la tête du département, et I. AVELANGE, directrice adjointe. Depuis le 1^{er} Juin 2022 B. AUTREY et A. DURPOIX occupent respectivement ces deux postes pour fixer les objectifs de recherche de l'unité. La directrice d'unité et la directrice adjointe ont un rôle important dans le pilotage scientifique, mais également au niveau de la gestion de l'équipe, de la représentation de l'unité, dans la prévention du risque et surtout

dans la gestion administrative et financière de l'unité. Enfin, des gestionnaires gèrent la partie administrative notamment pour les bons de commandes, les recettes, les appels téléphoniques et l'accueil lors des visites. L'organigramme en annexe 4 détaille l'organisation de l'UR ASTER.

1.2.3 Productions scientifiques

La diversité des disciplines du collectif est représentée dans les productions de l'unité avec notamment de l'agronomie, des sciences de l'environnement en partenariat avec d'autres équipes, de la zootechnie, de la géographie, des sciences économiques et sociales représentant 75% des productions scientifiques. Entre 2016 et 2021, l'unité a publié 371 productions scientifiques, parmi lesquelles on retrouve des articles à comité de lecture, des articles à comité de relecture non répertorié, des rapports et autres. L'annexe 5 donne le détail des publications scientifiques d'ASTER depuis 2016.

1.2.4 Capacités financières

Le budget d'Aster est découpé en 5 grandes parties. En premier lieu, les dotations récurrentes de l'unité provenant des établissements de rattachements, étant relativement faibles comparées aux ressources issues de l'activité agricole de l'IE d'en moyenne 300 000€ représentant 50% des ressources totales. Ces dotations sont complétées par des subventions ponctuelles provenant d'INRAE par exemple, ou encore par le FEDER dans le cadre d'aménagements sur l'IE. Les projets sont quant à eux majoritairement financés par des crédits nationaux et régionaux (14 et 15% du budget en moyenne) avec des financeurs comme les Agences de l'eau, le programme PSDR ou même la Fondation de France. Finalement les investissements lourds de l'IE, comme l'achat d'un tracteur ou la construction d'un bâtiment, peuvent être cofinancés par des Contrats de Plan Etat-Région (CPER). L'annexe 6 permet de préciser la répartition des dotations de l'unité.

1.2.5 Partenariats et ouverture

L'unité de recherche et son installation expérimentale contribuent à plusieurs réseaux interdisciplinaires de recherche tout en maintenant des partenariats avec des organismes agricoles. ASTER collabore avec d'autres organismes scientifiques appartenant à INRAE comme BIOEPAR mais également avec le CNRS. Les travaux de l'unité peuvent être réalisés en partenariat avec des collectivités territoriales comme la DRAAF.

ASTER est partenaire d'organismes agricoles, forestiers et citoyens mais possède aussi des partenaires filières et producteurs pour son installation expérimentale. Ces partenariats permettent l'intégration de l'installation en tant qu'exploitation agricole dans son territoire. Ainsi les productions de la ferme sont vendues à des coopératives comme Unébio pour la viande, la transformation est réalisée par des entreprises locales comme l'abattoir Adequat Vosges de Rambervillers.

C'est également un lieu d'échange de savoirs et de savoir-faire, on compte entre 2011 et 2016 pas moins de 5000 visiteurs (étudiants, techniciens, conseillers, agriculteurs et chercheurs). Depuis 2018, l'installation expérimentale accueille environ 400 visiteurs par an avec une nette diminution suite à la crise sanitaire de 2020. Parmi ces visiteurs, 50% sont issus de l'enseignement agricole et supérieur agronomique et 29% viennent du monde agricole. Ils proviennent majoritairement du Grand Est mais également d'autres régions françaises et belges. Ces visites permettent alors de présenter le système biologique ainsi que de créer une interaction entre expérimentateurs et visiteurs afin d'amener le monde agricole à penser à des alternatives aux systèmes intensifs actuels mais également de mettre à disposition des agriculteurs volontaires une aide pour leur transition dans ce type de système. L'installation expérimentale permet également d'interagir avec des collectifs associatifs de la région à travers des ateliers participatifs contribuant à la dynamique alimentaire sur le territoire de Mirecourt (Anglade et al., 2017). L'ensemble des partenaires sont détaillés dans l'annexe 7. Une application web a également été mise en place depuis 2017, pour permettre à terme, au partage de certaines données recueillies sur l'installation, dans un but de valorisation.

2 Introduction

La spécialisation agricole des régions et la concentration géographique des productions sont de plus en plus marquées en France (Ben Arfa et al., 2009). Certaines régions comme la Bretagne sont alors plutôt spécialisées en élevage quand d'autres comme l'Île de France vont concentrer la majorité des grandes cultures françaises (Ben Arfa et al., 2009). Cette spécialisation a alors favorisé la déconnexion entre les systèmes d'élevage et de culture, entraînant une perte de durabilité des systèmes. L'intérêt est alors de favoriser des systèmes polycultures-élevages sur le territoire, qui sont d'ailleurs dominants en Lorraine. En plaine de Lorraine, le territoire agricole est majoritairement consacré à la production de lait à base de maïs, de céréales et de bovins allaitants (Coquil et al., 2019). Ces données permettent alors de contextualiser l'orientation de l'installation expérimentale d'ASTER, ainsi que les recherches portées par l'UR qui s'inscrivent dans ce paysage.

2.1 L'installation expérimentale d'INRAE ACT-ASTER

En 2016 le projet TEMPO (Take it Easy with Milk Production) est mis en place visant à retenir une conduite uniquement herbagère du troupeau bovin lait, en monotraite, avec l'élevage des veaux femelles sous vaches nourrices, ces derniers permettant entre autre de réduire le temps de travail afin de diversifier les productions animales et végétales. Pour arriver à un système diversifié, les terres labourables, soit 105 ha, sont maintenues et réorientées vers la production de grandes cultures pour l'alimentation humaine avec l'ajout d'un atelier légumes de plein champs. Les prairies temporaires et luzernes occupent environ 1/3 de ces surfaces pour la production fourragère mais également pour la maîtrise des adventices et la gestion de la fertilité des sols. Les bovins laitiers des deux troupeaux (SH et SPCE) sont alors réunis et sont complétés en 2017 d'une troupe ovine ; tous deux conduits en herbivore strict avec une maximisation du pâturage (240 jours pour les bovins et plein air intégral pour les ovins) pour limiter la concurrence d'usage des sols, au cœur du débat feed/food. Le système est conduit selon le cahier des charges AB, un cadre réglementaire pour l'autonomie. Cependant la recherche d'autonomie est encore plus poussée grâce à des choix de système comme l'adaptation des effectifs aux ressources disponibles, l'absence d'achat de fourrage et de paille (Puech et al., 2022).

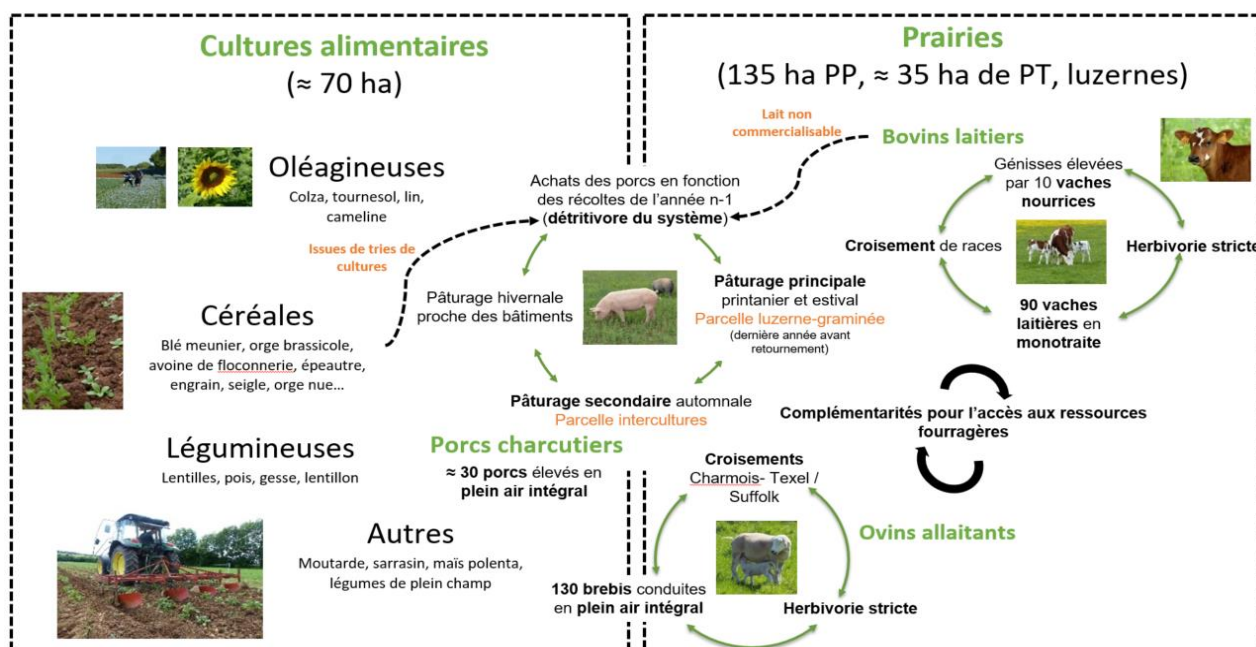


Figure 1 : Système diversifié mis en place depuis 2017 sur l'IE d'INRAE ASTER

Une troupe de porcs en engraissement est introduite depuis avril 2017 en complémentarité de ces ateliers pour valoriser les issus de tri de culture (ITC) annuels provenant de l'atelier culture, mais également d'autres produits périssables issus des autres ateliers comme le lait de vaches dit « à cellules », les surplus de colostrum, les purges de salle de traite ou les légumes non commercialisables

(Coquil et al., 2019). Les porcs sont conduits en AB, sans antibiotique pour respecter ce cahier des charges autorisant un seul traitement maximum, ainsi qu'en pâturage tournant sur une parcelle de luzerne-graminées en dernière année avant retournement. Ces fourrages constituent la plus grande part de leur ration (Py, 2021). La logique d'élevage des porcs se base avant tout sur la valorisation de produits non commercialisables sans optimiser, comme la majorité des élevages spécialisés, les performances de croissance (Puech et al., 2022). Les porcs sont valorisés dans une filière courte grâce à un boucher de proximité. Cet atelier permet alors de valoriser au mieux les ressources du système tout en restant autonome (aucun achat d'aliment) (Py, 2021).

2.2 État des lieux de la filière porc

Contrairement à d'autres productions animales, la filière porcine AB est l'une des filières biologiques les moins développées ; la filière progresse par paliers. Elle connaît une nouvelle phase de croissance plus importante depuis 2018. Le consortium INRAE ORIGAMI (ORganic pIG, fArMIng), auquel participe l'unité ASTER-Mirecourt, via un partage d'expérience, a identifié plusieurs freins majeurs tel qu'un marché réduit ainsi qu'une incertitude de ce marché pour l'avenir. Les éleveurs voulant se convertir en AB font également face à différents freins à l'origine du faible développement de la filière, notamment des freins techniques (approvisionnement et coût de l'alimentation, conversion des bâtiments, etc.), socio-économiques (charges importantes, manque de connaissances des éleveurs). En France, on compte fin 2020 seulement 18 301 truies, dont 850 en conversion, réparties dans 633 exploitations. Les truies biologiques représentent alors seulement 1,8% du cheptel national. Les élevages engraisseurs sont quant à eux au nombre de 958 sur le territoire français avec une majorité (72%) commercialisant moins de 100 porcs biologiques par an, ils permettent une production totale de 259 727 porcs en 2020. Un des problèmes majeurs de la filière porc biologique reste le nombre de naisseurs qui représente moins de 9% des élevages biologiques à l'échelle française (Produire Bio). L'interprofession de la filière porcine biologique a tout de même fixé, depuis 2017, un objectif d'augmentation de la production en passant de 0,5% à 10% de porcs biologiques (Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, 2019).

La conduite des porcs bio en plein air est assez importante dans les élevages naisseurs, ou naisseurs-engraisseurs puisqu'on compte 52% des mises bas ayant lieu en plein air. Elle permet d'ailleurs une image positive auprès des consommateurs (Produire Bio). Cependant seules 2,7% des truies sont élevées en plein air et 1,6% des porcs y sont engraisés. Il est à noter que l'élevage en bâtiment a un coût : si l'alimentation peut représenter jusqu'à 80% des frais de production du porc (ITAB, IBB, Agriculture et territoires, IFIP, 2014), la construction et l'entretien des bâtiments a également un prix.

Répartition du cheptel tous porcs en 2010

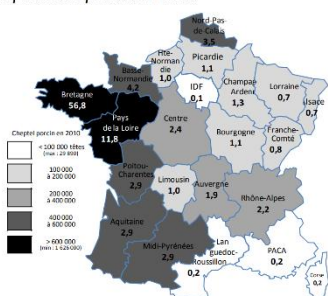


Figure 2 : Carte de la répartition du cheptel de porc en France en 2010 (Dourmad et Al., 2018)

La majeure partie de l'élevage de truies est réalisée dans le Grand Ouest notamment dans le Pays de la Loire, le Poitou et la Bretagne qui concentre 70% du cheptel de truies. Cette régionalisation de la production se poursuit par la réduction de la production dans les autres régions de France (Dourmad et Al., 2018).

La Lorraine tout comme les Vosges sont très peu spécialisés dans l'élevage de porc, expliquant la difficulté d'approvisionnement des porcelets à laquelle est confronté l'IE (Puech et al., 2021) mais également la faible importance de filière de transformation et commercialisation du porc. Ce deuxième point n'est pas problématique pour le système au vu du nombre de porc vendu par an. La proximité d'un abattoir ainsi que la valorisation des porcs par une boucherie traditionnelle permettent à l'IE de favoriser une filière courte et ainsi garantir un système autonome et économe (Puech et al., 2021).

2.3 L'élevage de porc en pâturage intégral

La ration de la plupart des porcs biologiques est constituée jusqu'à 75% de céréales, principalement pour l'apport énergétique, ainsi que de protéagineux et d'oléagineux à hauteur de 20% le reste étant constitué de minéraux et vitamines (ITAB, IBB, Agriculture et territoires, IFIP, 2014). Malgré la valorisation de certains coproduits comme les tourteaux par les porcs, l'alimentation porcine est alors en concurrence directe avec l'alimentation humaine. L'enjeu est donc de limiter la concurrence feed/food. Rappelons qu'une très faible minorité des porcs biologiques français sont élevés en plein air (2.2 État des lieux de la filière porc). Les porcs étant des monogastriques, sont moins adaptés à la valorisation de fourrages grossiers par rapport à des ruminants. Les fourrages peuvent tout de même représenter jusqu'à 90% de la ration d'une truie gestante et donc contribuer de façon importante aux apports alimentaires des porcs en général (ITAB, IBB, Agriculture et territoires, IFIP, 2014). L'ensemble de ces points peut alors poser question sur la conduite du pâturage de porcs en engraissement plein air.

