

DUROC DE LA FEUILLE

RAPPORT FINAL - Juillet 2021

Chloé LEFORT – Association Baron des Cévennes

Fabien LIAGRE – SCOP AGROOF



TABLE DES MATIERES

1	Petite histoire des cochons sous les arbres	4
1.1	Depuis les croyances du Christianisme... ..	4
1.2	À la mythologie grecque.....	6
1.3	Retour sur les pratiques ancestrales.....	6
1.4	Des questions sur le cochon... ..	10
2	Le projet – DUROC DE LA FEUILLE	11
2.1	Objectifs	11
2.2	Le déroulé.....	12
2.3	Les acteurs rencontrés ou contactés	12
2.3.1	Les groupements	12
2.3.2	Les éleveurs individuels	17
2.3.3	Les instituts techniques et professionnels rencontrés.....	24
2.3.4	Les entreprises.....	27
2.3.5	La recherche en France et en Europe	28
2.3.6	Les établissements d’Enseignement	31
3	Les enjeux pour la filière	32
3.1	Préambule : inventaire des projets de recherche marquants.....	33
3.2	Enjeu 1 : les arbres fourragers	43
3.3	Enjeu 2 : la protection des arbres	44
3.3.1	Cas des jeunes arbres et d’appui à la régénération naturelle	44
3.3.2	Cas des arbres adultes	47
3.4	Enjeu 3 : la gestion du parc.....	54
3.4.1	La protection du sol	54
3.4.2	Le suivi des arbres (taille et entretien)	58
3.4.3	Les abris.....	64
3.5	Enjeu 4 : l’alimentation des porcs.....	66
3.6	Enjeu 5 : les aspects économiques	69
3.6.1	Impact sur la qualité de la viande	69
3.6.2	Evaluation des performances technico-économiques	77
3.7	Enjeu 6 - Les aspects environnementaux.....	80
3.7.1	Carbone, eau, sol... ..	80
3.7.2	Bien-être animal (microclimat, anneau, mode d’abattage)	81
3.8	Enjeu 7 : les aspects sociaux	88
3.8.1	Etude de la demande sociétale.....	88

3.8.2	Etude du bien-être humain.....	90
3.9	Enjeu 8 : les réglementations et les aspects juridiques	92
3.9.1	Premier pilier de la PAC – Soutenir la production.....	92
3.9.2	Deuxième pilier de la PAC – Faciliter l’Investissement.....	93
3.9.3	La question du foncier	94
3.10	Enjeu 9 : la formation	95
3.10.1	Sensibiliser les professionnels, conseillers et éleveurs	96
3.10.2	Sensibiliser les consommateurs.....	96
3.11	Les enjeux d’une recherche participative	98
4	Les projets déposés ou en prévision.....	98
4.1	Les projets déposés	98
4.1.1	Le projet européen MIXED	98
4.1.2	Le projet Européen Agromixed	100
4.1.3	Le projet AgroforesTruie 1 – Fondation de France	102
4.2	Les projets en prévision.....	102
4.2.1	Le projet AgroforesTruie 2 – Ministère de l’Agriculture CAS DAR.....	102
4.2.2	La création d’un centre technique agroforestier dédié à la recherche porcine	103
5	Bibliographie	103
6	Annexe : Extraits des projets déposés – AgroforesTruie 1 et 2	111
6.1	Contexte scientifique / technique	111
6.2	Contexte territorial	112
6.3	Besoins des populations / consommateurs	113
6.4	Description des actions envisagées et méthodologie prévue.....	113
6.5	Caractère innovant / atypique du projet	115
6.6	Les résultats attendus (dont évaluation mise en place, principaux indicateurs chiffrés et qualitatifs envisagés).....	116
6.7	Le pilotage du projet, les modalités du partenariat (répartition des tâches, gouvernance, conventions / charte, ...)	116

1 PETITE HISTOIRE DES COCHONS SOUS LES ARBRES

Le projet DUROC de la Feuille, que nous appellerons Duroc dans la suite du document, visait un travail exploratoire sur les systèmes porcins en agroforesterie. Le nom du projet provient bien entendu d'une race rustique, aux origines peu claires : le Duroc. L'association Baron des Cévennes qui souhaite réhabiliter l'élevage porcin extensif sous chênes et châtaigniers, a opté pour cette race présentant une bonne aptitude à l'élevage plein air tout en conciliant facilité d'élevage et qualité de la viande. « De la feuille » fait mention au parcours arboré, bien que le cochon préfère se nourrir des fruits des arbres, voire des écorces et des racines, que des feuilles elles-mêmes.

Doté de 50 000 euros grâce à la Fondation de France, le projet Duroc visait à faire l'état des lieux des pratiques, des travaux de recherche réalisés en France et ailleurs dans le monde afin de proposer la rédaction d'un dossier de candidature pour de futurs appels à projets. La finalité était donc de balayer l'ensemble des questionnements des acteurs et établir une liste exhaustive des thématiques à approfondir.

La dotation a permis de réaliser une étude bibliographique approfondie et surtout d'aller à la rencontre des différents acteurs sur le terrain, depuis la recherche jusqu'aux agriculteurs, en passant par les techniciens du développement et les enseignants des lycées et instituts techniques.

1.1 DEPUIS LES CROYANCES DU CHRISTIANISME...

Dans le Christianisme, on peut retrouver quelques traces des pratiques d'élevage extensif des porcs. Ainsi, Juan V. Olmos, chargé d'étude au sein de Monte Nevado, une des entreprises leader sur le jambon cru en Espagne, ramène que les premières références aux pratiques de glandées se retrouvent dans la légende de la conversion de l'Irlande au Christianisme au Vème siècle. Cette conversion sera menée par un jeune éleveur de moutons et de porcs qui deviendra Saint Patrick.

Selon certaines légendes, alors emprisonné par des pirates l'ayant emmené en Irlande, ce serait un ange apparaissant une nuit lors de sa captivité, qui lui annoncerait sa libération prochaine. A son réveil, les cochons qu'il surveillait avaient creusé un trou, découvrant alors un trésor pour financer son voyage de retour. Par la suite, sa première conversion collective se fera grâce à un miracle « porcin » ! Selon sa « Confession » hagiographique, lors de son retour en bateau en Bretagne insulaire en 411, ils s'échouent sur la côte, sans nourriture. Les Dieux païens restant sans réponse aux demandes des marins, c'est une prière de St Patrick qui sauve la mise, provoquant l'apparition d'un troupeau de porcs et miel pour assurer la nourriture des survivants (se convertissant du même coup au Christianisme...).



Figure 1. La révélation de l'Ange à Saint Patrick d'Adrien Collaert (1601). National Gallery of Ireland.

Légende en latin : Patrick est en charge d'un troupeau de porcs. Un ange apparaît pendant son sommeil et promet de le libérer. Ensuite, les porcs déterrent un trésor du sol et Patrick est libéré.

Dans les exemples d'apparitions ou de rencontres divines, il est souvent fait état du statut d'éleveur de la personne concernée, et souvent associée à un élevage de moutons, en montagne ou dans des grottes... Mais la réalité est bien plus complexe car les troupeaux pouvant être mélangés, ou à dominante porcine dans la partie méditerranéenne par exemple, sans qu'il en soit fait mention explicitement. Néanmoins, le Nouveau comme l'Ancien Testament mentionnent souvent le berger comme étant l'éleveur, et le mouton comme l'animal cité dans les textes. Juan V. Olmos encore, cite toutefois quelques exemples en Espagne où les éleveurs sont des porchers. Ainsi, la Vierge apparaît devant un porcher à Montejicar (Grenade) pour lui indiquer le lieu où emmener les porcs afin de déterrer son image, et y construire un Ermitage en son honneur. La Vierge apparaît également devant l'éleveuse de porcs, Inés Martinez, a Cubas de la Sagra (Madrid), alors qu'elle était avec ses animaux.



Figure 2. Céramique à l'entrée de l'ermitage de Cubas de la Sagra dans la région de Madrid, présentant l'apparition de la vierge à l'éleveuse de porcs, avec en arrière plan les animaux et la présence d'un chêne.

1.2 À LA MYTHOLOGIE GRECQUE

L'enlèvement de Perséphone est un élément important de la mythologie grecque, illustrant le rapt de Perséphone par Hadès et de sa recherche par sa mère Déméter. Avant que Perséphone ne soit enlevé par Hadès, le berger Eumolpus et l'escroc Eubuleus virent une jeune fille dans un char noir conduit par un conducteur invisible être emportée dans la terre qui s'était ouverte soudainement. Eumolpus nourrissait ses cochons à l'entrée des enfers, et ses cochons furent avalés par la terre en même temps que le char emportant Perséphone. Cet aspect du mythe, un peu mystérieux dans son origine, serait une étiologie pour la relation des porcs avec les rites anciens dans Thesmophoria, et dans Eleusis. Elle montre aussi la pratique courante de ce type d'élevage à cette époque !

Figure 3. *Le rapt de Perséphone. Illustration du livre des auteurs américains Ingri et Edgar Parin d'Aulaire - Book of Greek myths (1962).*



1.3 RETOUR SUR LES PRATIQUES ANCESTRALES



La glandée ou panage est une pratique universelle qui consistait à mener les porcs en forêt afin qu'ils se nourrissent eux-mêmes des fruits des arbres. Cette occupation automnale peu « productive » pour le porcher surveillant ses cochons, aurait donné son sens au verbe glander à savoir perdre son temps, vu qu'il n'y avait pas grand-chose à faire qu'à surveiller. Néanmoins, remettre la glandée au goût du jour demande du travail pour relancer ce type de pratique face aux enjeux du bien-être animal et du changement climatique, à condition de l'inscrire dans une démarche adaptée au contexte actuel des élevages.

Les premières traces de cette pratique apparaissent déjà au premier millénaire selon l'historien Pier de Crescenzi (Mane, 1985). De nombreuses statuettes ou gravures en relief illustrent la domestication du cochon, notamment sur tout le pourtour méditerranéen dès le 3^{ème} millénaire avant JC ou dans les contrées asiatiques comme en Chine par exemple. Ici une statuette grecque de -3000 ans.



D'autres travaux montrent en fait les premières traces au néolithique comme le suggèrent certains travaux de fouilles archéologiques soulignant l'utilisation alimentaire voire fourragère des glands de chêne (Billard et al, 1994). Ci-joint une photo de glands calcinés retrouvés lors de fouilles archéologiques sur un site protohistorique dans le sud-est de la France (Billard et al, 1994).



Glands calcinés – Billard et al, 1994



Dans les écrits plus récents, à partir du XV^{ème} siècle surtout, on comprend davantage les pratiques suivies par les éleveurs.

Depuis l'époque romaine, où il semble que l'élevage de porcs se résumait à quelques individus par exploitation, voire à des lâchers de cochons dans certaines zones (comme par exemple dans les Antilles par les Espagnols afin de garantir une nourriture carnée correspondant aux goûts des colons), on voit progressivement apparaître une gestion de troupeaux collectifs selon les régions. Si le système familial va perdurer encore jusqu'à aujourd'hui, on peut voir dans les écrits ou les accords passés avec les propriétaires ou les seigneurs des autorisations pour faire paître plusieurs dizaines voire au-delà de la centaine de porcs. Le métier de porcher consiste à faire pâturer les cochons. La pratique de la glandée est courante à l'automne (illustration du haut), suivie généralement par une période hivernale où les cochons engraisés par l'alimentation des fruits secs (glands mais aussi noisettes, faines...) sont abattus et transformés (illustration du bas). (Butlan, 1450 ;



Barrau J. 1978). Ces pratiques concernent les régions méditerranéennes mais aussi tempérées comme dans la forêt de Fontainebleau par exemple (Nougier, 1949).



En Allemagne, les jambons réputés de Westphalie et Basse Saxe sont déjà connus depuis des siècles pour être issus de porcs nourris aux glands des chênes.



Photo 1. Jambon et bétail dans la Deelee dans le Sauerland, daté vers 1925. Editeur de cartes postales Josef Grobbel



Les pratiques autour du jambon de Westphalie sont également décrites dans le Kreutterbuch de Hieronymus Bock, augmentée par Melchior Sebitz et illustrée des célèbres gravures sur bois de David Kandel. (Rihel, 1595 Electronic Edition). Dans le chapitre sur les arbres et arbustos, Hieronymus décrit le chêne et son utilisation pour l'élevage de porcs, via la pratique de la glandée (image ci-jointe).

En Italie, F. Faelli, dans son livre de 1911, "Il porco", présente des exemples avec la race de porc Chianini, en Toscane, alimenté avec des glands de chênes. Il écrit : "L'élevage de porcs en Italie est peut-être l'élevage industriel le plus ancien en pratique, et de fait, nous trouvons dans des documents et œuvres anciennes que les romains élevaient de nombreux troupeaux de porcs dans les forêts autour des Apenins. Et ainsi cela se fait depuis 2000 ans en Calabria, Basilicata, Umbría, Marche, Emilia, on peut dire dans toute l'Italie."

En Sardaigne, on comptait en 1777 plus de 180000 porcs de type romanique, nourris aux glands de chênes, pour la consommation de la ville de Rome (source : Juan V. Olmos).



Photo 2. Porcs italiens du siècle dernier. Auteur inconnu.

En France, ces pratiques ont progressivement disparu...

Ci-contre, une enseigne d'un fabricant de salaisons de Sault-en-Provence dans le Vaucluse, autrefois à proximité d'un important marché local aux cochons. Cette pratique a aujourd'hui quasiment disparu, sauf dans le cadre de démarches individuelles (Barrau, 1978). Jusqu'au début du siècle dernier, les porchers emmenaient paître les cochons dans les chênaies sur le Mont Ventoux et étaient valorisés localement sous une marque déposée.

Aujourd'hui, seules quelques appellations défendent encore le pâturage sous chênes ou châtaigniers. On retrouve ainsi l'ensemble des partenaires de notre projet (consortium Porc Noir de Bigorre et l'Association du Porc Kintoa Basque, Association du Purcu Nustrale Corse) ainsi que les associations qui défendent les races traditionnelles et les pratiques agroforestières (Cul Noir du Limousin et Baron des Cévennes).



1.4 DES QUESTIONS SUR LE COCHON...

Malgré une présence quasiment aussi ancienne que l'histoire de l'agriculture, le cochon véhicule une image pas vraiment positive.

En atteste ci-contre une description de l'animal dans cette estampe de Jacques Seve en 1782.

On critique son côté omnivore et son appétit vorace, son odeur et son comportement y compris sexuel. Qui marquera à jamais le terme cochon pour nos comportements humains peu respectables... On peut toutefois remarquer sur cette illustration l'attirance du porc pour les glands à terre, qui constitue pourtant une des meilleures alimentations qui soit, notamment pour sa teneur en protéines et en acides gras non saturés.





Néanmoins, il faut reconnaître que l'impact environnemental de l'activité porcine ne redore pas son blason. Le porc aime à retourner la terre et à s'attaquer aux racines. Ce qui a toujours posé question aux élevages non ou faiblement itinérants comme ici dans cette peinture intitulée sobrement « Troupeau de cochons près de la rivière Schwalm » réalisée en 1900 par Otto Heinrich, où l'on voit clairement les problèmes d'érosion de sol, en bordure de cours d'eau... Et un grand nombre de forestiers se sont souvent érigés contre les pratiques de pâturage en forêt. Car si à l'époque médiévale, la valeur nourricière de la forêt était sans doute plus importante que sa valeur en bois d'œuvre (Devèze, 1962), la tendance s'inverse à l'époque industrielle accompagnée par une intensification des pratiques agricoles et notamment par l'essor des élevages en stabulation.

2 LE PROJET – DUROC DE LA FEUILLE

2.1 OBJECTIFS

L'objectif du projet est de réaliser une étude de prospective pour la création d'un ou plusieurs projets de recherche sur ce sujet encore mal connu ou peu abordé par la recherche. A l'initiative de l'Association Baron des Cévennes et de la SCOP AGROOF, ce projet inclue également trois autres groupements traditionnels, avec un cahier des charges Production qui inclue l'obligation des prairies arborées ou d'un bois, avec des chargements à l'hectare contrôlé. Il s'agit du Porc Noir de Bigorre, le Porc Kintoa Basque et le Cul Noir du Limousin. On associe également à ce consortium le Purcu Nustrale Corse. Mais si ce dernier est également en parcours arboré, il est toutefois très extensif. Pour les Corses, les enjeux portent surtout sur le parcours à grande échelle et comment intervenir éventuellement sur les chênes (taille, élagage, émondage) pour stimuler la production des glands. A l'inverse, les autres groupements accompagnent des éleveurs aux parcelles souvent réduites où les problématiques sont variées.

Pour ces éleveurs, les enjeux sont de mieux appréhender la productivité des parcours et d'assurer une meilleure autonomie alimentaire et durabilité du parcours, d'améliorer la santé et la protection des animaux contre les aléas climatiques. Un enjeu essentiel sera d'assurer la pertinence technique des aménagements, notamment autour des dégâts occasionnés par les porcs (arbres et sol). Le projet permettra également de réfléchir à l'accompagnement réglementaire et juridique de ces pratiques (éligibilité du parcours pour la PAC, intégration dans les réglementations environnementales - notamment pour la protection de l'eau, contractualisation autour du foncier).

Par l'agroforesterie, les éleveurs répondent à la demande de la société pour viser des produits sains et de qualité, respectant le bien-être animal, au sein d'exploitations agroécologiques. Ils réduisent les externalités négatives de la filière porcine et proposent des aménagements favorisant l'adaptation et l'atténuation des effets du changement climatique. C'est une rupture avec les modes d'élevage conventionnels et qui nécessite d'établir des référentiels pertinents et objectifs.

Aujourd'hui, la filière porcine conventionnelle est en difficulté : malgré une production excédentaire (production supérieure de 10% par rapport aux besoins – source RICA 2019), la balance commerciale est largement déficitaire. Mais la France exporte essentiellement la viande fraîche et importe la viande transformée (jambon sec, charcuterie...). Sur les produits de qualité, le déficit est encore plus fort. Ainsi, la France est le premier importateur de jambon espagnol de qualité, pour près de 277 millions d'euros annuels (source : Asociacion del cerdo iberico). Si on ajoute les produits italiens ou allemands, le déficit dépasse les 300 millions d'euros car la France n'exporte que très peu de viande transformée de qualité. Alors que dans le même temps, les exploitations porcines françaises connaissent des situations financières tendues. Très endettées, elles dépendent de cours de viande brute très faible mais avec des coûts de production plus élevés (aliments et vétérinaire), et un endettement croissant (Agreste 2018). En faisant le choix du plein air, les producteurs porcins engagés dans ces filières misent sur une moindre dépendance au cours des céréales et valorisent les productions par un produit de qualité et une plus-value sur la transformation. En 2019, sur les 882 élevages produisant près de 1 million de porcs label rouge (+5.6 % par rapport à 2018), 150 sont des élevages de porc en plein air pour une production de 120 000 porcs. De plus l'engraissement des porcs AOP (Kintoa, Noir de Bigorre, ...) se fait également en plein air, soit près de 18 000 porcs en 2019. En production biologique, ces sont près de la moitié des 15 000 truies qui sont conduites en plein air. Enfin, le récent Plan de la Filière Porcine de l'INAPORC vise à renforcer ce segment visant une production de qualité et doubler la production labellisée en 2027 (22 % en label rouge et bio).

2.2 LE DEROULE

Le projet s'est articulé autour de 3 axes :

- Recherche bibliographique sur les projets de recherche de l'échelle régionale à l'échelle européenne.
- Rencontres et enquêtes auprès des acteurs ressources.
- Ecriture de dossiers de candidatures auprès des principaux appels à projets (DAR, Fondation de France, Europe), avec organisation d'ateliers collectifs entre les principaux acteurs.

2.3 LES ACTEURS RENCONTRES OU CONTACTES

2.3.1 Les groupements

2.3.1.1 *Le Consortium Porc Noir de Bigorre*

Personne contact : Alexandre Fonseca, directeur.

Le consortium Porc Noir de Bigorre est le plus ancien de France. Né en 1981 de la volonté de sauvegarder le Porc Noir dans son berceau d'origine, il s'appuie fortement sur le territoire et les modes d'élevage extensif, ainsi que sur la culture culinaire associée à cette démarche. Mais ce n'est qu'en 1994 que se crée la première association d'éleveurs.

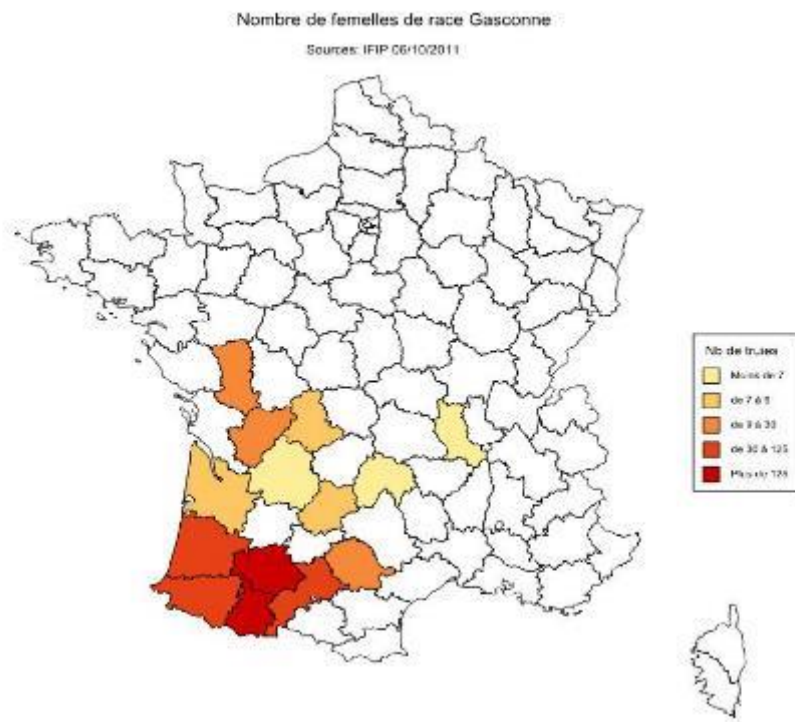


Figure 4. Territoire de répartition du porc Gascon. (Source www.racesdefrance.fr)

Dans un premier temps, l'Association fit reconnaître officiellement la race par le ministère de l'Agriculture (1995), participa à la création du Livre Généalogique (1996) et servit de base à l'organisation de la démarche du Noir de Bigorre. Elle assure le suivi génétique, l'organisation des éleveurs et la mise en application des décisions de la filière qui concernent les élevages. Puis en 1996, le Consortium est créé pour réunir les éleveurs mais aussi les acteurs de la filière de la transformation (charcutiers et salaisonniers). Le consortium sera à l'origine de l'AOP « Jambon Noir de Bigorre » et « Porc Noir de Bigorre ».

Il y a 20 ans, le groupement valorisait 1500 cochons. Aujourd'hui ce chiffre est passé à 10 000, et les prévisions avoisinent les 12 000 dans les 5 ans... Le nombre d'éleveurs est croissant et représente plus de 50 exploitations. De nombreuses exploitations individuelles gravitent également autour de l'association, sans avoir forcément intégré le consortium.

Le Consortium rejoindra ensuite la Fédération Européenne des Races Porcines Autochtones Extensives FESERPAE (Association sous statut espagnol), créée en 2004. Elle regroupe à l'origine l'AECERIBER, l'Association Espagnole des Eleveurs de Porcs de Race Ibérique, l'ACPA et l'ANCPA, et les Associations d'Eleveurs de Porcs de race Alentejana au Portugal. Cette fédération a pour mission de faire reconnaître au niveau européen, les races porcines autochtones, élevées en extensif. Ses responsables souhaitent fédérer à terme, toutes les filières organisées autour des porcs de type méditerranéen qui présentent les mêmes caractéristiques. Il s'agit ainsi, de promouvoir, des races en voie d'extinction, leurs systèmes d'élevage ancestraux, basés sur l'utilisation de la ressource alimentaire de leur milieu naturel, les savoir-faire de transformation des produits et la culture culinaire de leurs régions d'origine

2.3.1.2 L'Association Kintoa Basque

Responsables contactés : Henri Trihla (Président) et Capucine Picamoles

Créée en 2001, l'association regroupe l'ensemble de la filière porcine construite autour du porc Kintoa basque. Elle compte une centaine de membres engagés, éleveurs (plus de 70) et transformateurs, autour de l'AOP Kintoa et du jambon Kintoa. L'AOP repose à la fois sur la race du Porc Basque, unique dans le cahier des charges de l'appellation et un territoire, sur le Pays basque (avec quelques communes sur le Béarn et les Landes), entre les contreforts des Pyrénées et la côte Atlantique.

Le terme Kintoa remonte au XII^{ème} siècle. Dans les chênaies et châtaigneraies, les porcs étaient amenés à la « glandée » à l'automne. En échange, les paysans versent une redevance pour faire pâturer leurs porcs sur les montagnes du Roi. Cette taxe représentait un porc sur cinq, appelait alors la « Quinta », « Kintoa » en basque.

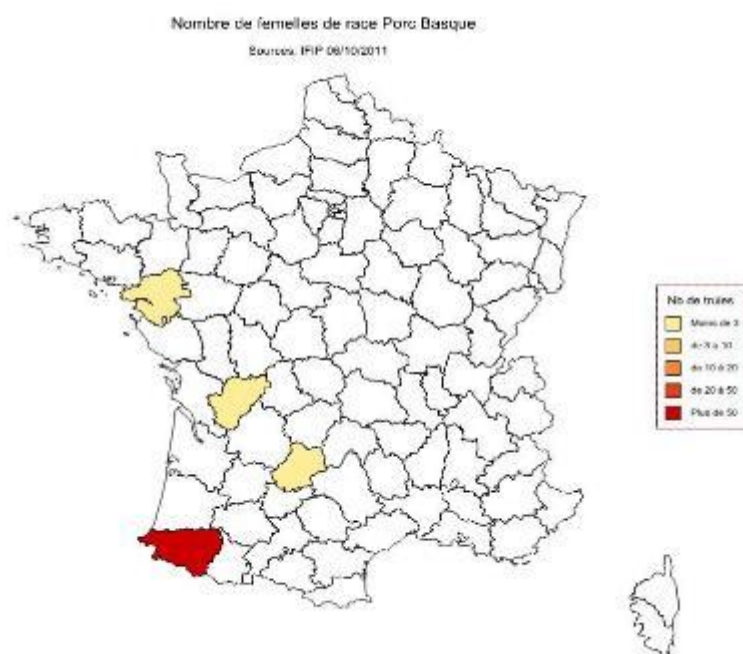


Figure 5. Territoire de répartition du porc Kintoa. (Source www.racesdefrance.fr)

Avec le déboisement et l'évolution d'une agriculture plus productiviste, le porc Kintoa faillit disparaître à la fin des années 70. Un petit groupe d'éleveurs et de transformateurs réussit à sauver la race à partir des années 80, jusqu'à une reconnaissance officielle de la race en 1997 par le ministère de l'agriculture. L'AOP pour la viande et le jambon sont obtenus officiellement en 2017 et 2019. Dans le cahier des charges est inscrit notamment l'obligation de pâturage sous les arbres.

A noter que quelques élevages individuels élèvent quelques truies en dehors de la zone d'appellation.

2.3.1.3 L'Ecusson Noir (Cul Noir du Limousin)

Personne contact : Mickael Delanotte, directeur.

Le porc Cul Noir du Limousin a suivi l'histoire du porc Kintoa. Apparue en 1600, la couche de cette race est très ancienne et a été très répandue dans le Limousin. On comptait jusqu'à 130 000 cochons au début 1900. Mais le manque de reconnaissance de la race, pourtant inscrite au livre généalogique, et surtout l'évolution de l'agriculture de la région, a également provoqué la quasi-disparition de la race à la fin des années 70. La race devient même interdite à cette période... Elle ne doit son salut qu'à 2 ou 3 éleveurs qui protégèrent la race, qui revient à la surface dans les années 80 à l'occasion du

recensement des races patrimoniales. En 1993, le syndicat des éleveurs du Cul Noir est créé et la race est reconnue en 1997, en même temps que le Kintoa basque. Néanmoins, la filière ne compte encore que très peu d'éleveurs (une dizaine). Tout comme pour les appellations précédentes, le cahier des charges stipule également un pâturage boisé dans les itinéraires techniques.

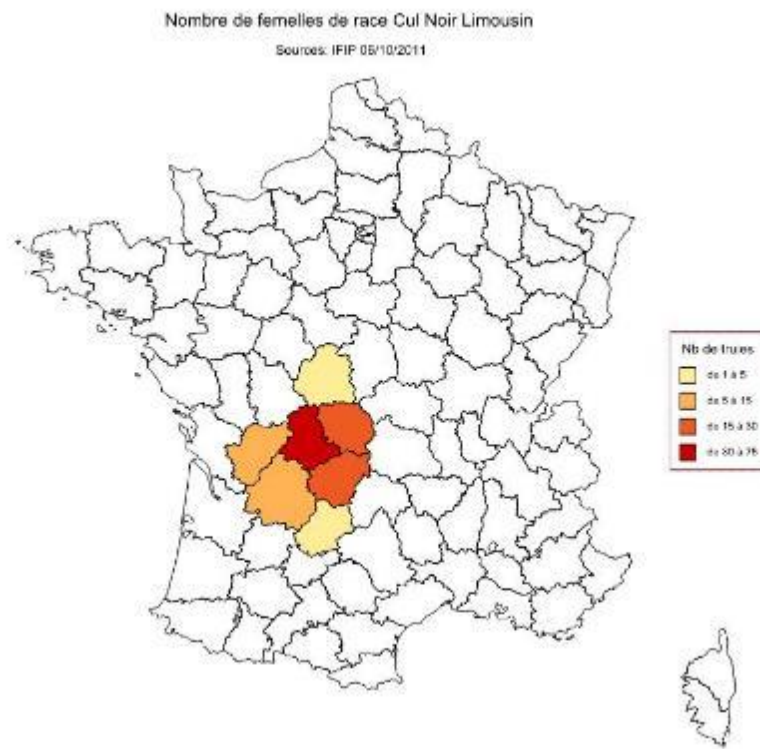


Figure 6. Territoire de répartition du Cul Noir du Limousin. (Source www.racesdefrance.fr)

L'ensemble de la phase de production (élevage des reproducteurs, naissance, post sevrage, engraissement et abattage) a lieu sur une zone qui comprend le Limousin, l'Est de la Charente et l'Est de la Dordogne.

2.3.1.4 *Purcu Nustrale*

Contact : Marc Poggi de l'association Purcu Nustrale et Salomé Wouts, chargé de projets au Lycée de Sartène.

Le porc Nustrale ou Purcu Nustrale en corse, a été reconnu en 2006, un peu plus tardivement que les précédentes. Il est élevé uniquement en Corse, de manière traditionnelle et valorise différentes ressources naturelles selon les saisons : pâturages de montagne en été, glands et châtaignes en automne et hiver. La valorisation des charcuteries issues des porcs Nustrale fait l'objet d'une démarche AOC sur 3 produits (AOC obtenue en 2011 : coppa, lonzo et jambon).

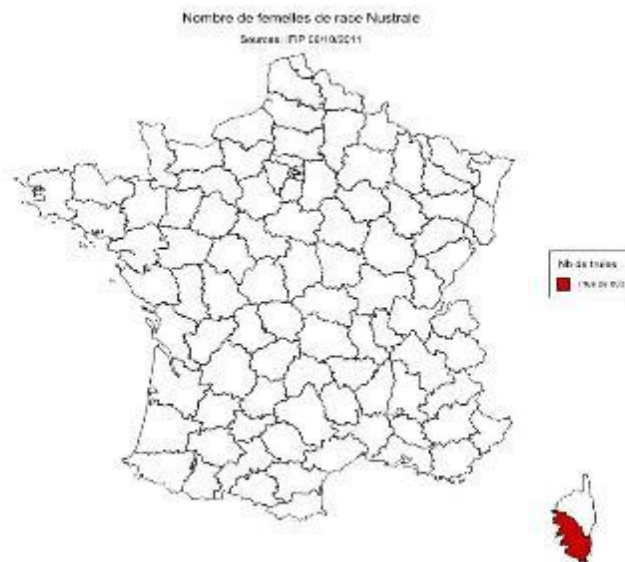


Figure 7. Territoire de répartition du Porcu Nustrale (source www.racesdefrance.fr)

Sa production a toujours été très présente en Corse. Certes, dans la période de l'intensification de l'agriculture, le porc nustrale a connu aussi des mélanges de races, notamment avec le large white. Mais à partir de 1996, la race a été sauvegardée par l'inscription de la race au Livre généalogique, avec la création de l'association des producteurs et transformateurs deux ans après. On compte environ une trentaine d'éleveurs encore actifs pour 1000 à 1500 truies. Tout comme le Cul Noir du Limousin, voire le Porc Basque, cette race est considérée encore comme fragile et menacée de disparition par le Ministère.

2.3.1.5 Autres coopératives ou groupements (non contactés)

Il existe un certain nombre de races anciennes, mais à notre connaissance, elles ne sont pas vraiment couplées à un pâturage boisé dans leur cahier des charges.

On peut citer le porc Blanc de l'Ouest, le Porc de Bayeux ou le Créole de Guadeloupe. Ces races sont souvent en systèmes extensifs et en élevage à effectif très réduit. Ce sont généralement des porcs rustiques, se prêtant à l'élevage plein air.

Porc Blanc de l'Ouest

Le Porc Blanc de l'Ouest est issu de la fusion des races Flamande, Boulonnaise, Normande, Lochoise et Craonnaise au milieu du XX^{ème} siècle. Après une quasi-extinction enrayée dans les années 80, la race se maintient mais conserve de très faibles effectifs. Le Porc Blanc de l'Ouest exprime au mieux ses atouts (croissance, qualité de la chair et du gras) dans des systèmes d'élevage fermiers de plein-air. Le Porc Blanc de l'Ouest est une race de type celtique, principalement élevée dans de petites structures diversifiées. Une alimentation à base de céréales produites sur l'exploitation, complétées par des sous-produits laitiers ou des fourrages grossiers convient bien à cette race présentant de bonnes aptitudes à l'élevage en plein air, mais peu adaptée à l'engraissement industriel. La race regroupe aujourd'hui une trentaine d'éleveurs répartis dans le grand ouest essentiellement.

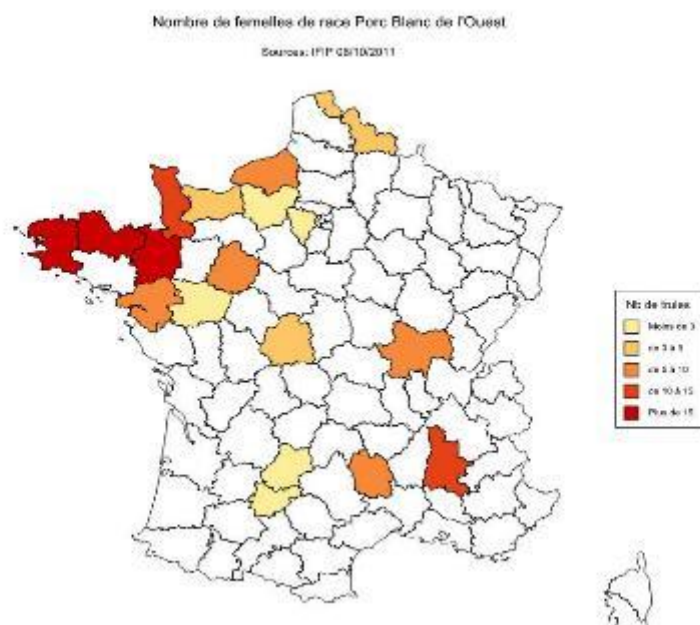


Figure 8. Territoire de répartition du Porc Blanc de L'Ouest. (Source www.racesdefrance.fr)

Porc de Bayeux

Le porc de Bayeux a son berceau de race dans le Calvados. Après avoir quasiment disparu à la suite du débarquement de Normandie, il a fait l'objet depuis les années 60 de plusieurs programmes de relance. Grâce à un travail constant depuis les années 80 la race s'est stabilisée et voit ses effectifs augmenter à nouveau. La race regroupe moins de 30 éleveurs aujourd'hui.

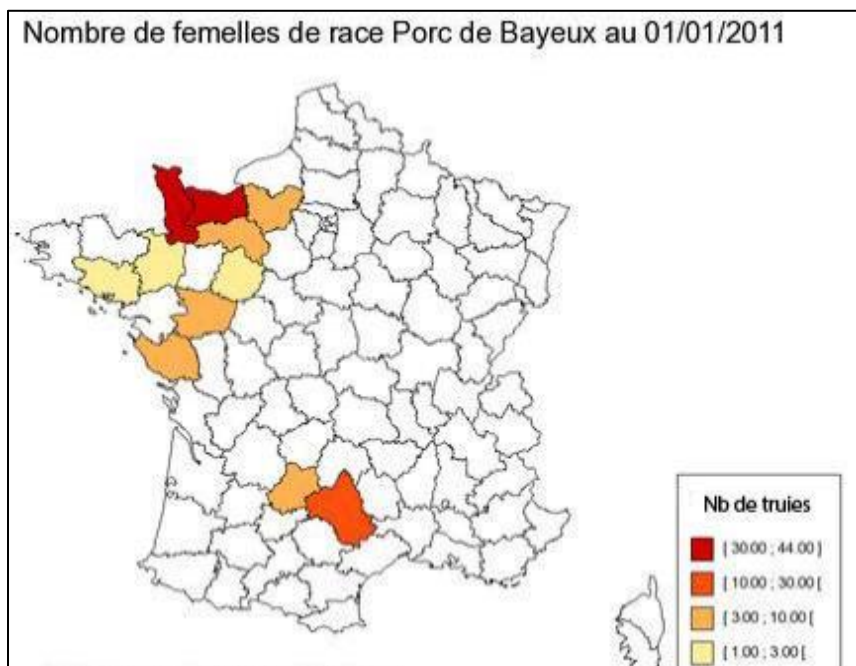


Figure 9. Territoire de répartition du Porc de Bayeux. (Source www.racesdefrance.fr)

2.3.2 Les éleveurs individuels

Il est difficile d'apprécier le nombre d'éleveurs individuels non affiliés à un groupement ou à un label choisissant le mode plein air. Il faut procéder par regroupement des quelques données statistiques disponibles.

Dans le cadre du projet, ces éleveurs ont été rencontrés via des formations organisées sur les 3 années du projet mais non ciblées sur une thématique porcine (formations/conférences découverte de l'agroforesterie pour agriculteurs). Une autre part a été le fait d'échanges en direct via des prises de contacts des éleveurs avec Agroof ou ses partenaires (notamment dans la filière bio). Au total, 12 éleveurs ont été rencontrés.

Dans la filière porcine, l'éleveur peut choisir une ou plusieurs « spécialisation ». Cette spécialisation va avoir un impact fort sur le type d'aménagement des porcheries et des espaces à l'extérieur. On liste ainsi trois catégories :

- Naisseur : l'éleveur élève les truies, les verrats, fait naître les porcelets et les élève jusqu'au moment de leur sevrage. Ils représentent 9 % des éleveurs.
- Engraisseur : l'éleveur se fournit en porcelets sevrés auprès d'un autre éleveur « Naisseur » et élève les porcs charcutiers jusqu'à ce qu'ils soient prêts à partir pour l'abattage. Ils représentent 46 % des éleveurs. Ce chiffre est en hausse ces dernières années.
- Naisseur / Engraisseur : l'éleveur assure toutes les étapes de l'élevage, de la naissance des porcelets à l'engraissement des porcs charcutiers. Autrefois c'était le système de production le plus répandu en France mais il représente à présent 45 % des éleveurs.

Pour les races spéciales au sein de petits groupements, il n'est pas rare qu'un naisseur se spécialise pour fournir en porcelet l'ensemble des éleveurs. Ce qui peut représenter une proportion de 1 naisseur pour 5 à 10 éleveurs selon la taille des élevages. Pour ces naisseurs, les aménagements seront souvent individuels et l'objectif de l'aménagement arboré sera surtout d'apporter de l'ombre, alors que pour l'engraissement, l'autonomie alimentaire et la qualité de la finition sera recherchée en plus de l'ombrage.

En France, on retrouve 3 systèmes d'élevage par rapport à la gestion de l'hébergement des animaux (Source IFIP) :

- Bâtiment sur caillebotis : représente 90% des élevages de porc en France.

Ce type d'élevage est le plus répandu en Europe et dans le monde. Les animaux y sont élevés au sein de bâtiments dont le sol est ajouré (on parle de caillebotis), permettant l'évacuation des excréments et de l'urine des animaux et de l'eau de lavage du sol. Ce mode d'élevage permet de faciliter le travail de l'éleveur pour nourrir, surveiller et soigner ses animaux mais les animaux n'ont aucun accès à l'extérieur. Les animaux vivent dans des bâtiments dont le sol est ajouré. Appelé caillebotis, ce sol permet l'évacuation rapide des déjections animales et de l'eau de lavage du sol dans des fosses situées dans la partie basse des bâtiments. Le caillebotis permet de garder un espace de vie toujours propre pour les animaux. Le mélange de déjections et d'eau s'écoule ensuite vers des cuves de stockage : les fosses à lisier. Le lisier est stocké en attendant le moment propice à la fertilisation des cultures. C'est le mode d'élevage le plus répandu en Europe et dans le monde.

- Bâtiment en litière bio-maitrisée : représente 5% des élevages de porc en France.

Les animaux y sont élevés à l'intérieur de bâtiments dont le sol est bétonné et recouvert d'une litière en sciure, paille, etc. Cette litière absorbe excréments et urine. De la paille fraîche est apportée tous les jours. Dans ce cas également, les animaux n'ont aucun accès à l'extérieur. Comme pour l'élevage sur caillebotis, les porcs sont élevés dans des bâtiments à une différence près : le sol n'est pas ajouré mais bétonné et recouvert d'une litière. Cette litière, faite la plupart du temps de paille, peut également être constituée de sciure ou de copeaux de bois. Ce type d'élevage nécessite d'avoir suffisamment de paille disponible et demande davantage de main d'œuvre car la litière doit être

changée régulièrement pour conserver un espace suffisamment propre aux animaux. Ce système est en outre souvent lié à des démarches qualité spécifiques.

- **En plein air : représente 5% des élevages de porcs en France.**

Les animaux y sont élevés à l'extérieur et disposent d'abris avec toiture en tôle et paillés à l'intérieur. Le porc étant un animal sensible aux variations de température, il doit être protégé du froid et de la chaleur. L'éleveur dispose alors des abris paillés à l'intérieur et surmontés d'une toiture en tôle. Il met également en place des clôtures de protection contre la faune sauvage. L'élevage en plein air est souvent lié à des démarches qualité spécifiques. Nous verrons par la suite que l'espace extérieur est très variable, tant en surface qu'en type de surface (béton, sol nu ou prairie). L'option prairie nécessite de disposer de surface de terres suffisantes pour assurer une rotation des parcelles.

Le choix du « plein air » va souvent dépendre du système de production (bio notamment où c'est une obligation), de la certification (comme pour les groupements traditionnels) ou selon le mode de vente. Pour ce dernier point, les systèmes en vente directe sont souvent des exploitations de petites tailles et ont un système avec parcours.

On estime en France que 5 % des éleveurs pratiquent la vente directe, surtout dans le grand Ouest, où ce chiffre peut monter à 9 % comme en Pays de la Loire d'après « l'enquête sur les pratiques d'élevage » réalisée par le service statistique du ministère de l'Agriculture en 2015. A noter que seulement 2 % des éleveurs transforment leurs produits. On y retrouvera essentiellement les éleveurs des appellations traditionnelles soucieuses d'assurer leur propre filière, souvent en local. Là aussi, la démarche agroforesterie s'inscrit dans une démarche de qualité, ce qui demande une bonne traçabilité, voire vente en directe pour s'assurer d'un meilleur suivi et d'une meilleure plus-value sur les produits.

Qu'en est-il de la filière bio ?

Dans les recensements statistiques, on distingue les mères reproductrices, plus faciles à suivre en terme d'effectifs, des porcs à l'engraissement ou porcs charcutiers dont le turn over est très rapide. On abat les porcs lorsqu'ils atteignent 80 à 120 kgs selon les modes d'élevage. Généralement, ces porcs charcutiers sont menés jusqu'à 120 kgs ce qui signifie un abattage à l'âge de 6 mois en condition d'élevage conventionnel sans parcours.

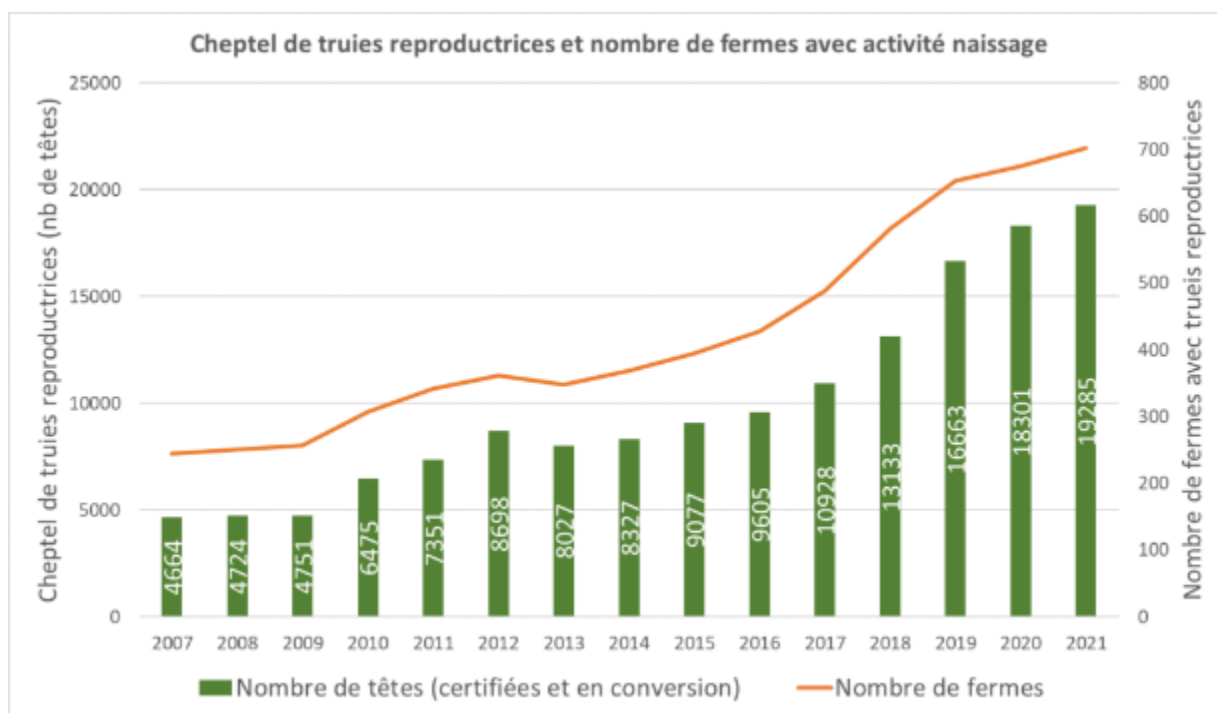


Figure 10. Evolution annuelle du nombre de fermes avec une activité de naissance en mode bio sur la France. Source Agence Bio.

On note une forte augmentation du nombre d’exploitations qui a été augmenté par trois depuis les 15 dernières années. Cette augmentation répond bien entendu à une demande sociétale où on constate une plus forte consommation de viande bio, même si la consommation de viande globale a tendance à diminuer.

	Nb. Exploitations fin 2020		Nb. Têtes fin 2020	
	Certifiées bio *	Evol. / 19	Certifiées bio	Evol. / 19
Grand Est	28	-7%	426	12%
Nouvelle-Aquitaine	105	8%	5 466	13%
Auvergne-Rhône-Alpes	88	0%	907	-1%
Bourgogne-Franche-Comté	37	12%	1 249	42%
Bretagne	86	2%	3 251	17%
Centre-Val de Loire	18	-5%	641	1%
Corse	6	-14%	119	17%
Île-de-France	1	-	c	-
Occitanie	122	2%	1 078	21%
Hauts-de-France	11	22%	224	41%
Normandie	28	4%	735	33%
Pays de la Loire	79	-	3 156	-
Provence-Alpes-Côte d'Azur	24	-	198	-
Guyane	-	-	-	-
La Réunion	-	-	-	-
Guadeloupe	-	-	-	-
Martinique	-	-	-	-
Mayotte	-	-	-	-
TOTAL France	633	4%	17 451	12%

* Exploitations ayant des têtes/ruches certifiées bio

Figure 11. Répartition des exploitations porcines (naissance) certifiées bio par région en France. Source Agence Bio.

On constate une concentration des exploitations porcines bio dans le grand ouest, mais aussi en Occitanie. Néanmoins, en terme de nombre de têtes, c’est bien dans le Grand Ouest qu’on retrouve la plus forte concentration de truies, de par l’historique de la filière dans ces régions (Figure 12).

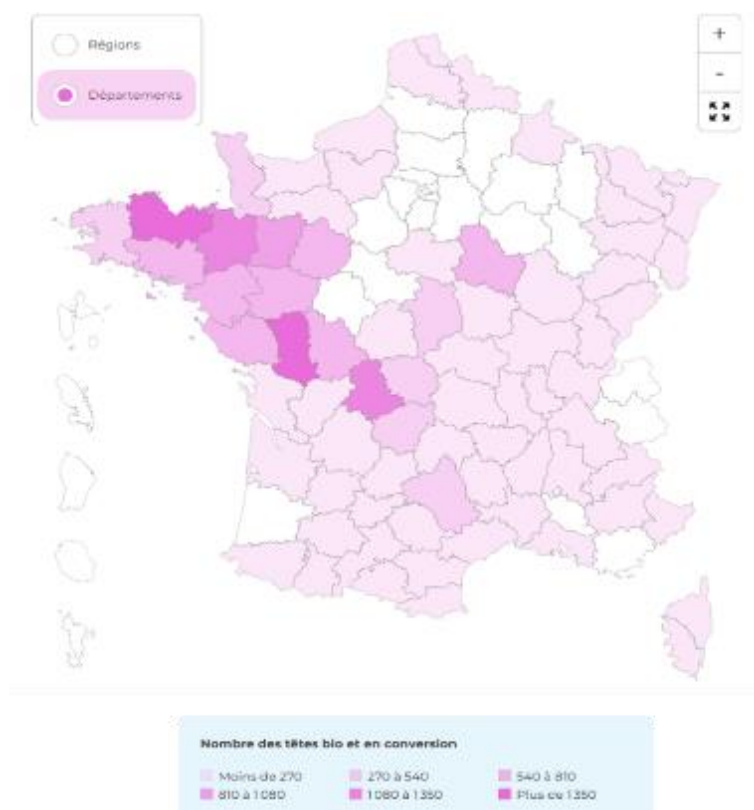


Figure 12. Localisation des effectifs porcins (truies reproductrices) par département. Source Agence Bio.

On note toutefois que si on a effectivement une concentration dans le grand Ouest, il n'en demeure pas moins une répartition relativement homogène des effectifs. Une donnée manquante est le type de parcours. En effet, un éleveur peut être bio mais n'avoir comme parcours qu'une cour bétonnée... Ce qui est souvent le cas dans les régions fortement productrices où on retrouve les exploitations à fort effectif. En France, plus des deux-tiers des truies sont concentrés sur des exploitations avec des effectifs supérieurs à 50 truies par atelier (Figure 13).

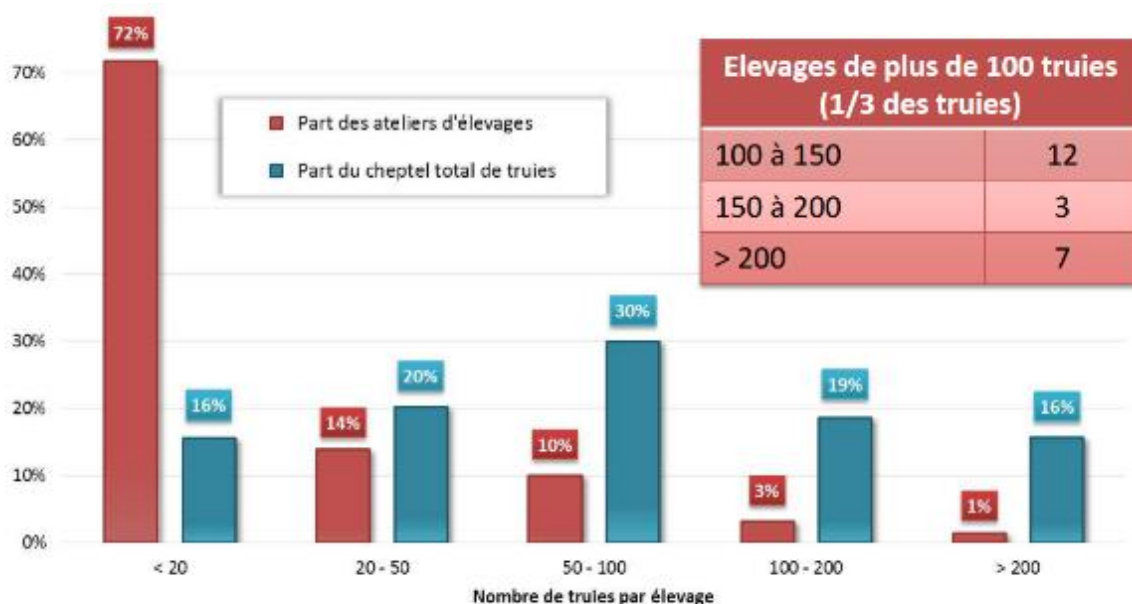


Figure 13. Répartition des élevages de truies bio en fonction de leur taille. Source Agence Bio.

On observe les mêmes tendances sur l'évolution des effectifs concernant les porcs à l'engraissement. Comme pour les truies, le nombre d'ateliers a été multiplié par trois en 15 ans.

La production totale avoisine les 300 000 porcs bio en France.

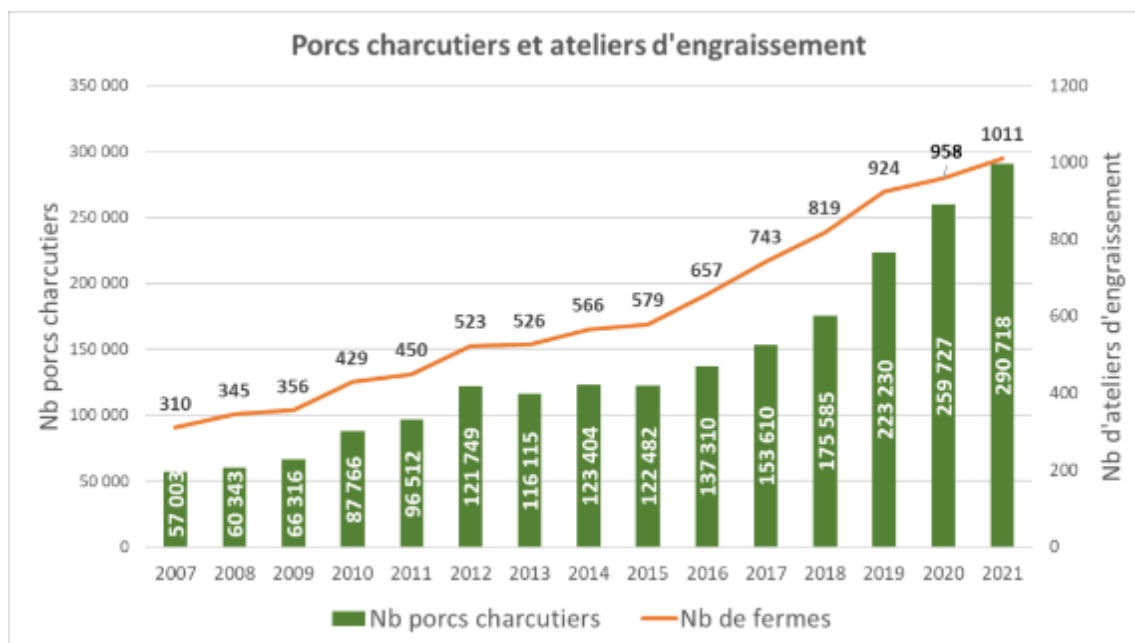


Figure 14. Evolution annuelle des effectifs de porcs charcutiers et des ateliers d'engraissement pour la filière bio en France. Source Agence Bio.

La production des porcs bio est également répartie dans les régions du Grand Ouest.

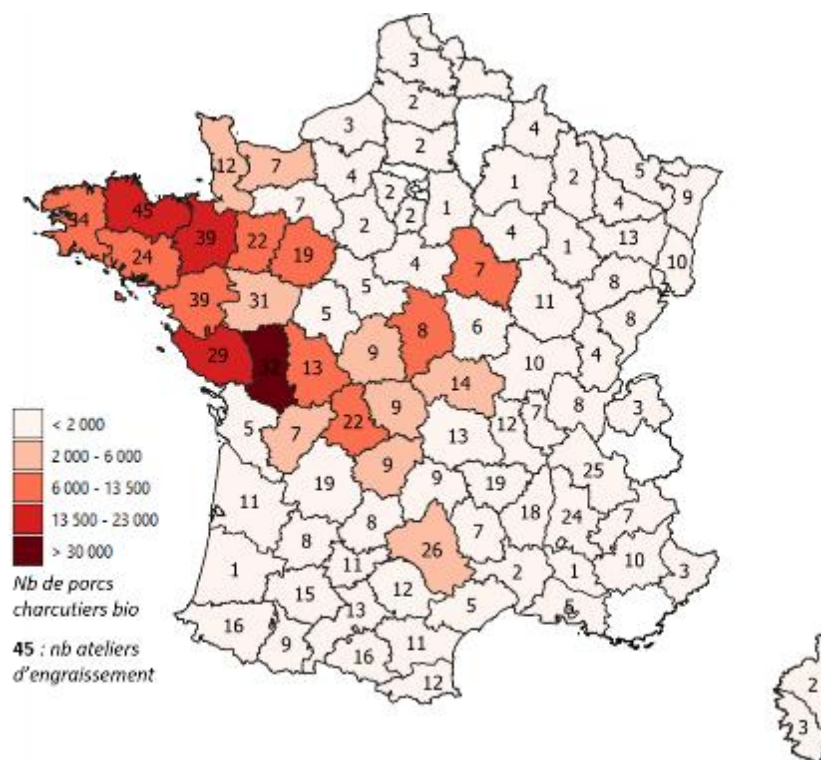


Figure 15. Répartition des ateliers d'engraissement et des effectifs de porcs charcutiers bio en France. Source Agence Bio.

Comme pour les truies, on remarque également une forte concentration de la production dans un faible nombre d'exploitation. Plus de 50 % des porcs sont produits sur 7 % des exploitations.

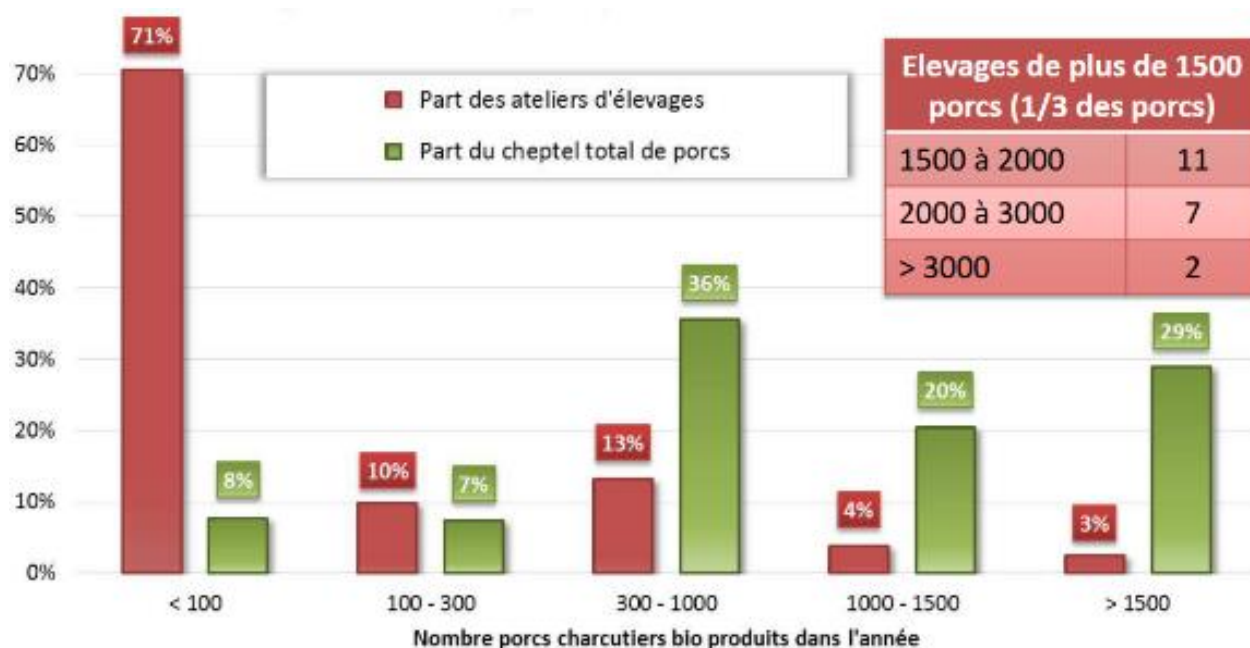


Figure 16. Répartition des élevages de porcs bio en fonction de leur taille en France. Source Agence Bio.

Cette répartition pose donc clairement le potentiel « Parcours » des exploitations à faibles effectifs qui ont certainement des pratiques plus extensives. En effet, il est logiquement plus aisé de faire des parcours prairies à faible chargement quand on est sur des exploitations déjà à faibles effectifs. Pour des exploitations à moins de 100 porcs, dégager 5 ha de son exploitation pour un parcours semble plus envisageable. Une exploitation avec 1000 porcs rencontrera souvent des difficultés à trouver 50 ha à mobiliser pour le pâturage, surtout dans les régions de l'ouest de la France où la SAU/exploitation est souvent peu élevée et où les surfaces seront dédiées prioritairement à la production de céréales pour l'alimentation des animaux.

En terme de transformation, on retrouve logiquement les principales coopératives bio dans le Grand Ouest. En 2018, 4 grandes filières organisées rassemblaient 80 % de la production française de porc bio : Bio Direct, CAVAC Porc Bio Atlantique, UNEBIO et CIRHYO / GIE Porc Bio Cœur de France (Figure 17). Ces filières organisées écoulent la majorité des volumes, mais concernent à peine la moitié des élevages recensés.

A noter toutefois la place particulière de Bio Direct. Cette entreprise réunit un groupement d'une centaine d'éleveurs répartis à travers la France produisant des porcs 100% bio et commercialisant 40% de la production de porcs bio Français. L'exploitation doit être en mesure de produire au moins 50% des besoins alimentaires des animaux. L'éleveur peut garder une partie de ses porcs pour proposer de la viande en vente directe producteur.



Figure 17. Répartition des coopératives et groupements de la filière porcine bio. Source Guide « Élever des porcs en bio » – FNAB.

Nous reviendrons par la suite sur les contraintes et la place de l'agroforesterie liées à ces différents modes de production.

2.3.3 Les instituts techniques et professionnels rencontrés

2.3.3.1 L'Institut du Porc – IFIP

Contacts : Sandrine Espagnol (Environnement, modélisation), Valérie Courboulay (Bien-être) et Laurent Alibert (alimentation)

Créé il y a 60 ans, l'Institut Français du Porc - IFIP, est l'organisation professionnelle de R&D et de services de la filière porcine. L'Institut de Recherche-Innovation accompagne le développement, la compétitivité et la pérennité de la filière par l'évaluation des évolutions pour répondre au mieux aux besoins de tous les acteurs (source www.ifip.asso.fr). L'IFIP intervient ainsi pour des expertises auprès de la filière porcine afin d'éclairer leurs actions, prises de décision et trouver des réponses aux questions actuelles mais aussi futures... Les activités de l'IFIP sont organisées autour de 4 pôles d'expertise, de compétitivité et d'innovation pour l'ensemble de la filière porcine : économie, viandes et charcuteries, techniques d'élevages et génétique. L'IFIP, intervient auprès des différents métiers de la filière porcine française : des études à l'expertise par métier allant des fabricants artisanaux et industriels de charcuterie, à la génétique, l'alimentation animale, l'abattage-découpe et l'élevage.

L'IFIP bénéficie du financement du programme national de développement agricole et rural du ministère de l'Agriculture et de l'interprofession Inaporc. Il est agréé comme centre technique agro-industriel et centre technique agricole. Il est également labellisé Carnot (France Futur Elevage), certifié QUALIOPI pour ses formations (environ 200 jours-formations en 2021 – rapport d'activité 2021 IFIP) et

agréé par le ministère de la Recherche comme organisme dont les travaux ouvrent droit au Crédit Impôt Recherche (CIR).

Quelle place concerne les parcours et l'agroforesterie dans les thématiques de recherche ?

En fait, ces thématiques sont quasi-inexistantes. Les prairies sont souvent considérées avant tout comme possibilité d'épandage des lisiers et les études environnementales concernent le bien-être animal mais en système d'élevage en bâtiment (dimensionnement des « cases liberté » par exemple où on peut moduler l'espace des truies en maternité avec des cloisons amovibles et ajuster l'alimentation automatisée. Des essais sont également menés sur la nature des caillebotis et le chauffage des bâtiments. Des projets s'intéressent toutefois à la question de l'aménagement de « courettes » avec un accès à l'extérieur, comme le projet GOPEI Occitanie (<https://ifip.asso.fr/actualites/quels-batiments-delevage-porcins-pour-demain-telechargez-la-brochure/>). Mais l'accès à l'extérieur pose la question du stress thermique sur les animaux qui semblent montrer de moins bonnes performances (Espagnol, 2021). D'ailleurs, aucune formation ne porte véritablement sur le thème du parcours extérieur.

Il n'existe pas de thématique agroforesterie également. Néanmoins, il faut citer la participation de l'Institut à des projets européens incluant sur les parcours extensifs porcins. Nous y reviendrons dans le paragraphe correspondant.

Cette absence de travaux sur ces thématiques pose des questionnements importants sur des projets futurs comme AgroforesTruie. Il faudra en effet construire quasiment l'ensemble des références techniques, depuis la gestion des parcours et l'alimentation des porcs en condition extérieures, jusqu'à l'impact sur la qualité des produits finis et leur valorisation dans les filières correspondantes. Il n'en reste pas moins que l'ensemble des travaux de l'IFIP montrent une grande expertise et de références sur un type d'élevage donné, ce qui permettra de comparer certains paramètres de performances des systèmes traditionnels en comparaison avec les chiffres des élevages conventionnels.

2.3.3.2 L'ITAB

Contact : Antoine Roinsard

L'ITAB, par sa fonction d'accompagnement des éleveurs bio, a naturellement étudié la faisabilité des parcours porcins en prairie. Ils ont édité la première brochure sur la gestion des parcours et l'alimentation des porcs bio en condition d'élevage à l'extérieur.

Il n'y a jamais eu de projet spécifique à l'agroforesterie, bien que cette question ait souvent été abordée lors des partenariats avec les professionnels sur le terrain. Néanmoins, depuis 2021, l'ITAB est partenaire du projet européen AgroMix et va étudier un cas type sur l'aménagement agroforestier porcine à titre expérimental. L'ITAB devra ainsi mettre en œuvre et tester l'efficacité de l'approche de co-conception de système sur le site pilote Français en élevage porc bio, agroforesterie et grandes cultures. Il devra également contribuer au choix des indicateurs pour évaluer la résilience vis-à-vis du changement climatique des systèmes agricoles mixtes avec agroforesterie. (Voir présentation du projet plus loin).

2.3.3.3 L'EHLG Basque

Contact : Etienne Jobard.

Euskal Herriko Laborantza Ganbara est une association loi 1901 de développement agricole et rural, créée le 15 janvier 2005. Elle a pour objet de contribuer au développement d'une agriculture paysanne et durable ainsi qu'à la préservation du patrimoine rural et paysan, dans le cadre d'un développement local concerté sur le territoire Pays basque.

L'association travaille en partenariat avec les démarches d'agriculture locale et la sauvegarde des races et variétés locales. On peut citer par exemple le partenariat avec l'Association Xapata, créée en 1994 pour sauvegarder les variétés de cerises d'Itxassou et développer une filière locale. Un verger conservatoire a été implanté à Itxassou et ce système de pré-verger fait partie des systèmes agroforestiers traditionnels de la région. Ils accompagnent également le développement de la filière Kintoa et offre un appui sur la partie agroforesterie du projet (plantation, suivi des projets).

EHLG dispense régulièrement des formations en agroforesterie et à accueillir le deuxième colloque européen de la Trogne à Sare, en collaboration avec l'EURAF et la Maison Botanique de Boursay.

EHLG a donc accompagné plusieurs projets agroforestiers, dont ceux des éleveurs impliqués dans la filière porcine. Différentes protections des arbres à la plantation ont ainsi été testés dans ces projets.

2.3.3.4 La Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire

Contact : Florence Maupertuis

Le réseau des Chambres d'agriculture accompagne le développement de l'agroforesterie et des arbres agricoles dans les territoires auprès des agriculteurs et des collectivités, par une offre de formations et prestations ou autres formes d'accompagnement :

- Sensibilisation, communication
- Conception de projets et accompagnement à l'installation de systèmes agroforestiers (haies, arbres intraparcellaires...)
- Accompagnement de l'entretien et de la gestion durable des systèmes agroforestiers
- Conseil à la valorisation (bois, litière-plaquettes, BRF, carbone, biodiversité...).

La Chambre Régionale est précurseur en la matière et s'est lancée dans le développement de l'agroforesterie parmi les toutes premières en France. Ce sont plus de 100 projets qui ont ainsi été implantés depuis 15 ans. Certains projets concernent les parcours porcins. Dans la filière porcine, la Chambre pilote également un projet technique et de recherche sur les parcours porcins sur la ferme expérimentale des Trinottières. Ce domaine héberge également un centre de formation, dont plusieurs modules concernent l'élevage porcin. Des essais sur la composition et le mode de pâturage (pâturage tournant) sur les parcours prairie ont été menés sur ce site, en partie bocager, afin d'optimiser l'élevage des porcs en extérieur.



Photo 3. Pâturage des porcs sur le site des Trinottières (photo Chambre Agriculture PDL)

L'atelier porcin a pour objectif de conduire des essais et des expérimentations répondant aux enjeux majeurs identifiés par la filière. Elle a la particularité en outre d'être la seule ferme expérimentale en France en élevage de porcs en agriculture biologique, tout en ayant un atelier conventionnel.

Le programme annuel de recherche s'établit en associant les responsables professionnels et les techniciens des actionnaires de la ferme expérimentale, la Chambre d'agriculture Pays de la Loire, le Comité régional porcin, l'ITAB, les coopératives Terrena et CAVAC.