L'élevage de porc conduit en pâturage intégral en complémentarité des autres ateliers à ASTER pourrait alors être une solution pour répondre aux besoins de l'IE mais également aux besoins d'autres exploitations et des systèmes agricoles en général dans le but de réduire la compétition feed/food. L'élevage en plein air intégral nécessite tout de même une gestion précise du pâturage tournant en prenant en compte les besoins des porcs, tout en gardant en tête l'aspect complémentaire de cet atelier ne devant alors pas empiéter sur les rendements et la qualité des produits issus des autres ateliers. Il s'agit donc ici de s'interroger sur deux points: (i) le pâturage mis en place de 2017 à 2021 a-t-il permis de valoriser au mieux la biomasse produite sur une parcelle de luzerne-graminée ? Cette analyse permettra ensuite de déboucher sur la deuxième partie de la problématique de ce stage : (ii) quelle(s) modification(s) mettre en place afin d'optimiser la pousse de luzerne graminée tout en maximisant l'ingestion des porcs ?

3 Matériel et Méthode

3.1 Données

L'ensemble des données récoltées sur l'IE est enregistré dans les bases de données conçues par ASTER (Aster-ix, Patur-ix, PHOTO-ASTER) ou par d'autres unités INRAE pour la base de données Aladin par exemple. L'unité compte également un système d'information géographique (SIG) répertoriant un grand nombre de couches SIG notamment des parcelles (Figure 3).

La base de données ASDEP-ix permet alors de faire le lien entre les différentes bases de données. Elle intègre les données agronomiques, de pâturage, de performances zootechniques combinées à la localisation des animaux et leur appartenance à des groupes physiologiques. Cela permet d'exporter des données afin de piloter et évaluer les systèmes agricoles et contribuer à différentes analyses thématiques dans les projets de recherches.

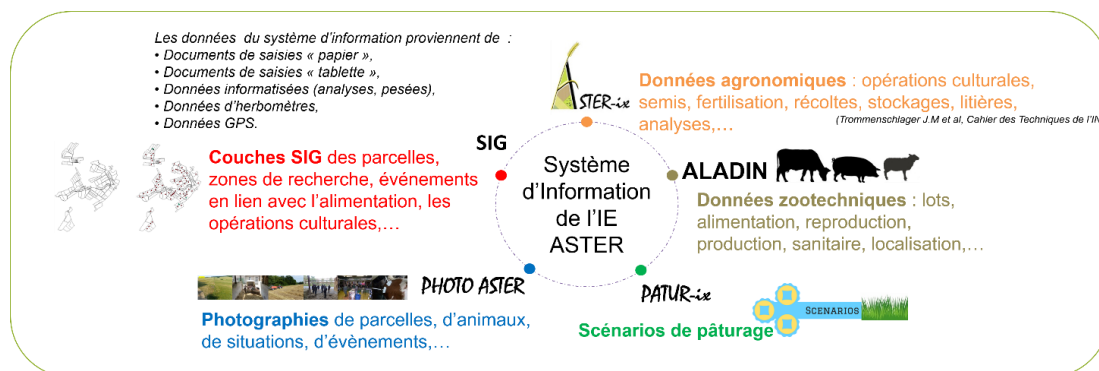


Figure 3 : Le Système d'Information de l'IE ASTER (Données internes INRAE ASTER)

L'étude de la gestion du pâturage des porcs porte sur les années 2017 à 2021. Pendant cette période l'équipe de techniciens chargée des porcs de l'unité a relevé différentes données qui ont finalement été introduites dans la base ASTER-IX (Trommenschlager et al 2010) et Aladin (développé par l'ex INRA et modifié par ASTER pour être interopérable avec ASTERIX, et utilisable avec toutes les espèces présentes sur le dispositif). On y retrouve la localisation des porcs à chaque instant, leur consommation, les travaux de fauche, de broyage ou même d'étaupinage réalisés sur chaque parcelle pâturée.

3.2 Élevage des porcs

La troupe de porcs mise en place sur l'IE a avant tout un rôle de valorisation des produits non commercialisables comme les issus de tri de culture ou le lait à cellules. La volonté de conduire un système autonome à ASTER entraîne à l'adaptation de l'effectif animal en fonction des ressources disponibles. Ainsi, les porcs de l'année n sont achetés en nombre, en fonction des issus de tri de culture (ITC) de l'année n-1, on trouve alors une forte variabilité en terme de nombre de porcs selon les années¹, variabilité due à la qualité des récoltes souvent dépendante du climat et d'autres facteurs déterminants.

On peut alors prendre pour exemple le calcul de l'année 2020 permettant d'établir le nombre de porcs en 2021. Ce calcul se base sur les stocks de produits peu périssables restants au mois de décembre 2020. Les stocks sont séparés en deux catégories : ceux de valeur alimentaire importante et ceux de faible valeur alimentaire. Les porcs recevront alors chacun 0,6kg d'ITC de faible valeur alimentaire type avoine et 1,4kg d'ITC de bonne valeur alimentaire comme du petit grain de blé par jour. La durée de pâturage est estimée selon l'âge des porcs à leur arrivée et les durées de pâturage des années précédentes ; par exemple, en 2021 on estime une durée de pâturage de 250 jours. En divisant le stock par la quantité donnée à chacun des porcs, multiplié par le nombre de jours au pâturage : on obtient alors un nombre de porcs. Lors du calcul, une marge de flexibilité est tout de même maintenue, en cas d'imprévu notamment lors de la phase de finition, pour les porcs qui peuvent rester plus longtemps par exemple.

En 2021, on comptait 25 porcs se nourrissant de la récolte de 2020 alors qu'en 2022 aucun porc n'a été acheté en raison de la bonne qualité des récoltes de 2021 entraînant une faible quantité d'ITC, le stock a donc été reporté pour 2023 pour ne pas élever une trop petite bande ([Figure 4](#)).

Ces porcs sont achetés selon la disponibilité dans des élevages naisseurs. Les races et l'âge sont là encore influencés par ces disponibilités, ce sont alors principalement des porcs de race Hampshire x Piétrain.

Les porcs sont engraisés en pâturage tournant avec accès à une cabane et des mangeoires pour leur alimentation en concentrés. Ce pâturage est réalisé dans des parcelles de luzerne-graminées en dernière année avant retournement contenant encore des légumineuses en quantités importantes nécessaire à la croissance des cochons. La parcelle est également choisie pour sa facilité d'aménagement, notamment par la présence au préalable d'une clôture autour de la parcelle, à distance de la route pour éviter d'éventuels vols, mais également loin de la forêt pour des questions de biosécurité vis-à-vis des suidés sauvages (R. Lavé, entretien oral, 2022). Ces parcelles sont découpées en plus petites parcelles permettant un pâturage tournant, la forme et la taille des celles-ci doivent donc convenir pour ce découpage. Elles permettent d'ailleurs de réaliser des fauches selon les années pour éviter le gaspillage de luzerne considérée comme trop grande pour les cochons.

La troupe de porcs est nourrie au parc avec les ITC apportés quotidiennement par les techniciens expérimentateurs ([Figure 4](#)).

¹ Les récoltes en 2021 étant de bonne qualité, aucun porc n'a été acheté en 2022 pour éviter d'avoir une trop petite troupe. Les ITC de 2021 sont par conséquent conservés pour l'année 2023. La problématique de ce stage a donc été réorientée sur la caractérisation et l'optimisation du pâturage des porcs car l'essai d'une nouvelle méthode d'ingestion aurait été impossible sans porc.

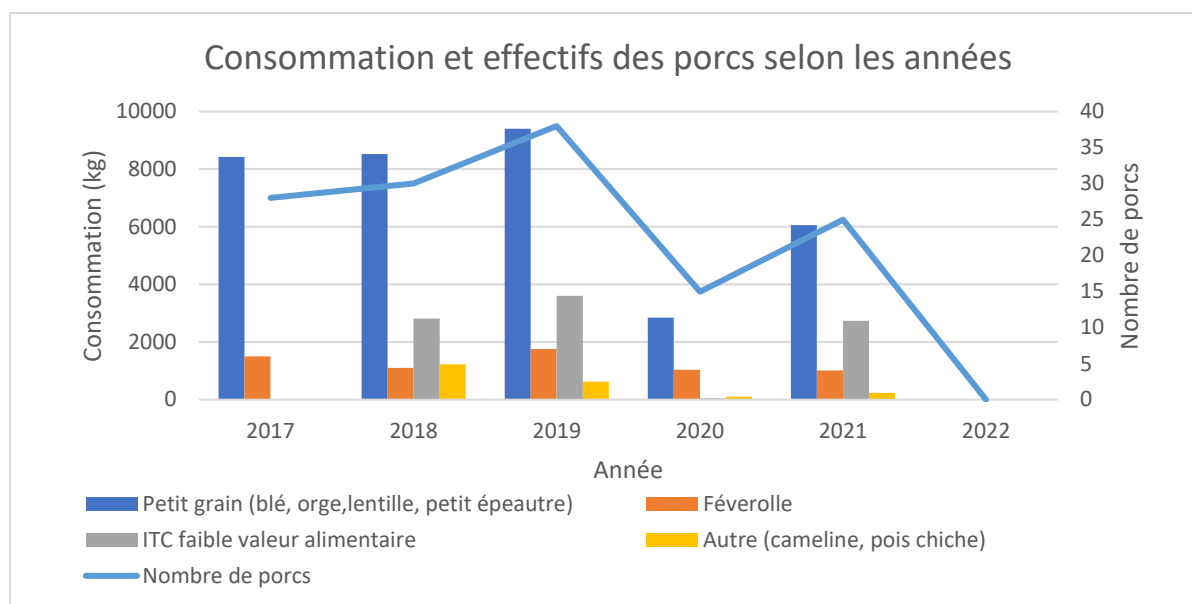


Figure 4 : Consommation et effectifs des porcs par année

Les cochons peuvent être placés en fin d'année dans des inter-cultures, toujours dans un but de valorisation complémentaire. Ils finiront par la suite dans une parcelle à proximité de l'exploitation, étant finalement retirés par lots pour abattage. Cette dernière pâture permet une facilité d'intervention par les techniciens, notamment pour sélectionner les porcs prêts pour l'abattage, l'alimentation, et également l'accès en eau à cause du gel en hiver. L'annexe 8 indique les différentes parcelles pâturées depuis 2017.

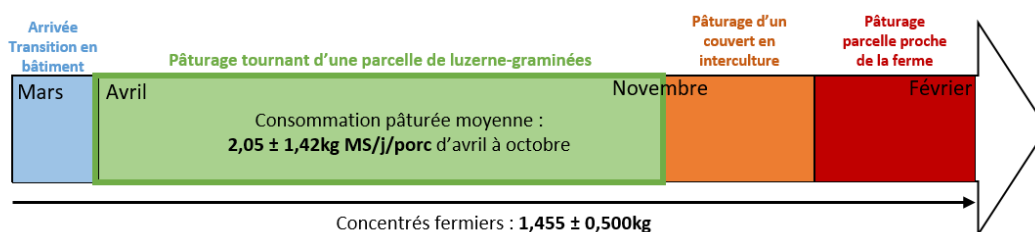


Figure 5 : Conduite de l'atelier porcin sur une année

3.3 État de l'art

Un travail bibliographique a été nécessaire pour comparer les pratiques actuelles de l'IE par rapport aux méthodes employées dans d'autres exploitations voire d'autres installations expérimentales. Cet état de l'art a pour but d'évoquer des pistes d'optimisation concrètes afin qu'elles soient par la suite appliquées sur l'installation expérimentale. Les recherches bibliographiques se sont basées sur 4 thématiques principales concernant le pâturage, à savoir : l'agencement des parcelles, les hauteurs d'herbe, la durée de pâture et la taille des parcelles pâturées. Ces données sont alors extraites d'articles scientifiques issus d'internet ainsi qu'une partie issue de revues agronomiques à destination d'éleveurs.

3.4 Entretiens

Une première présentation du travail réalisé, auprès du personnel de l'unité, a été l'occasion d'introduire des entretiens avec les techniciens. Au cours de cette présentation, des projets d'évolution du pâturage leurs ont été proposés afin d'être discutés. Ces propositions sont basées sur les pratiques actuelles de l'installation expérimentale ainsi que sur des données bibliographiques sur le pâturage tournant des porcs. Les entretiens ont été menés auprès des techniciens expérimentateurs travaillant sur l'IE, à dominance élevage et concernés par l'élevage de porcs, soit 3 personnes. Il s'agit d'avoir en premier lieu confirmation de certains points concernant le pâturage actuel, ainsi qu'un avis

sur mes propositions d'évolution et les problèmes qu'elles peuvent soulever. Des entretiens auprès des techniciens à dominance productions végétales permettent de voir l'impact des porcs sur la parcelle et la remise en état nécessaire suite à ce pâturage. Le questionnaire en annexe 9 est composé de questions ouvertes permettant de mener un entretien semi-directif.

4 Résultats

4.1 Données bibliographiques

Le but de cette partie est avant tout de faire un état des lieux des connaissances actuelles concernant la gestion du pâturage des porcs biologiques, tout en comparant ces données à d'autres élevages principalement bovin laitier/allaitant voire ovin.

Le pâturage tournant est une technique visant à optimiser la gestion du système de pâturage afin de valoriser les fourrages. Une augmentation de la découpe des pâturages est alors nécessaire par la formation de sous-parcelles qui permettent d'augmenter la vitesse de rotation des animaux en prenant en compte le stade de développement des plantes pour permettre leur repousse. Cette gestion doit être attentive à différents facteurs comme l'agencement des sous-parcelles, la hauteur d'herbe lors de l'entrée et la sortie des pâtures, le chargement et également la durée de pâturage. L'ensemble permet alors de maximiser l'ingestion des animaux.

4.1.1 Agencement des parcelles

Une étude menée aux Etats-Unis, sur des parcelles de fétuque, compare les différents moyens de gestion de pâturage afin d'étudier leurs effets sur les propriétés du sol, la végétation ainsi que sur les performances des animaux. Cette gestion du pâturage est alors importante pour la productivité du système mais également pour la gestion des ressources naturelles.

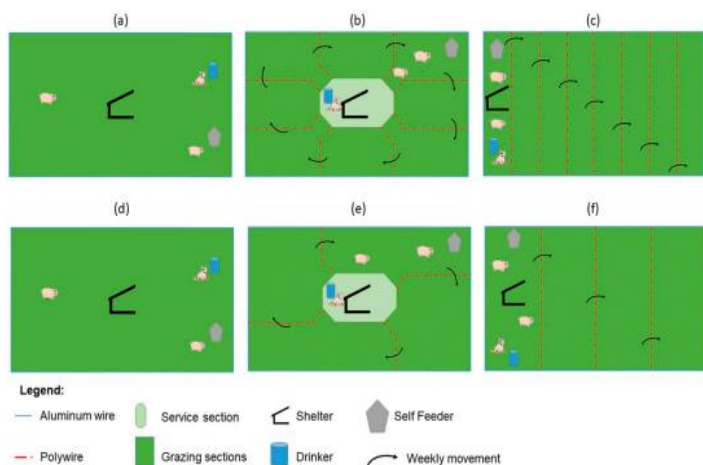


Figure 6 : Schéma résumant les 3 méthodes de pâturage (Pietrosemoli et al., 2020)

3 méthodes sont alors comparées (Figure 6). Le pâturage continu de la parcelle sans découpe de celle-ci (a, c), le pâturage circulaire de la parcelle (b, d) et finalement le pâturage en bandes² (c, e).

Ces deux dernières méthodes montrent alors une meilleure couverture du sol lors de la repousse.

Le pâturage tournant circulaire présente encore d'autres avantages tel qu'un meilleur gain de poids des porcs de 8,5% ainsi qu'une meilleure efficacité alimentaire de 8% par rapport à la méthode de pâturage continu (Pietrosemoli et al., 2020).

4.1.2 Hauteur d'herbe

La hauteur d'herbe est un des autres facteurs à prendre en compte dans la gestion du pâturage. Elle permet à la fois d'optimiser le pâturage des porcs en leur permettant d'avoir une quantité d'herbe suffisante tout en maintenant un état correct de la pâture en limitant le sous-pâturage voire le surpâturage pouvant par la suite contraindre sa repousse. Il est alors conseillé de faire entrer les animaux (bovins, ovins et porcins) dans une pâture contenant de l'herbe ayant une taille comprise

² Le terme bandes n'est pas associé à la troupe de porc mais décrit la forme des parcelles.

entre 10 et 12 cm (Chambre d'agriculture des Landes, 2020). Cette hauteur permet alors d'éviter le gaspillage par les animaux. Au-delà d'une certaine hauteur (20cm), il est alors conseillé de faucher la parcelle (Terra, 2016). La hauteur de sortie de la parcelle est également à prendre en compte pour limiter la détérioration de la pâture, il est ainsi conseillé de ne pas laisser les animaux dans une herbe de taille inférieure à 5-7cm ; 5cm favorise le tallage en début de saison et 7cm en été va au contraire préserver les réserves des graminées (Chambre d'agriculture du Tarn), pour la luzerne il est important de maintenir une hauteur de 7cm (Chambre d'agriculture de l'Aube).

4.1.3 Chargement

Un essai a été conduit à la ferme expérimentale des Trinottières sur le pâturage tournant de légumineuses par des truies. Ce pâturage a été réalisé par découpage d'une parcelle en paddocks de 270m² pâturés successivement par des groupes de 6 à 8 truies. Il a alors pour but de maximiser l'ingestion des truies pour économiser des protéines dans l'aliment, en minimisant l'apport de concentré. Ce pâturage peut alors s'inscrire en tant que démarche agro-écologique puisqu'il favorise l'autonomie alimentaire du système. Le chargement instantané de ces paddocks est de 8 truies, soit environ 90UGB/ha (ITAB, Chambre d'agriculture de la Loire, 2017). Ce chargement peut évoluer au cours de l'année, comme c'est le cas dans un essai mené par le CEFS en 2015. La saison de pâturage débute avec un chargement de 50 porcs/ha avec un passage progressif à 25 porcs/ha puis 12,5 porcs/ha par l'agrandissement progressif des parcelles (Pietrosemoli et al., 2015).

Une comparaison peut alors être faite avec d'autres systèmes d'élevage. En système bovin laitier, on favorise entre 25 et 35 ares/UGB soit entre 3 et 4 UGB/ha (Terra, 2016). Ce chargement est alors considéré comme moindre par rapport à celui envisagé pour des troupes de porcs en pâturage.

4.1.4 Durée

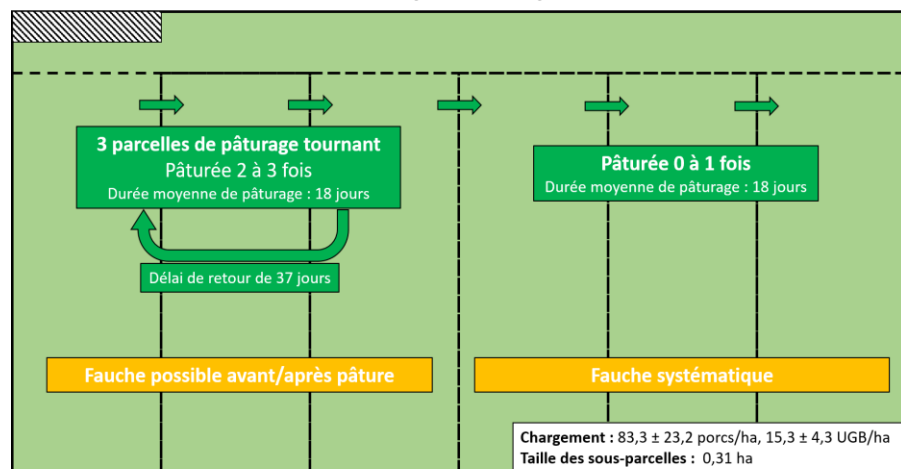
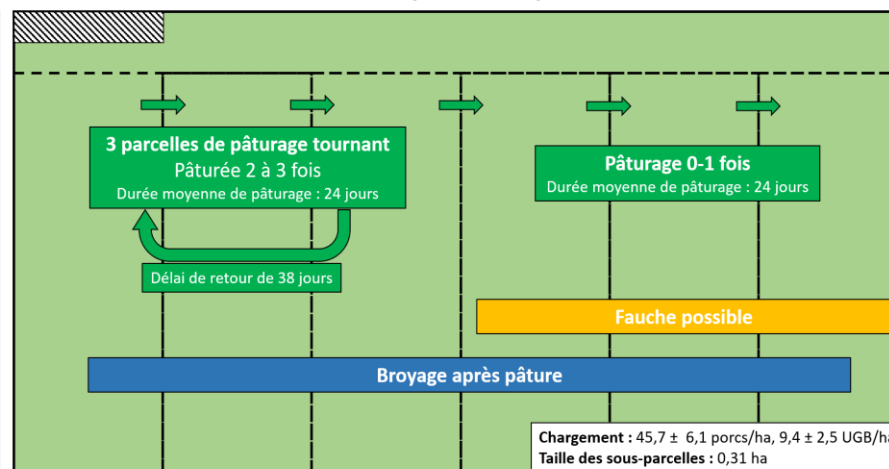
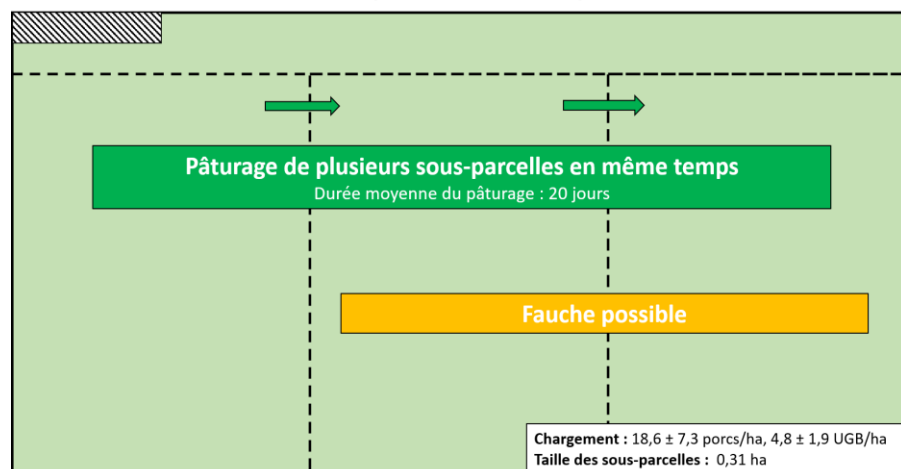
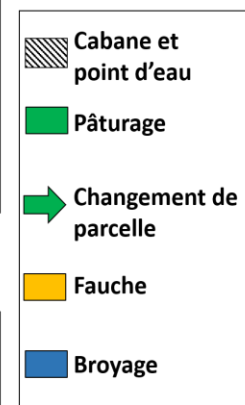
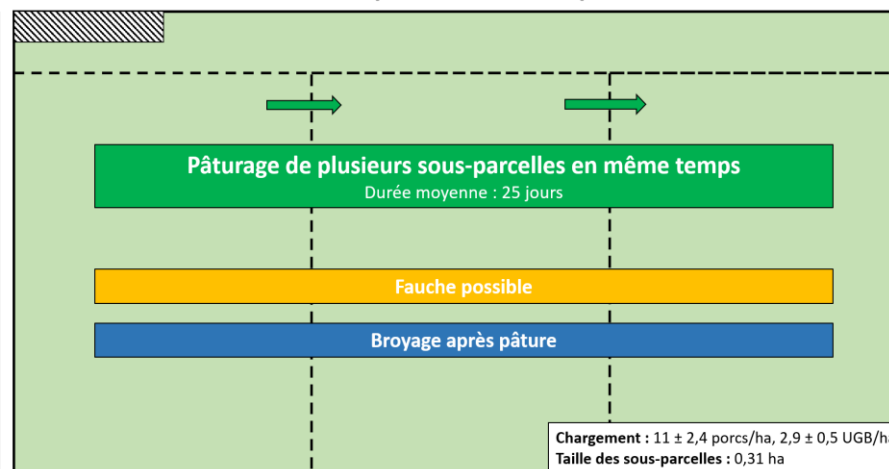
L'essai mené par les Trinottières envisage des durées de pâturage relativement courtes, d'environ 3 jours, allant de pair avec le chargement élevé de la parcelle (ITAB, Chambre d'agriculture de la Loire, 2017). D'autres sources révèlent également l'importance d'une durée de pâture de maximum 7 jours s'expliquant par un chargement plus faible (Pietrosemoli et al., 2020). Ces valeurs sont assez similaires dans les élevages bovin lait et viande où l'on conseille des durées de pâturage aux alentours de 6 jours (Daigle et Al., 2012).

Pour la gestion du pâturage, le délai de retour sur la parcelle est également important. Ce temps de repos doit être pris en compte pour la repousse de la parcelle variant selon le moment de l'année. Ainsi, selon Agri réseau, il est alors conseillé d'avoir un délai de retour de 16 jours entre mai et juin lors des fortes pousses des pâtures, puis 34 jours de juillet à août qui est une période souvent plus sèche avec nettement moins de fourrages (Daigle et al., 2012).

4.2 Caractérisation du pâturage tournant de 2017 à 2021

Le pâturage des porcs est réalisé plusieurs années consécutives sur une même parcelle avant son retournement. L'annexe 10 indique d'ailleurs la place du pâturage des porcs dans la succession culturale des parcelles. Ces parcelles sont découpées en plusieurs sous-parcelles permettant de réaliser un pâturage tournant.

Ce pâturage est découpé en deux grandes périodes : une première pendant laquelle la pousse de la luzerne est très importante, puis une deuxième pendant laquelle cette pousse est limitée. La première période débute donc à la mise en pâture des porcs et s'achève à une date variable selon les années, soit entre le 15 juillet et le 15 septembre. A ce moment débute la deuxième période qui s'achève lors de la fin du pâturage de la prairie temporaire par les porcs qui vont poursuivre dans des intercultures ou dans la parcelle nommée « *manège* » sur le site de l'installation.

1^{ère} année de pâturage de luzerne-graminées en fin d'implantation**Période de pousse importante****2-3^{ème} année de pâturage de luzerne-graminées en fin d'implantation****Période de pousse importante****Période de pousse moins importante****Période de pousse moins importante***Figure 7 : Caractérisation du pâturage tournant des porcs de 2018 à 2021*

En comparant les données prélevées chaque année, on arrive à caractériser ces deux périodes (Figure 7). En effet, on observe durant cette première période un chargement plus important des parcelles qui permet d'ailleurs de découper le pâturage en deux périodes. Les porcs pâturent surtout 3 parcelles, les plus proches de la cabane ; les autres sont fauchées pour éviter de mettre des porcs dans des parcelles avec une hauteur d'entrée trop élevée et éviter le gaspillage par la suite. Le chargement est alors de 83,3 porcs/ha, ce qui est bien supérieur à celui de la deuxième période de 18,6 porcs/ha. Le pâturage est alors réalisé sur plusieurs sous-parcelles simultanément car les repousses de luzerne sont moins importantes pour finalement donner accès à l'intégralité de la parcelle juste avant la fin du pâturage. Ce chargement plus faible permet alors d'éviter la destruction de la culture et ainsi favoriser sa repousse. Les durées de pâturage des sous-parcelles sont comprises entre 18 et 24 jours pour la première période et 20 et 25 jours pour la deuxième période. Elles sont relativement proches, montrant donc que l'agrandissement de la taille des parcelles permet de contrer la pousse ralentie du fourrage. Les délais de retour sont également importants et proches de 37-38 jours de moyenne.

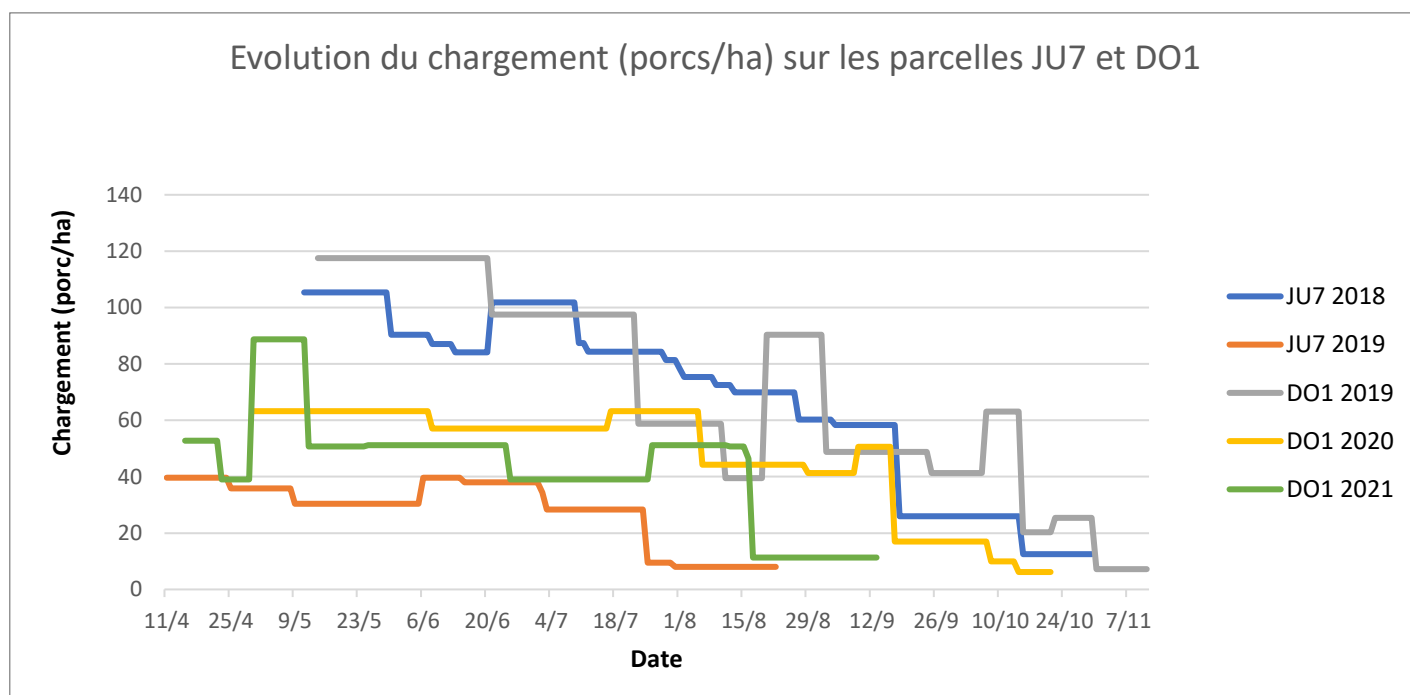


Figure 8 : Évolution du chargement instantané (porcs/ha) des parcelles jour par jour selon les années

En observant l'évolution du chargement jour par jour, on distingue alors une différence au niveau du chargement en première année de pâturage sur la parcelle de luzerne-graminée avant sa destruction et celui de la deuxième voire troisième année sur cette même parcelle. Cette comparaison se base sur une tendance observée sur la Figure 8. Cette différence de chargement est en premier lieu due à la forte variabilité au niveau du nombre de porcs d'une année à l'autre mais également due à une gestion différente du pâturage selon les années.