L'atelier porc, créée en 1994, est doté de différents systèmes d'élevage (caillebotis, litière et plein air). La ferme s'est spécialisée dans les travaux de recherche sur la conduite d'élevage, l'alimentation, et l'énergie. L'équipe a collaboré avec l'IFIP, l'ITAB et la FNAB sur les projets de recherche portant sur l'alimentation des porcs bio et la gestion de ces parcours.

Caractéristiques de l'élevage conventionnel

- 120 truies présentes, élevage naisseur engraisseur en bâtiments, conduite en 4 bandes, sevrage à 28 jours
- 3 200 porcs charcutiers produits par an dont 25 % sont engraisés sur litière
- 980 tonnes d'aliment fabriqué à la ferme (FAF) chaque année.

Caractéristiques de l'élevage bio

- 50 truies présentes, élevage naisseur en plein air, conduite en 3 bandes, sevrage à 42 j, auto-renouvellement par noyau grand-parental
- 900 porcelets bio vendus au sevrage/an, couplage avec 1 élevage post-sevreur engraisseur pour suivre les porcs jusqu'à l'abattage
- 10 ha convertis à l'agriculture bio dont 5 ha de parcours et 5 ha de céréales.

2.3.4 Les entreprises

2.3.4.1 Les pépinières

Différentes pépinières autour du chêne ont été contactées, afin d'évaluer la ressource disponible en plants de chênes à glands doux en France et en Europe.

On peut citer notamment en France :

- Pépinières Laurentaises. Cette pépinière possède une collection de 130 chênes différents, qui ne sont toutefois pas tous à la vente. Mais on y retrouve un grand nombre de chênes à glands doux. Possibilité également se former au greffage de chêne. <https://www.pepiniereslaurentaises.fr/>
- Pépinières La Preille. Pépinières botaniques possèdent également une très belle collection de chênes. <https://www.lapreille.com/>
- Ventes de semences Du Puy. Site de vente de glands de différentes origines, mais toujours à jour en terme de disponibilité... <https://www.semencesdupuy.com>

Et en Espagne :

- Vivero Santa Barbara. <https://viverosantabarbara.net>
- Vivero Salborada. <https://www.viverosalborada.com/>
- Viveros La Dehesa. <http://viverosladehesa.com>
- Viveros Fuente Amaraga. <https://viverosfuenteamarga.com/>

A noter qu'en Espagne, la quasi-totalité des grosses pépinières proposent des chênes à glands doux, de type ballota.

2.3.4.2 *Les fournisseurs de matériel*

Parmi les fournisseurs de matériel, on peut citer l'entreprise Protector Cactus basée à Badajoz en Espagne et qui fabrique des protections parfaitement adaptées pour la protection des arbres vis-à-vis des porcs.

Voir : www.protectorcactusworld.com

2.3.5 La recherche en France et en Europe

2.3.5.1 *L'INRAE*

Plusieurs unités INRAE interviennent sur la filière porcine :

Unité PEGASE : contact : Bénédicte Lebreton

L'unité PEGASE compte près de 150 collaborateurs répartis sur trois sites (Rennes, Saint-Gilles, Méjusseume), s'appuie sur des dispositifs expérimentaux en production laitière et en production porcine d'envergure ainsi que sur des partenariats déjà structurés entre la communauté scientifique et l'ensemble des acteurs des filières professionnelles. La partie porcine est surtout présente sur le site de Saint-Gilles. Les thématiques de recherche concernent le bien-être animal, l'efficacité de l'utilisation des ressources (naturelles) pour produire des produits d'origine animale, la qualité et la sécurité des produits animaux, la compétitivité, les conditions de travail et enfin l'impact environnemental du secteur de la production porcine.

Unité GenPhySE (non contactée) : L'unité est structurée en 10 équipes dont 2 avec le site de l'ENVT. Les travaux de l'unité constituent un continuum allant du gène au phénotype et au système d'élevage. Ils s'organisent autour de plusieurs axes scientifiques : cytogénomique fonctionnelle, approche intégrative de l'expression des génomes et métagénomes, déterminisme génétique des caractères complexes, populations animales et systèmes d'élevage. Cette unité est transversale aux principaux animaux d'élevage. Un groupe de recherche se focalise néanmoins sur les monogastriques par ses travaux sur la modélisation Génétique et l'amélioration génétique des monogastriques. En France, ce travail sur la génétique porte essentiellement sur les principales races (Large White, Landrace et Piétrain). On y retrouve toutefois le Duroc, souvent utilisé dans les systèmes avec parcours comme en Espagne, ou en France avec l'association Baron des Cévennes.

Unité GABI (non contactée): Les orientations scientifiques de GABI visent à comprendre et exploiter la variabilité génétique des animaux pour analyser la construction des phénotypes, les interactions avec les écosystèmes microbiens et l'environnement au sens large, dans un contexte de transition agroécologique. L'unité s'appuie sur des compétences diversifiées pour l'acquisition de nouvelles connaissances jusqu'à l'innovation méthodologique et le transfert sur le terrain. Les objectifs principaux sont d'affiner la connaissance des génomes animaux et de leurs microbiomes ; d'étudier les fonctions liées à des caractères indissociables en élevage : adaptation, santé, reproduction, production ; de développer des outils et méthodes pour promouvoir un élevage performant et durable incluant l'impact environnemental ; et de gérer la biodiversité animale en tant que potentiel d'adaptation pour les générations futures. La part porcine semble toutefois limitée dans les travaux et publications.

Unité Selmet-LRDE : Depuis 1979, le « Laboratoire de Recherches sur le Développement de l'élevage » de l'INRAE étudie et produit des connaissances sur l'élevage en Corse et en Méditerranée. L'équipe est implantée au cœur de la montagne Corse dans le campus et scientifique de Corte et fait partie du Centre INRAE de Corse. Créé en 2011, l'UMR Selmet aborde l'élevage essentiellement dans son interaction avec le milieu et les autres ateliers de production des exploitations. Les objectifs de l'unité sont de comprendre les pratiques d'élevage et évaluer leurs impacts environnementaux, identifier

l'organisation des filières, et comprendre/accompagner l'adaptation des systèmes aux changements globaux. La filière porcine ne fait pas l'objet de recherche unique mais en tant qu'approche système et territorial.

Les centres les plus impliqués sont sans doute le centre de Saint-Gilles qui abrite l'unité PEGASE et le centre INRAE de Corse à Corte, avec François Casabianca, chercheur aujourd'hui à la retraite, qui a beaucoup œuvré sur la thématique des élevages extensifs et la transformation de la viande porcine.

A noter l'évènement annuel organisé entre l'INRAE (essentiellement l'UMR Pégase) et l'IFIP, de portée nationale et internationale : <http://journées-recherche-porcine.com/>. On y retrouve l'ensemble des travaux de recherche de l'année en cours, sur toutes les thématiques de la filière porcine, depuis la production jusqu'aux aspects socio-économiques. L'évènement en est à sa 54^{ème} édition...

2.3.5.2 Les partenaires européens contactés

L'Université de Plasencia

Contact : Gerardo Moreno, enseignant chercheur en agroforesterie.

L'Université d'Extremadura de Plasencia est récente car elle a été fondée en 1973. Et le volet forestier et agroforestier, a été ouvert à partir de 1999. L'Extremadura est une des régions les plus importantes par rapport au système d'agroforesterie appelé Dehesa qui couvre près de 3,5 millions d'hectares en Espagne. L'équipe universitaire comprend des scientifiques de différentes thématiques, avec une approche transversale de ce système (forestiers, écologistes et biologistes, économistes et social). Ils conduisent de fait des projets multidisciplinaires sur le fonctionnement, la productivité et la durabilité des systèmes agrosylvopastoraux de type Dehesa. Par rapport à la filière française, l'Université possède une expérience remarquable sur tout ce qui touche à la production de glands doux, que ce soit sur le choix des espèces ou variétés, ou les itinéraires techniques à favoriser. D'un point de vue technique, même si la Dehesa ne présente pas la même structure en terme d'organisation de la production (la production porcine est très extensive, avec des très faibles chargements par hectare), certains travaux peuvent intéresser directement les éleveurs français, notamment sur la question de la protection des arbres.

Voir par exemple, les travaux réalisés dans le projet de recherche européen Agforward.eu (2014-2018): http://agforward.eu/documents/leaflets/04_Tree_regeneration_in_grazed_wood_pastures.pdf

L'université de Lisboa

Contact : Joana Amaral Paulo, enseignante chercheuse en agroforesterie.

L'université de Lisbonne, également partenaire de plusieurs projets européens sur l'agroforesterie, a encadré les travaux de recherche autour des systèmes de Montade, version portugaise de la Dehesa. Une spécificité de ces systèmes est qu'ils sont souvent sur des sols plus acides, associés davantage avec le chêne liège et une production économique de liège. L'université et Agroof sont d'ailleurs actuellement partenaires du projet de recherche européen MIXED (2021-2024). L'autre intérêt pour les éleveurs français réside dans le fait que la taille des exploitations est peu plus faible qu'en Espagne et pourrait parfois se rapprocher des standards français. Voir par exemple, toujours dans le cadre du projet terminé d'Agforward, les travaux menés sur la protection des arbres : http://agforward.eu/documents/leaflets/05_Managing_shrub_encroachment_in_cork_oak_montado.pdf

L'Université du Danemark

Contact : Julie Rohde Birk, chercheuse associée (Centre d'Innovation de l'Université)

Au Danemark, on compte 13 millions de porcs pour 5 millions d'habitants... 90 % de la production est exportée. Cette production est en progression constante alors qu'en trente ans, le nombre d'élevages de porcs au Danemark a été quasiment divisé par 12, passant de 37 690 en 1987 à 3 294 en 2016 et 3 226 en 2017. La production porcine au Danemark est un élevage de pointe, spécialisée dans la production de porcelet et présentant les coûts de revient parmi les plus bas en Europe. Elle se situe au 4^{ème} rang européen, juste derrière la France, mais avec un ratio production/surface utile ou ratio/population (215 porcs pour 100 habitants, hors porcelets) qui est donc très différent. En contrepartie, on retrouve des systèmes d'élevage intensifs en bâtiment avec 97% d'élevage comportant plus de 1000 porcs (Augère Granier, 2020). Le Danemark est néanmoins est des deux premiers pays à produire du porc bio, même si ce nombre ne représente que 3% de la filière. Dans ce cas, les porcs restent généralement toute l'année à l'extérieur, dans des enclos, et avoir accès à un abri (temporaire ou permanent). C'est tout naturellement que la recherche s'est également lancée sur un système encore plus extensif avec des élevages davantage tournés vers des parcours. On verra les expériences menées dans cette voie.

L'Université du Danemark étudie les effets de la gestion, du génotype et de l'environnement physique sur le comportement alimentaire, l'absorption de nutriments provenant de l'alimentation directe dans la zone de répartition, la productivité, la santé animale, la qualité des produits, l'utilisation des ressources et l'impact environnemental. Ce travail couple enquêtes et études comparatives sur le terrain dans les systèmes biologiques fondés sur les porcs en liberté intégrés au système de culture, y compris les concepts mobiles et les systèmes agroforestiers.

Voir le site expérimental, grande nature, de la plus grande exploitation porcine bio en agroforesterie du Danemark : <https://hestbjerg.dk/>

L'université de Florence

Contact : Francesco Sirtori

La production de porcs lourds traditionnelle, représente environ 7,5 millions de porcs produits par an. La valorisation des jambons représente à elle seule 50 % de la valeur totale de la carcasse, le reste étant valorisé en charcuterie. La production de porcs lourds concerne surtout la production de jambon sec sous Appellation d'Origine Contrôlée avec les Prosciutto Parma et San Daniele (respectivement 10 millions et 2 millions de pièces par an), et des productions plus locales comme le Modena ou le Carpegna (0,5 million de pièces au total). Près de 5500 élevages naisseurs et/ou engraisseurs sont impliqués dans cette démarche, et réalisent 65,3% de la production totale.

On recense une dizaine de races locales italiennes : Bergamasca Nera, Calabrese, Cinta senese, Landrace Italiana, Large White Italiana, Mora Romagnola, Nero Siciliano, Nero Casertano et Nero di Parma. Le porc Cinta Senese est élevé en plein air en exploitant les ressources naturelles (herbe, gland, châtaignier et racine) mais généralement, pendant certaines saisons et/ou périodes de croissance, il est largement complété par des aliments d'origine commerciale ou agricole (mélanges, céréales, etc.). Malheureusement, les besoins en protéines efficaces de la race n'ont pas encore été déterminés, même s'ils sont probablement inférieurs à ceux du porc amélioré, comme cela a été signalé pour le porc ibérique, une autre race avec un faible potentiel de dépôt de tissus maigres (Nieto et coll., 2002; Barea et coll., 2007).

Les travaux menés par l'Université de Florence ont notamment été menés sur la question de l'alimentation des porcs par les glands des parcours, la thématique de la protection des sols en fonction des chargements, la gestion des chênaies pour assurer une production de fruits optimale, l'impact du système sur la santé des animaux et la qualité de la viande...

2.3.6 Les établissements d'Enseignement

2.3.6.1 *Le lycée agricole de Mirande*

Contact : Jean Louis Kelemen (responsable exploitation)

Le Lycée Agricole de Mirande se situe dans le département du Gers. Un grand nombre de formations initiales et diplômantes sont proposées pour tous les niveaux, de la 4ème à BAC +2 (niveau BTS).

Néanmoins, aucune formation ne porte véritablement sur l'élevage porcin, qu'on retrouve toutefois sur une des exploitations du Lycée sur le Domaine de Valentées. On retrouve toutefois des formations techniques sur la transformation des produits et notamment autour du porc noir.

L'exploitation agricole s'est orientée depuis plusieurs années sur la préservation du milieu et des espèces par le développement durable. Les productions sont conduites de manière extensive. Le Domaine de Valentées joue un rôle de conservation par la mise en place d'un atelier de vaches allaitantes de race Mirandaise mais donc également un petit atelier de production de Porcs Gascon.

Tout comme l'EPL de Limoges et du Nord Haute Vienne, l'exploitation du lycée de Mirande souhaite également s'investir dans un dispositif expérimental et pédagogique. Ce travail se fera en collaboration avec le Consortium Porc Noir de Bigorre et les autres lycées du grand Sud-Ouest.

2.3.6.2 *EPL de Limoges et du Nord Haute Vienne*

Contact : Jean Louis Crassat (responsable exploitation) – Partenaire technique : Prom'haies.

L'EPL dispense des diplômes en production animale généraliste (bovin, ovin et porcin). Il n'y a pas de formation spécifique à l'élevage porcin mais il est inclus dans la plupart des formations initiales et professionnelles, notamment grâce à la présence d'un atelier porcin localisé sur l'exploitation des Vasseix adossée à l'EPL. Lieu de production et de formation, l'exploitation des Vasseix s'étend sur 318 Hectares sur lesquelles sont élevés 110 vaches, 300 brebis vendéennes et 100 truies dont 10 Cul Noir. L'exploitation compte 4 salariés et un directeur.

L'EPL souhaite revoir l'aménagement des parcours de leur troupeau porcin et faire de leur exploitation une référence en tant que site pilote et pédagogique. Un gros travail de réflexion sera mené pour la conception du projet et surtout de ses liens avec le réseau interne des enseignants et des ponts avec la filière Cul Noir. Un gros avantage de ce site est que l'atelier porcin compte à la fois du Cul Noir plein air et un élevage porcin Label en bâtiment, rendant possible des comparaisons entre les systèmes.

2.3.6.3 *L'EPLEFPA de Sartène*

Contact : Salomé Wouts

Le Campus AgriCorsica 'U Rizzanesi - Sartè' est un Etablissement Public Local d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricole (EPLEFPA).

Il regroupe 4 centres :

- Le Lycée d'Enseignement Général et Technologique Agricole (LEGTA) pour la formation initiale scolaire

- Le Centre de Formation d'Apprentis Agricole (CFAA) pour la formation par la voie de l'apprentissage
- Le Centre de Formation Professionnel et de Promotion Agricole (CFPPA) pour la formation continue
- L'Exploitation Agricole, support d'enseignements et productive en ovin, porcin et en maraîchage

Le Campus propose notamment des formations dans les productions animales et la forêt. L'exploitation dispose d'un site de sélection de porcs de race "Nustrale", pour la production d'animaux reproducteurs, cochettes, porcelets et porcs charcutiers. En 2017, l'exploitation avait 12 truies avec une productivité de 8 porcelets sevrés par truie et par portée. Les animaux sont élevés sur 6,5 ha de maquis, partagés en 18 parcs. Chaque parc est équipé pour recevoir les animaux aux différents stades de l'élevage.

Les animaux issus de la sélection sont vendus aux agriculteurs. Une quarantaine de porcs sont transformés tous les ans dans l'atelier du Campus afin d'élaborer une charcuterie traditionnelle : coppa, lonzu, prisuttu, figatelli, salcicettu, salamu, vuletta ...

Il existe un lien fort du Centre avec la Recherche, notamment l'équipe du Centre INRAE de Corte qui a souvent mené des travaux sur les modes de gestion des parcours porcins extensifs et l'impact sur la qualité des produits. L'équipe du Campus mène d'ailleurs le projet « Greffiche e Rughjone : Troupeaux et Territoire ». La Chambre d'Agriculture de Haute Corse est également partie prenante de ce projet. Les objectifs sont d'étudier en quoi l'aménagement des espaces forestiers des exploitations (chênaies et châtaigneraies) et leur valorisation permettrait :

- D'augmenter la quantité des ressources présentes sur le territoire, tout en pérennisant sa production ;
- De diminuer les charges alimentaires des éleveurs tout en respectant le cahier des charges de l'AOP ;
- De limiter les risques forestiers (incendie).

Le collectif Purcu Nustrale se distingue ainsi des autres groupements par une différence essentielle qui est le mode de pâturage, plutôt en prairie/bosquet pour les partenaires de Duroc et en Corse en parcours forestiers véritables sur plusieurs centaines d'hectare. La problématique est donc davantage une question d'aménagement et de gestion des arbres existants, notamment en terme d'éclaircie et d'élagage, et non pas en terme de protection ou de replantation comme dans les exploitations de petite taille.

3 LES ENJEUX POUR LA FILIERE

Au cours des entretiens et du travail bibliographique réalisé lors du projet, nous avons pu mettre en avant des enjeux importants pour le développement d'une agroforesterie porcine. Le travail d'enquêtes auprès des techniciens et éleveurs a été une étape essentielle de notre démarche. Avec chaque groupement, nous avons rencontré les responsables techniques puis réalisé des entretiens auprès d'un certain nombre d'éleveurs, directement sur le terrain.

En parallèle, une rencontre avec les chercheurs a donc été réalisée, couplée par un recensement des différents travaux menés dans les projets de recherche évoqués précédemment. Nous proposons ici de faire en préambule une présentation des principaux projets de recherche sur le sujet, puis une présentation de l'ensemble des enjeux pour les futurs travaux à mener.

3.1 PREAMBULE : INVENTAIRE DES PROJETS DE RECHERCHE MARQUANTS

On peut citer différents projets de recherche de premier plan sur le sujet des parcours agroforestiers porcins :

1. Le projet européen **H2020 TREASURE** - 2015/2019. <https://treasure.kis.si/>

Ce projet de recherche portait sur l'effet diversité des races locales de porc et des systèmes de production sur la qualité des produits traditionnels et la durabilité des filières porcines. Il regroupait 25 partenaires (dont l'UMR Pegase et l'IFIP) de 9 pays, et concernait 20 races locales de porcs.



Photo 4. Page d'accueil du site web du projet Treasure.

Le but de ce projet était d'améliorer les connaissances et les compétences nécessaires à la fois pour développer les filières existantes et pour en créer de nouvelles, basées sur les ressources génétiques que constituent les races locales porcines européennes (races locales). Le projet portait sur :

- La description et l'évaluation des races locales porcines, en mettant l'accent sur celles qui sont sous-exploitées et en utilisant de nouveaux outils de génomique.
- Les performances des races locales de porc dans des conditions agro-géo-climatiques et des systèmes de production contrastés (bâtiment, plein-air ; agriculture biologique). L'accent a été mis sur les stratégies alimentaires et les conduites d'élevage, ainsi que sur l'utilisation des ressources alimentaires localement disponibles.
- La qualité intrinsèque des produits traditionnels et de nouveaux produits régionaux de haute qualité et attitudes des consommateurs de différentes régions d'Europe, en particulier les motivations de choix et le consentement à payer pour ce type de produits.
- Les analyses des coûts / bénéfices et stratégies marketing notamment en circuits courts.

Il s'agissait aussi de considérer des chaînes de valeur pour la production de produits régionaux de haute qualité, en se concentrant sur les races porcines diverses jusqu'ici sous-exploitées, leurs systèmes de production et les produits qui en sont issus.

Les 20 races porcines sont listées sur le site du projet (<https://treasure.kis.si/fr/races/>). Pour la partie France, on retrouvait les races Gascons et Kintoa. On retrouve les monographies de chacune des races ici (en anglais – synthèse réalisée dans le cadre du projet) :

Race Gascone : <https://www.intechopen.com/chapters/65335>

Race Kintoa : <https://www.intechopen.com/chapters/65352>

Mais la dimension agroforestière n'a pas fait l'objet d'action en particulier. En effet, si le projet TREASURE a proposé une nouvelle vision de la production porcine basée sur les races porcines locales, en préservant la diversité des ressources génétiques et le patrimoine gastronomique, l'évaluation du parcours arboré et de l'apport direct de l'alimentation provenant des arbres, n'a pas été pris en compte. Seul le parcours prairie était parfois pris en compte, et les études ont réellement porté sur l'effet race plutôt que mode de production (Candek et al, 2019). Néanmoins, ce projet, primé au niveau de la commission européenne, reste une première base sur l'approche des systèmes traditionnels et a rassemblé un grand nombre de référence, depuis la production jusqu'à la transformation, en comparaison avec les races commerciales et les systèmes conventionnels. Dans ce projet, les territoires Basque et Bigorre étaient représentés, notamment avec la coanimation scientifique de Bénédicte Lebreton de l'INRAE de Rennes (UMR Pegase).

2. Le projet européen FP7 **Agforward** – 2014/2018. <http://agforward.eu/>

Le projet européen **Agforward** a étudié plusieurs innovations majeures en agroforesterie, et notamment le cas de la gestion des parcours de la Dehesa et du Montado. On retrouve ici les partenaires très impliqués sur ces systèmes agroforestiers majeurs en Europe (plus de 3,4 millions d'hectares couverts par les chênaies agroforestières). On retrouve également les partenaires danois et italiens travaillant sur l'aménagement des prairies en systèmes d'élevage intensif.

Le projet s'appuie sur des expériences d'agroforesterie déjà existantes, sur des essais en cours de suivi dans des fermes pilotes, et sur des projets de recherche antérieurs tels que «Silvoarable Agroforestry For Europe (SAFE) » (<https://www1.montpellier.inra.fr/safe/french/index.htm>) - A noter que dans ce projet SAFE, l'agroforesterie n'était abordée que sous l'angle Arbres et Cultures. Les systèmes agroforestiers ibériques étaient déjà présents mais sous leur volet chênes et pratiques de cultures intercalaires.

La finalité globale du projet est de promouvoir les pratiques agroforestières en Europe, ce qui fera progresser le développement rural, c'est-à-dire voir des améliorations sociales, environnementales ainsi qu'une meilleure compétitivité. Le projet implique deux institutions internationales et plus de 23 universités et organismes de recherche et d'agriculture, de toute l'Europe.

Quatre objectifs avaient été fixés à l'échelle européenne :

- Comprendre le contexte et la portée des systèmes agroforestiers ;
- Identifier, développer et tester sur le terrain des innovations afin d'améliorer les bénéfices et la viabilité des systèmes agroforestiers ;
- Evaluer des structures et pratiques agroforestières innovantes pour les endroits où l'agroforesterie n'est actuellement pas pratiquée, ou est en déclin ; et quantifier les opportunités de passage à différentes échelles (parcelle, ferme, paysage etc.) ;
- Promouvoir l'adoption plus large des systèmes agroforestiers appropriés en Europe grâce à l'élaboration de politiques adaptées et à la diffusion d'informations et de connaissances.

Concernant les travaux sur l'agroforesterie porcine, on peut retrouver ici les différents rapports et publications de chacun des 5 sites pilotes concernant directement ou indirectement les systèmes porcins en agroforesterie.

- Le site danois : porc - biomasse : <http://agforward.eu/free-range-pigs-integrated-with-energy-crops.html>



Photo 5 . Système danois. Les linéaires d'arbres, saules et peupliers, sont disposés en bandes avec des espaces de prairies suffisamment larges pour intervenir mécaniquement ou pour faciliter le transport des abris temporaires, ainsi que pour intervenir sur la logistique d'alimentation et d'abreuvement. Les arbres servent surtout pour l'abri des animaux et sont régulièrement recépés (production plaquettes).

- Le site italien - porc + biomasse : <http://agforward.eu/free-range-pigs-with-energy-crops-italy.html>



Photo 6. Système italien. Les linéaires d'arbres sont également espacés mais contrairement au système danois, sont utilisés ici pour produire du bois d'œuvre (peupliers).

- Le site espagnol (Galicie) -porc celtique en parcours <http://agforward.eu/agroforestry-with-pigs-in-galicia-spain.html>



Photo 7. Système Galicien. Les porcs sont en pâture dans des châtaigneraies existantes. Le projet a réuni tous les propriétaires de la zone pour effectuer une gestion commune de 90 ha, pour 360 animaux (4 porcs/ha). Des essais ont été menés sur le potentiel du mûrier blanc dans la ration alimentaire des porcs.

- Le site espagnol (Extremadura) – porc ibérique en Dehesa : <http://agforward.eu/dehesa-farms-in-spain.html>



Photo 8. Le site sur la Dehesa espagnol a davantage porté sur l'impact social et environnemental de ce type de paysage très particulier mais également sur les questions de gestion et de régénération des peuplements d'arbres.

- Le site portugais - Elevage mixte (dont porcin) en Montado : <http://agforward.eu/montado-in-portugal.html>



Photo 9. Système montado portugais. Les travaux ont porté sur la gestion des cultures associés et les résultats en terme de production, notamment sur la filière du liège.



Photo 10. Au Portugal, à côté des chênes lièges, on trouve également un grand nombre de pins pignons, dont se nourrissent les porcs. Le pignon est très riche en protéines et en acide gras insaturés.

Le tableau suivant présente les principaux résultats de chacun des sites et les perspectives pour de futurs projets.

	Principaux résultats	Perspectives
Site Danois – Univ. Danemark	L'équipe de l'Université du Danemark a constaté que la présence d'arbres réduisait le lessivage du nitrate dans les enclos de porcs. Cela est lié à une forte absorption de N par les arbres ou à une diminution de la filtration de l'eau en raison de la présence des arbres. Lorsque les arbres sont placés sous forme de haie en bordure d'un enclos avec des truies, la majorité de l'urine et du fumier continue d'être emportée à l'extérieur de la zone des arbres. Le placement stratégique de l'abri et de l'abreuvoir peut faciliter leur absorption dans la zone boisée. A partir de 2018, il est obligatoire dans la production porcine biologique danoise pour les porcs d'extérieur d'avoir accès à l'ombre, en plus de la présence de cabanes ce qui milite pour l'implantation d'arbres dans les paddocks selon l'équipe de recherche.	La pollution par l'azote en élevage porcin est très élevée. Ces travaux ont montré l'intérêt des aménagements agroforestiers mais sous un format d'aménagement particulier. Il faudrait aller plus loin en jouant sur différents facteurs ou ratio : densité d'arbres / chargement de porcs à l'hectare, type de maillage (largeur bordure, arbres disséminés, espèces). La question de la protection des arbres est également un aspect important. De même, il peut être intéressant de prévoir une plantation bien en amont avec des arbres à croissance rapide ou par plantation en plançons (peuplier) afin de raccourcir les cycles.
Site Italien – Veneto Agricoltura	Après 3 à 4 ans de croissance, l'ombre des peupliers a apporté des avantages environnementaux aux porcs. Cependant, avec des températures supérieures à 33 °C pendant une partie de la saison, les porcs ont encore besoin d'avoir accès à des flaques d'eau et à de la boue pour réduire le stress thermique. Les peupliers ont également besoin de protection et une cage métallique de 70-80 cm a été la plus efficace des quatre méthodes testées (en comparaison avec des abris serre de type tubex par ex). Les abris métalliques sont les plus efficaces mais les plus contraignants en temps de travail lors de la mise en place. Après 10 ans, les peupliers ont été exploités et ont fourni 2,5 tonnes par arbres dont 0.5 tonne de bois d'œuvre de second choix dû aux manques d'élague. Le groupe a également effectué des recherches auprès de 387 consommateurs pour déterminer leurs perceptions des produits porcins agroforestiers et agroforestiers (Bondesan et al. 2016). Environ le tiers des personnes interrogées ont indiqué qu'elles étaient disposées à payer un supplément de 10 à 15 % en raison des avantages sociaux et environnementaux de l'agroforesterie.	Dans le cas du peuplier, il semblerait que le porc ait eu un impact positif sur le contrôle biologique de certains ravageurs (coléoptère) du peuplier par son activité au sol. Les porcs se nourrissent des larves et rompent ainsi le cycle biologique de ces ravageurs. L'impact du retournement du sol sur les dégâts aux peupliers serait ainsi moindre que l'impact des ravageurs. C'est une piste à explorer, y compris pour des fruitiers. Concernant le microclimat, la question de la circulation de l'air devrait être mieux étudiée dans ces aménagements, ici à forte densité, qui pourraient renforcer l'effet chaleur ou stress thermique en cas de forte température. L'enquête montre un intérêt des consommateurs. Mais si le label bio allait vers un aménagement arboré obligatoire, il faudrait sans doute revoir ce type d'enquêtes en conséquence et ne pas le cibler forcément que sur la partie Arbre. Néanmoins, il est sans doute plus facile pour un consommateur de visualiser un arbre qu'un dispositif technique invisible dans le cahier des charges bio ou label rouge. Ce serait à étudier plus finement.
Site Galicien – Univ Compostela	L'Université de Saint-Jacques-de-Compostelle ont réalisé leurs recherches sur la productivité et la qualité du fourrage de quatre mûriers (Morus) Cultivars répartis sur trois sites dans la région tempérée de	Les recherches réalisées montrent qu'un travail supplémentaire est nécessaire sur les variétés potentielles pour la France ou l'Europe en général, selon les stations

	Galice, dans le nord-ouest de l'Espagne. L'utilisation de ce fourrage est justifiée pour sa haute teneur en protéines. Quatre cultivars ont été testés, deux de Cuba et deux de Galice. Les taux de survie étaient de 93 à 100 % et, dans les trois sites, la hauteur moyenne des clones de <i>Morus alba tigranda</i> et de <i>Morus alba criolla</i> (60 à 65 cm) provenant de Cuba était supérieure à celle des deux clones provenant de Galice : <i>Morus alba Illaverde</i> (44 cm) et <i>Morus nigra</i> clones (17 cm). La production de matière sèche du clone de <i>Morus nigra</i> était également la plus faible. Il n'y avait pas de différences significatives entre les clones dans les concentrations de protéines foliaires et souches des feuilles et des tiges au cours de la première année d'établissement. Les résultats suggèrent que les clones de mûriers d'origine cubaine sont une source prometteuse de fourrage animal.	pédoclimatiques. Car si les valeurs alimentaires ne sont pas très éloignées, il semble bien que ce soit la productivité et l'adaptation au contexte qui sera la clé d'un système agroforestier à base de mûriers. Le mûrier semble dans tous les cas une essence méconnue en France pour l'élevage porcin. Si son utilisation est courante dans le sud de la France pour l'alimentation des ruminants en été et en automne, aucune utilisation n'est mentionnée pour les cochons.
Site Extremadura – UNEX	La régénération des futurs peuplements d'arbres doit être une part essentielle d'un plan de gestion agroforestier en système extensif. Cela nécessite la protection mais aussi la replantation de jeunes arbres directement par semis plutôt que par replantation, plus coûteuse et moins efficace. Des essais particuliers sur un enrobage des glands par des excréments de chiens/chats ont donné de très bons résultats en terme de protection et finalement de germination... Des protections de type cactus ont également été testées en donnant de bons résultats, à condition de bien élaguer les branches latérales pour ne pas donner un accès de végétation aux animaux. Leurs conclusions vont vers une combinaison de ces techniques de régénération / plantation / semis / protections. Ils proposent également des plantations d'arbres associés à des arbustes protecteurs (épineux) en système extensif. Les chercheurs ont également testé des légumineuses adaptées au contexte de l'agroforesterie. Des cultivars de triticales semblent bien adaptés (alors que c'est une culture souffrant de l'ombrage), comme Montijano, Fronteira ou Montijano. A noter que les rendements d'hiver étaient plus élevés en agroforesterie et que généralement, les teneurs en protéine et la digestibilité étaient favorisés sous les arbres. Une condition serait un pâturage précoce permettant une meilleure reprise par la suite. Côté trèfles, les variétés suivantes offrent de meilleurs résultats en agroforesterie : <i>Trifolium subterraneum</i>, <i>T. michelianum</i>, <i>T. resupinatum</i>, <i>T. vesiculosum</i> <i>Ornithopus compressus</i>. <i>Trifolium stellatum</i> et <i>T. incarnatum</i> Au niveau socio-économique, il est important d'utiliser des termes familiers. Le terme Dehesa est par exemple plus familier qu'agroforesterie dans ce cas. Ce qui	L'utilisation de nouvelles technologies (imagerie aérienne mais également GPS) pourraient aider à mieux comprendre les systèmes de pâturage, voire à gérer les troupeaux en déplacement. Le pâturage tournant dynamique pourrait devenir une des clés pour améliorer la productivité. Des bilans carbone ont été réalisés qui montre que la séquestration étudiée en Dehesa pourrait compenser les émissions dues aux élevages concernés. Mais davantage de travaux doivent être menés pour acquérir davantage de connaissances. Pour la France, en situation de pâturage plus élevés en chargement, il faut imaginer des rotations de pâturages avec sur-semis adaptés. Cf travaux sur le domaine des Trinottières (CRA PDL). A tester également les questions de régénération naturelle et utilisation plus répandue des techniques de semis direct de glands.

	permet également de faciliter une meilleure valorisation en terme de prix, car associé à un système understandable et de qualité. La diversification des produits est néanmoins un axe important, y compris dans des filières de niches pour rendre ces systèmes solides financièrement et durables dans le temps.	
Site Portugais – Univ. Lisboa	Des essais sur 10 ans avec des légumineuses associées (lupins) n'ont pas vraiment montré d'effets significatifs sur la croissance en diamètre des chênes et sur la production de liège. La productivité du liège semble plus dépendante du contexte climatique que des modes de gestion des peuplements. En parallèle, des travaux de modélisation ont porté sur l'optimisation des chargements de porcs à l'hectare pour concilier production herbacée, sylvicole et porcine. D'autres travaux ont porté sur la protection des jeunes arbres pour faciliter la régénération naturelle notamment grâce aux protections de type Ursus Cactus.	Dans ce site, le revenu économique issu du liège est plus important que le revenu lié à la production porcine. Sur ce point de vue, les essais doivent être poursuivis pour vérifier quels sont les paramètres clef intervenant sur les critères de productivité de liège. En France, cela concernerait les territoires à sol acide comme dans les Pyrénées orientales, le Var et la Corse, des zones traditionnellement utilisées pour l'élevage extensif des porcs. Néanmoins, dans les PO et le Var, cette pratique a largement régressé alors qu'on assiste à un redémarrage de la production de liège.