On constate qu'en première année de pâturage, aucun broyage de la parcelle n'est réalisé après le passage des porcs et que les fauches avec récoltes de ces fourrages sont majoritaires. Les années suivantes, les broyages en fin de pâturage d'une sous-parcelle sont plus récurrents et peuvent s'expliquer par la détérioration de la parcelle et de la qualité du fourrage présentant une dominance de graminées moins appétant pour les porcs. Les récoltes de fourrages y sont alors beaucoup plus compliquées et de moins bonne qualité avec une moindre valeur alimentaire pour les bovins au vu de la plus faible proportion de luzerne (R Lavé, entretien oral, 2022). Le broyage de ces fourrages peut être perçu comme une perte et s'avérer être à l'encontre du rôle des porcs dans le système étant de valoriser des produits non commercialisables. Cette donnée est d'ailleurs observable sur les fiches de conduites de 2018 à 2021 de la parcelle Justice 7 et Domvallier 1 en annexe 11 et 12.

Parcelles luzerne-graminées pâturées par les porcs d'ASTER (2017-2021)



Figure 9 : Évolution du pâturage des porcs de l'IE d'ASTER depuis 2017

4.3 Évolution du pâturage depuis 2017

La première troupe de porc a été accueillie en 2017 au sein de l'installation expérimentale sur la parcelle Petite fin 21. Cette première année peut alors être considérée comme une année d'essai et d'adaptation. Ainsi les découpages des pâtures se sont faits au cours du pâturage des porcs avec des surfaces variables selon l'année. On caractérise alors ces sous-parcelles selon le pourcentage qu'elles représentent de la parcelle sans pouvoir indiquer la localisation des porcs à chaque instant.

Un plan de biosécurité est mis en place afin d'éviter tout contact direct entre suidés domestiques détenus et suidés sauvages, et ainsi limiter le risque d'introduction de maladies réglementées comme la peste porcine africaine, la maladie d'Aujeszky ou la brucellose. Concernant les clôtures, le tour de la parcelle est fait de barbelés (nécessaires pour les vaches), lesquels sont doublés d'un grillage spécial mouton de 80cm de haut. Un filet fait le tour de la parcelle avec deux fils électrifiés (15 et 30cm du sol), ces derniers étant également utilisés pour le redécoupage des sous-parcelles. Le point d'eau ainsi que les auges d'alimentation sont prévus pour éviter également les contacts avec d'autres suidés. Ces deux points sont déterminants dans la gestion du pâturage, notamment en termes de temps pour la mise en place des clôtures.



Figure 10 : Clôtures mises en place sur la parcelle de pâturage des porcs (Source interne INRAE ASTER)

En 2018, le pâturage évolue avec la découpe de la parcelle Justice 7 (JU7) en plusieurs sous-parcelles ; les porcs ont ainsi accès successivement aux différentes sous parcelles, selon la pousse de celles-ci et le besoin des porcs. Ce mode de découpage permet de faciliter la gestion ainsi que le suivi du pâturage, notamment au niveau des bases de données. Il se fait en 7 sous-parcelles dont la parcelle A de 10 ares qui permet l'accès à toutes les autres parcelles d'en moyenne 32 ± 3 ares. La variabilité du chargement au cours des années dépendra alors uniquement du nombre de porcs.

En 2019 deux troupes, de 24 et 14 porcs, sont conduites en même temps sur deux parcelles différentes, d'où la nécessité d'utiliser la parcelle Domvallier 1 (DO1). Le découpage parcellaire de JU7 reste le même, mais celui de DO1 est différent avec 4 parcelles de plus petite taille, d'en moyenne 22 ± 1 ares et deux plus grandes de 49 ± 2 ares en moyenne, tout en ayant gardé la parcelle A de 6 ares pour l'accès aux porcs. Le but de ce découpage était de maximiser le pâturage des 4 sous-parcelles de petite taille au printemps tout en fauchant les deux grandes. Ces deux dernières étaient accessibles via une porte sur le côté permettant alors d'éviter le contact avec les porcs et ainsi réduire le risque de maladie provenant des animaux sauvages. Les deux grandes parcelles étaient finalement pâturées (en plus des quatre petites) lors de la période de pousse moins importante du fourrage si nécessaire. Cette méthode se poursuit ensuite en 2020 sur cette même parcelle.

Finalement en 2021, on constate une évolution du nombre de sous-parcelles avec un découpage plus réduit sur la parcelle DO1, pâturée pour la troisième année de suite, seulement 4 sous parcelles d'en moyenne 46 ± 3 ares. Ce découpage a été décidé afin de réduire le travail engendré par les prélèvements³ à chaque déplacement, ainsi que le temps d'entretien des clôtures. Cette année 2021 a cependant connu de nombreux événements pluvieux entraînant une pousse constante des fourrages, les porcs ont alors très peu changé de parcelles au cours de leur pâturage, comparable à un pâturage libre, loin de toute optimisation (R Lavé, entretien oral, 2022). L'ensemble de ces évolutions est directement observable sur la [Figure 9](#).

³ Les prélèvements en sortie de parcelle ont pour but d'estimer l'ingestion des porcs. Une estimation de la biomasse sous les zones en défend, ainsi que des refus permettent alors de connaître l'ingestion des porcs sur une période donnée. Les zones en défend permettent à la fois de tenir compte de la biomasse présente à l'arrivée des porcs ainsi que la pousse de l'herbe.

4.4 Leviers d'optimisation du pâturage

Par comparaison des données bibliographiques recueillies avec la gestion actuelle du pâturage sur l'installation expérimentale, plusieurs pistes d'optimisation peuvent être envisagées. Ces pistes d'optimisation se basent sur les 4 principaux paramètres étudiés pour cette gestion : l'organisation des parcelles, la hauteur d'herbe, le chargement et finalement la durée du pâturage. Ces optimisations sont cependant soumises à des contraintes dont la principale est le temps de travail.

Actuellement sur l'installation expérimentale, les porcs sont conduits en pâturage tournant par bandes. Cette méthode présente une meilleure optimisation du pâturage qu'un pâturage libre via une meilleure couverture du sol. La méthode de pâturage tournant circulaire présente quant à elle, des avantages intéressants. Cette organisation pourrait s'avérer être un moyen d'optimiser le pâturage sur l'IE en permettant aux porcs d'augmenter leur croissance et également d'augmenter leur efficacité alimentaire en réduisant la longueur du parcours. Le pâturage circulaire pourrait également être un avantage en début de saison, avec des petits porcs ayant du mal à se déplacer loin de la cabane. Selon R. Lavé il serait également possible de mettre en place ce pâturage sur la première moitié de la parcelle, car la forme rectangulaire de celle-ci pourrait poser problème, et ainsi faucher l'autre moitié au printemps (R. Lavé, entretien oral, 2022). Cette méthode présenterait cependant des désavantages tels que la nécessité d'enterrer la conduite d'eau pour que l'abreuvoir soit au centre de la parcelle (F. Laurent, entretien oral, 2022), ou même le besoin de rentrer dans la parcelle pour les nourrir sachant que cette alimentation s'effectuait depuis l'autre côté de la clôture pour respecter le plan de biosécurité mis en place. Les entretiens ont également été l'occasion d'envisager d'autres modèles de gestion du pâturage, comme le pâturage rationné souvent mis en place sur des élevages bovin laitier. Cette méthode permettrait de distribuer progressivement de nouveaux fourrages, non piétinés, et ainsi réduire le gaspillage. Il permettrait également d'adapter les parcelles aux besoins des porcs (F. Laurent, entretien oral, 2022). Un désavantage serait alors le suivi au sein de la base de données de ce pâturage, il serait alors nécessaire de faire évoluer les systèmes d'informations engendrant un travail supplémentaire en terme de suivi.

Le chargement des parcelles est un des leviers d'optimisation du pâturage. Ainsi il s'agirait d'augmenter le chargement des parcelles grâce à deux moyens. Le premier serait d'augmenter le nombre de porc, or cet atelier a pour but de valoriser et d'optimiser des productions non commercialisables qui déterminent le nombre de porcs, et cette augmentation irait donc à l'encontre du but premier de l'atelier. Le deuxième serait la réduction de la taille des parcelles permettant de réduire les pertes de fourrages à cause du gaspillage par les porcs. La taille moyenne des parcelles de 2018 à 2020 était d'environ 31 ± 3 ares avec un chargement évoluant selon la période de l'année. Il faudrait alors en premier lieu adapter la taille des sous-parcelles selon le nombre de porcs présents chaque année. Il faudrait également diminuer la taille des sous-parcelles actuelles en les coupant par exemple en deux, permettant de doubler le chargement notamment lors des pousses d'herbe. Cela conduirait cependant à augmenter le nombre de clôtures mises en place au printemps et donc le temps d'entretien de celles-ci. Une solution proposée par F. Laurent serait d'utiliser les systèmes de clôtures Spider constituées d'un fil simple en nylon, plus rapides à mettre en place et donc pas nécessairement installées dès le printemps.

La durée de pâturage est liée à la taille des parcelles. Augmenter le chargement, pour optimiser le pâturage conduirait donc également à réduire la durée de pâturage. Ce point peut alors s'avérer discutable, et il est important de rappeler que des mesures de hauteur d'herbe sont réalisées après le pâturage des porcs afin d'évaluer de façon précise leur consommation. Réduire la taille des parcelles conduirait donc à augmenter ce nombre de mesures et par conséquent la charge de travail pour les techniciens.

Le but étant d'optimiser le pâturage il faudrait donc par conséquent réduire le gaspillage par les porcs notamment en augmentant le chargement instantané. Cette augmentation du chargement réduirait donc les surfaces pâturées finales pour accroître les surfaces fauchées tout au long de l'année. Cette fauche est facilement réalisable en première année de pâturage de la parcelle de luzerne-graminées ; elle est cependant bien plus compliquée en deuxième voire troisième année, finalement remplacée par des pâturages moins longs suivis de broyages. Il semble donc important pour réduire les pertes de fourrages de se limiter à une seule année consécutive de pâturage de chacune des parcelles étant donc la dernière année avant retournement. Ce choix permettrait donc d'optimiser le pâturage et également les récoltes de fourrages qui sont pour la plupart perdus en 2^{ème} et 3^{ème} année de pâturage. Cette donnée est également à mettre en lien avec l'état de la parcelle suite au pâturage de 2 voire 3 années consécutives des cochons sur la parcelle, et notamment sa remise en état avant les futures cultures, qui laissent alors s'interroger sur l'aspect complémentaire et détritivore au sein du système. T Rajoie, technicien à dominance culture, indique même un travail supplémentaire avant le semis de la culture suivante sur la parcelle, allant à l'encontre du postulat de départ que les porcs permettraient de réduire le travail du sol en détruisant la luzerne grâce à leur comportement de fouissage. Prenons exemple sur la parcelle DO1 qui a nécessité l'apport de terre issue d'une autre parcelle pour reboucher certains trous notamment au niveau de la cabane, puis deux passages de *cover crop* et un labour. Les zones d'eau s'avèrent également être un problème puisqu'elles permettent au cochon de remonter de la terre dite « mauvaise », plus difficile à travailler pour la culture suivante, souvent du blé (T. Rajoie, entretien oral, 2022). Ce pâturage permet tout de même par la suite une bonne implantation des blés avec de très bons rendements notamment au niveau de la bauge et de la cabane où les excréments permettent une fertilisation intéressante. Ces affirmations restent cependant à vérifier puisque des problématiques de tassement sont également visibles 2 ans après le retournement de la luzerne sur certaines parcelles.

Finalement un problème soulevé par les techniciens est la mise en place précoce des clôtures qui ne servent pas forcément dès le début de l'année car certaines sous-parcelles ne sont pâturées qu'après plusieurs fauches. Il est alors nécessaire de les nettoyer manuellement. Le filet mis en place tout autour de la parcelle au printemps est également un problème puisque la végétation pousse à travers celui-ci, rendant son démontage en fin de pâturage compliqué. Il est donc proposé par F. Laurent de mettre en place ces clôtures lors du déplacement des porcs et d'adapter le filet autour des sous-parcelles pâturées au printemps par les porcs puis de le mettre autour de la parcelle au moment de la pousse moins importante des fourrages. C'est un moyen d'optimiser le pâturage puisqu'il permet de réduire les pertes de fourrages dues au clôtures et aussi de diminuer le temps de travail. Cette solution a cependant des failles en termes de biosécurité puisque le filet doit entourer également les parcelles qui seront pâturées par les porcs au cours de l'année. L'IE est contrainte par la réglementation et son évolution.

Solution 1

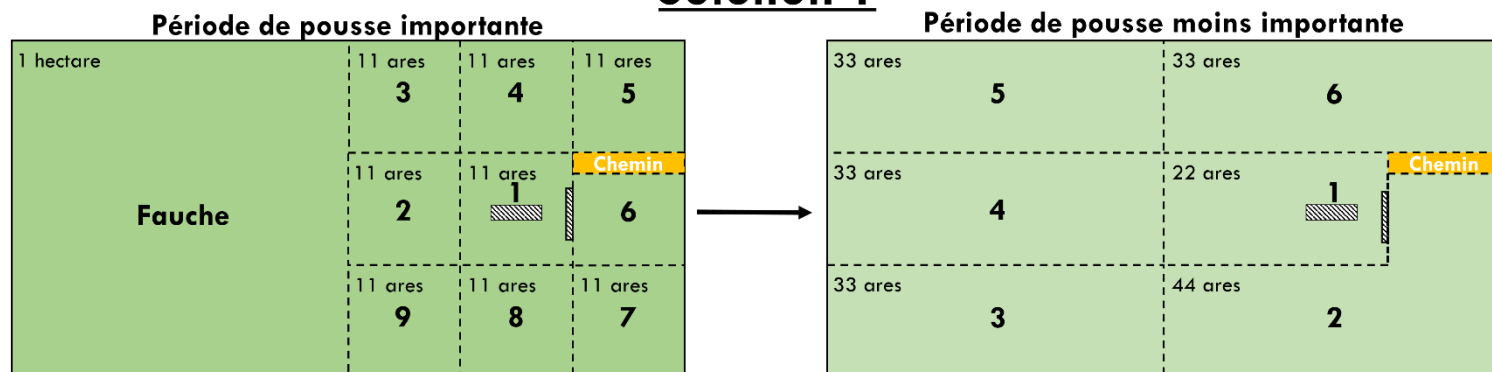


Figure 11 : Solution 1 proposée pour améliorer la gestion du pâturage des porcs

Solution 2

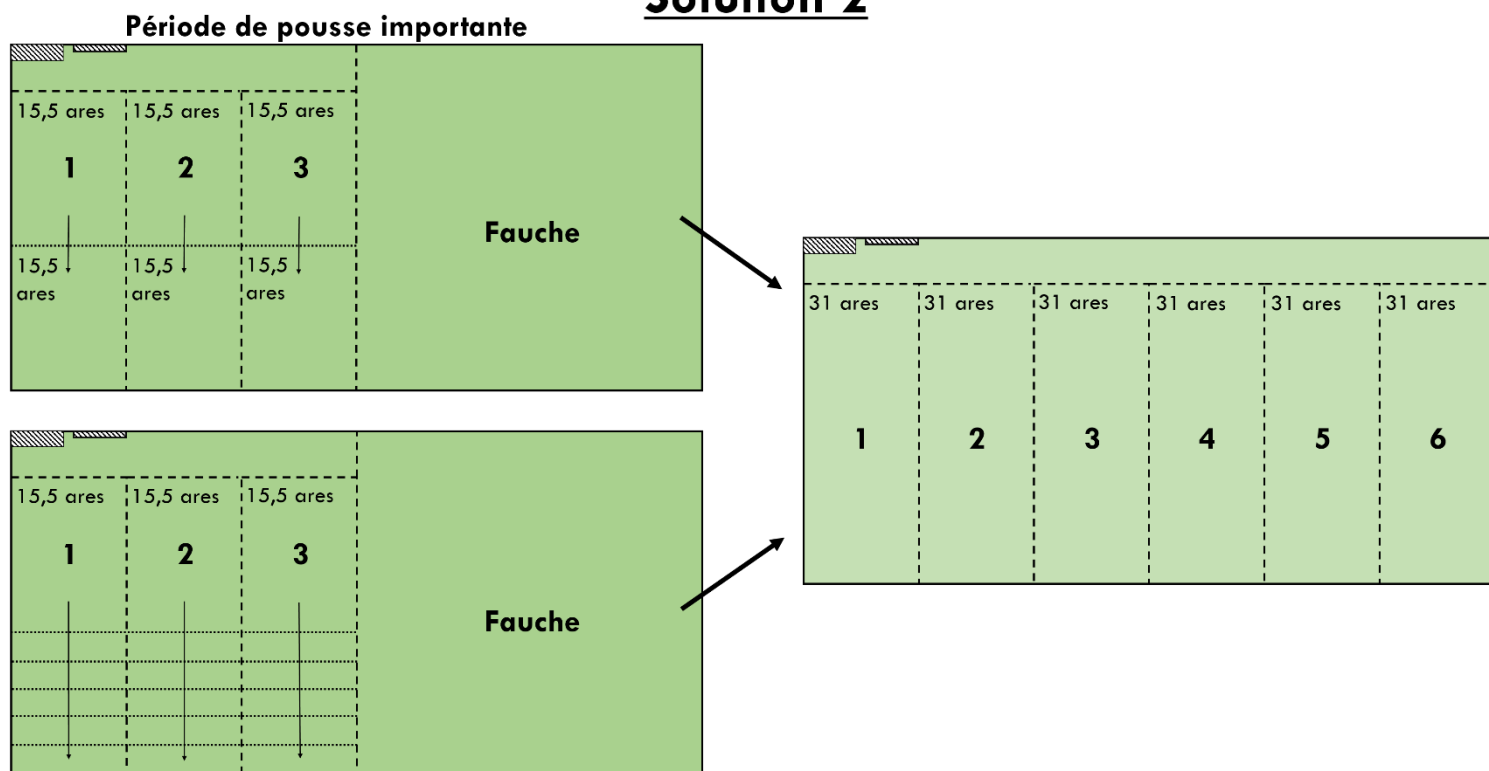


Figure 12 : Solution 2 proposée pour améliorer la gestion du pâturage des porcs

4.5 Propositions techniques à mettre en place

L'ensemble des points soulevés permet alors d'émettre plusieurs propositions de gestion du pâturage. Elle se base sur une parcelle similaire en terme de forme à DO1 et JU7 et de même taille soit environ 2 hectares.

La première solution proposée ([Figure 11](#)) a avant tout pour but de valoriser un maximum les fourrages et ainsi favoriser la repousse. Elle se base alors sur un pâturage tournant circulaire sur la moitié de la parcelle pendant la période de forte pousse de l'herbe. Ce pâturage permet de multiplier le chargement moyen par 3 en réduisant la taille des parcelles à environ 11 ares, et par conséquent de réduire la durée de pâturage pour se rapprocher des 6-7 jours de pâturage des sous-parcelles. Il est cependant important de garder en tête les hauteurs d'herbe minimum de sorties des parcelles énoncées par la bibliographie à savoir entre 5 et 7 cm, pour ainsi limiter la détérioration de celles-ci. Il permet également de réduire le déplacement des jeunes porcs tout en améliorant l'efficacité alimentaire par rapport à un pâturage en bandes. Un point peut alors s'avérer contraignant : l'accès à la cabane et aux mangeoires qui sont alors situés au milieu de la première moitié de la parcelle, nécessitant donc un chemin d'accès qui ne sera pas pâturé pour respecter les règles de biosécurité, et qui devra être entretenu. La deuxième moitié de la parcelle, réservée pour la fauche, est seulement découpée lorsque la pousse des fourrages est moins importante pour faciliter la fauche et réduire le temps d'entretien des clôtures. Lors de la deuxième période, durant laquelle la pousse est moins conséquente, les parcelles sont regroupées pour finalement arriver à environ 33 ares, toujours dans l'optique d'augmenter le chargement. Les sous-parcelles seront alors accessibles toujours depuis la parcelle centrale sur laquelle la cabane est disposée. Les porcs auront finalement accès à toute la parcelle comme précédemment en fin de pâturage.

La deuxième proposition ([Figure 12](#)) de pâturage à également pour but de maximiser l'ingestion des porcs, mais également d'optimiser le temps de travail sur cet atelier complémentaire. Le but est de réduire la charge de travail associée à l'entretien des clôtures. La première moitié de la parcelle est alors réservée pour la fauche sans clôture au préalable. La deuxième est conduite en pâturage en bandes, et les sous-parcelles sont alors découpées en 2 pour maximiser le pâturage. Les porcs ont ainsi accès à 15,5 ares en moyenne, puis au 33 ares de la sous-parcelle. Sur le même principe, un pâturage rationné peut alors être mis en place à l'échelle de la sous-parcelle avec l'avancée progressive de la clôture au sein de celle-ci. Cela permet de redonner progressivement des nouveaux fourrages aux porcs pour réduire le gaspillage, tout en évitant de nettoyer cette clôture. Lors de la période de pousse moins importante, ce découpage de la sous-parcelle n'est plus effectué pour obtenir des parcelles de 31 ares en moyenne. Cette solution présente des inconvénients, tels que la saisie dans les bases de données pour le pâturage rationné.

5 Discussion

5.1 Analyse de l'évolution du pâturage basée sur des entretiens

Le but de ce stage est avant tout de réaliser une caractérisation de la mise en place et de l'évolution du pâturage des porcs depuis 2017. Ces 5 années ont connu, via la conception pas à pas, une évolution progressive des méthodes de gestion du pâturage. Il s'agissait alors d'établir quels étaient les points forts mais également les points faibles des choix qui ont été faits au fil des années afin d'optimiser par la suite ce pâturage. Nos résultats peuvent alors s'avérer discutables, car des tests statistiques sont difficilement réalisables au vu du nombre de répétitions (seulement deux parcelles étudiées pâturées deux ou trois ans) : l'ensemble des observations se base avant tout sur des tendances. Les éléments qualitatifs recueillis au cours des entretiens sont cependant essentiels. En effet ils ont permis de recueillir et d'apporter des réalités techniques à des propositions issues de la bibliographie. Ils permettent alors de tenir compte de certains facteurs tel que le temps de travail, la forme des parcelles, l'accès en eau etc...; souvent négligés dans les études. Une partie des idées sont similaires chez les différents techniciens, cependant ; certaines données sont parfois subjectives, il est donc plus compliqué de trouver un vrai compromis pour le pâturage. Ce stage a alors pour but d'orienter la gestion du pâturage futur, qui sera finalement analysable d'ici plusieurs années et qui permettra d'effectuer une analyse complète du pâturage tournant des porcs sur le système.

5.2 Compromis entre optimisation de la pâture et temps de travail

Les propositions d'optimisation sont basées sur une parcelle de taille de 2ha, qui peut lors les rendre discutables. En effet il faut avoir en tête que chaque parcelle a une forme et une taille différente : les propositions devront alors être adaptées selon la parcelle. D'autre part, la proposition d'optimisation doit également permettre de maintenir les prélèvements de fourrage réalisés sur la parcelle permettant d'estimer l'ingestion des porcs. Un stage en 2023 va d'ailleurs permettre d'essayer une nouvelle méthode d'estimation de l'ingestion des porcs utilisant la hauteur d'herbe et une régression hauteur-biomasse permettant d'estimer la biomasse en entrée et sortie de parcelle. La différence permettra de connaître la consommation des porcs. Cet essai sera alors comparé à la méthode actuelle se basant sur le même principe mais grâce à des zones en défend. L'ensemble des solutions proposées permettent de réaliser ces prélèvements avec une adaptation selon la méthode finalement choisie.

La solution proposée comprenant le pâturage tournant circulaire paraît être le meilleur compromis entre optimisation du pâturage et du temps de travail. D'une part elle permet de maximiser l'ingestion par la hausse du chargement instantané. D'autre part elle permet également de diminuer les clôtures notamment sur la deuxième partie pour faciliter la fauche. La deuxième solution énoncée favorise quant à elle beaucoup plus le temps de travail contrairement à la problématique de départ de mon stage. Il est également important que le pâturage ne soit finalement réalisé qu'une seule année sur la même parcelle afin d'éviter sa détérioration.

Les parcelles sur les schémas sont numérotées afin de faciliter la compréhension du déroulement du pâturage, mais la première parcelle importe peu. Il est important également de savoir que de nombreux autres facteurs vont entrer en jeu dans le pâturage des porcs, et notamment le facteur climatique (humidité, température) et l'état de la parcelle l'année du pâturage (dominance de graminées, de légumineuses). Il est donc compliqué de prévoir un schéma précis de pâturage qui va dépendre du pâturage des porcs. Cette solution est également basée sur 27 ± 8 porcs en moyenne par an, donc fortement variable d'une année à l'autre. Le rôle des techniciens et du collectif de recherche reste donc important pour adapter à la situation ce schéma synthétique basé sur les observations des 5 dernières années. Une part de cette gestion reste donc imprévisible, comme par exemple le changement de sous-parcelles qui dépendra de l'état du fourrage et de la consommation des porcs.

6 Conclusion

La gestion du pâturage des porcs a connu plusieurs évolutions depuis sa mise en place en 2017. Rappelons que cet atelier a été mis en place en complémentarité des autres ateliers afin de valoriser des déchets non commercialisables comme les ITC. Par comparaison des données de l'installation expérimentale avec les données bibliographiques et les informations recueillies lors des entretiens, le pâturage ne semble alors pas optimal. On constate des broyages certaines années, permettant d'affirmer que le mode de gestion actuel ne permet pas de valoriser l'intégralité de la biomasse de la parcelle de luzerne-graminée. L'analyse des données issues des bases de données permet également d'observer une forte différence du mode de gestion du pâturage d'une année à l'autre, montrant des différences entre les années mais également entre la première année sur une parcelle et la deuxième voire troisième année sur cette même parcelle. Les affirmations se basent alors uniquement sur des observations et comparaisons, pouvant être une limite de l'étude menée au cours de ce stage. Les différentes sources bibliographiques ont alors permis d'envisager plusieurs leviers d'optimisation du pâturage qui ont été exposés aux techniciens afin d'envisager les points positifs et négatifs de ces solutions. Ces entretiens ont alors été l'occasion de proposer des nouvelles méthodes d'agencement, une augmentation du chargement. Les techniciens ont également pu proposer des méthodes de gestion de pâturage leur semblant pertinentes en terme de temps de travail notamment. L'ensemble a permis de déboucher sur des solutions techniques concrètes applicables les années suivantes. La solution retenue se base sur un pâturage tournant circulaire permettant de valoriser via un chargement élevé les fourrages de la parcelle, pendant la période de pousse importante. Elle permet alors d'augmenter l'efficacité des jeunes porcs en réduisant les distances de parcours entre la cabane et les pâtures. Cette optimisation se fait également par le temps de travail passé sur la parcelle, ainsi la partie fauche n'est clôturée qu'en deuxième période de pâturage lors d'une pousse réduite de la luzerne et des graminées sur la parcelle. L'augmentation du chargement en deuxième période permet également de limiter les pertes sur les parcelles. Il est cependant important de prendre en compte tous les facteurs qui entrent en jeu, et nécessaire d'adapter cette solution d'une année à l'autre en fonction de la pousse de l'herbe mais surtout du nombre de porcs. Ce point est alors en totale adéquation avec le principe de conception pas à pas du système. Pâture une seule année voire deux au maximum, la même parcelle permettrait de réduire sa détérioration, et ainsi réduire les pertes par broyage et peut-être maintenir l'effet bénéfique des porcs sur la culture suivante.

Cette méthode de gestion permettra alors de mener en parallèle les deux méthodes d'estimation de l'ingestion des porcs, et permettra dans les années futures de réaliser une analyse globale du pâturage tournant des porcs ainsi que de leur place dans le système.

7 Bilan personnel

Le stage de deuxième année de DUT a été l'occasion pour moi de découvrir le milieu de la recherche au sein d'INRAE ASTER de Mirecourt. La diversité des disciplines étudiées m'a également permis d'élargir mes connaissances. J'ai également apprécié pouvoir travailler sur l'installation expérimentale, avec cet aspect plus technique des recherches. S'il a malheureusement été impossible pour moi de suivre la conduite des porcs en pâturage, j'ai cependant pu assister et aider les techniciens pour d'autres tâches quotidiennes sur l'installation. Ces travaux ont pu être en lien direct avec la recherche notamment par la réalisation de pesées pour suivre la croissance des animaux, des prélèvements de sol dans la cadre d'une étude consacrée au stockage de carbone. Appliquer des traitements préventifs contre les myiases, ou même assister à des coproscopies sur des agneaux m'a permis également de suivre l'aspect sanitaire de l'élevage en agriculture biologique des ovins. Finalement j'ai pu également assister au déplacement de la salle de traite mobile, peu fréquent dans le secteur vosgien mais qui permet de valoriser, en pâturage, des surfaces éloignées du site.

Ce stage a permis de confirmer, mon choix d'orientation future, en poursuivant mes études dans une école d'ingénieur, puisque j'ai pu côtoyer des ingénieurs dans différents domaines, pendant ce stage.