Tableau 1. Principaux résultats et perspectives des sites expérimentaux du projet agforward.



Photo 11. Les protections Ursus Cactus avec ces piquants particuliers soudés directement sur les mailles. Différentes tailles existent selon le type d'animaux présents. Dans les systèmes de Dehesa et Montado, les élevages ruminants et porcs sont très souvent associés sur la même parcelle, ce qui oblige à installer des protections de grande taille. En situation d'élevage porcin uniquement, on peut imaginer des protections plus basses (1 m de hauteur maximum, mais suffisamment large en diamètre).

3. Le projet européen **PPILOW** (Poultry and Pig Low-input and Organic production systems' Welfare) -2019-2024. www.ppilow.eu . Coordination Anne Colin – INRAE.

Des outils d'aide à la décision ont été développés dans le projet européen **PPILOW** dont l'objectif est de construire des outils d'évaluation du bien être pour les porcs en élevage à faibles intrants. Ce projet (qui concerne aussi les élevages de volailles) est toujours en cours car il prend fin en 2024. Il s'est

développé autour de 3 axes. Selon les actions ou outils, certains sont plus spécifiques aux porcs que d'autres :

1. Stratégies et outils créés conjointement pour améliorer le bien-être des animaux

- L'idée est de favoriser les comportements positifs et améliorer la santé et la robustesse chez les volailles et les porcs et donc de réduire l'utilisation des médicaments vétérinaires en améliorant la robustesse et la résilience des animaux. Par des stratégies d'alimentation et de gestion, il s'agit également de limiter les infections parasitaires.
- Une sous-action porte sur l'identification et la sélection de génotypes présentant des caractéristiques appropriées pour les systèmes extérieurs et un taux de survie plus élevé, ce qui se rapproche du projet européen Treasure. Pour les porcins, il s'agira d'identifier des génotypes et des techniques de gestion utiles pour limiter le risque d'altération par des croisements avec le sanglier chez les porcs mâles non castrés en système extérieur.
- Fournir des outils d'autoévaluation du bien-être à destination des éleveurs et techniciens.

2. Évaluation du concept « Un bien-être » « One Welfare » autour des outils et des stratégies proposés par le projet

- Analyses multicritères des stratégies les plus efficaces pour évaluer les impacts selon les objectifs de durabilité, en mettant l'accent sur le bien-être animal et humain
- Création de modèles économiques et de valorisation pour l'utilisation des produits de haute qualité issus de l'adoption de ces stratégies innovantes

3. Activités de diffusion et de communication aux différents acteurs de la chaîne alimentaire, des agriculteurs aux consommateurs

Etat actuel des travaux. Plusieurs publications ont été produites et des ébauches de modèles sur le concept One Welfare réalisés.

On peut notamment citer l'application PIGLOW. La finalité de cet outil est de faciliter la surveillance du bien-être animal, pour son utilité dans la détection des problèmes qui nécessitent de l'attention et l'évaluation des effets de changement de pratiques ou de tendances au cours du temps. L'application mobile PIGLOW a ainsi pour objectif de permettre aux éleveurs d'évaluer eux-mêmes le bien-être de leurs porcs à l'engraissement et de leurs truies élevées dans des systèmes biologiques et/ou bas intrants avec accès extérieur.

Cet outil est basé sur des indicateurs relatifs à l'animal (par exemple l'état corporel, les blessures, utilisation des parcours extérieurs). Par ailleurs, des questions-clé relatives aux pratiques d'élevage, au bâtiment et aux paramètres de production sont ajoutées afin de permettre une comparaison sur mesure. Après avoir réalisé une évaluation complète en ligne, l'éleveur recevra un rapport automatique. Celui-ci comprendra les facteurs de risque selon les problèmes identifiés, une comparaison avec les évaluations précédentes pour illustrer l'évolution dans le temps et une comparaison anonyme avec d'autres exploitations comparables (dès qu'il y aura assez de données disponibles dans la base de données). En réalisant des évaluations régulières, l'éleveur est sensibilisé à la manière d'évaluer le bien-être animal et à son positionnement vis à vis d'autres éleveurs, des points d'attention peuvent être abordés (en consultant le vétérinaire/conseiller) et les effets de mesures prises peuvent être suivis au cours du temps.

A ce stade du projet, aucune question dans PIGLOW ne porte sur l'agroforesterie ou sur la présence d'arbres dans les parcours. Néanmoins, il est possible pour l'utilisateur de comparer ses résultats avec des exploitations conventionnelles ou biologiques non agroforestières. Tout est question

d'échantillonnage de la part de l'utilisateur (par exemple en comparant un lot agroforestier avec un lot non agroforestier). Il est toutefois dommage de ne pas avoir de paramètres d'entrées pour bien identifier les effets positifs ou négatifs liés à la présence des arbres dans le cas des parcours extérieurs que ce soit sur le microclimat, la nervosité des animaux, etc... L'application est téléchargeable sur le lien suivant : <https://www.piglow.eu/App>. A la racine du site, on retrouve l'ensemble des questionnaires en format pdf par type d'élevage porcin. Voir également la vidéo sur le mode d'utilisation de l'application : <https://www.youtube.com/watch?v=2pCB73pcRac&t=5s>

D'un point de vue général, les travaux sur le terrain montrent un effet très bénéfique des parcours extérieurs sur la santé des porcs. On relève moins de bursites, blessures, ulcères d'estomac, de mortalité et morbidité, et lésion pulmonaire. Le surcoute engendré par les parcours semble être compensés par une meilleure santé et une diminution des frais vétérinaires. Voir résumé : https://www.ppilow.eu/wp-content/uploads/2022/08/FactSheet_PPILOW_PA3_Economic-aspects-of-range-and-outdoor-run-management-in-outdoor-and-organic-broiler-and-pig-production-systems.pdf

4. Les projets nationaux **SECALIBIO**. Coord. ITAB – Antoine Roinsard **et VALORAGE** Coord. Initiative Bio Bretagne – Florine MARIE.

Ces projets financés par les AAP CAS DAR se font suite d'un point de vue chronologique. SECALIBIO a été mené de 2015 à 2019, et est suivi actuellement par VALORAGE (2021-2024). La finalité de ces deux projets est de renforcer l'autonomie alimentaire des exploitations porcines bio en valorisant notamment les prairies de parcours.

L'objectif de VALORAGE est notamment d'utiliser les contraintes réglementaires (obligation de parcours et de concentrés bio depuis 2022 pour les élevages biologiques) comme atouts, en cherchant à optimiser l'utilisation des parcours et des fourrages comme partie intégrante de l'alimentation des monogastriques biologiques (porcs et volailles). En d'autres termes, il s'agit de développer la part des nutriments apportés par les parcours et fourrages, afin de diminuer mécaniquement la part de l'aliment concentré (souvent acheté) grâce à un accroissement de l'affouragement des animaux en bâtiment et/ou une modification de la composition floristique des parcours. D'après les partenaires de ce projet – dont l'IFIP et l'ITAB, ces évolutions devraient permettre également de répondre aux attentes sociétales en matière de bien-être animal, relocalisation alimentation, stockage du carbone dans les sols, régulation climatique, etc.

On distingue 3 actions principales dans VALORAGE

- Action 1 : Répertorier les pratiques existantes d'utilisation des parcours et des fourrages par les éleveurs biologiques, identifier les perceptions des acteurs des filières et repérer les trajectoires qui y mènent,
- Action 2 : Compléter les tables nutritionnelles des matières premières biologiques existantes grâce à des analyses chimiques et nutritionnelles sur des matières premières issues de fourrages ou de parcours, identifiées notamment lors de l'action 1,
- Action 3 : Mise en œuvre d'essais sur des fermes pilotes et sur la base de protocoles élaborés par un collectif de producteurs, techniciens et experts. Ces essais permettront de produire des références pour optimiser les fourrages et parcours comme source alimentaire protéique,

Dans ces deux projets, les arbres et arbustes n'ont pas été pris en compte, mais à suivre selon les enquêtes réalisées auprès des éleveurs. La démarche est toutefois essentielle et rejoint celle des projets agroforestiers où l'arbre peut être introduit dans sa dimension fourragère et où la problématique de l'enrichissement et la gestion des couverts est primordiale. Car la base de ces projets

est constituée par la recherche d'une production locale de protéines, où les ligneux auraient toute leur place...

A noter que ces projets ont fait échos au projet européen OK-NET EcoFeed, où on retrouve les partenaires de Valorage (CRA PL, FIBL et ITAB). Voir le site : <https://ok-net-ecofeed.eu>. L'intérêt de ce projet associé est l'outil d'aide à la création des rations alimentaires pour les porcs en parcours. Ici aussi, les arbres sont absents, mais l'outil a le mérite d'exister (en anglais uniquement) et peut éventuellement être adapté pour intégrer les apports liés aux ligneux (feuilles et fruits) (?). Voir le tableur Excel à télécharger et sa notice sur le site du projet : <https://organic-farmknowledge.org/tool/38690>.

3.2 ENJEU 1 : LES ARBRES FOURRAGERS

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Comment les arbres peuvent contribuer à l'alimentation des porcs ? Quelle valeur nutritive peut-on attendre des fruits et des feuilles ? Avec un focus sur les paramètres essentiels pour l'alimentation porcine (protéines, acides gras saturés et insaturés, les acides aminés, les vitamines). A décliner selon le type d'animal et son stade physiologique. Les besoins d'une truie, d'un porcelet, d'un porc à l'engraissement ou en finition, ne sont pas identiques. Une attention particulière sera portée sur la nature des acides gras insaturés, afin de déterminer la proportion de mono et poly-insaturés. Un excès de poly-insaturés peut entraîner des complications dans la transformation de la viande (jambon sec ou charcuterie), avec un rancissement accéléré de la viande et un risque dans la conservation sur une longue période. Il s'agira notamment de vérifier également l'effet seuil de ces acides gras par rapport à un potentiel effet. Comment cette valeur peut évoluer dans le temps, avec les saisons (comme pour les feuilles) et une fois tombés au sol (comme pour les fruits) ? Quels sont les rendements espérés par arbre fourrager ? Quels sont les rendements espérés à l'échelle de la parcelle en fonction de la densité des arbres et des mélanges opérés ?
Hypothèse à vérifier/tester	Un peuplement d'arbres sélectionnés pourrait subvenir pour l'alimentation d'une dizaine de porcs à l'hectare sur les 2/3 de l'année. Au-delà de l'aspect purement théorique du calcul, il faut répondre à la question de la contribution réelle pour la ration journalière lorsque les arbres sont en production. Et quelle serait alors le complément envisagé. En offre de fruits libres, l'apport serait lié à la chute des fruits. Vérifier si tous les cochons ont accès à cette alimentation de manière homogène.
Proposition de protocoles	Afin de mesurer l'efficacité d'une alimentation fruit, il faut procéder par étape : • Evaluer la valeur nutritive des fruits de chaque espèce. Pour une analyse en laboratoire, il faut un échantillon minimum de 300 grammes. Pour les fruits avec écorce, potentiellement assimilée, il faut distinguer des échantillons avec ou sans écorce. Sur le terrain, compte tenu de l'hétérogénéité des fruitiers (comme pour les chênes à glands doux, on procédera à des récoltes sur plusieurs individus en condition de sol homogène, ainsi que de densité (distinguer la production d'un arbre isolé / arbres en concurrence au sein d'un peuplement). Pour tenir compte de l'effet climat, on procédera à des analyses répétées pendant 5 ans avec des effets climatiques contrastés. De même, on pourra analyser l'effet émondage sur la productivité et la qualité des fruits et des feuilles. • Mesure de la productivité des arbres avec des filets de récolte et des secoueurs. Etablir une série de mesures sur un échantillon d'arbres

	représentatifs d'un contexte pédoclimatique. Ces mesures seront répétées sur 5 à 10 ans pour tenir compte de l'irrégularité de production des arbres. • Réalisation de test d'appétence. Essai cafeteria avec des offres de fruits et de feuilles, par catégorie d'animaux. Observer les préférences et la hiérarchie des préférences entre elles selon différents modes de classement en terme d'offres. Observer la capacité des animaux à décortiquer ou non les fruits à coque. Essai sur 2 ans possible.
Durée potentielle de l'action	2 à 10 ans

3.3 ENJEU 2 : LA PROTECTION DES ARBRES

3.3.1 Cas des jeunes arbres et d'appui à la régénération naturelle

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	La protection des jeunes plantations est également l'autre grand enjeu pour les éleveurs dans la gestion technique des arbres. Que ce soit pour l'enrichissement de parcs arborés existants ou de prairies nues à planter, l'enjeu est de protéger les jeunes plants pendant les 10 premières années afin de favoriser leur développement sans dommage.
Hypothèse à vérifier/tester	Dans le cadre de la protection de la peste porcine, les éleveurs doivent installer des doubles clôtures. Une première idée serait d'utiliser ces clôtures pour installer des arbres en bordure et profiter des installations existantes. Ce serait pour installer des arbres d'ombrage ou brise-vent plutôt que des arbres fourragers (pouvant attirer potentiellement les sangliers en bordure extérieur de la parcelle). Dans la même idée, pour chaque paddock, il est possible d'utiliser le grillage ou les fils électriques de séparation entre paddock pour protéger de jeunes arbres. Cette option serait à privilégier par rapport à la première si on souhaite installer des arbres fourragers. En effet, le houppier peut s'étaler sans problème entre 2 paddocks sans risque de faire tomber des fruits en dehors du parcellaire. La troisième option sera des protections individuelles pour des arbres intra paddock. La durée de vie des protections est l'élément clé du dispositif, notamment pour les intraparcellaires. 3 types de protections sont envisageables : • En bois : la question essentielle sera le type de bois (robinier ou châtaignier à priori, mais à voir si des bois thermo traités pourraient être intéressants) et surtout le diamètre. Il faudrait tester différents diamètres de piquets et d'épaisseurs de planches. L'objectif est que la protection dure au moins 10 ans et résiste au frottement des animaux. • En béton armé, de type buse (1 m de diamètre, 80 cm de hauteur maximum), bien ancré dans le sol (enterrée sur 10 / 20 cm ? avec piquets de fer à béton pour stabiliser l'ensemble (3, 4 piquets ?). • Le grillage renforcé ? les retours de plantation en Pays basque montre une fragilité du grillage, même en utilisant du grillage spécial sanglier. Le grillage finit par être enfoncé (et l'arbre est ainsi plus accessible) et/ou soulevé du sol. Le grillage ursus cactus semble être une très bonne option et donne de bons résultats en Espagne (entreprises cactusprotector). Le grillage est orné de piques protégeant des frottements. Le même résultat pourrait être obtenu en entourant le grillage classique avec du fil de fer

	barbelé. Mais ce dernier n'est pas aussi simple à mettre en place. Compter entre 15 et 20 euros la protection de type Cactus. Enfin, une idée pourrait être de planter un groupe d'arbres plutôt qu'un arbre individuel. Que ce soit avec la protection bois, buse béton ou le grillage, créer un ensemble de 5m carré serait intéressant pour mutualiser les coûts et diminuer le coût individuel à l'arbre, tout en créant un mini bosquet avec davantage de réussite pour la croissance des plants.
Proposition de protocoles	Afin de pouvoir comparer les différents types de protection, il faut avoir un nombre représentatif par paddock et par catégorie d'animal (type et âge). 10 protections par modalité serait un minimum. En revanche, il faudra tenir compte des points de tension dans les dommages aux arbres selon le parcellaire et le lieu de situation des arbres par rapport aux zones de passage et de stationnement des porcs. Les protections devront être installées de manière aléatoire, mais en conservant une bonne représentativité des protections selon ces zones de tension. Le chargement en porcs par hectare sera également un des paramètres clé à renseigner. Des grattoirs peuvent être installés afin de détourner le comportement de grattage des animaux depuis les arbres jusqu'aux grattoirs (réalisés en pierre ou béton). Test sur 2 diamètres possible (notamment avec l'ursus cactus) : 80 cm / 100 cm. Test sur nombre de piquets à installer (toujours avec le grillage) : 2, 3 ou 4. Ainsi que sur le type de piquets : piquets viticoles uniquement ou panachés avec des fers à béton torsadés. Des essais seraient à mener avec différentes races de porcs (Kintoa, Duroc, Porc Noir, Cul Noir mais aussi large white ou autre races plus commerciales).
Durée potentielle de l'action	5 à 10 ans. Les 2 premières années, le suivi pourra être réalisé de manière très périodique (toutes les semaines, la première année, puis plus espacé par la suite).



Photo 12. Grillage classique (ici pour bovin ; la hauteur serait de 1 m maximum pour les porcs) avec piquets en cornière.



Photo 13. Le grillage seul ne permet pas une protection suffisante. Les porcs traditionnels ou comme ici le duroc, ont souvent un museau assez pointu...



Photo 14. Protection cactus sur un jeune arbre.

L'ursus cactus protector est un grillage ursus avec picots sur toute la surface. Ici mis en place avec de simples piquets Tor et 30 cm de diamètre. Une question sera de savoir si le diamètre est suffisant (des experts espagnols contactés pour le projet nous ont conseillé d'avoir 1 m minimum, ce qui doublerait le prix) mais également le type de piquet. Ici le fer utilisé est de 10 mm 14 mm pourrait être plutôt recommandé, mais en associant au moins deux piquets viticoles en cornière.



Photo 15. Arbre protégé par une buse en béton. Ce type de protection (hauteur à revoir par rapport à la photo) présenterait l'avantage de protéger mais aussi de servir de grattoir pour les cochons. On peut imaginer également planter 2 à 4 arbres et arbustes à l'intérieur de la buse. Un autre avantage serait la fraîcheur au sol, à l'ombre du soleil et des radiations directes. Ce qui en ferait une bonne protection pour les fortes chaleurs. Un paillage paille ou copeaux de bois est donc facile à disposer et ne serait pas détruit par les animaux dans ce cas.

3.3.2 Cas des arbres adultes

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Comment assurer la survie des arbres adultes vis-à-vis de l'activité porcine ? Dans les parcs, l'impact du travail des porcs sur le sol ainsi que l'écorçage ainsi que les frottements, amène à des dégâts considérables sur les arbres pouvant entraîner la mort des arbres.
Hypothèse à vérifier/tester	L'impact dépendrait de plusieurs facteurs : • Le niveau de chargement en UGB par ha à un instant donné • Le stade physiologique des arbres pouvant être plus appétents à une période donnée. • L'espèce, voire la variété, de l'arbre peut renforcer l'appétence. • La place de l'arbre dans le parcours peut augmenter le risque de dommage (sortie des parcs, point d'eau, point d'alimentation) • Le relief de la parcelle peut rendre plus risquée l'appétence (bas de pente, cuvette où les porcs pourraient stagner). Si l'option est de protéger, quelle serait la protection la plus efficace (grillage renforcé, clôture bois, clôture acier, fil électrique) ? Avec la question de la protection individuelle ou de lots d'arbres, tout comme la possibilité d'utiliser les clôtures extérieures pour protéger les arbres de bordure (ce qui pose la question de l'entretien des arbres et le contrôle des repousses pour éviter tout contact avec les fils électriques). La protection des arbres pourrait ainsi être limitée aux arbres les plus exposés.

	Une seconde question serait alors : si on protège les arbres habituellement les plus exposés, existe-t-il un risque d'exposer les autres arbres habituellement moins attaqués par les animaux ? Si oui, lesquels ? La mise en place de « leurres » ou de grattoirs artificiels pourrait-elle modifier la donne ?
Proposition de protocoles	Un recensement géoréférencé des arbres serait une première étape. Chaque arbre serait localisé et décrit selon son état de vigueur et de santé. Un suivi annuel sur 3 ans pourrait suffire à voir l'évolution des dégâts. Avoir ensuite une approche par paddock pour les tests de protection (avec modalité de nombre d'arbres protégés (100%, arbres exposés selon cas d'étude). A réaliser sur 5 à 10 exploitations.
Durée potentielle de l'action	Deux périodes de 3 ans, soit 6 ans au total.

Les photos suivantes illustrent une série de protections possibles avec les avantages et inconvénients repérés avec les agriculteurs les utilisant.



Photo 16. Protection avec fil aérien arrivant sur un poteau de 3 m de hauteur.



Photo 17. Le fil aérien arrive au sol sur un isolateur fixé sur un piquet, puis le fil entour l'arbre, protégé par une gaine.

La protection électrique via des fils aériens accrochés aux arbres présente plusieurs avantages : pas de blessure aux cochons, protège tronc et collet des arbres, non déterrable, mise en place facilitée, sans dépendre du type de sol et de l'accès entre les arbres. Protection individuelle ou en lot. Matériel disponible sur l'exploitation. Inconvénients : pannes de courant problématique, entretien désherbage au pied des arbres, rectification de la hauteur des isolateurs annuelle pour s'adapter à la croissance des arbres et aux interventions sur les houppiers.



Photo 18. Protection avec fil barbelé

La protection avec fil barbelé est couramment utilisée. Avantage : Protège tronc et collet, non déterrable, mise en place relativement aisée (avec équipement de protection), faible coût et peu d'entretien de désherbage ou de vérification. Matériel à acheter et le barbelé peut blesser les porcs. Avec le temps, les fils barbelés peuvent être englobés par l'accroissement des arbres si mal posés, ou moins visible d'où risque de blessures. Si pose sur poteaux bois, problème de la durabilité du bois et de la mise en place sur sol difficile.



Photo 19. Grillage ursus avec poteaux bois.

Grillage mouton de type ursus.
Protection efficace sur l'ensemble de la hauteur.
Inconvénients : durabilité dans le temps et résistance faible aux frottements. Poteaux bois peu durables si mal choisis.
Contrôle enherbement à prévoir. Si le grillage est enfoncé, risque de dommage sur l'arbre.



Photo 20. Protection Ursus Cactus



Protection ursus type « cactus ».

Avantages : plus résistant que du grillage ursus classique et surtout efficace contre les frottements. Facile à poser avec différentes tailles selon l'arbre à protéger.

Inconvénient : coût élevé. Mise en place compliquée en milieu difficile (portage des protections). Matériel de protection obligatoire.

Corset métallique à pointes.
Utilisation courante en pré-verger. Les pointes empêchent les animaux de se frotter. S'adapte à la croissance en diamètre de l'arbre.
La pose est peu aisée, et le prix relativement élevé. La distribution sur le terrain peu facile.
La structure se passe de poteaux de soutien mais s'avère parfois un peu fragile dans le temps. Les mouvements des protections fragilisent alors les jeunes arbres.



Photo 21. Protection de type corset métallique.



Photo 22. Protection de type urbain.

Protection de type urbain.

Relativement lourde, elles résistent bien aux frottements mais demandent à être bien enfoncées pour éviter tout soulèvement par les porcs. Les gros diamètres sont plus stables et permettent de protéger un lot d'arbres et arbustes.

Ensemble lourd à mettre en place et très onéreux. Pourrait valoir pour la création de groupe d'arbres.

Protection en bois brut
Plus esthétique, à coupler éventuellement
avec des protections type cactus ou barbelé à
la base.
Coût plus élevé. Obligation d'utilisation de
bois dur (acacia, châtaignier). Chantier peu
facile.



Photo 23. Protection de bois massif.

Des substituts grattoirs sont utilisés sur certains parcours, parfois utilisés comme protection des arbres en tant que tel, comme le montrent les photos suivantes.



Photo 24. Protection par empierrement.

De lourdes pierres disposées autour des arbres.
Ces protections ont l'avantage de protéger le
tronc mais aussi le sol au pied de l'arbre,
protégeant ainsi les racines à la base. Matériau
local, à transporter avec tractopelle ou minipelle.
Les porcs peuvent ainsi se frotter sans risque pour
l'arbre. Demande des formats importants pour
éviter tout risque de déplacement par les
animaux.

Pierres sur parcours

Comme dans l'exemple précédent, on utilise
les pierres naturelles pour faciliter le grattage
des animaux. Installés ici en tas, le long d'une
courbe de niveau.



Photo 25. Empierrement pour frottement des porcs



Photo 26. Pierre isolé type menhir pour frottement des porcs.

Des pierres isolées, de type « menhir » peuvent être enfoncées sur un tiers de leur hauteur dans le sol et servir ainsi de point d'appui pour les cochons.

Dans un objectif similaire, on peut imaginer utiliser des blocs de béton ou des extensions de cabanes maçonnées. Des essais de grattoirs en bois peuvent également être tentés à condition d'avoir un poids suffisant (tronc d'arbres de longue portée). Des grattoirs créés en planches de bois massif n'offrent pas de durabilité.

La disposition de ces éléments doit être réfléchi en fonction de l'orientation que l'on souhaite donner à la zone de fréquentation (par exemple en sortie ou proche des points d'eau, afin que les animaux délaissent les arbres proches).



Photo 27. Les protections doivent être éloignées des arbres, surtout lorsque le sol est en pente. L'excès d'ammonium est toxique pour les plantes à forte dose comme ici sur la photo où on voit nettement les brûlures sur les feuilles dues à un excès d'azote.

3.4 ENJEU 3 : LA GESTION DU PARC

3.4.1 La protection du sol

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Avec les chargements élevés de porcs à l'hectare observés dans la plupart des associations ou des groupements autour d'une appellation, hormis pour certains éleveurs du Purcu Nustrale en Corse (mais la plupart ont des densités de porcs très proches finalement des autres groupements), on observe une problématique de protection des sols très importantes. L'activité naturelle du porc cherchant à retourner le sol en permanence provoque une destruction du couvert et une érosion de surface très forte. Les racines des arbres existants sont mises à nue, parfois écorcées, provoquant une mortalité accrue des arbres. Mais on observe des impacts importants à proximité des clôtures, ne remplissant plus leur rôle de protection vis-à-vis des sangliers extérieurs ou simplement en terme sanitaire pour l'accès aux cabanes ou bâtiments entourés de boue profonde. En terrain escarpé, comme pour les éleveurs des AOP (comme dans les Cévennes ou les Pyrénées), l'érosion est très forte et peut rendre difficile la circulation des animaux, avec des risques de blessures (fractures) lors de glissades sur les rochers recouverts de boue.
Hypothèse à vérifier/tester	Les facteurs pouvant atténuer la pression des porcs sur le sol seraient : • Un plus faible chargement à l'hectare. La première question serait de pouvoir définir quel serait ce chargement, en fonction du type de cheptel, des pratiques et des conditions pédoclimatiques. Mais au-delà de ce chiffrage, c'est surtout la fréquence et le temps de présence sur l'année qui sera important à gérer. Ainsi un fort chargement mais sur une durée courte pourrait avoir moins d'incidence qu'un chargement moyen mais sur une longue période. Il faut pouvoir définir le chargement à tester. • Quel serait le temps de rotation sur les paddocks ? • Est-il envisageable d'améliorer le parcours en semant des variétés couvrantes et nutritives (cf. projet de la ferme des Trinottières de la Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire) ? • La pose d'un anneau sur le groin permettrait de réduire fortement l'impact sur le couvert et le sol. Plusieurs anneaux seraient à tester pour respecter le bien-être animal et que cela soit compatible avec des cahiers des charges pour le respect de l'animal (bio ou autres AOP). • La question du chargement pose aussi la question de la surface unitaire. En effet, on pourrait se poser la question s'il est préférable, pour un même chargement, d'avoir un certain nombre de cochons pour un hectare ou doubler ce nombre mais en doublant la surface. En Espagne, dans la Dehesa, on peut voir des parcelles de plus de 500 ha d'un seul tenant. Mais la gestion du pâturage peut être différente et surtout complémentaire avec des cheptels de ruminants.
Proposition de protocoles	<u>Essai Anneau</u> Essai sur des anneaux innovants. Test de différents anneaux sur des échantillons de fratries. Si on teste 2 ou 3 modèles, on le fera sur chaque fratrie pour gommer l'effet comportemental éventuel. Les anneaux peuvent être interdits comme en Suisse par ex. Des alternatives consisteraient en une gestion des sorties couplées à des heures d'alimentations judicieuses. Les porcs fouissent le sol (20% de leur temps) à la recherche de nourriture. Il est possible de coupler sortie avec accès à l'herbe puis de les rentrer

	en bâtiment pour manger. Mais cette modalité est possible que pour les truies et avec un accès à l'herbe important. Des anneaux non perçants sont également possibles mais l'inconvénient réside dans leur faible tenue et des taux de perte importants. <u>Essai couvert</u> Généralement, on demande de laisser un ou deux paddocks en repos longue durée, pour favoriser le couvert, mais également pour des questions sanitaires. On testerait ici un nombre de paddocks plus important pour un pâturage plus dynamique. Modalité à tester selon le nombre de jours de pâturage (Quelques jours plutôt que quelques mois). A comparer avec une modalité classique de repos à durée plus longue 3 à 6 mois, avec semis de couvert adapté. On suivra en particulier les aspects sanitaires, compte tenu de la faible durée de mise en repos. Pour la nature des couverts, on pourra se référer au travail mené sur la ferme des Trinottières. <u>Chargement UGB / ha</u> Sur la question du chargement, un travail approfondi à base d'enquêtes et de suivis terrain serait la première phase à mener pour tenir compte de la variété des situations, et ce, dans tous les territoires d'appellation ou de producteur individuel. Un essai grandeur nature ne pourrait porter que sur un site expérimental de grande ampleur, site aujourd'hui inexistant.
Durée potentielle de l'action	1 à 5 ans.



Photo 28. Dégagement du système racinaire par l'activité des porcs sur le sol. Les racines sont progressivement mises à nue, notamment dans les sols en pente. Cas en Cévennes.



Photo 29. Comparaison d'un sol protégé (chemin d'accès clôturé à gauche) et la parcelle labourée par les cochons sur la droite. Cas en Cévennes.



Photo 30. Comparaison de sol dégradé à droite par les cochons de race Cul noir, avec témoin prairie initial à gauche en haut. La disparition de la végétation couplée au piétinement des animaux provoquent des tassements de sol imperméables, concentrant alors les effluents porcins, riche en azote ammoniacal. Chaque porc libère entre 2 et 20 litres d'urée quotidiennement selon son âge, voire davantage pour les truies gestantes. La dégradation est visible en quelques mois...



Photo 31. Sur un parcours pour des truies de la race Kintoa au Pays basque, le terrain est également souvent abîmé. Les chargements sont très élevés, similaires à ceux observés dans les Cévennes.



Photo 32. Bien qu'en système très extensif, dès qu'on passe sur un chargement élevé (supérieur à 20 cochons en permanence par hectare), les sols souffrent très rapidement, y compris pour cette exploitation corse avec la race Purcu nustrale. Des travaux menés en Italie avec l'Université de Florence indiquent que dès qu'un chargement dépasse 3 cochons par hectare, le sol commence à se dégrader. En fait, la question réside surtout sur la rotation des parcours et le temps de présence, notamment en temps pluvieux, plutôt que sur la question du chargement même si celle-ci est bien évidemment à prendre en compte.



Photo 33. Parmi les systèmes les plus extensifs, on trouve un grand nombre d'exploitation avec le Porc Noir de Bigorre. Dans le calcul du chargement, ne sont pas prises en compte les surfaces boisées, pourtant obligatoires pour avoir l'AOP. Ce qui permet de réduire fortement le chargement et de maintenir en herbe plus facilement (bien aidé aussi par la pluviométrie et également par la pratique de pose d'anneaux dans le groin).

3.4.2 Le suivi des arbres (taille et entretien)

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Pour les arbres fruitiers greffés, les références existent pour améliorer la production fruitière par les soins apportés aux arbres (taille, éclaircissage des houppiers, éclaircie), même si certaines interventions font encore débat pour concilier vigueur de l'arbre VS productivité (on se référera notamment aux différentes écoles de taille fruitière existante selon les essences). Pour les fruitiers sauvages, cette connaissance pourra s'appliquer aux fruitiers, souvent les pieds mères des fruitiers. Ainsi, on pourra appliquer ces méthodes sur les espèces de type prunus par exemple. Une différence essentielle résidera sans doute sur le contrôle de la vigueur de certains porte-greffes... Pour les fruitiers non utilisés en alimentation humaine ou moins courant, comme pour les chênes, les connaissances sont assez rares. On pourra se référer aux travaux menés dans la Dehesa espagnole ou le Montado portugais. Notamment, l'équipe de l'Université de Huelva semblait dire que les interventions sylvicoles avaient finalement peu d'impact sur la production de glands (Torres Alvarez et al, 2004). Publication contredite par l'université de Plasencia, qui montre l'importance des éclaircies dans les peuplements pour relancer la productivité (Crous-Duran et al, 2016). Gea-Izquierdo et al. Insistent également sur la relation inversement proportionnelle entre densité et productivité des chênes. Mais les interventions d'éclaircissage de houppiers ne semblent pas aussi pertinentes. De même, les travaux menés par le CEFE en forêt méditerranéenne française (sur le site de Puechabon), montreraient un effet intéressant des éclaircies sur la
---	---

	productivité des chênes, notamment en conditions de sécheresse (Gavinet, 2018). Le niveau d'éclaircie pourrait être intéressant autour de 60 % de superficie de canopée (mais qui varie forcément avec l'âge). Concernant la réduction ou l'éclaircissage du houppier, les avis sont donc partagés. L'effet est délicat à interpréter. Il y aurait davantage de fleurs féminines dans la partie basse, et masculines dans la partie haute. Mais cela pourrait varier selon les espèces, et peut être les individus... Dans la Dehesa, les individus les plus productifs ont toujours été sélectionnés, ce qui peut modifier les résultats en comparaison avec une zone « vierge » que l'on pourrait avoir en France. Néanmoins, il existe un accord tacite pour dire qu'un rabattage trop fort des charpentières (comme on pourrait le faire pour créer des arbres têtards) aurait un impact négatif contrairement à un simple éclaircissage qui conserverait l'essentiel des rameaux. De même, il serait plus intéressant d'intervenir en année de basse production plutôt qu'en forte production pour ne pas pénaliser les années suivantes, bien que ce soit peu impactant finalement. L'éclaircie aurait pour impact une baisse de la production de glands (plus ou moins forte selon le niveau d'enlèvement des branches), mais avec un poids relatif légèrement plus important. Mais l'atout principal des interventions serait de lisser l'irrégularité cyclique de la production (Cf Thèse de Dolores Carbonero Muñoz : Evaluación de la producción y composición de la bellota de encina en dehesas - 2011) A noter aussi qu'en Corse, quelques essais sont actuellement menés avec l'association Purcu Nustrale pour mesurer l'effet des interventions sylvicoles sur le rendement des chênes.
Hypothèse à vérifier/tester	Question préliminaire : comment apprécier la glandée des chênes ou des arbres fruitiers ? Quelle est l'incidence de la compétition intraspécifique sur la lumière – voire sur le comportement racinaire - et la fructification ? Quelle serait la densité optimale et sur la base de quels paramètres (sol, climat, accès à l'eau...) ? Quelles seraient les techniques les plus efficaces pour augmenter le rendement fruitier des arbres (éclaircie des houppiers en rabattant les charpentières, diminution du nombre de branches, voire étêtage périodique) ? Quels sont les indicateurs les plus pertinents pour décider d'une intervention ? Quel peut être l'impact de la variété voire de la provenance sur la productivité ? Quel sera l'impact du changement climatique sur la productivité des arbres fruitiers et notamment des chênes ? (cf. projet de recherche PotenChêne). Quel peut être l'intérêt de l'utilisation des outils d'imagerie aérienne (satellite ou drone) pour caractériser le potentiel des peuplements ?
Proposition de protocoles	On se référera aux protocoles forestiers en annexe. Eviter de choisir des arbres en bordure (minimum 10 à 20 m de la bordure). Diamètre de tronc supérieur à 20 cm. Suivi pluriannuel. Choisir des chênes sans trop de contact entre eux pour faciliter les comptages de fruits. Plusieurs méthodes possibles (comptage au sol, directement sur l'arbre sur un temps donné, récolte en filet ou paniers) (Vajas et al, 2018). On se référera également aux travaux du réseau RENECOFOR, qui étudie notamment l'impact du changement climatique sur la production de glands (Venner, 2018). Tout suivi devra réaliser en action préliminaire un diagnostic précis des peuplements présents sur les parcelles étudiées, avec une description des itinéraires techniques des éleveurs sur ces parcelles.