Table des illustrations

Figure 1 : Système diversifié mis en place depuis 2017 sur l'IE d'INRAE ASTER	5
Figure 2 : Carte de la répartition du cheptel de porc en France en 2010	6
Figure 3 : Le Système d'Information de l'IE ASTER.....	7
Figure 4 : Consommation et effectifs des porcs par année.....	9
Figure 5 : Conduite de l'atelier porcin sur une année	9
Figure 6 : Schéma résumant les 3 méthodes de pâturage	10
Figure 7 : Caractérisation du pâturage tournant des porcs de 2018 à 2021.....	12
Figure 8 : Évolution du chargement instantané des parcelles jour par jour selon les années.....	12
Figure 9 : Évolution du pâturage des porcs de l'IE d'ASTER depuis 2017	13
Figure 10 : Clôtures mises en place sur la parcelle de pâturage des porcs.....	13
Figure 11 : Solution 1 proposée pour améliorer la gestion du pâturage des porcs	16
Figure 12 : Solution 2 proposée pour améliorer la gestion du pâturage des porcs	16

Bibliographie

- 1) J. Anglade, F. Barataud, M. Godfroy, A. Blouet, X. Coquil, F. Hellec, J-L. Fiorelli, C. Mignolet; 2017 ; Un dispositif d'échange de savoirs et savoir-faire pour accompagner la transition agroécologique vers des systèmes de polyculture-élevage autonomes. [Rapport Technique].
- 2) N. Ben Arfa, C. Rodriguez, K. Daniel. 2009. Dynamique spatiales de la production agricole en France. Revue d'économie régionale et urbaine, 4, pp.807-834
- 3) Chambre d'agriculture Aube. Cultivez la luzerne en Agriculture Biologique ; disponible sur https://aube.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Grand-Est/046_Inst_Aube/Interface/RUB_techniques_et_innovation/Cultures/guide_technique_bio/Cultures_fourrag%C3%A8res/421_Luzerne.pdf (Consulté le 4/08/2022)
- 4) Chambre d'agriculture Landes. 2020. Herbe et fourrages Bulletin : Réussir le pâturage tournant dynamique ; disponible sur https://landes.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Nouvelle-Aquitaine/101_Inst-Landes/Documents/techniques_et_innovations/PA/bovins/messages_herbe/4_paturage_tournant.pdf (Consulté le 16/05/2022)
- 5) Chambre d'agriculture Tarn, Service élevage Roquefort ; Optimiser le pâturage et mieux valoriser l'herbe ; disponible sur https://tarn.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Occitanie/074_Inst-Tarn/5-TERRITOIRES/DEVELOPPEMENT_TERRITORIAL/Montagne/09_QUALIPRAT_Livret_opti_pature.pdf
- 6) X. Coquil, A. Blouet, J.-L. Fiorelli, C. Bazard, J.-M. Trommenschlager. 2009. Conception de systèmes laitiers en agriculture biologique : une entrée agronomique. INRA Productions Animales, Paris: INRA, 22 (3), pp.221-234.
- 7) X. Coquil, J. Anglade, F. Barataud, L. Brunet, A. Durpoix et al.. 2019. TEASER-lab : concevoir un territoire pour une alimentation saine, localisée et créatrice d'emplois à partir de la polyculture - polyélevage autonome et économe. La diversification des productions sur le dispositif expérimental ASTER-Mirecourt. Innovations Agronomiques, INRAE, 72, pp.61-75.
- 8) S. Daigle, G. Lapointe. 2012. Améliorer mes pâturage : un pas de plus vers la rentabilité ; disponible sur https://www.agrireseau.net/bovinsboucherie/documents/Intensification%20de%20la%20gestion%20de%20vos%20p%C3%A2turage_2012-05-03%20_3_.pdf(Consulté le 12/05/2022)
- 9) J-Y Dourmad, Y. Salaün, B. Lebret, J. Riquet. 2018. Diversité des productions porcines en France. Innovations Agronomiques, INRAE, 2018, 68, pp.151-170.
- 10) INRAE. 2020. La Science pour la vie, l'humain, la terre ; disponible sur https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/Plaquette-INRAE_FR_WEB-PLANCHES.pdf (Consulté le 16/05/2022)
- 11) INRAE ; Action, transition et territoires ; disponible sur <https://www.inrae.fr/departements/act> (Consulté le 16/05/2022)

- 12) INRAE; Unité de recherche INRAE ACT-ASTER ; disponible sur <https://www6.nancy.inrae.fr/sad-aster> (Consulté le 15/05/2022)
- 13) ITAB, Chambre d'agriculture de la Loire. 2017. Journée d'échange 15 juin 2017 « Pâturage des truies biologiques élevées en plein-air : premiers enseignements » ; disponible sur https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Pays_de_la_Loire/022_Inst-Pays-de-la-loire/RUBR-RD-innovation/Agriculture-biologique/IRD_Secalibio/IRD_SECALIBIO_diaporama_JPO_trinottieres_paturage_truies_bio_elevees_plein_air_premiers_enseignements.pdf (Consulté le 12/05/2022)
- 14) ITAB, IBB, Agriculture et territoires, IFIP. 2014. L'alimentation des porcins en agriculture biologique ; disponible sur <http://itab.asso.fr/downloads/porc-bio/cahier-porc-0.pdf> (Consulté le 25/04/2022)
- 15) Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire. 2019. Le bien-être et la protection des porcs ; disponible sur <https://agriculture.gouv.fr/le-bien-etre-et-la-protection-des-porcs> (Consulté le 2/06/2022)
- 16) Produire Bio, Engraisser à l'herbe : Comment optimiser le pâturage ? ; disponible sur <https://www.produire-bio.fr/articles-pratiques/engraisser-a-lherbe-optimiser-paturage/#:~:text=C'est%20l'optimum%20pour%20faire%20p%C3%A2turer%20les%20animaux.&text=Quelques%20r%C3%A8gles%20pour%20un%20p%C3%A2torage,herbe%20est%20%C3%A0%20son%20optimum> (Consulté le 12/05/2022)
- 17) S. Pietrosemoli, J. T. Green Jr., M-J. Villamide. 2020. A Comparison of Stocking Methods for Pasture-Based Growing-Finishing Pig Production Systems.
- 18) S. Pietrosemoli, J. T. Green. 2015. Designing pasture subdivisions for practical management of hogs.
- 19) Produire Bio, La filière porcs bio ; disponible sur <https://www.produire-bio.fr/filiere-porcs-bio/#:~:text=En%20ce%20qui%20concerne%20les,pour%20259%20727%20porcs%20charcutiers> (Consulté le 12/05/2022)
- 20) T. Puech, A. Durpoix. Conduite de porcs plein air en agriculture biologique : retour d'expérience du système diversifié INRAE de Mirecourt. 53^{èmes} Journées de la Recherche Porcine, IFIP, Feb 2021, Paris, France. 2 p.
- 21) T. Puech, V. Py, A. Durpoix. 2022. Elever des porcs pour valoriser des fourrages et des productions non commercialisables en alimentation humaine dans un système diversifié et autonome : performance zootechniques et points critiques. Fourrages, INRAE, 248, pp.35-46.
- 22) V. Py. 2021. Analyse des performances d'un atelier de porcs au sein d'un système diversifié et autonome : l'exemple du système biologique INRAE de Mirecourt.
- 23) Terra. 2016. Comment optimiser le pâturage ; disponible sur [http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/26822/\\$File/528_Avril_Comment%20optimiser%20le%20p%C3%A2torage_P34.PDF?OpenElement](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/26822/$File/528_Avril_Comment%20optimiser%20le%20p%C3%A2torage_P34.PDF?OpenElement) (Consulté le 12/05/2022)

Annexes

Annexe 1 : Départements scientifiques INRAE et détail de la localisation des unités du département ACT	23
Annexe 2 : Historique de recherche de l'UR	24
Annexe 3 : Évolution des thématiques de recherche de l'IE.....	24
Annexe 4 : Organigramme fonctionnel de l'UR ASTER-Mirecourt à partir du 1er juin 2022.....	25
Annexe 5 : Description des productions scientifiques et des disciplines des ACL (2016-2021)	26
Annexe 6 : Répartition des ressources financières de l'unité	27
Annexe 7 : Partenariat de l'unité INRAE-ASTER	28
Annexe 8 : Parcelles pâturées par les porcs depuis 2017	29
Annexe 9 : Questionnaire d'entretien auprès des techniciens.....	30
Annexe 10 : Succession des cultures de la parcelle JU7 et DO1	31
Annexe 11 : Fiche de conduite parcelle JU7.....	32
Annexe 12 : Fiches de conduite parcelle DO1.....	33

Annexe 1 : Départements scientifiques INRAE et détail de la localisation des unités du département ACT

(Source V.Olivier à partir d'un document interne INRAE)

Organisation INRAE

Département scientifique

ACT : Action, transition et territoires

AGROECOSYSTEM : Agroécosystèmes

ALIM-H : Alimentation humaine

AQUA : Ecosystèmes aquatiques,
ressources en eau et risques

BAP : Biologie et amélioration

ECODIV : Ecologie et biodiversité

ECOSOCIO : Economie et science sociales

GA : Génétiques animale

MATHNUM : Mathématiques et numérique

MICA : Microbiologie et chaîne alimentaire

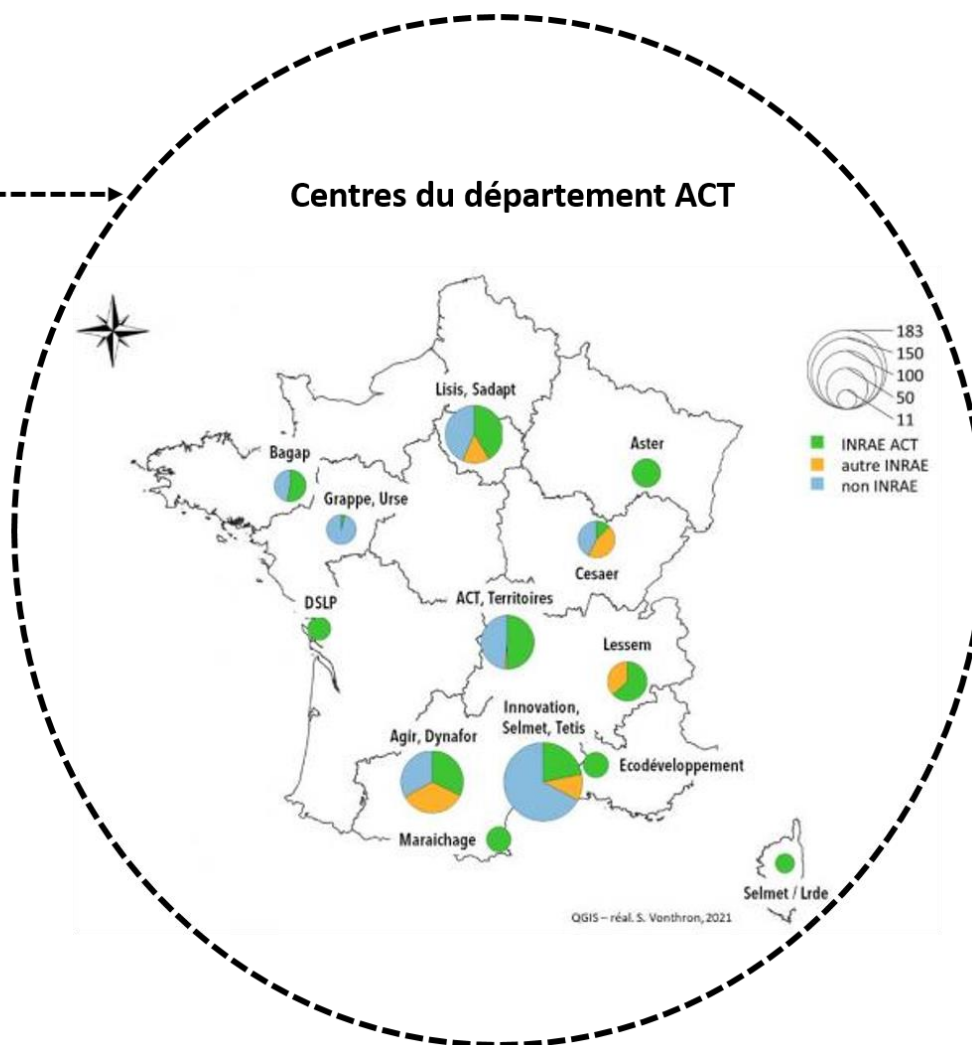
PHASE : Physiologie animale et système d'élevage

SA : Santé animale

SPE : Santé des plantes et environnement

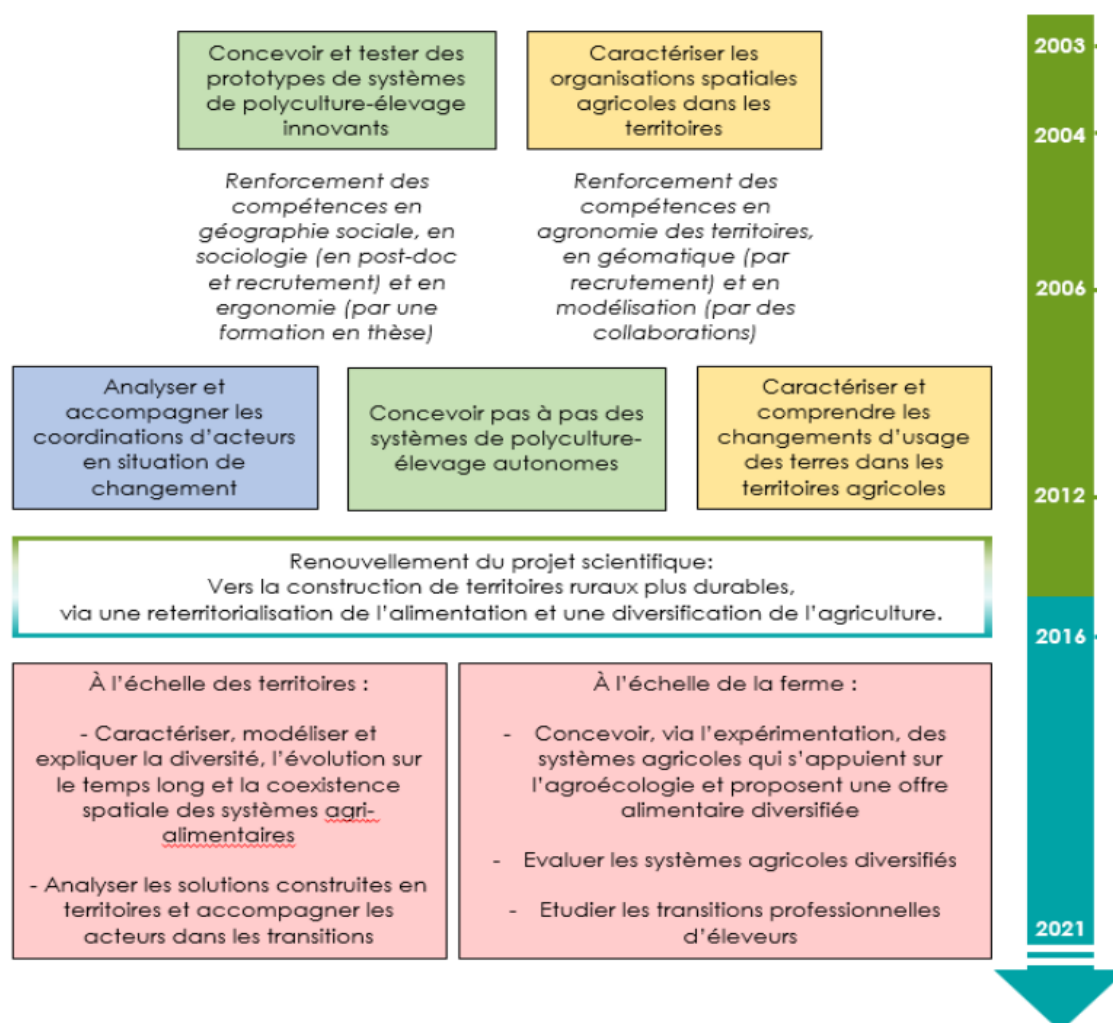
TRANSFORM : Aliments, Produits
biosourcés et déchets

Centres du département ACT



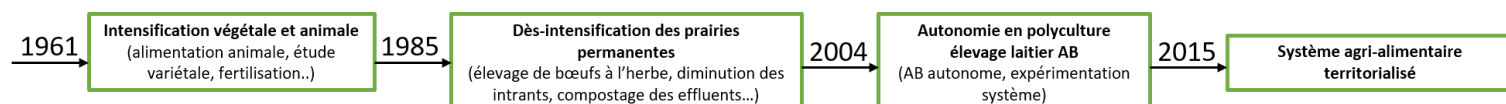
Annexe 2 : Historique de recherche de l'UR

(Source interne INRAE ASTER)



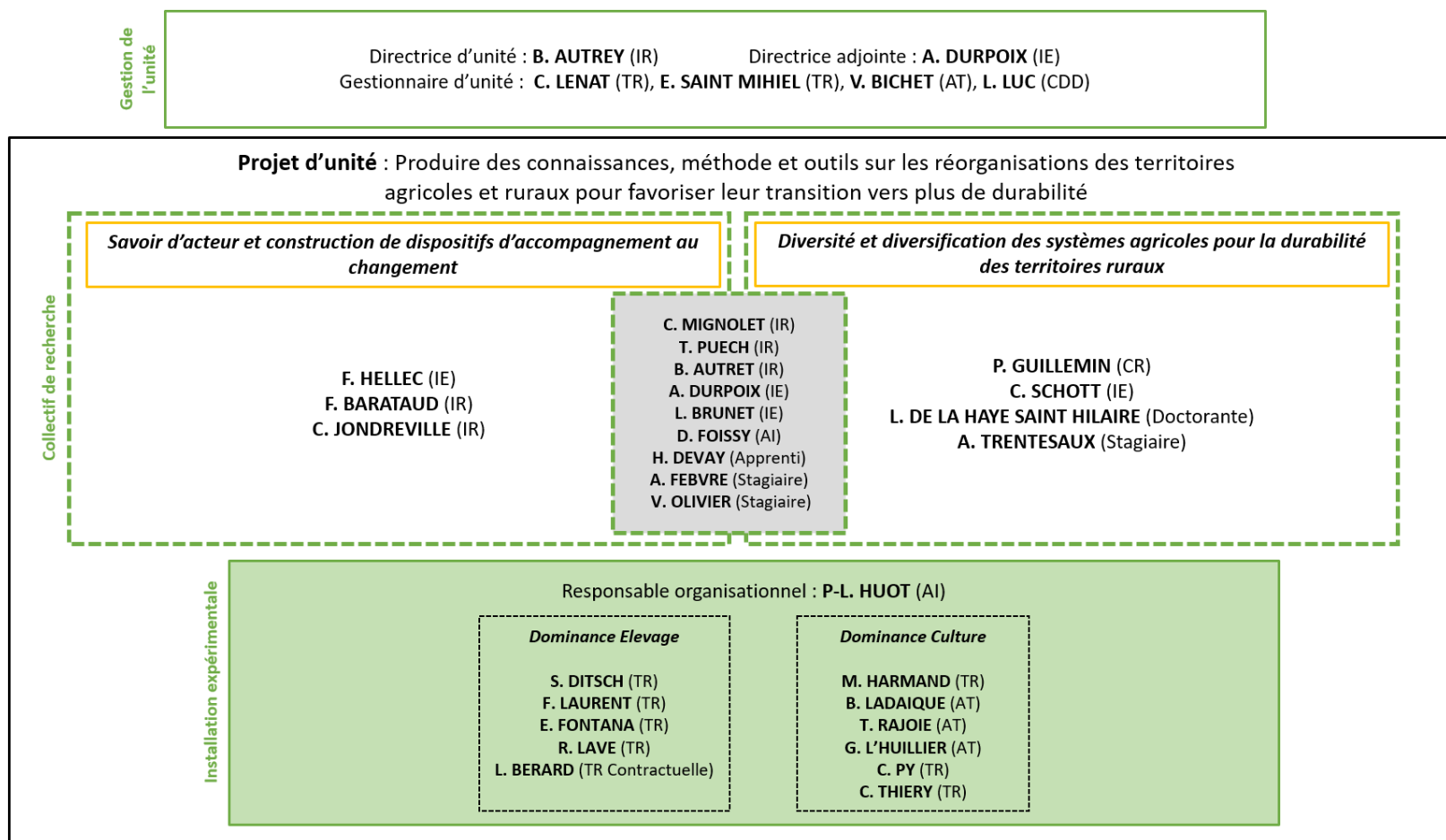
Annexe 3 : Évolution des thématiques de recherche de l'IE

(Source Anglade et Al., 2017)



Annexe 4 : Organigramme fonctionnel de l'UR ASTER-Mirecourt à partir du 1er juin 2022

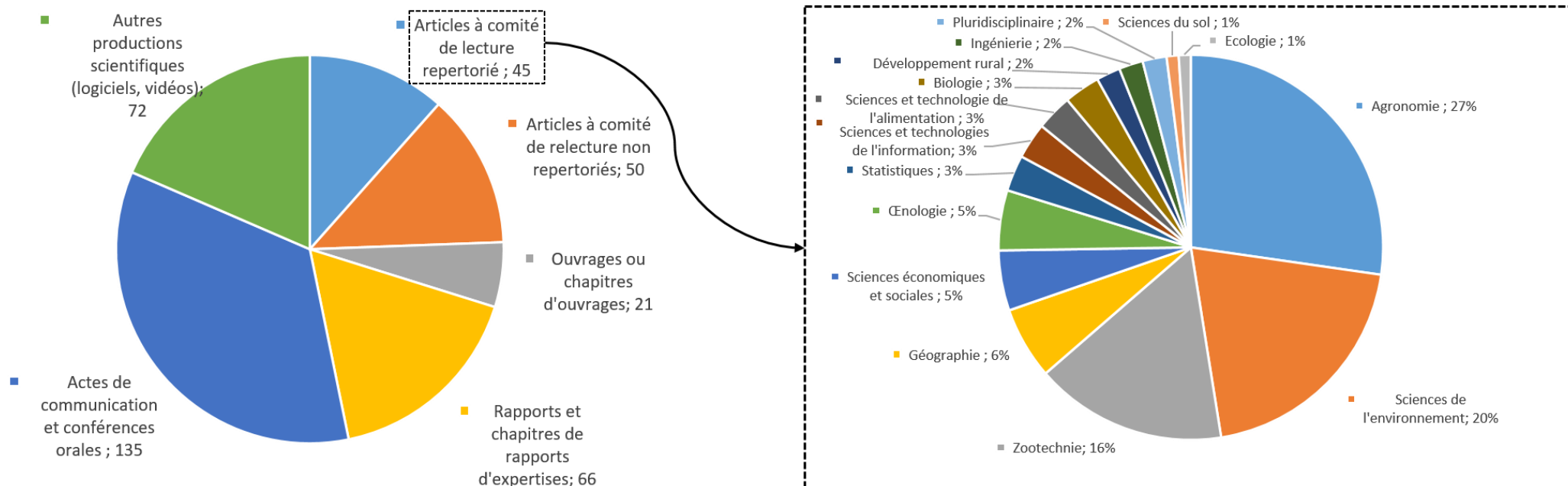
(Source V.Olivier à partir d'un document interne INRAE ASTER)



AI: Assistant ingénieur, AT: Assistant technicien, CR : Chargé de recherche, IE : Ingénieur d'étude, IR : Ingénieur de recherche, TR : Technicien de recherche

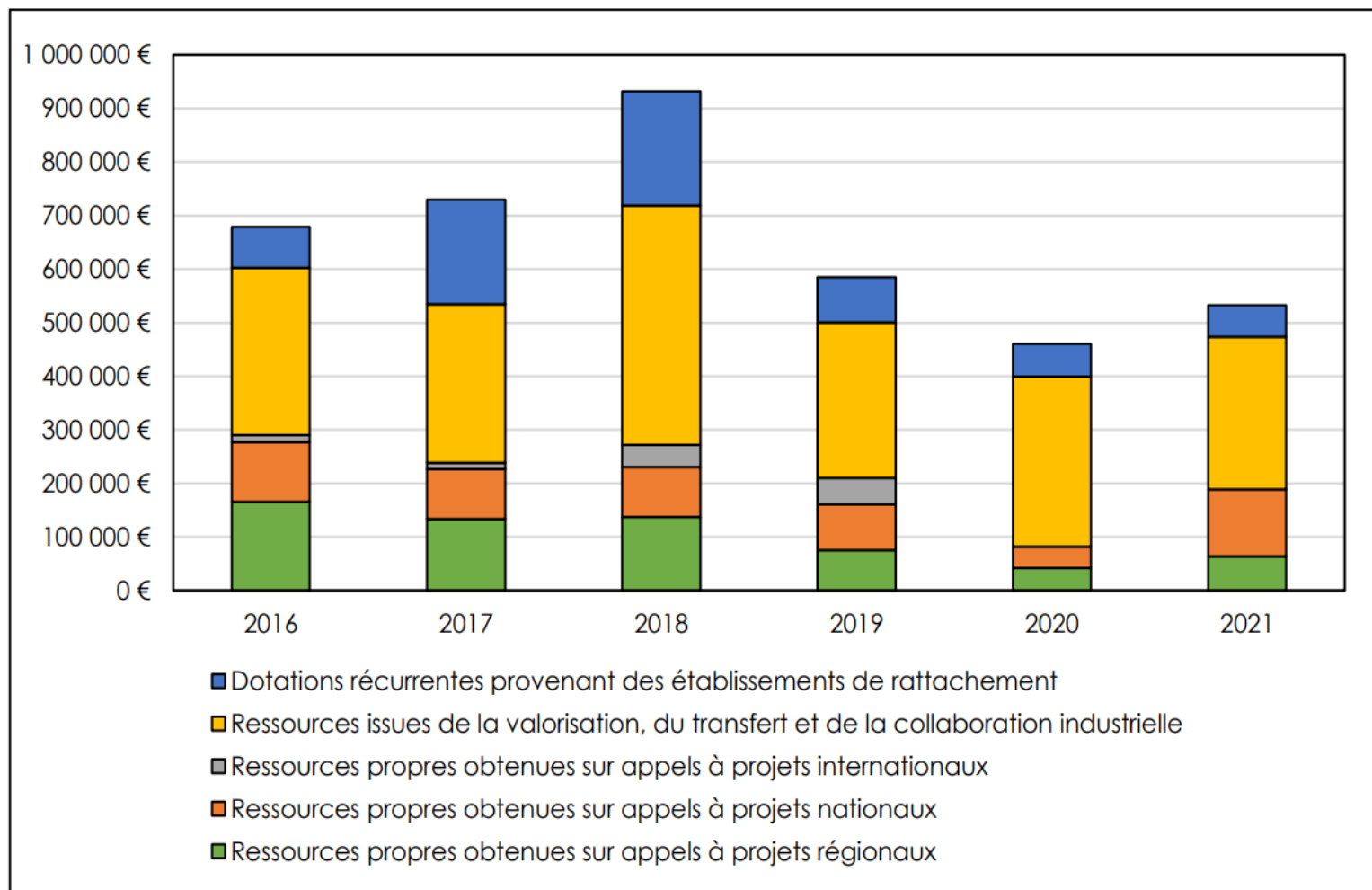
Annexe 5 : Description des productions scientifiques et des disciplines des ACL (2016-2021)

(Source V.Olivier à partir d'un document interne INRAE ASTER)



Annexe 6 : Répartition des ressources financières de l'unité

(Source interne INRAE ASTER)



Annexe 7 : Partenariat de l'unité INRAE-ASTER

(Source V.Olivier à partir d'un document interne INRAE ASTER)

Partenaires scientifiques

INRAE (BIOEPAR, PEGASE, SADAPT, SILVA, UREP, Ecodéveloppement, CESAER, AGIR, ...)
CNRS

Partenaires agricoles, forestiers et citoyens

Conseils départementaux , Fédération de Chasse, Chambres d'agriculture, Campus agricole et forestier de Mirecourt, agriculteurs, fédérations des foyers ruraux, associations, collectivité territoriales

Acteurs du territoire

ITAB, Région Grand Est, Agence de l'eau (Rhin Meuse et Seine Normandie), Chambre d'agriculture, Bio en Grand Est

INRAE ACT ASTER

Enseignement Supérieur

ENSAIA, ENGEES, AgroParisTech, Licence professionnelle Agronomie, ...

Partenaires filières et producteurs de l'IE

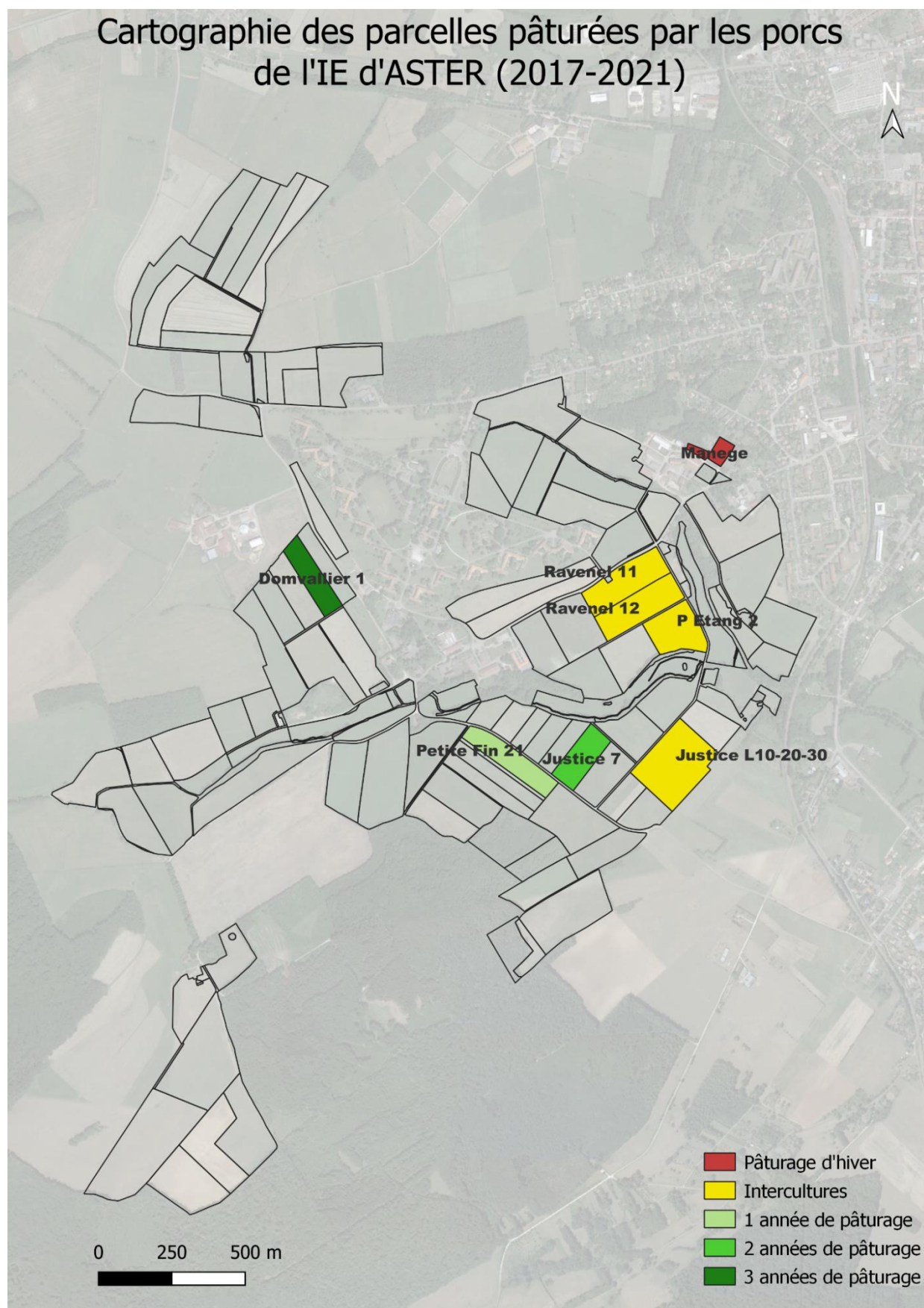
Coopératives : Probiolor, Unébio

Transformateurs : Adequat Vosges, Elivia, boucherie

Réseaux : Ecobio, groupes d'agriculteurs

Annexe 8 : Parcelles pâturées par les porcs depuis 2017

(Source V.Olivier à partir des données de pâturage)



Annexe 9 : Questionnaire d'entretien auprès des techniciens

Dominance Elevage (3 personnes):

Question à se poser en générale sur cette conduite du pâturage :

1. Comment choisissez-vous la parcelle de pâturage ?
2. Quels indicateurs permettent d'indiquer le besoin de changer de sous-parcelle?
3. Comment savez-vous quelles parcelles faucher ?
4. Quels facteurs influencent la date de fin du pâturage d'une année à l'autre de la luzernière? (humidité, piétinement...)
5. Pourquoi avoir changé la méthode de découpe des parcelles après 2017 ?
6. Pourquoi avoir changé de taille les sous-parcelles en 2019 ? (4 moyennes et 2 grandes)
7. Pourquoi avoir augmenté la taille des parcelles en 2021 ?
8. Y'a-t-il un effet de l'âge de la luzerne sur la gestion du pâturage des cochons ? (2019 A avec moins de récolte par rapport à 2018, broyage ?)