	Une étude intéressante est notamment mise en place sur le lycée de Sartene en Corse (projet Greffiche e Rughjone : troupeaux et territoires, mené par le lycée agricole en partenariat avec la Chambre d'Agriculture, le CNPF, l'ONF, l'INRAE et le Syndicat Salameria Corsa). Coordination : Salomé Wouts.
Durée potentielle de l'action	15 ans, sachant que la production des glands du chêne est cyclique, avec des cycles moyens de 10 ans environ.

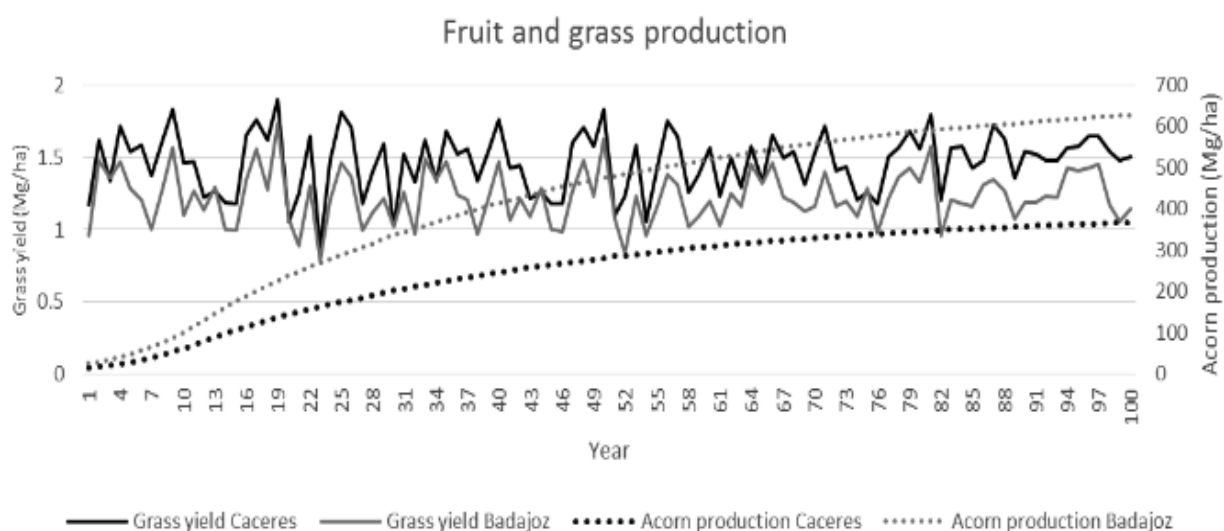


Figure 18. Evolution de la productivité de 2 types de Dehesa (herbe et glands). Ce travail a donné lieu à la création d'un modèle pour les systèmes sylvopastoraux lors du projet européen Agforward, avec notamment le modèle ForageSafe. www.agforward.eu. Publication Crous-Duran et al, 2016.

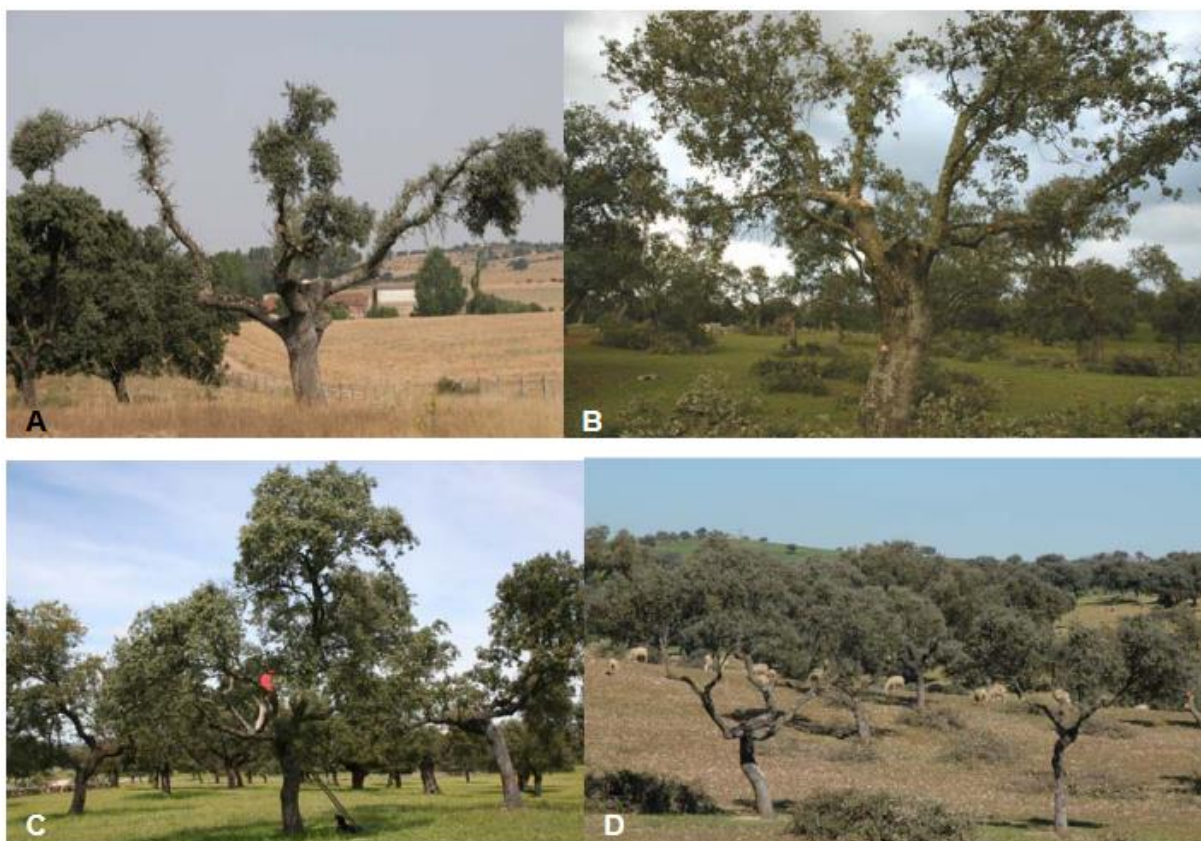


Figure 19. Différents niveaux d'interventions sur les chênes dans la Dehesa espagnole, du plus intense (A et B) au plus faible (C et D). (Carbonero Muñoz, 2011)



Photo 34. Récolte des glands avec 4 paniers par arbre (2 de chaque côté). A 2m50 de hauteur, panier de 50 x 50 cm. Photo : M. Marchi – ONCFS.



Photo 35. Récolte au sol sur quadrat. Récolte sur 4 quadrats à chaque point cardinal, de 50x50cm. Placés entre 1 et 4 m du tronc. Cette méthode n'est applicable qu'en dehors du parc et a pour inconvénient d'être soumise à la prédation des sangliers, contrairement aux récoltes aériennes. Photo M.Marchi – ONCFS

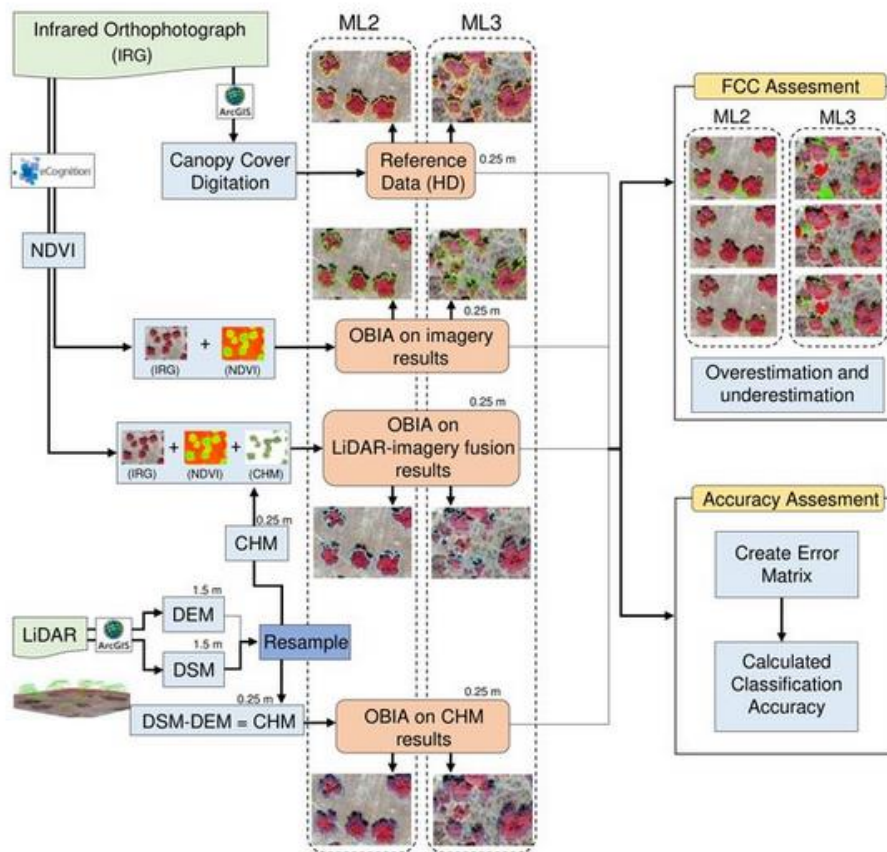


Figure 20. L'utilisation des outils d'imagerie aérienne peuvent apporter une aide précieuse pour caractériser des peuplements arborés. Dans ce projet, les auteurs utilisent les outils Lidar et l'IRG afin de mesurer le degré de canopée et le type de végétation (Isabel María Arenas Corraliza, 2020)



Before thinning

After thinning

After thinning and rainfall exclusion



Photo 36. Dispositif du CEFÉ de Puechabon pour suivre l'impact d'une éclaircie sur la production de glands et l'état sanitaire des chênes. Après éclaircie, la production de biomasse resterait inchangée, à condition de s'adapter aux potentialités de la station (une trop forte éclaircie pourrait provoquer des départs de souche plus nombreux, et une mortalité plus importante, notamment en cas de sécheresse). L'effet serait positif sur le rendement fruits. Source : <https://puechabon.cefe.cnrs.fr/>

3.4.3 Les abris

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Deux types de cabanes sont présentes dans les parcours : les cabanes fixes (souvent dans les milieux arborés) et les mobiles, habituellement sur la partie ouverte en prairie pour faciliter à la fois leur manipulation mais aussi le travail éventuel des sols concernés. Que ce soit en milieu arboré, et encore plus en milieu ouvert, les structures sont souvent composées de métal avec bâche éventuelle ou toit en tôles. Ces espaces atteignent des températures très élevées en cas de forte chaleur. Si des aérations sont généralement prévues, elles ne suffisent pas pour avoir une fraîcheur intéressante. On distingue les cabanes pour les porcs charcutiers de celles pour les truies allaitantes qui demandent des aménagements intérieurs pour la naissance et la protection des porcelets. L'idée ici est de prévoir des bacs latéraux avec protection acier sur un mètre de hauteur. Pour les structures mobiles, on prévoira une trappe d'accès pour faciliter la plantation et l'entretien. Pour favoriser le développement des lianes sur le toit, il faudra sans doute prévoir une grille pour prévenir des excès de température sur les toits en tôle. Mais avant tout aménagement, il faut voir si l'aménagement répond aux normes et besoins des animaux. Pour les porcelets, il faut éviter le froid (température idéale de 27 à 30 degrés en maternité, 24 à 30° en post-sevrage). Pour les porcs charcutiers les besoins sont différents : entre 10 et 24 degrés. Pour les truies, cela dépendra du stade de reproduction : une truie allaitante est plus sensible à la chaleur qu'une truie gestante. La truie en lactation produit naturellement plus de chaleur du fait d'une surconsommation d'aliments pour la lactation. Mais elle souffre des excès lors des températures d'été. Il faut donc rester sous les 30 degrés, au risque de surchauffe dans la cabane. En cabane fixe, on peut imaginer la plantation d'arbustes en plus des lianes. Des noisetiers ou autres fruitiers à fruits secs seraient un plus en l'occurrence.
Hypothèse à vérifier/tester	Etude d'impact de la végétation sur le niveau d'humidité et de température intérieure. Faisabilité technique sur la protection des plantations latérales, annuelle ou pérenne, et de leur résistance au réchauffement des matériaux de base en toiture. Compatibilité de l'ouvrage végétal avec les besoins de ventilation (risque d'envahissement des systèmes d'aération). Evaluation apport nutritif éventuel ou de toxicité à éviter.
Proposition de protocoles	A titre expérimental, il faut construire des huttes en matériaux différents (bois et tôles) et mesurer l'impact d'un couvert végétal. On mesurera la température interne et sa variation dans le temps, tout comme l'humidité afin de calculer l'évolution du THI. On installera 3 cabanes aménagées sur 3 emplacements choisis en fonction du pourcentage d'ombrage : témoin prairie pure, modalité 30% de canopée et 60 % de canopée. On peut imaginer également un témoin purement forestier (>90 de recouvrement de houppier) afin d'avoir un témoin forestier avec cabane complètement à l'ombre des arbres. En parallèle, un suivi des animaux est envisageable (alimentation, température, santé)
Durée potentielle de l'action	On optera pour des couverts rapides à mettre en place dans un premier temps (de type courges) afin d'avoir un retour sur l'année. Mais un suivi sur 3 à 5 ans sera nécessaire pour évaluer la réponse de l'aménagement en fonction des aléas climatiques. A priori, sur un an, on pourra déjà avoir une gamme de température assez large.



Photo 37. Cabane de la société www.pleinairconcept.fr. Le toit pourrait ne pas être adapté à une végétation et la tôle latérale arrondie ne se prêterait pas très bien à l'ajout d'une cage de protection pour l'implantation des végétaux.



Photo 38. Cabane mobile de la marque beiser à gauche (www.beiser-se.com/niche-a-porcs-isolee.html) ou de MSE à droite (www.mse38.fr). L'installation de protection serait facilitée par les bords droits mais leur fixation doit être étudiée en détail. De même que l'impact du réchauffement du toit en tôle sur le végétal (risque de brûlures des feuilles).



Photo 39. Cabane mobile coconstruite dans le cadre d'une formation organisée par l'association Atelier paysan. Grâce à sa structure métallique, il serait possible d'imaginer un ajout latéral (précaution à voir de nouveau pour le toit en tôle et le risque de surchauffe).

3.5 ENJEU 4 : L'ALIMENTATION DES PORCS

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Le cœur des aménagements est de rationaliser sur le moyen et long terme l'apport alimentaire lié à la production fourragère des arbres (fruits essentiellement mais aussi feuilles). Mais la question forcément liée est : Est-ce que les porcs vont apprécier et rentabiliser cet apport ? et de quelle manière selon les catégories de fruits ? Cela pose la question de l'appétence et de l'assimilation pour les besoins de l'animal, mais également de leur impact sur la qualité de la viande. Ce dernier point sera abordé dans l'enjeu suivant.
Hypothèse à vérifier/tester	Certains fruits peuvent être assimilés entièrement, avec leur enveloppe, alors que d'autres le seront sans leur enveloppe ou coque. Lorsque les porcs auront la possibilité du choix, ils pourraient être amenés à délaisser certains fruits plutôt que d'autres... Comment intégrer une ration fruits divers, avec une offre variée dans le temps, et quel va être son apport réel sur les paramètres zootechniques du porc ? Comment gérer une ration alimentaire avec des produits fluctuant sur l'année (soit à l'échelle pluriannuelle, mais aussi des semaines de productions changeantes selon le climat de l'année). Quel sera le niveau d'assimilation des différents composés alimentaires contenus dans les fruits ? L'hypothèse est que certains éléments peuvent être présents en quantité mais pas forcément bien assimilé par le porc. Peut-il y avoir une hétérogénéité dans l'assimilation des fruits du fait d'un rapport de dominance de certains porcs par rapport à d'autres, et qui puiseraient davantage dans les ressources existantes que les porcs dominés ? Un excès de fruits peut-il entraîner des toxicités, des surdosages (comme en énergie par ex) ? Quelle serait alors la dose idéale pour ne pas prendre de risque ? Certains apports, bien que minime, pourraient apporter une plus-value non négligeable pour la santé des porcs (ex des extraits de citron sur le microbiote intestinal et le bien être des truies autour de la mise bas) (Cisse et al, 2023).
Proposition de protocoles	<u>Sur l'appétence des fruits</u> Vérifier la nature du fruit consommé (amande, noyau, enveloppe...). Introduire le paramètre du type de distribution, à l'auge ou au sol dans les essais cafétaria. En effet, les arbres fruitiers sont supposés lâcher les fruits au sol, ce qui impacte leur qualité (notamment pour les fruits à noyau ou à pulpes). Certains fruits tombent au sol à trop forte maturité (impact nourriture et fermentation à vérifier), ou trop tôt (suite à un accident climatique). Les fruits peuvent alors être pas assez mûrs... <u>Sur le calendrier de l'offre et le rythme de distribution naturelle des fruits</u> Le rythme de distribution peut influencer sur la santé des animaux. Le fractionnement de l'aliment peut en augmenter son appétence et avoir une possible incidence sur la santé de l'animal. Le rythme de distribution est également un paramètre important. Les fruits tombent au sol de manière relativement homogène sur une période donnée. Si le projet concerne une forte densité d'arbres d'une certaine espèce (par ex en oliveraie...), les quantités seront plus élevées. A contrario, en projet avec essences diversifiées, les quantités seront moindres. Un travail de fond doit être réalisé pour chaque espèce fourragère ou fruitière, afin de mieux comprendre les paramètres de la fructification, avec une approche jusqu'à la variété.

	<u>Les tests cafeteria</u> La réalisation des Tests cafeteria sera une des clefs de ce type d'expérimentation. Les modalités seront à décider selon nombre d'essences et de variétés, ainsi que de combinaisons dans le menu, déclinés selon les catégories de porcs. Des suivis caméra seraient un plus pour suivre plusieurs groupes. La durée du test peut être variable, entre plusieurs jours jusqu'à plusieurs semaines, voire mois, selon le contenu de l'expérimentation. Le temps de l'expérimentation, des suivis poids et comportements, voire d'analyses plus poussées (sang, excréments, ...) seront menés. L'expérimentation peut être fractionnée dans le temps si elle est réalisée sur une longue période avec des suivis ponctuels tous les 15 j pendant la fructification par exemple. Le choix des lots de cochons est une étape importante. Bien entendu, les lots doivent être identiques, un avec aliment et un autre sans aliment spécialisé par exemple. Mais il existe beaucoup d'aléas, à commencer par la nature de la fratrie étudiée et l'éducation des porcs à l'alimentation. Il se posera également la question de la part des aliments agroforestiers dans la ration (20, 30, 100% ?), ce qui constituera de nouvelles modalités. En système d'alimentation en porcherie, on donne le matin et soir. Un cochon mange de 1 kg jusqu'à 3 kgs voire plus selon le poids et surtout le stade physiologique. Le porcher doit savoir donner la bonne dose. Si on dépasse les 3 kgs, ce qui peut se justifier dans certains cas, cela peut toutefois entraîner des pertes par gaspillage ou se transformer davantage en gras, ce qui diminue la marge finale. Dans la Dehesa, on peut monter à 10 kgs de glands consommés par jour par les cochons pour produire 1 kg de viande. Selon la composition des mélanges (teneurs en protéines, en gras), il faudra ajuster les modalités en proportion de chaque aliment dans la ration. La création d'une auge spéciale pour les fruits à tester serait intéressante à tester (en plus de l'auge habituelle). En parallèle, il faudra réfléchir au calibrage du concentré donné. Il faudrait donc créer un aliment complémentaire au gland (ou aux combinaisons de fruits agroforestiers). Afin de mener à bien cette expérience, il est nécessaire d'entamer en premier lieu l'expérience sur le niveau d'appétence par type de fruits afin dans un deuxième temps d'affiner une ou plusieurs rations type agroforestière (et donc de son complément en concentré). Dans ce travail, la principale difficulté viendra de l'irrégularité de la production du gland et des fruits divers, les pertes au sol, à partir de quelle date ils vont commencer à les manger. Dans le cas des feuilles de mûriers, la productivité serait plus facile à contrôler. D'un point de vue physiologique, il faut tenir compte de la variabilité entre les individus. Sachant que le niveau d'énergie de l'aliment est corrélé à l'indice de consommation. Les lignées à faible consommation font généralement plus de visites au nourrisseur et consomment de plus petites quantités à chaque visite. Elles mettent davantage de temps pour consommer leur ration à la soupe également. Ainsi, il est utile de bien comprendre la consommation alimentaire de ses lignées génétiques pour adapter les réglages des nourrisseurs. Les quantités distribuées par les nourrisseurs peuvent être réduites lors d'utilisation de lignées à faible consommation tandis qu'il faudra augmenter l'accès à la nourriture aux lignées à forte consommation (PIC®mag - Lettre d'info N°19).
Durée potentielle de l'action	10 ans



Photo 40. La taille de l'auge par rapport au nombre de porcs à tester sera un élément primordial afin que chaque porc puisse avoir un accès libre et sans difficultés, sans risque d'interférences sur des problèmes de dominances ou de comportements agressifs entre les porcs au moment du test. Ici, une auge pour 5 cochons... Au-delà de 6, les problèmes peuvent subvenir même si celle-ci est conçue pour un groupe jusqu'à 10 (Laskoski, 2020). Mais cette largeur est à corrélérer avec la taille des cochons au niveau des épaules, ce qui serait le cas ici en prévoyant le double de place en phase initiale d'engraissement.



Photo 41. Afin de faciliter les essais à l'auge, du matériel spécifique va faciliter les prises de mesures. A l'entrée à l'aire d'alimentation, la pesée quotidienne se fera via une bascule qui va peser chaque porc à l'entrée, identifié par une puce électronique de type RFID fixée à l'oreille. Certains systèmes de pesée en continue sont plus simples mais basés sur le même système.



Photo 42. Ici un système avec 4 bacs d'alimentations différenciés sont accessibles par identification via la puce électronique, et permettent de nourrir chaque lot avec le protocole choisi. Ce type d'installation commence à être installé, y compris chez certains éleveurs pour affiner leur ration.

3.6 ENJEU 5 : LES ASPECTS ECONOMIQUES

3.6.1 Impact sur la qualité de la viande

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Le taux d'acide gras et de sa composition (entre mono et poly-insaturés) ont une incidence sur l'aptitude de la viande fraîche à être transformée en salaison sur une longue durée (24 à 36 mois par exemple pour du jambon sec extra). Cela pose donc directement la question complémentaire de l'intérêt d'un taux d'omégas 3 et 6 et de leur rapport entre eux. Il a été démontré que ce rapport variait fortement en fonction du régime alimentaire des animaux car la nature des lipides ingérés influence (directement chez l'animal monogastrique comme le cochon) la composition lipidique des tissus et conditionne en partie leur qualité. La qualité des acides gras ingérés a donc un impact direct sur la qualité de la viande. Néanmoins, il faut différencier ensuite le type d'utilisation de la viande. En viande fraîche, un niveau de poly-insaturés est recherché pour la santé humaine. Une alimentation à base de viande de porc avec une finition adaptée peut couvrir une bonne partie des besoins quotidiens en oméga. Pour la transformation, l'effet est à mesurer et il convient d'être prudent quant à la durabilité des acides gras et de leur rancissement au cours de la transformation. Des travaux complémentaires sont à entreprendre pour mesurer cet effet, mais aussi du niveau de seuil où ce taux peut porter préjudice, à décliner selon le type de salaison (saucisson, viande sèche, jambon sec longue durée d'affinage). Ces calcul des quantités doivent se réaliser au moment de la finition (les 3 derniers mois d'élevage), proche du moment de l'abattage. En effet, sur une période longue supérieure à 2 ou 3 mois, une diète orientée sur les omégas n'aura aucun impact sur la qualité de la viande, par un effet de dilution dans le temps. Dans la viande de porc enrichie en acides gras oméga-3 (issue de la filière lin ou de fruits secs en agroforesterie, par exemple), et dans le cadre d'une valorisation en frais, une priorité est en effet le maintien jusqu'au produit consommé du
--	---

	niveau des acides gras oméga-3 et donc la prévention de leur dégradation par l'atmosphère ou la cuisson. Selon l'IFIP, il existe des solutions pour prévenir cette peroxydation et l'alternative la plus étudiée consiste en la supplémentation d'antioxydants de synthèse (principalement la vitamine E) dans la ration en fin d'engraissement. Cependant, la complémentation en vitamine E présente un surcoût important et il serait alors intéressant d'étudier la possibilité d'apport en vitamine E des fruits apportés en agroforesterie (et donc de leur impact sur ce phénomène). Existe-il des facteurs antinutritionnels dans l'alimentation agroforestière ? Ex de l'amande, pouvant avoir des niveaux de toxicité potentiel (arsenic présent dans l'amande). Quel serait le niveau-seuil en quantité ingérée pour avoir un effet significatif ? Existerait-il des effets de combinaisons entre plusieurs fruits (ou feuilles ou écorces) ? On peut se poser la question sur le tanin, présent naturellement dans les glands de chênes ? Dans la Dehesa ou le Montado, les glands sont généralement pauvres en tanins, d'où leur nom de glands doux. Mais les porcs mangent également les glands de chênes verts, de variétés non douces. Ici aussi, se pose la question des niveaux de seuils, en faveur de la santé des animaux (effet prophylactique) ou de toxicité. Une difficulté supplémentaire sera de prendre en compte l'effet race dans ces questionnements (et de leur croisement). Les races rustiques ont des comportements alimentaires très différents des races plus productives comme le large white par exemple. D'un point de vue générale, il reste un certain nombre d'inconnues sur la capacité des porcs à assimiler les éléments nutritifs, à priori positifs sur le papier, mais non mesurés dans la réalité. A titre d'exemple, pour les acides aminés du maïs, on sait exactement la part de lysine qui pourra être déposée dans les tissus de la viande de porc. Mais on ne sait pas pour les autres aliments agroforestiers comme la pistache ou l'amande... C'est un sujet de recherche potentiellement très onéreux du fait de la complexité des protocoles à mettre en place.
Hypothèse à vérifier/tester	L'alimentation riche en fruits secs, riche en acide gras insaturés, serait intéressante pour la qualité de la viande fraîche. Le niveau d'ingestion des différentes sources d'acide gras selon le type d'aliment est à préciser. Un niveau très élevé d'acide gras poly-insaturés serait à tester pour vérifier la bonne tenue de la viande lors de sa transformation. Afin de palier ce risque (dont les seuils alimentaires seraient à calculer), peut-on imaginer une alimentation complémentaire riche en anti-oxydants et vitamine E ? La race peut jouer un rôle déterminant dans l'assimilation des acides gras. La viande agroforestière serait un atout pour la santé humaine, à quantifier pour les produits des races locales en France.
Proposition de protocoles	Sélectionner au sein d'une exploitation, trois groupes de 3 à 5 porcs, sur un lot en finition (ou deux lots distincts en finition). Vérifier l'homogénéité des lots et des groupes, avec pesée initiale. Pendant les 3 mois de finition, proposer une alimentation conventionnelle avec le mélange de finition usuel, un lot avec alimentation à base de glands ou de châtaigne, et un lot avec un mélange de fruits secs et olive. Dans l'idéal, on pourrait scinder ce deuxième lot afin de renforcer une alimentation avec des fruits riches en acides gras polyinsaturés comme l'olive. On réalise ensuite des analyses de viande fraîche par morceau type (côte, échine, longe, jambon) et sur la viande transformée (jambon affiné 24/36 mois) et saucisson/lomo sec.

	Selon les résultats obtenus, on peut faire évoluer les paramètres de la ration, avec d'autres fruits, notamment riche en vitamine E. Lors de l'essai, on suivra le comportement alimentaire des porcs, avec pesée avant et après traitement.
Durée potentielle de l'action	4 à 10 ans minimum.

Pour un savoir plus sur la qualité de la viande de jambon et comprendre plus précisément les enjeux de cette sous-action, nous proposons ici de larges extraits repris d'un travail mené par un chercheur espagnol sur l'exemple du jambon ibérique 100 % bellota (José Gonzalez Corbella, 2006) :

Qualité organoleptique et nutritionnelle

Les paramètres qui influent le plus sur la qualité organoleptique et nutritionnelle du jambon ibérique sont la race du porc, son alimentation et le processus d'élaboration des jambons.

- Race

Le jambon ibérique pur est obtenu à partir d'une race autochtone, distincte de celle du porc commun ou du porc blanc. L'habitat naturel de ces porcs se trouve dans une zone très spécifique de l'Espagne, qui comprend l'Estrémadure, le sud de Salamanque et l'Andalousie occidentale. Les origines de cette race remonteraient à la préhistorique sanglier méditerranéen et il semblerait qu'elle soit le produit de son croisement avec des porcs originaires de sangliers européens. Il s'agit de porcs qui grandissent en liberté et se sont adaptés au pâturage. Par sélection génétique naturelle, ces porcs optimisent les ressources de leur habitat, le corral de chênes verts et de chênes-lièges, qui serait à l'origine une forêt méditerranéenne typique. Ses caractéristiques différentielles sont la couleur noire de la peau, le caractère quasi glabre de la peau, le museau allongé et un squelette longiligne. Le jambon de porc ibérique est donc reconnu pour son sabot noir, et surtout pour la particularité d'accumuler du gras intramusculaire.

- Alimentation

Le porc industriel est sacrifié vers 6 mois, mais les porcs ibériques destinés à produits durcis ne seront jamais moins de 14 mois. Lorsque la phase de restriction alimentaire prend fin, la phase d'engraissement commence et le régime devient très énergétique. C'est alors que le porc stocke beaucoup de graisse. L'alimentation pendant l'engraissement est essentiel pour la qualité du produit et détermine les trois types de jambon ibérique :

- De bellota (gland), également appelé montañero ou de montagne. Ce serait le mode original en terme de conduite.
- De recebo ou avec complément alimentaire, c'est-à-dire à base d'une alimentation mixte, parcours avec concentré alimentaire en complément.
- De cebo, c'est-à-dire nourri uniquement à base de concentrés.

L'alimentation déterminera la composition en acides gras (précurseurs de l'arôme) et en antioxydants (régulateurs du rancissement pendant la transformation). Les porcs de montagne, ou de bellota, trouvent leur nourriture dans le sol du parcours, principalement des glands et de l'herbe fraîche et, par conséquent, consomment une alimentation riche en antioxydants, en plus de faire de l'exercice en continu. Dans ce type de jambon il y a des millésimes, selon qu'il y a eu une année de pâturages abondants ou une année avec glandée plus rare et prairie sèche. L'alimentation en montagne est celle qui fournit les meilleures

caractéristiques de qualité organoleptique et nutritionnelle au jambon ibérique. Chaque porc mange environ 10 kg par jour de glands, avec lesquels il ne gagne que 1 kg de poids. Le porc doit gagner dans les 3 mois de pâturage 70 ou 80 kg.

Il est clair que la rareté des arbres limite considérablement la production de l'authentique jambon ibérique et conditionne son prix sur le marché. Par conséquent, et en raison de la forte demande de produits dérivés du porc ibérique, il y a une grande production de jambons de recebo. Les aliments pour ces porcs ont évolué et contiennent aujourd'hui des matières grasses à haute teneur en acide oléique, souvent des sous-produits de l'industrie de l'huile, voire du tournesol ou du soja à haute teneur en oléique, voire du lin. Quoiqu'il en soit, bien que la composition de la graisse de ces jambons soit plus riche en acide oléique, les composés volatils responsables de l'arôme et du goût du jambon ne sont pas les mêmes. Les jambons de montagne ont toujours un arôme plus intense, peut-être en raison d'un régime alimentaire plus élevé en antioxydants et autres composés encore indéterminés.

- **Processus d'élaboration du jambon**

Différentes étapes rythment l'élaboration du produit final :

- * Engraissement du porc en parcours à l'automne, lorsque les ressources alimentaires sont abondantes.

- * Abattage et salage en hiver, c'est-à-dire à la période la plus froide de l'année. Stade critique de conservation, où la croissance microbologique est inhibée.

- * Séchage avec une augmentation progressive des températures au printemps, suivi d'étés secs et chauds. Le jambon transpire et la graisse est distribuée dans la musculature.

- * Longue durée de maturation (environ 2 ans) dans les caves, sans grandes oscillations thermiques.

Le respect de cette procédure permet un équilibre délicat entre les facteurs pro-oxydants et antioxydants de la graisse et de la dégradation enzymatique des protéines. Actuellement, le processus est contrôlé technologiquement et le salé et le post-salé sont réalisés dans des salles réfrigérées, ce qui a raccourci ces étapes et réduit la teneur en sel du jambon. D'autre part, si le climat est défavorable au processus de séchage, les installations actuelles peuvent fournir le degré d'humidité et de température optimal pour cette étape.

Changements biologiques au cours du processus d'élaboration

Au cours de l'affinage du jambon, une série de réactions chimiques sera déterminantes pour sa qualité. Les principales sont les suivantes :

- **Hydrolyse enzymatique des protéines**

La longue maturation du jambon va entraîner la formation d'une grande quantité d'acides aminés libres. À la fin du processus, environ 75 % des composés azotés provenant des protéines sont des acides aminés, alors que dans d'autres jambons, ils ne dépassent pas 50 %. Les plus abondants sont l'acide glutamique, l'alanine et la lysine. Ces acides aminés ont des saveurs très agréables et intenses, améliorent le goût ou sont les précurseurs d'autres composés caractéristiques de la saveur du jambon. En particulier, l'acide glutamique atteint des concentrations proches de 10 fois son seuil de perception. Cet acide aminé est responsable d'un goût particulier, considéré comme le plus important pour la saveur finale. J. Ventana et son équipe de chercheurs constatent que les

jambons de montagne libèrent une plus grande quantité d'acides aminés que les jambons de cebo ou recebo.

- Lipolyse de la graisse

La lipolyse de la graisse du jambon va donner lieu à des acides gras, qui vont servir de substrat pour des réactions oxydatives uniques dans le jambon ibérique. Cela se produit à deux moments clé :

- Fin de la phase froide (6-9 mois). Les acides gras polyinsaturés sont d'abord oxydés. L'acide majoritaire du jambon ibérique est l'acide linoléique et s'oxyde en hexanal, avec un arôme rance. Les jambons de montagne produisent moins d'hexanal que les autres grâce à leur plus grande stabilité oxydative.
- Phase intermédiaire-finale du repos en cave. C'est une oxydation exclusive de ces jambons. A ce stade, c'est l'acide oléique qui est principalement oxydé. Lentement, des composés carbonylés aux arômes agréables sont produits.