Optimisation des pâturages :

9. Comment pourrait-on optimiser le pâturage ?

Explication des propositions : réduire taille parcelle/durée de pâturage, agencement des parcelles, pâturage une seule fois la parcelle

10. Laquelle de ces optimisations seraient-il possible de mettre en place ?
11. En quoi ces solutions peuvent-elles poser problème?
12. Le pâturage des porcs permet-il de réduire le travail du sol ?

Dominance Culture (2 personnes) :

1. Comment choisissez-vous la parcelle de pâturage ?
2. Le pâturage des porcs permet-il de réduire le travail du sol ?
3. Faut-il un travail du sol plus important pour remettre les parcelles en état suite au pâturage des porcs ? (Par rapport à une destruction luzerne normale)
4. Quel travail est-il nécessaire de réaliser après le pâturage des porcs ?
5. Certaines zones nécessitent-elles un travail du sol plus intense (type zones humides) ?
6. Faudrait-il selon vous, laisser les porcs pâturer uniquement une année sur la parcelle ?
7. Le pâturage des porcs a-t-il selon vous un effet bénéfique sur la culture suivante ?

Annexe 10 : Succession des cultures de la parcelle JU7 et DO1

(Source V.Olivier à partir d'un document interne INRAE ASTER)

Succession culturale de la parcelle JU7 (2012-2020)



Succession culturale de la parcelle DO1 (2015-2022)



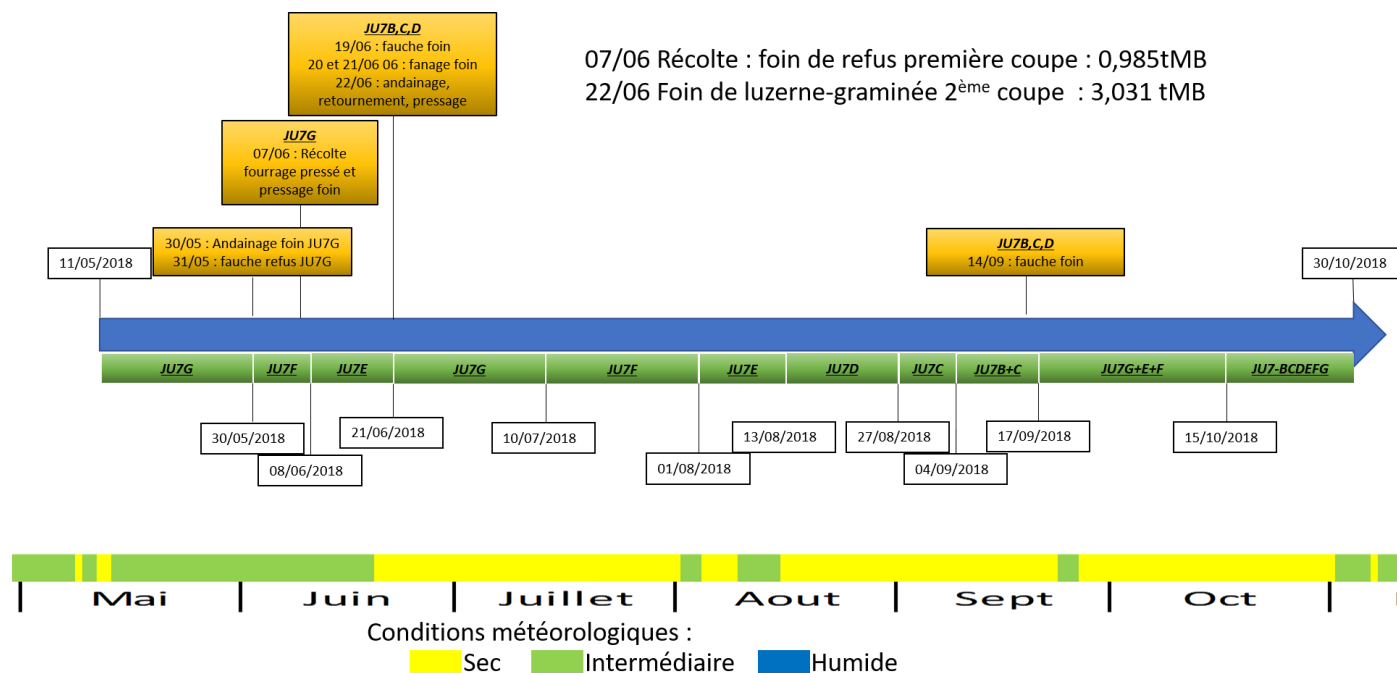
Annexe 11 : Fiche de conduite parcelle JU7

(Source V. Py, 2021)

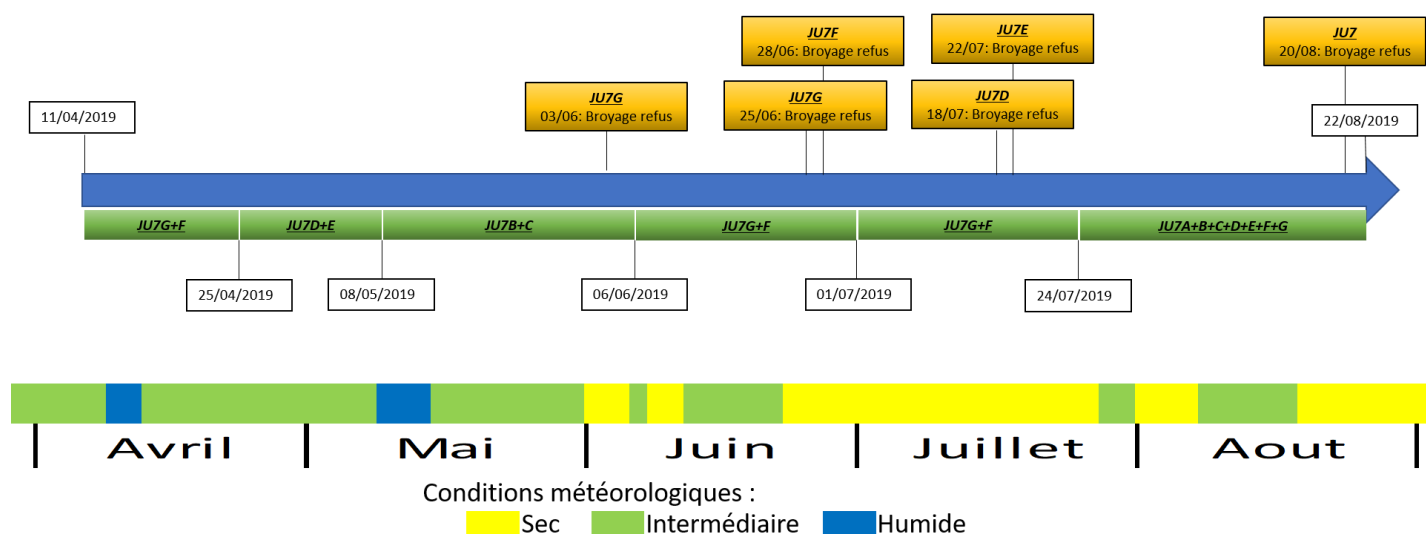
Conduite parcelle JU7 2018

Arrivée : 11/05/2018

Dernier départ : 30/04/2019



Conduite parcelle JU7 2019A

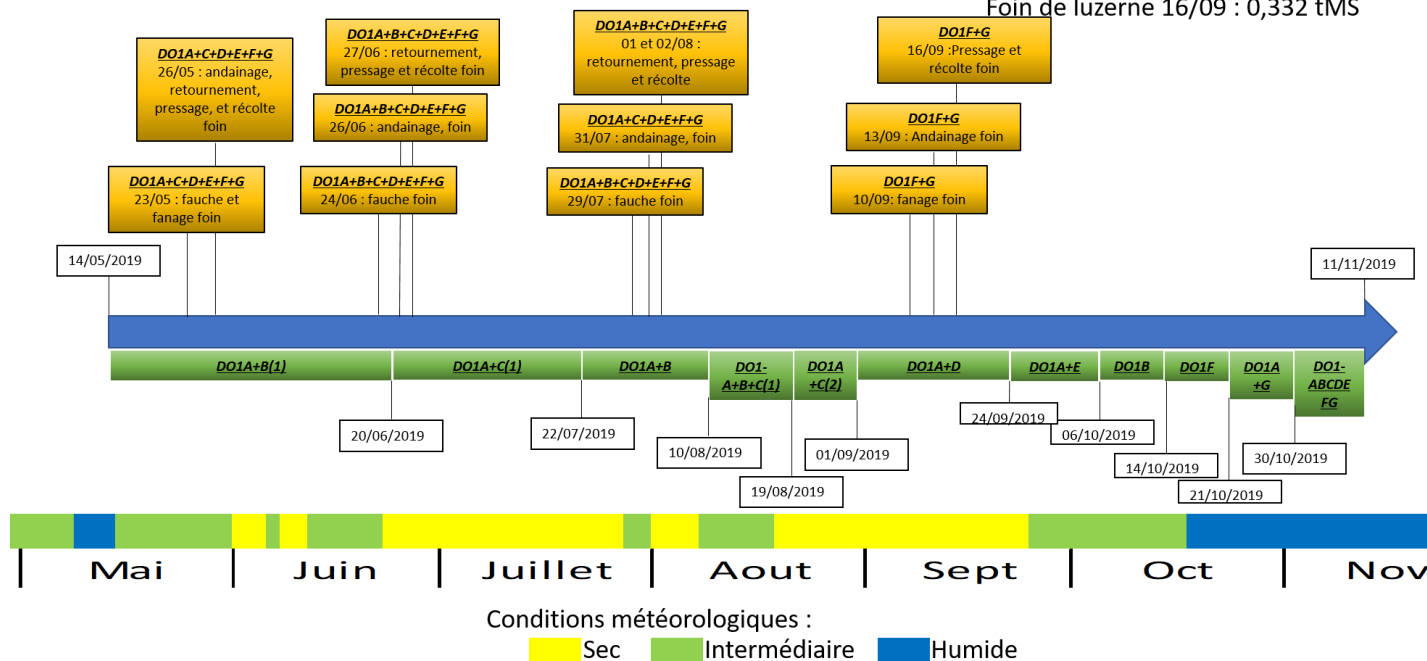


Annexe 12 : Fiches de conduite parcelle DO1

(Source V. Py, 2021)

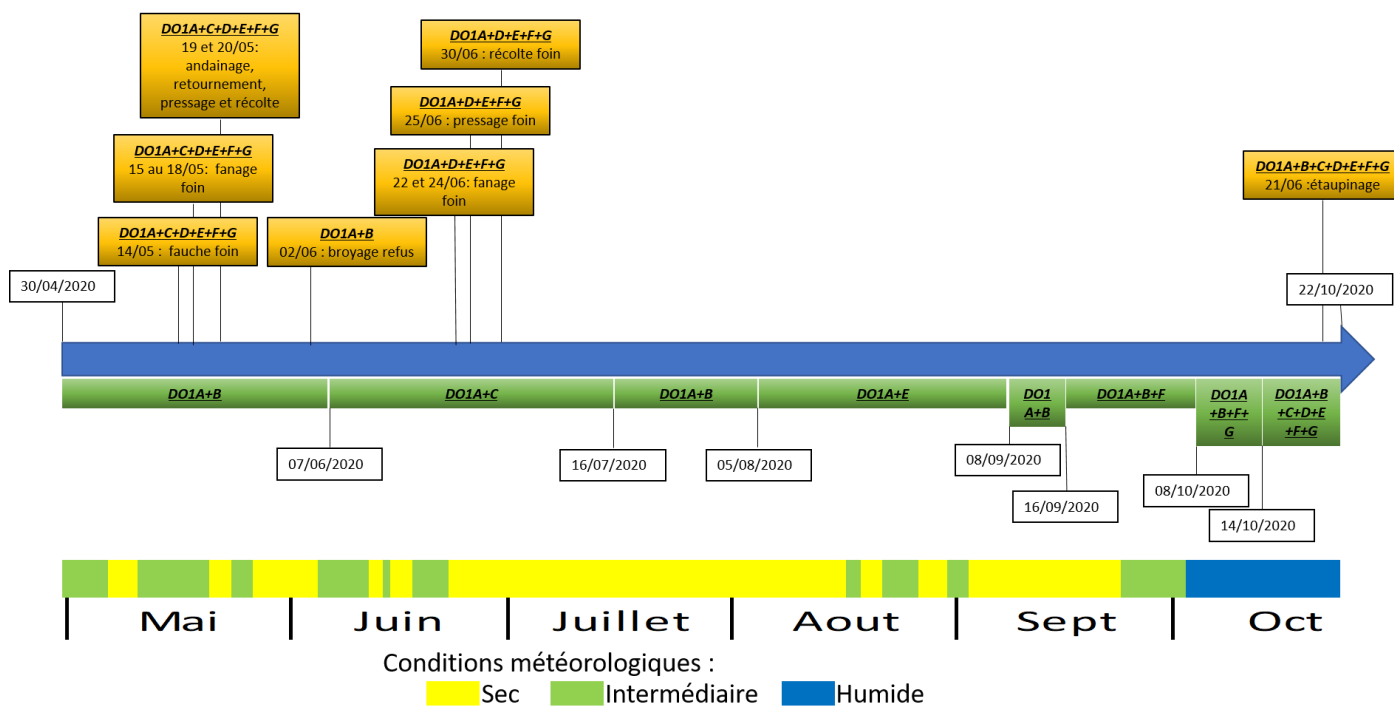
Conduite parcelle D01 2019B

Foin de luzerne 26/05 : 8,12tMS
 Foin de luzerne 27/06 : 5,33tMS
 Foin de luzerne 02/08 : 0,75tMS
 Foin de luzerne 16/09 : 0,332 tMS



Conduite parcelle D01 2020

Foin de luzerne 20/05 : 4,90tMS
 Foin de luzerne 30/06 : 3,378tMS



Annexe 12 : Fiches de conduite parcelle D01

Conduite parcelle D01 2021