- Réactions de Maillard

Enfin, dans les phases finales du long processus de maturation en cave, les composés carbonylés sont combinés avec des acides aminés libres pour donner des composés très volatils et très aromatiques. Ces composés apportent au jambon ibérique la saveur caractéristique du produit. Encore une fois, le jambon de montagne à longue maturation produit une plus grande concentration de ces composés que les autres jambons. Cette dernière phase est très importante et lorsque le processus de maturation est raccourci, on peut constater que le jambon manque d'arôme ou, comme les dégustateurs le soulignent, le jambon manque de cave.

Propriétés nutritionnelles

L'abus de viande dans la consommation humaine a augmenté le risque de développer des maladies cardiovasculaires dues aux apports de graisses saturées, de cholestérol et de sodium. Mais le jambon ibérique, en particulier le jambon de montagne ou de bellota, a des caractéristiques nutritionnelles qui le rendent plus recommandable que d'autres types de viande.

- Apport élevé de protéines de haute qualité, d'acides aminés libres et de peptides rassasiants

Le jambon ibérique est un aliment éminemment protéique. Dans les jambons affinés sur de longues durées, on peut trouver jusqu'à 40% de protéines. Ainsi, une ration de jambon ibérique de 50 g, fournit plus de 30% des 50 g de protéines quotidiennes recommandées. En outre, il s'agit de protéines de haute qualité, facilement absorbables et utilisables, surtout dans les jambons de longue durée. Le jambon ibérique contient une grande quantité d'acides aminés libres, environ 75% de ses composés azotés, tandis que d'autres jambons ne dépassent pas 50%. Nous pouvons même observer des précipitations de cristaux de tyrosine dans la musculature sous forme de pintes blanches, surtout si l'affinage a été long. Ces acides aminés libres peuvent être absorbés directement et il existe des preuves expérimentales qui relient leur activité à des propriétés biologiques, telles que la récupération physique et mentale. Il est vrai, cependant, que la relation du jambon, comme source de ces acides aminés, et ces prétendues actions dans l'organisme n'ont pas encore été étudiées directement. Les acides aminés libres peuvent faciliter l'assimilation du fer non-hémi des légumes, comme le fait la vitamine C, et ainsi augmenter la valeur nutritionnelle de ces aliments. En outre, le jambon ibérique est source de petits peptides, qui sont également directement absorbés, et qui semblent avoir des propriétés rassasiantes, en stimulant la cholécystokinine intestinale. Ceci,

combiné à l'effet glycémique lent des composés azotés du jambon, peut provoquer une satiété immédiate et maintenue dans le temps.

- Apport élevé en minéraux et vitamines

Le jambon ibérique est une source naturelle de minéraux, parmi lesquels le fer, très disponible, mais aussi le zinc ou le magnésium. La teneur en fer du jambon ibérique est proche de celle des viandes rouges et d'autruche, considérées comme les meilleures sources de fer. Ceci est caractéristique du jambon ibérique et n'est pas extensible à d'autres jambons, puisque dans le jambon ibérique on trouve des concentrations de fer qui sont presque le double de celles du jambon serrano, de Parme et de Bayonne.

Certaines vitamines du groupe B comme la thiamine (vitamine B1) ou la cyanocobalamine (vitamine B12) sont également présentes en quantités importantes. La vitamine E et d'autres substances antioxydantes, provenant du pâturage dans le parcours, seraient également présentes dans le jambon ibérique de bellota. Ces substances pourraient contribuer à améliorer notre protection contre le stress oxydatif, ce qui diminuerait la peroxydation lipidique, et présenter des effets bénéfiques sur les facteurs de risque athérogénique.

- Teneur en gras modérée et cardio-saine

Le jambon ibérique n'a pas une teneur en gras aussi élevée qu'il n'y paraît. Celui-ci est de 14-19%, mais il est réduit à 8-9% si la graisse visible est enlevée. Dans les jambons ibériques de bellota, qui sont les plus gras, l'apport calorique est compris entre 255 et 291 kcal/100 g. C'est une teneur énergétique inférieure à celle des fromages affinés, viennoiseries, pâtisseries, charcuteries, pâtés ou frites. Comme nous l'avons mentionné plus haut, il a un certain pouvoir rassasiant et a un effet glycémique lent, qui, combiné à son excellent goût, rendra plus agréable tout régime d'entretien ou même hypocalorique et augmentera le respect du régime. La graisse qu'il contient est saine, riche en acide oléique et faible en acides gras saturés, cholestérol et acides gras trans. De plus, elle est protégée par des tocophérols et des polyphénols naturels.

En ce qui concerne la graisse, la norme de qualité pour le jambon ibérique établit des exigences de composition en acides gras pour l'attribution de la dénomination de bellota ou de recebo dans les produits soumis à cette norme (Tableau 1. Principaux résultats et perspectives des sites expérimentaux du projet agforward. Tableau 2).

Tabla 2. Valores analíticos para la utilización de las menciones de jamón bellota y recebo* (campaña 2004-2005) en los productos objeto de la norma de calidad del RD 1.083/2001				
	PORCENTAJE DE ÁCIDO PALMÍTICO C16:0	PORCENTAJE DE ÁCIDO PALMÍTICO C18:0	PORCENTAJE DE ÁCIDO OLEICO C18:1	PORCENTAJE DE ÁCIDO LINOLEICO C18:2
De bellota	... 21,3	... 9,8	54,0-58,0	... 9,8
De recebo	... 23,1	... 10,9	... 52,2	... 10,8
*Si el ácido linoleico presente niveles superiores al 11% de la composición en ácidos grasos, el producto se considerará de recebo.				

Tableau 2. Valeurs analytiques pour l'utilisation des mentions de jambon de Bellota et Recebo, selon la norme de qualité du RD 1.083/2001.

La teneur en acide linoléique est étroitement associée à l'utilisation d'arachide, de soja ou de maïs dans les aliments pour animaux. Bien que l'acide linoléique contribue à la diminution du cLDL dans le sang, nous savons qu'il diminue également le cHDL, et s'il n'y a pas un apport adéquat d'acides gras de la série n-3 et une protection antioxydante suffisante peut contribuer à favoriser la formation de plaque athéromateuse. Il ne s'agit donc pas d'un acide gras aussi sain que peut l'être l'acide oléique. L'acide oléique est prédominant dans la graisse du jambon ibérique (54-58%), seule l'huile d'olive présente une teneur supérieure et, comme nous le savons, les régimes dont la graisse est riche en cet acide gras contribuent à abaisser le cholestérol sanguin total et le cLDL, en plus d'élever le cHDL, protecteur contre les maladies cardiovasculaires. En effet, il existe des études nutritionnelles dans lesquelles le remplacement de viande par du jambon ibérique de gland entraîne une diminution du risque athérogène et une augmentation de la résistance au stress oxydatif. Les recommandations alimentaires actuelles favorisent un rapport acides gras polyinsaturés/acides gras saturés supérieur à 0,4, proche de celui du jambon ibérique (Tableau 3).

Recomendaciones	> 0,4
Carne de pollo	0,44
Carne de rumiantes	0,1
Jamón serrano	0,27
Jamón ibérico	0,33

Tableau 3. Ratio entre acides gras poly-insaturés et acides gras saturés (AGPI/AGS) de divers aliments, comparé à celui du jambon ibérique.

En ce qui concerne la teneur en cholestérol, le jambon ibérique pur de bellota contient autour de 30 mg/100 g de cholestérol. Par conséquent, sa teneur est inférieure à la moitié de celle trouvée dans les viandes plus maigres et considérées comme saines, comme le filet de poulet ou de dinde et même du merlu ou de la morue (50-60 mg/100 g). En outre, les produits dérivés de l'oxydation du cholestérol et, par conséquent, les responsables réels de la plaque athéromateuse se trouvent à de très faibles concentrations. Cela s'expliquerait par le fait que, bien qu'étant un produit exposé pendant le processus de fabrication à des facteurs prooxydants (température ambiante, air, sel, fer), il a une faible teneur en cholestérol et une teneur élevée en acide oléique (peu susceptible de s'oxyder), en antioxydants naturels et autres antioxydants issus du processus de fabrication (nitrates et nitrites, acides aminés, produits dérivés de la réaction de Maillard). En fait, le jambon ibérique de bellota montre une bonne stabilité oxydative. La consommation de 50 g de jambon une fois par semaine représente 2-3% de l'apport journalier recommandé de sodium, ce qui ne devrait pas présenter de risque pour le contrôle de la pression artérielle.

- Niveau de sel contrôlé

L'OMS recommande de ne pas dépasser 5 à 6 g de sel par jour. La teneur en sel du jambon ibérique est de 1,1-1,8 g de sel pour 100 g, inférieure à celle des autres jambons affinés. L'utilisation de la technologie du froid a raccourci le temps de salage, et les jambons ibériques et blancs contiennent moins de sel qu'auparavant. Le jambon de qualité n'est pas apprécié salé, à cela contribue à la fluidité de sa graisse et un pH plus élevé que d'autres jambons. Ces deux faits rendent difficile la diffusion du sel vers l'intérieur du jambon. La consommation de 50 g de jambon une fois par semaine représente 2 à 3% de l'apport journalier recommandé de

sodium, ce qui ne devrait pas présenter de risque pour le contrôle de la pression artérielle. D'autre part, le jambon apporte 230 mg/100 g de potassium, ce qui contribue à l'équilibre Na-K, le potassium étant bénéfique pour le contrôle de la pression artérielle.

- Les nitrites

La dépendance des nitrites et des nitrates dans le jambon séché est indispensable pour le préserver de la bactérie *Clostridium botulinum*. L'inquiétude que suscitent les produits durcis aux nitrites et aux nitrates provient de leur transformation en nitrosamines. Le jambon ibérique a des taux de nitrites très bas et est un produit dans lequel il n'y a aucune prédisposition à la formation de nitrosamines. La réaction de formation de ces composés nécessite des concentrations de nitrites plus élevées que celles existantes dans ce type de jambons, ainsi que des températures supérieures à 130 °C à un moment donné du processus ou un pH compris entre 3,5 et 5 (le pH du jambon ibérique est de 6). En outre, il doit exister des amines secondaires alors que leur taux est très faible (< 2 mg/100 mg). Le produit de la protéolyse sont les petits peptides et les acides aminés libres et non les amines. En effet, la voie de synthèse de l'oxyde nitreux (NO) à partir de l'acide nitreux (issu à partir du nitrite) est favorisée au détriment d'autres voies conduisant à la formation de nitrosamines. De nombreux travaux scientifiques identifient le NO avec le facteur de relaxation endothélial, crucial dans le contrôle de la pression artérielle par vasodilatation, en plus d'intervenir dans l'inhibition de l'agrégation plaquettaire.

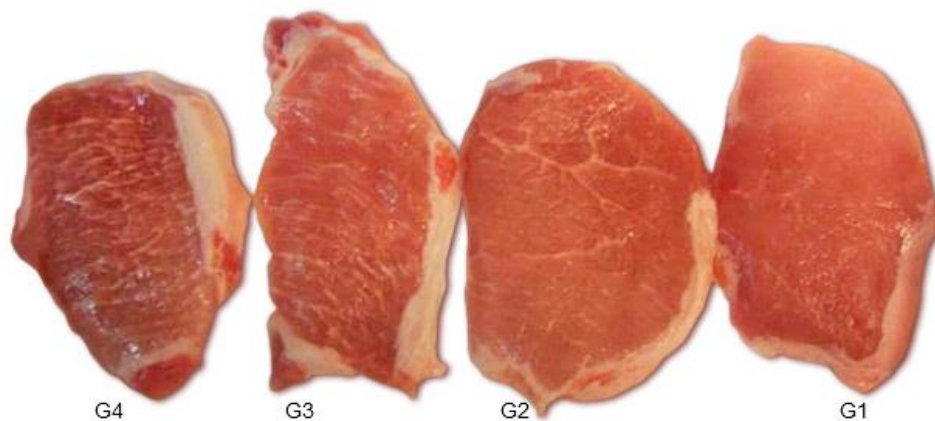


Figure 21. Comparaison de 4 morceaux de filet mignon avec différents contenus moyens de gras intramusculaire : G1 : 0,96%, G2 : 2,11%, G3 : 3,72% et G4 : 5,78 %. (photo Marina Gispert). Les consommateurs seraient plutôt tentés d'acheter le filet G1 mais trouveraient le G4 plus savoureux...



Figure 22. Illustration des teneurs en gras intramusculaire sur le jambon sec : comparaison entre un jambon ibérique à gauche, un jambon du kintoa basque au centre et le jambon de Bayonne à droite. Dans ce dernier on aperçoit nettement l'absence de veines grasses, typique des deux autres jambons, en particulier celui du porc ibérique.



Photo 43. Comparaison de la forme de 3 jambons : le jambon de Bayonne à gauche, le jambon d'Auvergne au centre et le jambon ibérique à droite. Ce dernier pèsera entre 7 et 9 kgs approx, tandis que les précédents, jambons issus de race non ibérique ou de cochon noir, et d'élevage en bâtiment, auront une forme plus arrondie, mais pèseront quasiment le même poids. Le rendement d'un jambon ibérique (race croisée et alimentation de recebo) est de 40 à 45 % tandis que le rendement d'un jambon blanc conventionnel peut dépasser les 50%. Mais le facteur clé sera l'alimentation : le bellota pur (avec 100 % race ibérique), le rendement est de 30 % environ.

3.6.2 Evaluation des performances technico-économiques

Développer le caractère agroforestier des parcours porcins représente un investissement et une charge d'entretien et de suivi des arbres et des parcs. A l'échelle de l'exploitation, il est donc essentiel de calculer la faisabilité technique et économique d'une telle conversion. De même, à l'échelle de la filière, il faut également apprécier l'opportunité de commercialiser des produits typés agroforesterie, avec les surcoûts que cela peut induire.

3.6.2.1 Etude de rentabilité à l'échelle de l'atelier et de l'exploitation

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Les éleveurs interrogés soulignent le temps passé sur certaines tâches inhérentes à leur système extensif : implantation et gestion des clôtures, suivi des animaux avec temps de déplacement conséquent, gestion par petits lots des animaux. Néanmoins, il y a des tâches gagnées sur les temps habituels en exploitations conventionnelles : nombre de porcs réduits, gestion bâtiment réduit. Concernant les charges de l'exploitation, les éleveurs sont obligés d'investir dans des systèmes de clôture aux normes (double clôture extérieure pour la peste porcine, allée centrale clôturée permettant d'alimenter les porcs sans entrer dans les paddocks) et très souvent dans l'aliment complémentaire car les parcours ne suffisent pas à nourrir les porcs. Les coûts de transformation ne sont pas les mêmes non plus. Cette différence est plus criante sur le jambon sec (6 mois en conventionnel, 2 à 3 ans, voire davantage pour des viandes exceptionnelles). Les produits ne sont pas comparables car ce type d'élevage vise le haut de gamme. La rémunération du kg carcasse est souvent 2 à 5 fois plus important que pour le porc industriel. Néanmoins, le volume de vente n'est pas comparable. Et le temps dédié à la commercialisation, souvent en circuit court ou de niche, est relativement important. Les filières de distribution peuvent être différentes d'une exploitation à une autre, bien qu'appartenant au même groupement. Certains éleveurs peuvent ainsi vendre en direct ou via le groupement par exemple.
Hypothèse à vérifier/tester	Le temps passé sur l'atelier porc est-il justifié d'un point de vue économique ? L'hypothèse probable est que la marge dégagée par heure de travail ne sera pas forcément très différente d'une exploitation conventionnelle. Mais peu de données existent sur le sujet. L'investissement total sur l'atelier est sans doute mal estimé et pas forcément rentable si on table que sur un certain type de produit. En Espagne, le système de la Dehesa se caractérise notamment par une rotation de différents cheptels

	sur l'exploitation, dont l'activité zootechnique est très complémentaire. Dans une exploitation porcine, ce n'est pas toujours le cas. Des voies d'optimisation technique et économique sont-elles possibles ? Enfin, la valeur ajoutée des produits carnés par catégorie est mal connue et demanderait à être affinée. En système bio, l'alimentation représente environ 80 % du prix de revient d'un porc bio (sources ITAB). L'apport de 30 à 40% de l'alimentation par des fruits serait un atout en terme d'autonomie alimentaire, mais non calculée au niveau économique...
Proposition de protocoles	Travail d'enquête pour évaluer le temps de travail par poste auprès des éleveurs des groupements ou engagés dans ce type de pratique. Etude de sensibilité des prix payés sur la viande fraîche par type de morceau, et sur la viande transformée et affinée. Etude de faisabilité par modélisation des charges et des produits sur le long terme. Création de scénarios à évaluer (éleveur s'installant, avec projet sur prairie nue ou sur parcours déjà existant à améliorer, ...). Comparer les scénarios avec ou sans plantation d'arbres (ou greffage).
Durée potentielle de l'action	2 ans

3.6.2.2 Etude filière

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques Hypothèse à vérifier/tester	Pour un éleveur souhaitant se lancer dans un projet agroforestier, doit-il réaliser son projet en s'adossant à un label existant, qu'il appartienne à un groupement ou à label national comme le label Rouge ou Bio. Faut-il créer un label spécifique ? Un label garantit les pratiques, mais représente également une contrainte dans certains choix techniques ou de valorisation. Existe-t-il une concurrence potentielle entre les filières de qualité et quel niveau éventuel ?
Proposition de protocoles	Evaluer l'image de l'arbre sur le produit par une étude marketing auprès des clients mais aussi des acteurs de la filière (enquêtes). Etude de rentabilité pour un groupe d'éleveur d'initier une démarche collective. On étudiera notamment le niveau de flexibilité de certains aspects techniques du cahier des charges de la marque ou du label.
Durée potentielle de l'action	2 ans

Quelques précisions sur la notion de plein air qui se décline différent selon le mode d'élevage ou de label :

- Parcours ou accès en plein air pour le label rouge fermier (le label rouge seul n'induit pas d'obligation de parcours). Si l'aire est bétonnée, on compte 2 m² par porc et 50 m² si le sol est nu. Le porc bénéficie de l'appellation « élevé en plein air » s'il a accès au parcours à partir de la 17^{ème} semaine et avec une surface de 82m² par porc au minimum. Il bénéficie de la mention « élevé en liberté » à partir de 250 m² par porc.
- En bio
- Pour les groupements traditionnels, on se situe généralement avec une surface à minima de 250 à 500 m² par porc.

Ce projet sera l'occasion d'innover sur de nombreux points techniques peu abordés jusqu'alors. Il permettra de créer des tables de nutrition (composées grâce à l'évaluation de la valeur nutritionnelle de fruits ou graines lors de AgroforesTruie I) et d'évaluer leur consommation par les porcs, ce qui permettra le choix des espèces les plus productives et adaptées aux parcours. Il contribuera à la conception et à l'amélioration des itinéraires techniques des parcours arborés sur surfaces limitées / à fort chargement. Une attention particulière sera donnée à la protection des arbres, variable essentielle dans la réussite des plantations agroforestières et à l'isolement sanitaire des porcs vis-à-vis des congénères sauvages, mais aussi aux couverts herbacés adaptés à ce contexte.

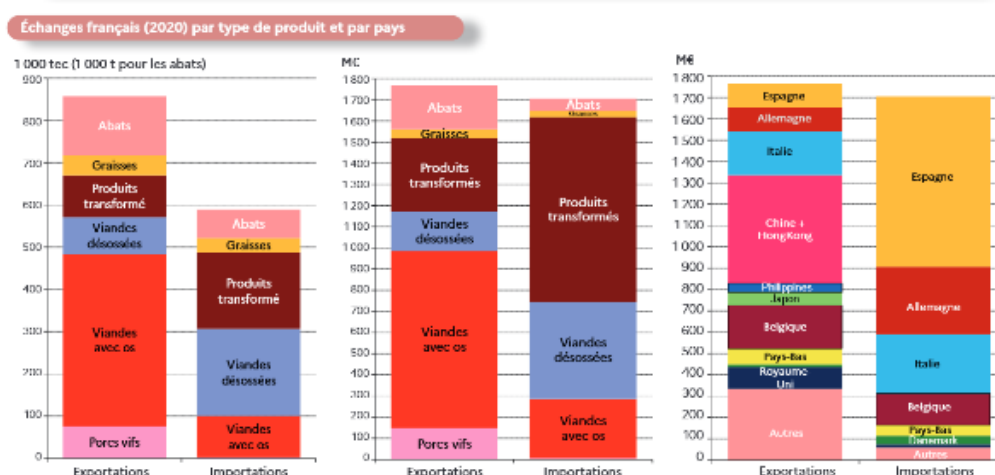


Figure 23. État des lieux de la filière porcine en France (France Agrimer 2022)

En valeur, le principal fournisseur de la France est l'Espagne (46,8 %, 800 M€) suivie de l'Allemagne (18,6 %, 317 M€) et de l'Italie (16,1 %, 280 M€).

La France affiche donc un déficit important, notamment sur la viande transformée. Mais cela ne signifie pas forcément que le marché existe. Encore faut-il que les acteurs de la filière de ce type de démarche existent sur le territoire concerné et si non, comment parvenir à créer une filière en place et à quel prix. On peut notamment souligner comme point faible l'accompagnement technique pour les conseils zootechniques, mais aussi les abattoirs spécialisés proches des lieux d'élevage ou encore un approvisionnement d'aliments suffisant en volume et qualité pour les éleveurs engagés.

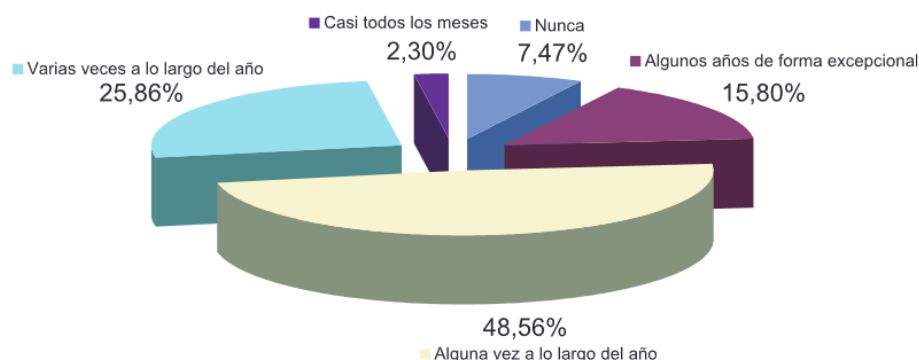


Figure 24. Fréquence d'achat de jambon ibérique (jambon entier). L'analyse du comportement du consommateur est un facteur clé. Mais pour cela, il faut en priorité informer l'acheteur sur la nature du produit et ensuite fidéliser le client, en assurant de la qualité irréprochable du produit. C'est à ces conditions que le jambon ibérique de bellota a réussi se redresser à la fin du siècle dernier. Aujourd'hui, la quasi-totalité des Espagnols ont au moins acheté un jambon entier de bellota dans l'année, voire plusieurs (Chamorro Mera et al, 2008). Ce qui n'est pas le cas en France. Une étude de faisabilité préalable serait nécessaire. Dans cette étude espagnole, le goût et la saveur sont les principaux facteurs d'achat, le prix n'intervenant qu'en 4^{ème} position.

3.7 ENJEU 6 - LES ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

3.7.1 Carbone, eau, sol...

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Le porc plein air est-il forcément à plus faible impact environnemental ? Rien n'est moins sûr car tout va dépendre des pratiques et du contexte pédoclimatique. Ainsi, un élevage avec une trop forte densité et à proximité des cours d'eau peut entraîner des problèmes de sols importants et une pollution diffuse et de surface par ruissellement des éléments azotés contenus dans les excréments et urines. Quelle sera la distance à respecter en fonction de ces différents paramètres ? Dans les recommandations réglementaires, on peut voir des distances à respecter par rapport aux cours d'eau, mais il n'existe pas de déclinaison par rapport aux facteurs risques (érodibilité, climat, niveau de couverture du sol, chargement en UGB/ha...). De même, pour les bilans carbone, on peut également poser la question sur le potentiel d'atténuation des effets du changement climatique par des bilans carbone améliorés en comparaison avec des systèmes conventionnels. Mais là aussi, certains facteurs sont à considérer : • Un cochon extérieur mange plus donc émettra potentiellement plus de carbone. Avec plus d'émission de gaz et de déjections directement au contact avec l'air libre. A quantité de porcs égale, l'impact environnemental pourrait être plus impactant que dans une exploitation conventionnelle en bâtiment où le niveau de recyclage des gaz et excréments est très élevé, avec d'énormes progrès suite au scandale des algues vertes (Espagnol S. – IFIP ; comm. pers.). • Un autre élément à prendre en compte est la dégradation du sol et la mortalité des ligneux, engendrant un bilan carbone négatif (à vérifier si ce bilan peut être diminué par un effet éclaircie naturelle des peuplements qui pourrait relancer la croissance des individus restants...) • En cas de plantation d'arbres, on jouera positivement sur ce bilan. Mais c'est un processus sur du moyen terme, les jeunes arbres ne stockant que très peu de carbone dans le sol (cf. projet DSCATT sur les bilans carbone en agroforesterie). Les enjeux environnementaux sont donc multiples. Les arbres contribuent activement à la limitation des pollutions azotées de l'eau par lixiviation des nitrates (Palma, 2006), et à la diminution de l'érosion des sols (bien que mineur en parcours détérioré). L'installation d'arbres sur des parcours répond également au double objectif de lutte et d'adaptation au changement climatique, d'une part en stockant du carbone (mesure phare du plan 4 pour 1000 du ministère de l'Agriculture et de l'ADEME), et d'autre part en protégeant les animaux et les prairies des excès de chaleur. Enfin, les arbres peuvent permettre l'amélioration de l'état et de la fertilité des sols par apports de matières organiques en surface via le dépôt de litière et dans le sol par le renouvellement des racines. Sur ces enjeux, il est primordial de constituer de nouvelles évaluations dans les conditions spécifiques de chaque groupement, dans des contextes régionaux variés, pour informer sur une qualité globale mais aussi pour identifier les éventuels domaines de progrès.
--	--

Hypothèse à vérifier/tester	Les bilans hydriques seraient améliorés grâce à la présence des arbres. Les bilans azote et carbone seraient plus délicats à calculer et demanderaient une comparaison de différents cas de figure en fonction de l'état des parcours. Les arbres, bien gérés, amélioreront le bilan environnemental général de la parcelle et de l'exploitation.
Proposition de protocoles	Différents scénarios peuvent être comparés en fonction du niveau de dégradabilité des parcours. La mise en place d'un anneau dans le groin serait à tester également. Souvent sujet à critique voire à interdiction, il serait intéressant de mesurer son impact indirect sur les critères environnementaux cités ici. Il est difficile de décrire avec précision les protocoles envisageables car dépendant d'un grand nombre de facteurs. Et selon la précision des objectifs, les protocoles peuvent être très conséquent. Ainsi les bilans azote pourraient se mesurer avec de simples bougies poreuses (mais répétées un grand nombre de fois selon la topographie de la parcelle notamment), mais également avec des équipements plus lourds type sondes à neutrons permettant de descendre en profondeur dans le sol.
Durée potentielle de l'action	5 à 10 ans.



Photo 44. Le niveau de dégradation de certains sites questionne le bilan environnemental global du système et l'impact réel des arbres. Dans le suivi de ces bilans, un paramètre important et qui compliquera l'expérimentation sera justement de prendre en compte l'évolution de cette dégradation.

3.7.2 Bien-être animal (microclimat, anneau, mode d'abattage)

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	La question du bien-être animal est également une question qui divise les professionnels lorsqu'on aborde le cas des élevages porcins. Lors des journées de la recherche porcine se déroulant annuellement, la thématique est
---	---

	systématiquement à l’affiche. Mais les publications portent alors uniquement sur les élevages en bâtiment. Dans ce contexte, les chercheurs tentent de réduire au maximum le stress des animaux par des aménagements spécifiques (son, lumière, jeux d’intérieur...) ou via une alimentation permettant de limiter les agressions entre animaux (morsures notamment voire cannibalisme). Mais certains sujets méritent effectivement d’être questionnés : un porc vivant uniquement à l’air libre est-il réellement plus heureux ? C’est un porc qui sera soumis aux aléas climatiques (pluie, froid ou chaleur, vent), sachant que c’est un animal sans fourrure et relativement sensible à ces aléas. Et dans les parcelles pierreuses en pente, en cas de forte pluie, les cochons ne sont pas forcément à l’aise et peuvent se blesser en glissant sur le sol. A contrario, en bâtiment, les porcs ont une alimentation calculée selon leurs besoins étudiés avec précision et les températures sont régulées pour un confort optimal. Certains porcs bénéficient même de courettes à l’extérieur. Le bien-être se définit selon plusieurs paramètres : • Stress thermique (coup de chaud ou de froid, se déclinant selon les catégories de porcs et leur âge) • Nervosité vis-à-vis des congénères • Absence de faim et de soif, de malnutrition • Absence de peur et de détresse • Maladies et lésions • Le confort de vie • Relation avec l’éleveur
Hypothèse à vérifier/tester	Quelle sera la spécificité de l’agroforesterie dans ce contexte ? Si on part du postulat qu’un porc à l’air libre serait plus heureux, il faut toutefois vérifier les conditions de ce bien-être et voir si elles sont effectivement remplies et quels peuvent être leur impact pour la trésorerie de l’éleveur.
Proposition de protocoles	• Caractérisation du microclimat : des abaques sur la mesure du stress thermique (avec utilisation du THI) existent (voir ci-après). Il faut cependant mesurer le microclimat généré par les arbres en tenant compte de la densité d’arbres, de l’exposition de la parcelle, la circulation des vents dominants, etc. Plusieurs répétitions sont nécessaires par parcelle en cas de mise en place d’appareils de mesure. Ainsi, si on place des sondes de mesures de température et d’humidité, voire un anémomètre, il faut au moins 3 répétitions par type de modalité. Et des mesures quotidiennes pendant au moins 3 ans pour couvrir différents climats possibles. Ces mesures couplées aux abaques existantes permettent déjà de générer des premiers résultats. En expérimentation avec les animaux, il faudra bien entendu les suivre et les peser à l’entrée et à la sortie des enclos, avec différentes modalités de peuplements d’arbres, avec si possible un témoin en bâtiment avec des individus de la même race, à la même période. Ce qui complique l’expérimentation... • Suivi des animaux : des suivis de différents lots à intervalles réguliers sont possibles en marquant les cochons pour faciliter leur suivi. Néanmoins, le marquage est toujours compliqué avec les porcs (élimination par frottement, bain de boue, etc.). L’introduction de puce électronique, avec des capteurs sur l’ensemble de la parcelle permettra de suivre le déplacement des porcs sur la parcelle. Mais seule la vue permettra de

	noter les comportements tels que la nervosité ou la peur, ou encore les lésions occasionnées. Relation sociale : le comportement des porcs vis-à-vis de l'éleveur sont assez bien documentés et il existe des grilles de mesures pour illustrer la confiance que les animaux peuvent avoir envers les hommes (attirance ou éloignement, peur ou recherche de contacts, etc.).
Durée potentielle de l'action	2 à 5 ans

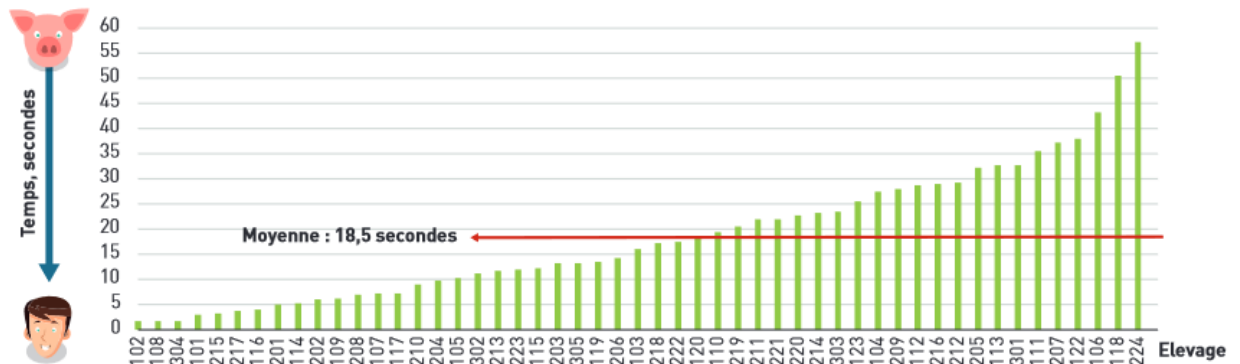


Figure 2 : Temps moyen du premier et du troisième porc à venir au contact (secondes) lors d'un test de relation à l'homme (porcs de 60 kg environ, projet RHAPORC)

Figure 25. Temps moyen en secondes du premier et du troisième porc à venir au contact lors d'un test de relation à l'homme (porcs de 60 kgs environ). Source Projet RhaPorc. Cet indicateur est révélateur de la confiance de l'animal envers l'homme.



Photo 45. Un groupe de culs-noirs venant au contact dès l'entrée dans la parcelle. Les porcs à l'extérieur sont souvent plus calmes et moins craintifs, et viennent facilement au contact.

Quel est l'effet de l'augmentation de la température ? (Extrait de la revue PorcMag **La chaleur met les porcs sous pression** 15 mai 2020 - Emmanuelle Bordon)

« Si la température ambiante s'élève au-dessus de la zone de confort de l'animal, son organisme actionne les mécanismes de la thermolyse sensible, c'est-à-dire tous les phénomènes physiologiques qui lui permettent de faire baisser sa température corporelle », explique Franck Bouchet, vétérinaire. Les suidés ont peu de glandes sudoripares et elles ne sont pas fonctionnelles. Ils ne peuvent donc profiter du rafraîchissement que procurerait l'évaporation de la sueur. Dans un premier temps, le porc cherche la fraîcheur, en s'allongeant, isolé de ses congénères, sur les caillebotis, voire dans ses déjections. Parallèlement, son organisme met en œuvre des mécanismes de thermorégulation. Le sang est redistribué vers les réseaux capillaires de la peau pour évacuer la chaleur interne. Pour certains endroits du corps, comme les oreilles, on observe une augmentation du débit sanguin qui facilite les pertes thermiques. Puis la respiration s'accélère pour évacuer la chaleur.



Photo 46. Le porc cherche la fraîcheur en s'allongeant, isolé de ses congénères, dans les endroits les plus frais. Ici, il choisit les zones de la litière les plus humides, ou bien, il s'installe dans les abreuvoirs ! Source E. Bordon.

Ces mécanismes, qui sont communs à tous les animaux homéothermes, c'est-à-dire ceux dont la température corporelle est constante, ont cependant une efficacité limitée chez le porc. En effet, par rapport au volume de son organisme, sa capacité pulmonaire est assez faible et sa surface cutanée est restreinte, surtout chez l'adulte. « C'est pourquoi les porcelets souffrent moins de la chaleur que les truies ou les porcs charcutiers », conclut Franck Bouchet.

Stress aigu, stress chronique

Lorsque les mécanismes de thermolyse sont dépassés, si la température continue d'augmenter, le porc commence à subir des dommages physiologiques.

D'une part, la redistribution du débit cardiaque vers la peau et les muscles réduit la vascularisation de l'appareil digestif, entraînant l'affaiblissement du rôle de barrière de la muqueuse. Des produits microbiens (bactéries, toxines) circulent alors, provoquant une réaction inflammatoire brutale qui à son tour déclenche un dysfonctionnement des organes, des troubles nerveux, un coma et la mort de l'animal.

D'autre part, suite à une augmentation de la polypnée thermique (l'accélération du rythme respiratoire, avec diminution du volume, qui se déclenche quand la température ambiante est trop élevée). L'animal subit une alcalose respiratoire et une augmentation de son pH sanguin, par réduction de la teneur en CO₂ sanguin. Pour conserver un pH stable, l'organisme consomme du bicarbonate et des protons H⁺ pour produire de l'eau et du CO₂. En parallèle, il subit une réduction du taux de potassium et de calcium sanguin. Ces réductions conduisent à des arythmies cardiaques, des perturbations des contractions musculaires, des messages nerveux entraînant des syncopes et parfois un arrêt cardiaque.

« Ce phénomène, qui peut parfois conduire au décès en quelques heures, risque particulièrement de se produire lors d'un épisode caniculaire brutal, souligne Franck Bouchet, car même de courte durée, celui-ci crée un stress aigu chez les animaux. » Dans ce cas, les conséquences sont très visibles. Les animaux qui meurent les premiers sont ceux qui ont le plus de valeur : les truies allaitantes et, éventuellement, gestantes, ainsi que les porcs charcutiers en finition.

En cas de forte chaleur, le porc s'adaptera comme il peut dans son contexte, mais cela se fera souvent au détriment de la performance zootechnique (baisse de la consommation et carence alimentaire, baisse de la fertilité, problème lors des mises bas, anémies possibles...

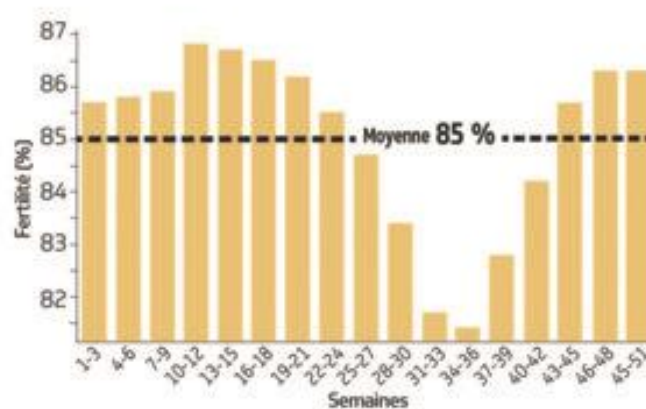


Figure 26. Evolution de la fertilité selon la période (en numéro de semaine) (sources IFIP). En période chaude, le niveau de fertilité baisse en dessous des normes. Ce phénomène est observé chez un grand nombre d'animaux, à commencer par les ruminants.

Qu'est-ce que le stress thermique en élevage porcin ? Source : programme Climatbat

Climatbat est un programme conjoint entre les instituts techniques des différents élevages dont l'IFIP et le réseau Chambres d'Agriculture (du grand ouest de la France notamment). Un stress thermique trop important peut conduire à un coup de chaleur.

Il est possible de mesurer (et donc d'anticiper) le risque d'un stress thermique chez les animaux d'élevage via le calcul du THI (Temperature Humidity Index), qui associe température et hygrométrie extérieures.

L'indice THI se calcule selon la formule suivante : $THI = (1,8 \cdot T + 32) - [(0,55 - 0,0055 \cdot U) \cdot (1,8T - 26)]$

Avec T : température de l'air en °C, et U : humidité relative en %.

Plus le score THI est élevé, plus le risque est fort. Les valeurs seuils de sensibilité des animaux au risque thermique varient néanmoins suivant l'espèce, mais également la race et le stade physiologique. Pour le porc à l'engraissement et la truie, on obtient ainsi deux tables de THI différentes. A noter que pour les porcelets, un THI faible n'est pas un bon indicateur non plus car ils souffrent alors ... du froid !

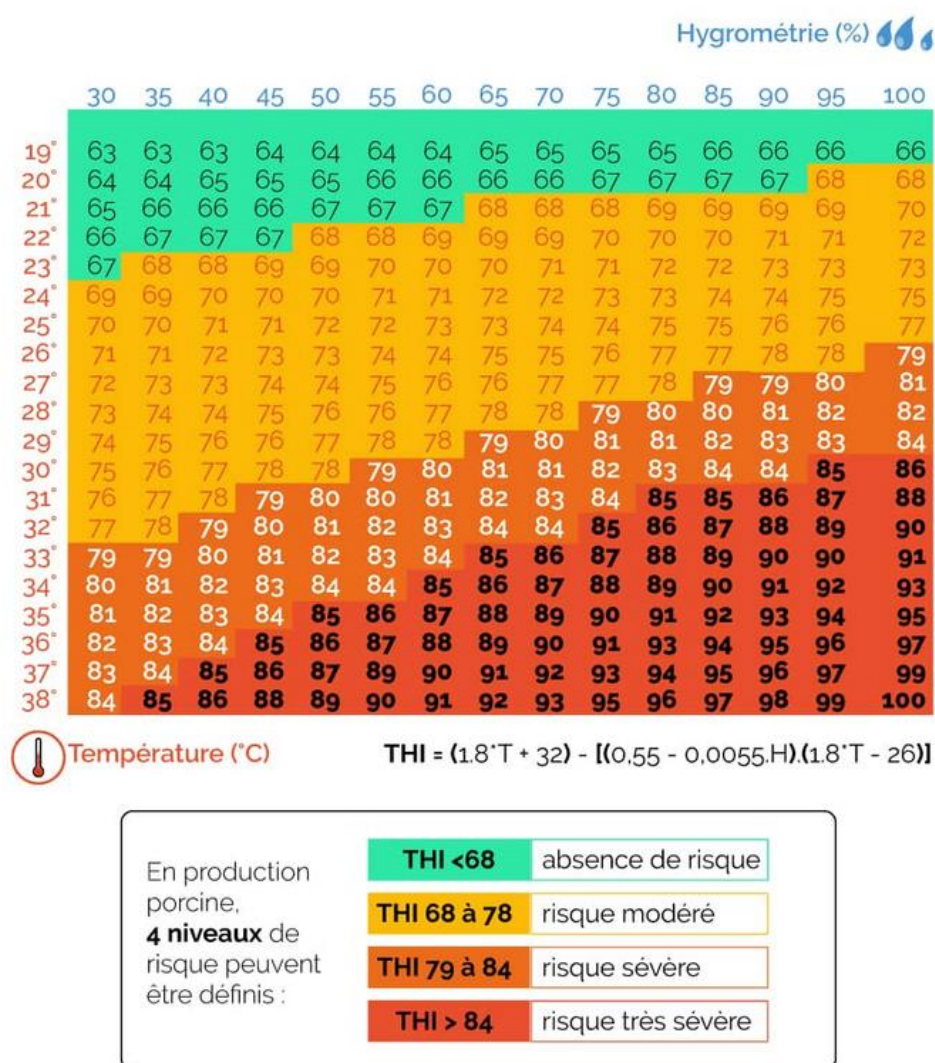


Figure 27. Appréciation du niveau de risque de stress thermique chez la truie reproductrice par l'index THI (sources Climatbat)

Hygrométrie (%)

	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
22°	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72
23°	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	73
24°	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75
25°	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77
26°	71	71	72	73	73	74	74	75	75	76	77	77	78	78	79
27°	72	73	73	74	74	75	76	76	77	77	78	79	79	80	81
28°	73	74	74	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82
29°	74	75	76	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	83	84
30°	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86
31°	76	77	78	79	80	80	81	82	83	84	85	85	86	87	88
32°	77	78	79	80	81	82	83	84	84	85	86	87	88	89	90
33°	79	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	90	91
34°	80	81	82	83	84	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
35°	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
36°	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	93	94	95	96	97
37°	83	84	85	86	87	89	90	91	92	93	94	95	96	97	99
38°	84	85	86	88	89	90	91	92	93	95	96	97	98	99	100



Température (°C)

$$THI = (1.8 \cdot T + 32) - [(0.55 - 0.0055 \cdot H) \cdot (1.8 \cdot T - 26)]$$

THI < 75	absence de risque
THI 75 à 76	risque modéré
THI 77 à 78	risque sévère
THI > 78	risque très sévère

Figure 28. Appréciation du niveau de risque de stress thermique chez le porc à l'engraissement par l'index THI. (Sources Climatbat)



Figure 29. Les différents mécanismes engendrés par un coup de chaleur

3.8 ENJEU 7 : LES ASPECTS SOCIAUX

3.8.1 Etude de la demande sociétale

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Le porc est la viande la plus consommée en France en 2017, qu'il s'agisse de produits frais ou transformés (Agreste, 2018). On constate également une explosion de la demande de produits sous signe officiel de qualité en 2017/18 (porc bio surtout), et en circuits courts. Le développement des filières de viandes de grande qualité environnementale et respectant le bien-être des animaux est donc une réponse à cette demande sociétale (Etude IRI, 2018). En renforçant les connaissances techniques des professionnels des filières concernées, l'agroforesterie peut favoriser la consolidation de ce type de production et à l'émergence de nouvelles pratiques, les plus durables possibles. Les produits agroforestiers porcins ont une qualité unique (meilleure digestibilité, valeur gustative sans égal) mais insuffisamment connus en France par les consommateurs. Derrière cette demande, peut-on y voir un revirement dans le comportement des citoyens ? Certes, la part du porc bio a augmenté ces dernières années et la France importe des jambons de qualité depuis l'Espagne et l'Italie, voire l'Allemagne. Mais est-ce une tendance durable et peut-on y voir une critique aux systèmes d'élevage intensifs ? La crise des algues vertes a posé clairement la question, mais crise qui pourrait bien être résolue grâce à un haut niveau technologique dans le recyclage des déchets des élevages (comm. Pers. Direction de la Cooperl). L'IFIP pointe également que si on abandonne un type d'élevage permettant d'assurer l'approvisionnement principal de la viande porcine en France, on pourrait induire des répercussions très fortes pour les filières. Et pas simplement sur la question de la faiblesse de la production qui pourrait en découler mais également sur la qualité. Car si la production ne suit plus la demande, il faudra alors importer davantage... Sans vue sur la qualité de la production. En quelque sorte, on interdirait le porc en bâtiment chez nous pour... importer de la viande de porcs élevés en bâtiment ailleurs ! Avec une vision sur la qualité pas simple à avoir (avec par ex, la question de l'utilisation des OGM dans l'alimentation). Mais est-ce une raison suffisante ? Le cas des élevages de volailles a récemment évolué dans ce sens, avec des directives européennes limitant progressivement les cages puis les densités d'animaux par mètre carré... Comment alors évoluer avec l'évolution de la société ? L'élevage agroforestier a un coût (qu'il faut d'ailleurs préciser, cf. enjeu sur les aspects économie). Ce coût devra être payé, en premier lieu par le consommateur, même si en phase de transition, on peut imaginer une aide publique. Ce financement ne serait pas sans inconvénient. Ainsi, des exploitations conventionnelles bénéficieraient d'aides pour la transition, alors que les pionniers de ces élevages plein air sous les arbres... n'en ont pas bénéficier. Un équilibre serait alors à trouver. Il faut de toutes façons calculer les surcoûts par animal et par kg acheté en bout de filière. Certains intermédiaires pourraient être tentés d'en profiter en surélevant les prix. En Allemagne, les surcoûts par étape sont quantifiés et payés exactement à l'éleveur. Si 10 cts de plus, c'est quantifié. Pas de possibilité d'augmenter davantage auprès des intermédiaires. Mais en cas de crise, possibilité de recul malgré tout.
Hypothèse à vérifier/tester	Les acheteurs ont tendance à acheter davantage de produits carnés de qualité. Cette tendance pourrait être durable dans le temps.

	Il faut vérifier si cette tendance est sûre ou si elle n'est qu'un effet de mode, ou pas assez solide pour résister à une crise telle que nous la connaissons actuellement avec une forte inflation. Jusqu'où aller dans les réformes ? Abandonner les bâtiments ne serait pas une option si facile qu'il n'y paraît. Même en agroforesterie, il serait sans doute intéressant de garder les animaux au chaud pour l'hiver, et éviter du même coup une détérioration des terrains. Le surcoût engendré pourrait être payé directement par le client en réduisant les intermédiaires.
Proposition de protocoles	Un changement de fond devra étudier la durabilité ou la résilience vis-à-vis des filières. Face aux risques ou aléas économiques voire politiques. Une enquête sociale à grande échelle devra être menée pour comprendre ce qui pousse les clients à demander plus de « naturel » dans leurs achats. Il faut comprendre le socle d'un tel comportement, et en dresser une typologie selon les comportements possibles. Il faut comprendre aussi les leviers à actionner pour que cette transition soit effectivement inscrite sur le long terme et apprécier au final quelle pourrait être sa véritable portée au sein des filières (en répondant notamment à la question si cette transition doit se faire en profondeur, sur le plus grand nombre ou par secteur de production...). Une étude économique doit enfin être menée pour comprendre comment prendre en compte le surcoût et comment l'intégrer dans la filière, auprès des producteurs, afin de pérenniser et sécuriser cette transition.
Durée potentielle de l'action	3 ans

Saving the bacon: will British pig farmers survive a ban on cages?

An end to UK pig confinement is in sight, but producers fear they will be left carrying the cost of high-welfare options in the face of cheap imports



📷 A sow looks out from a farrowing crate, in Italy. The crates are used to confine expectant sows until their piglets are weaned after four weeks. Photograph: Jo-Anne McArthur/Essere Animali/We Animals Media

Figure 30. Extrait d'un article du Guardian au Royaume-Uni, au pays du bacon servi au breakfast quotidien. Le débat est lancé : faut-il ouvrir la cage aux cochons ? ou le surcoût sera trop élevé ?

<https://www.theguardian.com/environment/2021/jul/21/saving-the-bacon-will-british-pig-farmers-survive-ban-on-cages>



Figure 31. Signe du changement : un guide de bonnes pratiques vient de paraître pour accompagner les éleveurs dans les filières courte de vente directe... Cette parution est la synthèse d'un programme de développement financé par l'Europe et piloté par l'IFIP et le réseau chambre d'agriculture.

3.8.2 Etude du bien-être humain

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Fiers de leur métier mais souvent découragés, les éleveurs porcins sont souvent en première ligne. Avec un mouvement Végan considéré parfois comme destructeur, très voire trop médiatisé par rapport à leur importance réelle, selon eux. Ils n'hésitent pas à pointer du doigt des médias jugés complaisants, avec des articles trop vendeurs. Comment les éleveurs vivent le contexte sociétal actuel ? Une question peu abordée, car délicate. Faut-il alors vivre caché pour vivre heureux ? Mais les éleveurs souhaitent être mieux intégrés, plus ouverts avec la société. Il semblerait que les élevages de porcs ne soient pas si mal vus. Dans la revue MidiPorc, on parle sur comment mieux faire comprendre son projet d'élevage aux riverains. « Si tu rentres dans la démarche, tu vas parler aux voisins. Et tu as moins d'opposants du coup. » Les discussions et les échanges seraient plus important que le mode d'élevage. Cette situation est également vécue par les agroforestiers. Là où habituellement, le porc est caché dans les bâtiments, les éleveurs agroforestiers font le choix de la visibilité. Et le regard des riverains ne semblent pas forcément positif de manière systématique. Le fait de voir les cochons à l'extérieur, proches des habitations, ne fait pas l'unanimité. Peur du bruit, des odeurs, des échappées... Dans chaque groupement enquêté, des cas ont surgi : ici, une installation refusée par décision communale pour des questions de voisinage, là une plainte pour des questions relatives à une proximité du cours d'eau (bien que sans risque réel diagnostiqué lors de notre visite). Au-delà de ces considérations d'image, l'éleveur s'épanouit-il dans son travail ? Que ce soit sur le volume de temps de travail et sur son optimisation, l'éleveur porcine arrive-t-il à gagner sa vie tout en dégageant le temps souhaité pour sa famille et ses loisirs ?
--	--

Hypothèse à vérifier/tester	Le travail en agroforesterie pourrait être un facteur déclencheur pour l'éleveur. Moins de cochons, un meilleur respect de l'animal vivant plus longtemps dans un environnement plus accueillant, un travail plus proche des animaux, et moins en condition « d'usine à viande ». Autant d'arguments en faveur de l'agroforesterie. Mais la situation n'est pas toujours aussi rose : si on divise par deux le cheptel, on peut augmenter le temps par deux pour la gestion des parcours. Et ce par tous les temps, en été comme en hiver, dans la boue et l'humidité... La conception du projet sera une étape importante pour bien adapter son projet à ses envies. Enfin, l'arbre pourrait avoir son intérêt pour sa protection climatique, qui bénéficierait également à l'éleveur : on réduit le niveau de THI pour le porc, mais aussi pour l'homme ! Et les haies ombrières peuvent diminuer voire absorber les odeurs de l'élevage, comme l'a souligné le Centre de Recherche en Agroforesterie du Québec.
Proposition de protocoles	Des études sont à mener pour comprendre les leviers et freins pour l'épanouissement personnel des familles d'éleveurs. Ces enquêtes seraient menées à la fois en milieu conventionnel, comme dans les groupements. Et apprécier ainsi les possibilités d'amélioration de qualité de vie des acteurs. Des visites de sites entre chaque groupe seraient intéressantes à animer : d'un côté, on amènerait un groupe d'éleveurs conventionnels visiter un site issu d'un membre de groupement labellisé, et de l'autre, les adhérents d'un groupement traditionnels viendraient visiter des élevages plus industriels. S'il est clair que des critiques émergeront, l'idée est que chacun puisse également sortir les avantages de chacun des systèmes, afin d'en retirer des idées pour sa filière.
Durée potentielle de l'action	2 ans



Photo 47. Un éleveur et son troupeau. La relation sociale s'établit dans les deux sens... Et en agroforesterie, travailler sous les arbres procure également un sentiment de tranquillité, notamment en été où l'ombrage permet de diminuer de 4 à 7 degrés la température de la parcelle. Pour l'éleveur, cela se traduit par moins de fatigue à la fin de la journée...

3.9 ENJEU 8 : LES REGLEMENTATIONS ET LES ASPECTS JURIDIQUES

3.9.1 Premier pilier de la PAC – Soutenir la production

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Dans le cadre de la PAC, il faut distinguer les systèmes extensifs avec pâturage en parcelles boisées (complétée avec prairie pure) de statut forestier et le pâturage en prairie pure, qui relève du statut agricole. Cas du sylvopastoralisme : Selon les régions, les surfaces sylvopastorales sont en partie admissibles. Une difficulté supplémentaire réside également dans l'association de plusieurs cheptels sur un même espace (en l'occurrence, ruminants et porcins) : si cette pratique présente de nombreux avantages en terme de gestion de la ressource fourragère et de l'entretien de l'espace, cela peut parfois poser des questions sur la PAC mais aussi sur certaines règles sanitaires ou éventuellement de labélisation (comme par ex pour le label bio). Cette admissibilité est une négociation entre les Etats membres de l'UE et qui est régulièrement remise en cause par certains Etats comptant très peu de surfaces sylvopastorales contrairement à d'autres, en zone méditerranéenne notamment où les surfaces peuvent représenter quelques millions d'hectares comme au Portugal et en Espagne, mais aussi en France. La règle est que les surfaces forestières ne relèvent pas du premier pilier de la PAC, seules les surfaces utilisées à des fins d'activité agricole peuvent bénéficier de ces aides. La présence de ligneux exploités par des animaux d'élevage ainsi que les bénéfices apportés par les arbres à ces systèmes d'élevage justifieraient que les espaces sylvopastoraux puissent relever du régime de la PAC. Au-delà de la simple volonté de déclarer ces zones comme éligibles, se pose la question du contrôle de leur utilisation, ce qui n'est pas chose aisée. Les nouvelles technologies de suivi (via des puces électroniques ou des capteurs GPS par ex) pourraient changer la donne. Néanmoins, en ce qui concerne les porcins, la difficulté technique est réelle : les colliers ne résistent que très peu car les cochons ont tendance à les arracher entre eux ou à s'accrocher dans les broussailles... La simple puce exige alors des récepteurs localisés autour et dans les parcelles, ce qui représente un coût certain. Les technologies évoluant rapidement, notamment par les outils de l'imagerie aérienne, un travail de recherche sur ces outils adaptés au pâturage porcin serait un progrès énorme pour le suivi, y compris et surtout à des fins zootechniques et agronomiques. De même, ces outils permettraient dans le même temps de préciser les aires éligibles, la couverture arborée (et éventuellement de son suivi sanitaire), en lien avec les déclarations de la PAC. Cas prairie pure : L'éligibilité des parcelles agricoles avec arbres (haies, intraparcellaire ou vergers) font l'objet d'une éligibilité plus souple. Elle reste encore conditionnée à une certaine densité d'arbres, décidée à l'échelle européenne puis déclinée dans chaque Etat membre. La conditionnalité et les BCAE9 renforcent les règles d'éligibilité à un respect des « bonnes pratiques ». Ces règles très administratives sont clairement un poids en terme de gestion et de temps passé par les agriculteurs. A cela s'ajoute également la temporalité très faible de ces réglementations qui évoluent et changent régulièrement, ce qui provoque un détachement total des agriculteurs, et qui rend difficile le travail du conseiller mais aussi de l'administration qui doit instruire et contrôler les dossiers. Aujourd'hui les agriculteurs sont de plus en plus enclins à externaliser cette tâche à leur cabinet de gestion ou à la Chambre d'Agriculture, détachant encore plus l'agriculteur de la finalité de la BACAE9 ou encore des Paiements Verts.
Hypothèse à vérifier/tester	Dans sa configuration actuelle, face aux externalités négatives de l'agriculture, la PAC propose deux voies : l'obligation à suivre des règles ou la subvention pour stimuler l'adoption de choix considérés comme adapté par l'administration et la

	profession. Une troisième voie serait sans doute à rechercher pour sortir de ce schéma infantilisant où la PAC ne donne pas de possibilité à la créativité de nouveaux projets ou à l'innovation. Une PAC avec obligation de résultats concertés serait préférable à une PAC avec obligation de moyens, qui ne donne que peu de résultats sur les grands indicateurs agroenvironnementaux. Une hypothèse forte serait que la suppression de la conditionnalité au profit d'une PAC à objectifs de résultats pourrait favoriser le développement de bonnes pratiques, notamment en agroforesterie. Un des enjeux serait la suppression de la règle des proratas, extrêmement complexe et chronophage. L'idée serait ici de proposer des aménagements réglementaires en lien avec la gestion technico-économique du système. Une autre hypothèse serait que la multiplication et l'empilement de critères d'éligibilité, favorise un blocage administratif. Imaginer une PAC de résultat aiderait également l'administration dans son travail et améliorerait son image dans le monde agricole. Les salariés eux-mêmes retrouveraient une fonction à leur travail, aujourd'hui souvent couplé à un découragement (cf. enquêtes menées dans le cadre de RéunirAF).
Proposition de protocoles	Inventorier les nouveaux outils et leur faisabilité d'application en système extensif. Créer des scénarios par typologies d'exploitation porcine et en évaluer la pertinence selon la déclinaison des outils proposés. Les outils pourront faire l'objet d'une enquête à part entière vers les éleveurs et les techniciens de la filière porcine afin d'affiner les propositions et le contenu des scénarios à tester. Néanmoins, il faudra veiller à faire des propositions cadrant avec les réglementations nationales, et pas uniquement pour la filière. On se rapprochera de l'Euraf (Fédération Européenne de l'Agroforesterie) qui œuvre sur ces questions de réglementation. L'idéal serait d'organiser ce travail au sein d'une démarche ou d'un projet européen afin d'ajouter différents contextes à l'étude française et éviter ainsi l'écueil d'une proposition trop franco-française.
Durée potentielle de l'action	1 à 2 ans si besoin de reconduire de nouvelles hypothèses suite à la première étude.

3.9.2 Deuxième pilier de la PAC – Faciliter l'Investissement

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Dans le cadre du deuxième pilier, on peut proposer des aménagements ou des mesures de soutien. Sur la question de leur faisabilité ou de recherche, on peut proposer la même démarche que le point précédent, à savoir faut-il subventionner ou simplifier les procédures ? Cela pourrait donner lieu à une étude avec différents scénarios de prospective, à l'échelle de l'exploitation et des filières concernées. Au-delà du processus d'aide direct à la parcelle, on peut également poser la question sur une intervention à l'échelle de l'exploitation ou plutôt sur la filière en elle-même ? En résumé, faut-il imaginer une subvention individuelle, avec tout le processus d'accompagnement et de contrôle habituel, souvent assez lourd administrativement, ou plutôt trouver un moyen pour un soutien à la filière qui permettrait soit de mieux soutenir les prix ou de mutualiser certaines charges, éventuellement dans le cadre d'un partenariat avec des collectivités. Soutien au sylvopastoralisme pour : En terme d'outils, et comme garantie de bonne utilisation des fonds publics, on peut réfléchir à la création d'un plan de gestion agroforestier (incluant sylvopastoralisme ET agrisylviculture). Aujourd'hui, il existe deux plans de
---	---

	gestion : le plan de gestion durable des haies (PGDH) ou le plan simple de gestion forestier (PSG). Alors qu'en agroforesterie, on pourrait inclure toutes les formes arborées, y compris le sylvopastoralisme. Quel serait le niveau de gestion demandé ? Faut-il imaginer un niveau progressif à l'image du Plan de Gestion Bocager existant ? Dans le projet Resp'haie, il apparaît que le coût du plan de gestion peut impacter fortement la faisabilité de la démarche au regard des bénéfices attendus. Ce sujet pourrait également faire l'objet d'une recherche à part entière, par comparaison de scénario. Aspects techniques : Outre une aide à l'installation de clôture, selon les options de gestion des parcours, des études doivent être menées pour simplifier et faciliter la gestion des troupeaux lors du pâturage. Avec étude comparative de système de mise en place du suivi type GPS ou de géolocalisation, et différents scénarios de financement de ces démarches, de type MAEC ou autres pour la création et l'appui à la gestion des espaces pâturés.
Hypothèse à vérifier/tester	Une trop grande complexité du Plan de Gestion serait contre-productive. Un appui à la filière pourrait être plus simple et plus efficace en terme de rentabilité. Un appui filière permettrait aux agriculteurs de « moins se sentir dépendants » des aides publiques, dans un cadre plus collectifs, qui pourrait notamment aider à rompre leur « solitude » administrative voire existentielle...
Proposition de protocoles	Les propositions suivent de près celle du premier pilier. L'idée serait également d'inventorier les différents outils et leur faisabilité d'application en système porcin. Créer des scénarios par typologies d'exploitation porcine et en évaluer la pertinence selon la déclinaison des outils proposés. Les outils pourront faire l'objet d'une enquête à part entière vers les éleveurs et les techniciens de la filière porcine afin d'affiner les propositions et le contenu des scénarios à tester. Néanmoins, il faudra veiller à faire des propositions cadrant avec les réglementations nationales, et pas uniquement pour la filière. On se rapprochera de l'Euraf (Fédération Européen de l'Agroforesterie) qui œuvre sur ces questions de réglementation. L'idéal serait d'organiser ce travail au sein d'une démarche ou d'un projet européen afin d'ajouter différents contextes à l'étude française et éviter ainsi l'écueil d'une proposition trop franco-française. Sur la partie technique, des expérimentations sont nécessaires avec les partenaires techniques tels que l'IFIP et les groupements professionnels.
Durée potentielle de l'action	2 ans

3.9.3 La question du foncier

Questions de recherche Constat et Références techniques/scientifiques	Pour l'ensemble des groupements porcins traditionnels, mais aussi pour les éleveurs en production conventionnelle, la question du chargement de porcs par hectare et de la rotation des animaux sur ces parcelles (à inclure dans la rotation globale de l'exploitation, que ce soit sur la partie culture comme animal si d'autres ateliers sont présents). En élevage plein air, la surface ne manque pas sur le territoire mais ce foncier est souvent inaccessible pour différentes raisons (attente vis-à-vis d'un placement immobilier, peur d'engagement via un bail avec un éleveur voisin, crainte des externalités environnementales liées à l'élevage porcin, etc...). Pourtant, les
---	---

	avantages existent aussi pour eux (entretien de l'espace, lutte contre l'enfrichement et les risques incendies, possibilité de revenu foncier ou en nature, ...). Pour les élevages conventionnels, les animaux sont en bâtiment. Dans ce cas, il s'agit de revoir les fondements du projet, en réduisant peut être le nombre de porcs ou des surfaces dédiées à la production céréalière (qui servent souvent pour l'alimentation des porcs eux-mêmes). Introduire des parcours de porcs est donc une contrainte plutôt interne à l'exploitation avec des orientations techniques et économiques différentes. Il est possible de se poser la question d'une augmentation de foncier (en cas de fusion d'exploitations, d'agrandissement ou d'achat de nouvelles parcelles...).
Hypothèse à vérifier/tester	En comprenant bien les freins et leviers concernant le foncier local, et avec des outils juridiques adaptés, il est possible de répondre à la contrainte de surface des exploitations porcines. Une animation pédagogique à destination des propriétaires et des riverains pourraient permettre de faciliter également la reconnaissance de ces pratiques pâturage plein air.
Proposition de protocoles	Réalisation d'une enquête auprès de propriétaires fonciers voisins d'exploitants porcins extensifs ainsi que des éleveurs concernés. Réalisation d'une enquête auprès de propriétaires fonciers voisins d'exploitants porcins conventionnels ainsi que des éleveurs concernés. Dans chacun des cas, réalisation d'enquêtes auprès de riverains concernés indirectement par ces projets. Etude comparative de scénarios de mise à disposition de nouvelles parcelles via des contrats à déterminer (bail classique, bail à clause environnementale, commodat, métayage...). Déterminer les niveaux de collaboration et les outils d'animation pour favoriser les liens entre les acteurs territoriaux (propriétaires fonciers et éleveurs, mais aussi les communes et les autres riverains). Il sera important de cadrer ce travail avec les services juridiques de l'APCA et du Ministère, afin de poursuivre le travail entreprise depuis 2009 sur ces questions juridiques de l'agroforesterie. Des outils d'animation seront créés à partir des enquêtes et pourraient être testés en animation collective.
Durée potentielle de l'action	3 à 5 ans (la validation de documents ou outils juridiques peut prendre un certain temps auprès des services compétents).

3.10 ENJEU 9 : LA FORMATION

Autour de la formation, il n'y a pas de questions de recherche à proprement parlé. Le besoin existe. Le retour des enquêtes menées dans le projet Duroc mais également dans la littérature scientifique (Brajon et al 2023 ; Depoudent et al, 2021) a montré un certain isolement des éleveurs mais aussi des conseillers spécialisés sur ces questions.

L'idée est en fait de reprendre l'ensemble des travaux existant par thématique et en fonction des projets de recherche en cours (comme AgroforesTruie financé par la Fondation de France ou le projet européen Mixed, chacun ayant repris certaines thématiques exposées dans ce rapport), afin de les traduire en outils pédagogiques afin de sensibiliser les acteurs des filières et exposer les conditions de faisabilité de l'agroforesterie porcine. L'idée est bien d'avoir une approche objective sur l'ensemble

des contraintes et opportunités au moment de créer ou de convertir une exploitation existante à l'agroforesterie porcine.

3.10.1 Sensibiliser les professionnels, conseillers et éleveurs

Dans les entretiens auprès de certaines coopératives porcines conventionnelles, le sujet de l'agroforesterie n'existe pas réellement... Cette idée est perçue, à juste titre, comme une désintensification des pratiques d'élevage en bâtiment, notamment sur le nombre d'animaux élevés. Imaginer une conversion d'une exploitation de 1000 porcs en système plein air agroforestier relève de l'impossibilité technique à court terme. L'idée souvent soutenue est qu'il faut nourrir la population et offrir un volume de viande suffisant pour cet objectif. Objectif qui ne serait pas atteignable à ce jour.

Néanmoins, pour les éleveurs le souhaitant, il est envisageable des conversions douces sur plusieurs années. Sachant que les arbres mettent un certain délai pour produire et que les premières années, il faut pouvoir les protéger, imaginer un projet progressif, d'abord en grande culture puis en prairie arborée sont des pistes à explorer. D'un point de vue pédagogique, si des supports de type diaporama ou vidéos d'exemples sont toujours intéressants pour leur accroche, il est toutefois nécessaire de mettre les acteurs en situation. Des outils de simulation de projets seraient un plus pour visualiser et anticiper les grandes orientations du projet. La base de données alimentaires pour la création de ration serait un outil essentiel dans cette phase de stimulation ou de création de projet.

Le manque d'information générale, technique ou scientifique, est un inconvénient majeur. Au cours du travail mené dans Duroc de la Feuille, plusieurs dizaines de publications et documents techniques ont été revues. Une liste est mise dans le chapitre correspondant. Mais une page web est en cours de réalisation pour mettre à disposition l'ensemble de ces documents, en les triant par grandes thématiques. Le site sera disponible en Août/Septembre 2023. Il comportera l'ensemble des articles scientifiques, les documents techniques et articles de revues disponibles sur les sujets classés selon les enjeux listés dans le rapport présent. La recherche pourra également être réalisée par mots-clés.

La création du site sera réalisée par Agroof, sur le modèle du projet DSCATT portant sur le thème de l'Agroforesterie et du Carbone (<https://library.dscatt.net/s/fr/page/accueil>). Le nom du site est en cours de validation mais sera neutre d'un point de vue communication (du type Elevage Porcin Agroforestier). Le contenu sera produit avec les documents des partenaires du projet Duroc mais aussi avec le projet de recherche porcin en Corse, en collaboration avec le lycée agricole public de Sartène (responsable en tant que chef de projet : Salomé Wouts).

3.10.2 Sensibiliser les consommateurs

Un travail de fond doit être réalisé auprès des consommateurs pour mieux faire reconnaître le produit porcin agroforestier et le mode de production d'une exploitation agroforestière.

Si des articles et communiqués audiovisuels sont toujours une solution, il faut faire preuve de plus d'animation localement pour faciliter l'écoulement des produits des exploitations. Ainsi des festivals, pourquoi pas inter groupements, pourraient donner lieu à des animations festives autour du cochon agroforestier, avec dégustation comparative de jambon ou autres produits transformés.

De même, une campagne nationale d'information pourrait être imaginée afin faire connaître l'agroforesterie, en s'inspirant de nos voisins espagnols chez qui le pata negra équivaut au foie gras français...



Photo 48. Concours national espagnol de... découpe du jambon de bellota.

Au total, 22 critères sont pris en compte par le jury : le temps de découpe d'un jambon entier, la plus belle présentation d'assiette de 100 gr (poids à obtenir sans l'aide d'une balance), l'épaisseur et la taille des tranches... puis toute une série de "figures imposées" sur les différentes parties du jambon que sont *la masa*, *la babilla*, *la punta*. Le résultat visuel est original et le moment de la dégustation de ces tranches finement découpées est le clou du festival !



Photo 49. Présentation des produits de los cortadores de jamon à l'issue du concours de découpe.

3.11 LES ENJEUX D'UNE RECHERCHE PARTICIPATIVE

En agroforesterie, on ne peut se contenter d'un travail de recherche sur quelques sites pilotes. Il faut pouvoir travailler sur un réseau de sites, représentatifs de la diversité des contextes et des filières, et tenant compte du temps passé autour de la croissance et du développement des arbres.

L'optimisation de la création de parcours et de tables d'alimentation pour les porcs n'a jamais été faite. La création d'un réseau de parcelles pilotes serait ainsi un investissement sans comparaison à l'échelle européenne sur ce sujet. Il servirait ainsi de support pour des projets de recherche futurs.

La production de porcs en systèmes extensif est peu documentée quant à l'impact de ce mode d'élevage sur l'environnement et sur le bien-être des animaux. Les simulations et données collectées permettront une évaluation de ces systèmes qui pourra être mise en relation avec d'autres modes de production. La variété des zones de production (Limousin, Pyrénées Basques, Gascogne, Cévennes, Dauphiné, ...) serait également intéressante pour observer le comportement des différentes races d'animaux dans ces contextes extensifs.

En recherche participative, au-delà de la conception des projets en mode pluri-acteurs, comprenant chercheurs, éleveurs et conseillers, il est nécessaire de travailler sur les modalités de comparaison d'aménagement ou d'expérimentation, sur la simplification des protocoles de suivi et l'acquisition de données, sur l'échange de ces données et la réalisation de leur synthèse, ainsi que sur l'animation proprement dite du réseau.

4 LES PROJETS DEPOSES OU EN PREVISION

4.1 LES PROJETS DEPOSES

Les projets déposés ont été partiellement inspirés par le travail préliminaire mené via le projet Duroc de la Feuille, pour la partie concernant les élevages porcins.

4.1.1 Le projet européen MIXED

<https://projects.au.dk/mixed/>

MIXED, projet financé par le programme EU Horizon2020, explore les avantages des systèmes agricoles et agroforestiers mixtes (MiFAS) pour le climat, l'environnement et la société et soutient le développement de ces systèmes. L'hypothèse est que les MiFAS sont à la fois efficaces et résilients et fournissent en outre des services écosystémiques au profit de la société et de l'environnement.

Les réseaux d'agriculteurs bios et conventionnels constituent l'épine dorsale de MIXED. Ces réseaux ont des connaissances et expériences dont d'autres peuvent bénéficier. Dans MIXED, nous créons l'opportunité pour les agriculteurs d'apprendre les uns des autres et pour les chercheurs d'apprendre, de générer de nouvelles connaissances en collaborant avec les agriculteurs.

Le projet travaille avec ces groupes d'agriculteurs et développe des réseaux en Europe couvrant un large éventail de systèmes mixtes agricoles et agroforestiers. Des activités conjointes entre chercheurs et agriculteurs créent des connaissances scientifiques sur les méthodes et les systèmes, sur la meilleure manière de faciliter une adoption plus large des MiFAS en Europe et sur la manière dont les politiques peuvent les soutenir.

AGROOF et l'INRAE de Toulouse sont les deux partenaires français. AGROOF est responsable du système agroforestier porcin, en partenariat avec l'Association Baron des Cévennes et un réseau informel d'éleveurs individuels. A noter que des partenaires espagnols, portugais et danois proposent

également de travailler sur le système porcin. Tel que prédéfini dans les projets déposés en France (AgroforesTrue 1 et 2), où on se proposait de créer un comité technique européen sur les innovations à mener en agroforesterie porcine.

Doté de 7 millions d'euros au total, Mixed permettra aux partenaires de remplir à bien leurs missions suivantes.

L'accent sera notamment mis sur :

- La cocréation de connaissances et d'innovations pour l'amélioration des systèmes agricoles mixtes et agroforestiers (MiFAS)
- Le développement de MiFAS efficaces et résilients et l'évaluation de leurs effets sur l'environnement, la résilience face au changement climatique et d'autres services écosystémiques
- Les outils d'aide à la décision pour faciliter la transition des agriculteurs vers les MiFAS
- Les estimations à plusieurs échelles des conséquences de l'introduction des MiFAS pour le développement de politiques d'accompagnement
- La communication autour des MiFAS et diffusion des résultats du projet

Le concept d'agriculture mixte et d'agroforesterie

Un MiFAS revêt diverses formes et dimensions, à différentes échelles (champ, ferme, paysage ou chaîne alimentaire). Le concept vise à optimiser l'utilisation des ressources par une production diversifiée (cultures, arbres, animaux) où les productions bénéficient les unes des autres.

Les ressources sont optimisées dans les MiFAS, par exemple, en utilisant les cultures, prairies et la végétation ligneuse pour nourrir et abriter les animaux, fertiliser les champs avec le fumier. Cela fournit des avantages comme séquestrer le carbone et améliorer la biodiversité. La production diversifiée peut également améliorer la résilience des exploitations agricoles et favoriser une utilisation circulaire des ressources. Par conséquent, un MiFAS est considéré comme une alternative à la spécialisation.

Le défi des MiFAS est d'obtenir des résultats économiques comparables à ceux des systèmes spécialisés. Ils sont plus complexes, font appel à davantage de connaissances et impliquent une planification et des investissements à plus long terme. Par conséquent, des recherches sont nécessaires pour évaluer les avantages économiques et environnementaux, améliorer les ressources, l'efficacité technique et élaborer des stratégies de transition.

MIXED implique un réseau d'agriculteurs qui pratiquent ou se transforment en MiFAS tels que des systèmes agroforestiers bios et non bios combinés avec l'agrotourisme, des interactions entre terres/fumier/nutriments ainsi qu'entre pâturage et grandes cultures, et la (ré) humification des terres arables par des transferts entre bétail et grandes cultures.

Le projet a débuté en 2020 et durera jusqu'en 2024.

Quelle place pour l'agroforesterie porcine ?

Trois partenaires interviennent sur le sujet de l'agroforesterie porcine : l'université de Lisbonne, l'Université du Danemark et Agroof pour la France. Ces 3 partenaires représentent assez bien la palette des systèmes présents en France : les systèmes Montado extensifs du Portugal ; les systèmes bio intensifs du Danemark, avec des parcours associant production de biomasse sous forme de taillis à courte rotation (peupliers, saules) et atelier porcin extérieur permanent ; et les systèmes traditionnels français avec la collaboration entre Agroof et l'Association Baron des Cévennes.

Et en France ?

Agrooof a comme mission de porter un des cas types, à savoir l'élevage porcin extensif en Cévennes. L'équipe travaille avec le réseau des exploitations de l'Association Baron des Cévennes. Tel que défini dans le projet Mixed, nous suivons une méthode itérative, avec une alternance de travaux avec le terrain pour identifier les contraintes ou questions avec des meetings recherche pour identifier les réponses à donner et les solutions à tester avec le réseau. Les interventions se font au niveau des aménagements de prairie pure et de parcelles déjà boisées. Le contenu du projet a été largement inspiré du travail mené dans le cadre du projet Duroc de la Feuille.

4.1.2 Le projet Européen Agromixed

<https://agromixproject.eu/>

Les objectifs de ce projet coordonné par l'université anglaise de Coventry sont orientés autour de 6 thématiques :

1. Mieux comprendre le fonctionnement des systèmes mixtes d'agriculture et d'agroforesterie

Les partenaires du projet recueillent des informations sur les projets antérieurs, les sites d'essais en cours et les expériences des agriculteurs et des gestionnaires des terres afin d'identifier les meilleures options pour la transition vers ces systèmes dans chaque région d'Europe.

2. Assurer l'accès à des produits plus durables pour les consommateurs et un revenu stable pour les gestionnaires fonciers

AGROMIX analyse les chaînes de valeur agricoles actuelles et identifie les obstacles à l'innovation dans différents contextes agro-climatiques et socio-économiques, en utilisant ces résultats pour présenter des solutions pratiques pour la transition vers des systèmes alternatifs d'utilisation des terres. La mise en œuvre de l'agriculture mixte et de l'agroforesterie permet aux agriculteurs de diversifier leur production, en réduisant leur dépendance à l'égard du succès d'un seul produit, améliorant ainsi la stabilité de leurs revenus.

3. Créer des outils qui aident les agriculteurs et les gestionnaires des terres à faire la transition vers les systèmes agroécologiques

Sur son réseau de 83 sites d'étude agricole, AGROMIX a sélectionné 12 projets pilotes basés dans trois zones agroclimatiques (Atlantique, Continental, Méditerranée) pour développer, tester et améliorer des modèles et des outils conviviaux pour aider les gestionnaires des terres à mettre en œuvre des projets nouveaux.

4. Estimer le rendement des systèmes dans différentes régions

AGROMIX utilise les résultats de ses 12 études approfondies pour développer des modèles et des scénarios de transition adaptés aux climats de chaque région agro-climatique, présentant des options politiques à différentes échelles et délais.

5. Élaborer des recommandations stratégiques pour une transition réussie

Avec le soutien d'outils novateurs (comme les jeux sérieux), AGROMIX contribue à l'élaboration de politiques et de plans d'action dirigés par les intervenants pour intégrer les principes agroécologiques dans les cadres stratégiques existants. Ces recommandations politiques soutiennent la transition vers des systèmes agricoles résilients qui atténuent le changement climatique dans différents contextes socioéconomiques aux niveaux local, régional, national et européen.

6. Soutenir le développement de sociétés sobres en carbone et résilientes au climat

Utilisant une approche transdisciplinaire et multi-acteurs, AGROMIX doit faciliter la collaboration entre les agriculteurs, les chercheurs et les décideurs politiques, travaillant ensemble pour concevoir et mettre en œuvre des sociétés à faibles émissions de carbone et résilientes au climat.

Quelle place pour l'agroforesterie porcine ?

3 partenaires du projet AgroMix portent leurs travaux sur le système porcin en agroforesterie, en Espagne (Dehesa), Portugal (Montado) et en France en système bio avec l'ITAB. En Espagne, le partenaire est l'Université d'Extremadura, avec l'équipe de Gerardo Moreno (décrit précédemment). Et au Portugal, il s'agit du Centre de Recherche en Agroécologie, partenaire de l'Université de Lisbonne (voir également précédemment). Chacun de ces deux partenaires européens travaillera dans le cadre du projet sur l'étude des systèmes conventionnels et biologiques des pratiques traditionnelles de porcs sous les chênes.

Et en France ?

La participation de la France via l'ITAB repose sur le site de démonstration de la Blue Pig Farm (<https://www.facebook.com/TheBluePigFarm/>). Ce site est une exploitation porcine biologique de l'ouest de la France, créée par l'agriculteur Carl Sheard, située à côté de Segré dans le Maine et Loire. La ferme couvre 6,6 hectares qui intègrent l'agroforesterie et les cultures fourragères pour porcs. La motivation du gestionnaire des terres pour intégrer les cultures et le bétail est de produire ses propres aliments pour porcs afin de devenir plus autonome, d'améliorer le bien-être des animaux et d'améliorer la qualité de la viande.

Cette ferme porcine biologique (naisseur-engraisseur) contribue depuis plusieurs années à des projets de recherche appliquée. Après avoir participé à un projet européen visant à acquérir des premières références sur le pâturage des porcs en engraissement (Ok-Net Ecofeed), la ferme est désormais impliquée dans deux projets : le CASDAR VALORAGE, porté par Initiative Bio Bretagne et la Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire, et le projet européen AGROMIX.

Carl Sheard élève ses porcs biologiques en plein-air de la naissance à la finition. Une parcelle dédiée au pâturage des porcs en engraissement - dans laquelle des lignes agroforestières ont été plantées en 2018 - est suivie depuis 2019 (semis et suivi de diverses cultures fourragères, organisation du pâturage des porcs, ...). Une parcelle agroforestière est par ailleurs dédiée aux cultures. L'objectif principal de ce site pilote est de concevoir un système fourrager efficace pour les porcs en engraissement, permettant ainsi une réduction de l'aliment concentré grâce au pâturage et à la distribution de fourrages de qualité. Des premières références sont disponibles, mais doivent être approfondies, dans l'optique d'un futur essaimage de ce type de pratique au-delà du site pilote. A titre d'exemple, le pourcentage de réduction de concentrés reste à affiner, afin de trouver un optimum entre performances techniques et résultat économique. A ce stade, les arbres ont un impact encore modéré dans le système mis en place, mais sont pleinement pris en compte dans la conception du système d'élevage en vitesse de croisière (bien-être animal, contribution à l'alimentation des porcs, revenus complémentaires...).

L'intérêt d'avoir deux projets complémentaires sur ce même site : permettre de mieux appréhender les évolutions futures, via deux approches différentes décrites ci-dessous selon l'ITAB.

Sur la ferme de Carl Sheard, cela se décline donc en une série d'ateliers de co-conception sur l'optimisation du pâturage des porcs, en interaction avec l'agroforesterie. Le rôle et la place de l'arbre sont abordés par le prisme de la production fourragère (conduite des arbres aménagements possibles

des parcs de pâturage etc.), mais en explorant également le potentiel de diversification de la ligne arborée.

Le projet Agromix doit donc permettre de concevoir un système où les porcs valorisent au maximum les parcours, en explorant le potentiel des arbres pour assurer des conditions favorables au pâturage et à la production fourragère. VALORAGE vient ainsi parfaitement le compléter en identifiant les stratégies fourragères pertinentes et en y associant des éléments chiffrés sur le potentiel de valorisation.

4.1.3 Le projet AgroforesTrue 1 – Fondation de France

AgroforesTrue 1 a été validé pour financement dans le cadre de l'AAP de la Fondation de France. Il a débuté en 2021 et durera deux ans et demi. On retrouve les partenaires de Duroc avec le FIBL en sus.

Il a pour finalité de consolider la filière porc de qualité dans les Cévennes autour de la marque Baron des Cévennes, depuis la partie Elevage jusqu'à la transformation et la commercialisation. Il est construit autour de 3 objectifs :

1. Développer des aménagements agroforestiers performants et innovants visant l'autonomie fourragère des exploitations, diversifiant les rations alimentaires avec des fruits et feuilles riches en protéines - oligoéléments afin de favoriser la qualité de la viande produite et améliorant les conditions d'élevage des animaux (bien-être, adaptation au changement climatique)
2. Appuyer la filière en adaptant la transformation des produits pour prendre en compte la qualité spécifique de la viande liée aux paramètres essentiels des élevages agroforestiers (nourriture, parcours, race, conditions de vie). La 1^{ère} transformation et finale permettra l'élaboration de produits typiques et originaux qui donneront lieu à une commercialisation adaptée.
3. Permettre un développement de la filière grâce à un travail spécifique sur les réglementations à mettre en place pour favoriser le travail des éleveurs, y compris sur les questions de fermage. Une communication sera créée pour chaque public concerné à chaque échelon de la filière.

4.2 LES PROJETS EN PREVISION

4.2.1 Le projet AgroforesTrue 2 – Ministère de l'Agriculture CAS DAR

AgroforesTrue 2 avait comme finalité d'améliorer l'efficacité technique, économique et environnementale des parcours porcins grâce à l'agroforesterie, en se basant sur le travail exploratoire du projet Duroc de la Feuille.

Il a été déposé en 2020, mais n'a malheureusement pas été retenu. Néanmoins, l'effort de montage avec les partenaires et d'écriture du dossier servira pour un nouveau dépôt. Il avait été articulé avec Agroforesterie I déposé dans le cadre de l'AAP de la Fondation de France (cf. ci-dessus).

Il visait à proposer et étudier l'impact économique et environnemental des aménagements innovants autour des essences traditionnelles (chênes ou châtaigniers) mais aussi d'autres essences ligneuses rarement utilisées. L'introduction rationnelle des arbres multiservices (fourrage, brise vent, protection microclimatique) nécessite de sélectionner les arbres les plus intéressants en termes d'impact sur la qualité des produits finaux. Mais elle demande également à revoir certains itinéraires techniques (plantation et protection des arbres, couverts fourragers herbacées associés, gestion des lots de pâturage). Deux cibles de producteurs seront visées : les éleveurs en systèmes traditionnels intégrés

dans une démarche de groupement labellisée et les projets individuels d'éleveurs souhaitant aménager leurs parcours porcins (production biologique et label rouge fermier).

AgroforesTruie II était un projet collectif associant groupements, éleveurs individuels, techniciens, instituts de recherche et centres de formation. Le contenu a été revu en fonction des retours du dernier jury mais a également profité d'une subvention de la Fondation de France pour le prémontage en 2018 (appelé AgroforesTruie I), qui a permis aux acteurs de se rencontrer pour affiner les actions à mener dans cette nouvelle mouture mais aussi à lancer des actions préparatoires (notamment pour la partie sélection variétale et analyse des fruits agroforestiers), afin qu'AgroforesTruie II puisse être opérationnel dès la première année. Le projet est toujours structuré via l'organisation d'ateliers collaboratifs, entre tous les acteurs des groupements labellisés et les éleveurs individuels, avec l'appui d'experts externes au projet, y compris européens.

AgroforesTruie II permettra la création de contenus pédagogiques et d'outils pour former les éleveurs et techniciens de demain autour des techniques d'aménagement agroforestier. En particulier il devra permettre la création d'outils d'aide à la décision ou d'adapter des outils existants ou en cours de création.

AgroforesTruie II avait cinq objectifs :

1. Améliorer les connaissances sur les pratiques agroforestières traditionnelles et étudier la question du foncier dans la gestion du parcours
2. Identifier des rations agroforestières améliorant la qualité des produits carnés
3. Proposer des solutions techniques innovantes en termes d'aménagement (choix des essences, protection des arbres, érosion du sol). Evaluer la performance technico-économique des aménagements proposés.
4. Evaluer l'impact de l'agroforesterie sur le bien-être animal (étude sur le comportement alimentaire, les interactions sociales, l'état sanitaire et physiologique) et sur l'environnement (Analyses de cycle de vie).
5. Améliorer les connaissances des professionnels, engagés ou non en agroforesterie, et proposer des contenus pédagogiques et outils d'aide à la décision pour les agriculteurs, formateurs et étudiants.

4.2.2 La création d'un centre technique agroforestier dédié à la recherche porcine

Dans le cadre de son activité professionnelle, AGROOF a initié l'acquisition d'un domaine agricole qui devait être le siège de la société et surtout offrira un dispositif de 120 ha d'expérimentation dont 80 ha de bois et garrigue. Ce projet multipartenaire a été mené avec l'INRAE de Montpellier, l'AIRDIE et la commune de Saint Felix de Pallières dans le Gard. Il était prévu de mettre en place un dispositif expérimental sur le thème de l'agroforesterie porcine sur une soixantaine d'hectare, avec différentes modalités expérimentales, ce qui serait le premier site de recherche de ce type en France. Malgré un processus de préemption publique en cours et le soutien d'un grand nombre d'acteurs scientifiques et de partenaires institutionnels, le projet n'a pu aboutir. Néanmoins, le travail préliminaire effectué reste acquis et permettra d'envisager éventuellement un prochain projet d'acquisition, avec pourquoi pas, l'installation de cet atelier expérimental porcine.

5 BIBLIOGRAPHIE

A BRAHAMSON , W.G. & L AYNE , J.N.; 2003. LONG-TERM PATTERNS ON ACORN PRODUCTION FOR FIVE OAKS SPECIES IN XERIC FLORIDA UPLANDS. ECOLOGY 84(9): 2476-2492.

ARENAS-CORRALIZA I., NIETO A., MORENO G. 2020. AUTOMATIC MAPPING OF TREE CROWNS IN SCATTERED-TREEWOODLANDS USING LOW-DENSITY LIDAR DATA AND INFRAREDIMAGERY. JUNE 2020AGROFORESTRY SYSTEMS 94(1). DOI: 10.1007/s10457-020-00517-2.

ARNAU J. 1998. PRINCIPALES PROBLEMAS TECNOLÓGICOS EN LA ELABORACIÓN DE JAMÓN CURADO. IN SPECIAL SYMPOSIUM-44TH ICOMST (PP72-86), BARCELONA, SPAIN.

ARNAU J., GUERRERO L., GOU P., 1994. THE EFFECTS OF FREEZING, MEAT PH AND STORAGE TEMPERATURE ON THE FORMATION OF WHITE FILM AND TYROSINE CRYSTALS IN DRY-CURED HAM. J. SCI. FOOD AGRIC., 66, 279-282.

ARNAU J., GUERRERO L., HORTOS M., GARCIA-REGUEIRO J.A., 1996. THE COMPOSITION OF WHITE FILM AND WHITE CRYSTALS FOUND IN DRY-CURED HAMS. J. SCI. FOOD AGRIC., 70, 449-452.

AUGERE-GRANIER MARIE-LAURE, 2020. BULLETIN DU SERVICE DE RECHERCHE POUR LES DEPUTES. EPRS | SERVICE DE RECHERCHE DU PARLEMENT EUROPEEN - SEPTEMBRE 2020, 14 P.

BAREA, R., NIETO, R., AGUILERA, J.F., 2007. EFFECT OF THE DIETARY PROTEIN CONTENT AND THE FEEDING LEVEL ON PROTEIN AND ENERGY METABOLISM IN IBERIAN PIGS GROWING FROM 50 TO 100 KG LIVE WEIGHT. ANIMAL 1:357-365.

BARRAU JACQUES. ESSAI D'IDENTIFICATION DE LA «RACE» PORCINE JADIS ELEVEE A LA GLANDEE DANS LA CHENAIE DES ALENTOURS DU MONT VENTOUX EN VAUCLUSE. IN: JOURNAL D'AGRICULTURE TRADITIONNELLE ET DE BOTANIQUE APPLIQUEE, 25^e ANNEE, BULLETIN N°2, AVRIL-JUIN 1978. PP. 97-110;

BARTON-GADE P.A., WARRISS P.D., BROWN S.N., LAMBOOIJ E., 1996. METHODS OF IMPROVING PIG WELFARE AND MEAT QUALITY BY REDUCING STRESS AND DISCOMFORT BEFORE SLAUGHTER —METHODS OF MEASURING MEAT QUALITY. PROCEEDINGS OF AN EU SEMINAR "NEW INFORMATION ON WELFARE AND MEAT QUALITY IN PIGS AS RELATED TO HANDLING, TRANSPORT AND LAIRAGE CONDITIONS. SONDERHEFT 166, MARIENSEE, GERMANY, PP. 23-34.

BEE G., GUEX G., HERZOG W., 2004. FREE-RANGE REARING OF PIGS DURING THE WINTER : ADAPTATIONS IN MUSCLE FIBRE CHARACTERISTICS AND EFFECTS ON ADIPOSE TISSUE COMPOSITION AND MEAT QUALITY TRAITS. J.ANIM. SCI., 82, 1206-1218.

BERGER ET AL., 1997. PERINATAL LOSSES IN OUTDOOR PIG BREEDING : A SURVEY OF FACTORS INFLUENCING PIGLET MORTALITY. ANN. ZOOTECH.,46, 321-329.

BILLARD CYRILLE, AUBRY BRUNO, BLANCQUAERT GERTRUD, BOURHIS JEAN-ROGER, HABASQUE GILLES, MARINVAL PHILIPPE, PINEL CAROLE, ROPARS ANNE, LEBRET PATRICK, LEFEBVRE DOMINIQUE, MARGUERIE DOMINIQUE, PAULET-LOCARD MARIE-ARMELLE. POSES - LE VIVIER - LE CLOS-SAINT-QUENTIN (EURE). L'OCCUPATION DE LA PLAINE INONDABLE AU NEOLITHIQUE ET AU DEBUT DE L'AGE DU BRONZE. IN: REVUE ARCHEOLOGIQUE DE L'OUEST, TOME 11, 1994. PP. 53-113;

BOGDZIEWICZ M, LIMOUSIN JM, OURCIVAL JM ET AL. (2023) LINKING SEED SIZE AND NUMBER TO TRAIT SYNDROMES IN TREES. GLOBAL BIOLOGY AND BIOGEOGRAPHY.

BONDESAN V, SARTORI A, RICARDI F, BURGESS PJ (2016). CONSUMER PERCEPTIONS AND BEHAVIOURS REGARDING TRADITIONAL PORK PRODUCTS FROM AGROFORESTRY PIGS IN VENETO REGION (NORTH-EAST ITALY). PROCEEDINGS OF 12THEUROPEAN IFSA SYMPOSIUM, HARPER ADAMS UNIVERSITY (NEWPORT, UK); [HTTP://IFSA.BOKU.AC.AT/2016](http://ifsa.boku.ac.at/2016)

BRAMBELL F.W.R., 1965. REPORT OF THE TECHNICAL COMMITTEE TO ENQUIRE INTO THE WELFARE OF ANIMALS KEPT UNDER INTENSIVE LIVESTOCK HUSBANDRY SYSTEMS. COMMAND PAPER 2836. HER MAJESTY'S STATIONARY OFFICE. LONDON.

CAMILLE VANBAUCE, CAROLE GUERIN, GHYLENE GOUDET, STEPHANE FERCHAUD, CELINE TALLET, ARMELLE PRUNIER. PEUT-ON DIMINUER LES COMPORTEMENTS SEXUELS DES PORCS MALES NON-CASTRES PAR L'AJOUT DE POUDRE DE FRUITS DU GATTILIER (VITEX AGNUS CASTUS) DANS L'ALIMENT ? – 55EMES JOURNEES DE LA RECHERCHE PORCINE – IFIP/INRAE – 31 JANVIER/1ER FEVRIER 2023. POSTER.

ČANDEK-POTOKAR M, FONTANESI L, GIL JM, LEBRET B, NIETO R, OLIVER MA, OVILO C, PUGLIESE C. 2019. DIVERSITE DES RACES LOCALES DE PORCS ET DES SYSTEMES DE PRODUCTION POUR DES PRODUITS TRADITIONNELS DE QUALITE ET DES FILIERES PORCINES DURABLES : PRESENTATION DU PROJET TREASURE JOURNEES RECHERCHE PORCINE, 51, 204-204.

CARBONERO MUÑOZ MD. 2011. EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA BELLOTA DE ENCINA EN DEHESAS. THÈSE DE DOCTORAT, UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA. ISBN-13: 978-84-694-9098-3. 312 P.

CECICH, R.A. & SULLIVAN, N.H.; 1999. INFLUENCE OF WEATHER AT TIME OF POLLINATION ON ACORN PRODUCTION OF QUERCUS ALBA AND QUERCUS VELLUTINA. CAN. J. FOR. RES. 29: 1817-1823.

CHAMORRO MERA A., RUBIO LACOB A., VALERO AMARO V. 2008. EL JAMON IBÉRICO: ANALISIS DE LA INDUSTRIA Y DEL CONSUMIDOR EXTREMEÑO. REVUE JAMON IBERICO, 18 NOV 2008. PP 247-261

CHARRIER F., MAESTRINI O., CASABIANCA F., 2020. QUELS DISPOSITIFS COLLECTIFS DE GESTION DES MALADIES INFECTIEUSES POUR LES ELEVAGES PORCINS EXTENSIFS ? JOURNEES RECHERCHE PORCINE, 52, 303-308.

CÔTÉ, S. D., ROONEY, T.P., TREMBLAY, J.-P., DUSSAULT, C. & WALLER, D.M. 2004. ECOLOGICAL IMPACTS OF DEER OVERABUNDANCE. ANNUAL REVIEW OF ECOLOGY, EVOLUTION, AND SYSTEMATICS 35: 113-147.
[HTTPS://DOI.ORG/10.1146/ANNUREV.ECOLSYS.35.021103.105725](https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.35.021103.105725)

CROUS-DURAN J, MORENO G, OLIVEIRA TS, PAULO JA, PALMA JHN. 2016. MODELLING HOLM OAK ACORN PRODUCTION INSOUTH-WESTERN IBERIA. 3RD EUROPEAN AGROFORESTRY CONFERENCE – MONTPELLIER, 23-25 MAY 2016. ORAL PRESENTATION.

DAMIANIDIS, C., SANTIAGO-FREIJANES, J. J., DEN HERDER, M., BURGESS, P., MOSQUERA-LOSADA, M. R., GRAVES, A., ... PANTERA, A. (2021). AGROFORESTRY AS A SUSTAINABLE LAND USE OPTION TO REDUCE WILDFIRES RISK IN EUROPEAN MEDITERRANEAN AREAS. AGROFORESTRY SYSTEMS, 95(5), 919-929. DOI:10.1007/s10457-020-00482-w

DAY J.E.L., BURFOOT A., DOCKING C.M, WHITTAKER X., SPOOLDER H.A.M., EDWARDS S.A.. 2002. THE EFFECTS OF PRIOR EXPERIENCE OF STRAW AND THE LEVEL OF STRAW PROVISION ON THE BEHAVIOUR OF GROWING PIGS. APPL. ANIM. BEHAV. SCI., 76, 189-202.

DE JONG I.C., PRELLE I.T., VAN DE BURG WAL J.A., LAMBOOIJ E., KORTE S.M., BLOKHUIS H.J., KOOLHAAS J.M., 2000. EFFECTS OF REARING CONDITIONS ON BEHAVIOURAL AND PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF PIGS TO PRE-SLAUGHTER HANDLING AND MIXING AT TRANSPORT. CAN. J. ANIM. SCI., 80, 451-458.

DEPOUDENT C., HOSTIOU N., LE CLERC L., 2021. TRAVAILLER EN ELEVAGE PORCIN EN FRANCE : FACTEURS D'ATTRACTIVITE ET CONTRAINTES. INRAE PROD. ANIM., 34(2), 97-110.

DEPOUDENT C., HOSTIOU N., LE CLERC L., 2021. TRAVAILLER EN ELEVAGE PORCIN EN FRANCE : FACTEURS D'ATTRACTIVITE ET CONTRAINTES. INRAE PROD. ANIM., 34(2), 97-110.

DEPOUDENT, C., HOSTIOU, N., & LE CLERC, L. (2021). TRAVAILLER EN ELEVAGE PORCIN EN FRANCE : FACTEURS D'ATTRACTIVITE ET CONTRAINTES. INRAE PRODUCTIONS ANIMALES, 34(2), 97–110.
[HTTPS://DOI.ORG/10.20870/PRODUCTIONS-ANIMALES.2021.34.2.4808](https://doi.org/10.20870/PRODUCTIONS-ANIMALES.2021.34.2.4808)

DEVEZE M. 1962, LES FORETS DE L'ALLEMAGNE AU XVIEME SIECLE. REVUE FORESTIERE FRANÇAISE, NUMERO 6 - 1962, PP. 479-493.

E. TORRES ÁLVAREZ, R. ALEJANO MONJE Y J. ALAEJOS GUTIERREZ, 2004. HACIA UNA MODELIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BELLOTA EN ENCINARES (QUERCUS ILEX BALLOTA). CUAD. SOC. ESP. CIEN. FOR. 18: 29-33 (2004)

EFFET DE LA TENEUR ET DE LA DIGESTIBILITE DE LA PROTEINE SUR LES PERFORMANCES ET LA SANTE INTESTINALE DU PORCELET SEVRE, ARNAUD SAMSON, EMMANUEL JANVIER, FABIO CATUNDA, ERIC SCHETELAT, SYLVAIN LEBAS. – 55EMES JOURNEES DE LA RECHERCHE PORCINE – IFIP/INRAE – 31 JANVIER/1ER FEVRIER 2023. COMM. ORALE.

ENFÄLT A. C., LUNDSTRÖM, K., HANSSON, I., LUNDEHEIM N., NYSTRÖM P.E., 1997. EFFECTS OF OUTDOOR REARING AND SIRE BREED (DUROC OR YORKSHIRE) ON CARCASS COMPOSITION AND SENSORY AND TECHNOLOGICAL MEAT QUALITY. MEAT SCI., 45, 1-15.

ENFÄLT A.C., LUNDSTROM K., HANSSON I., KARLSSON A., ESSEN-GUSTAVSSON B., HAKANSSON J., 1993. MODERATE INDOOR EXERCISE : EFFECT ON PRODUCTION AND CARCASS TRAITS, MUSCLE ENZYME ACTIVITIES AND MEAT QUALITY IN PIGS. ANIM. PROD., 57, 127 135.

ERIKSEN, J.; STUDNITZ, M.; STRUDSHOLM, K.; KONGSTED, A.G. AND HERMANSEN, J.E. 2006A. EFFECT OF NOSE RINGING AND STOCKING RATE OF PREGNANT AND LACTATING OUTDOOR SOWS ON EXPLORATORY BEHAVIOR, GRASS COVER AND NUTRIENT LOSS POTENTIAL. LIVESTOCK SCIENCE, 104, PP. 91-102.

ESPAGNOL S., ROUSSELIERE Y., GUINGAND N., COURBOULAY V., ALIBERT L., LEVASSEUR P., ROGUET C., DURAND C., 2021. QUELS BATIMENTS D'ELEVAGE PORCIN POUR DEMAIN ? ENSEIGNEMENTS DU PROJET GOPEI OCCITANIE « ELEVAGES PORCINS : DES SOLUTIONS POUR DEMAIN ». EDITIONS IFIP-INSTITUT DU PORC. 42P.

EVALUATION DE L'EFFET D'UN EXTRAIT DE CITRON STANDARDISE SUR LE MICROBIOTE INTESTINAL ET LE BIEN-ETRE DES TRUIES AUTOUR DE LA MISE-BAS, EN CONDITIONS D'ELEVAGE COMMERCIAL, SEKHOU CISSE, MOHAMED EL AMINE BENARBIA, BEATRICE GABINAUD, ERIC BELZ, PIERRE CHICOTEAU, OLIVIER ZEMB – 55EMES JOURNEES DE LA RECHERCHE PORCINE – IFIP/INRAE – 31 JANVIER/1ER FEVRIER 2023. POSTER.

F. MAUPERTUIS, DUBOIS A., BOULESTREAU A.L., D. BELLANGER, J. NOBLET, MEUNIER SALAUN M.C., 2004.

FORNACIARI, M.; P IERONI, L., ORLANDI, F. & R OMANO, B.; 2002. A NEW APPROACH TO CONSIDER THE POLLEN VARIABLE IN FORECASTING YIELD MODELS. ECONOMIC BOTANY 56(1): 66-72.

FRANCE AGRIMER 2022 – FICHE FILIERE FRANÇAISE PORCINE – JANVIER 2022, 2 P.

G REENBERG, C.H. & PARRESOL, B.R.; 2000. ACORN PRODUCTION CHARACTERISTICS OF SOUTHERN APPALACHIAN OAKS: A SIMPLE METHOD TO PREDICT WITHIN-YEAR ACORN CROP SIZE. SOUTHERN RESEARCH STATION. RESEARCH PARER SRS-20.

G. GEA-IZQUIERDO, I. CAÑELLAS, G. MONTERO. 2006. ACORN PRODUCTION IN SPANISH HOLM OAK WOODLANDS. DOI:10.5424/SRF/2006153-00976CORPUS ID: 45085573

GARCIA-REY, R.M., GARCIA-GARRIDO, J.A., QUILES-ZAFRA, R., TAPIADOR, J. LUQUE DE CASTRO, M.D. 2004. RELATIONSHIP BETWEEN PH BEFORE SALTING AND DRY-CURED HAM QUALITY. MEAT SCI. 67, 625-632.

GARZÓN C. 2008. MODELO DEL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE BELLOTA EN UNA DEHESA. I CONGRESO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA AGRONÓMICA.

GAVINET J, OURCIVAL JM, LEMPEREUR M, CABON A., LIMOUSIN JM. 2018. LES TAILLIS MEDITERRANEENS DE CHENES VERTS FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES : ECLAIRCIR POUR AMELIORER LEUR RESISTANCE A LA SECHERESSE. FORET MEDITERRANEENNE, N°3, OCTOBRE 2018. PP 179-186.

GENTRY J.G., MCGLONE J.J., MILLER M.F., BLANTON JR J.R. 2004. ENVIRONMENTAL EFFECTS ON PIG PERFORMANCE, MEAT QUALITY AND MUSCLE CHARACTERISTICS. J.ANIM. SCI., 82, 209-217.

GONZÁLEZ CORBELLA J. 2006. REVISTA OFFARM AMBITO FARMACEUTICO - NUTRICION, VOL .25 NÚM. 6, JUNIO 2006, PP 76-82.

GRAVES, W.C. 1980. ANNUAL OAK MAST YIELDS FROM VISUAL ESTIMATES. IN: PLUMB, T.R. (ED.), 1979. PROCEEDINGS OF SYMPOSIUM ON THE ECOLOGY, MANAGEMENT, AND UTILIZATION OF CALIFORNIA OAKS; CLAREMONT. CA. GEN. TECH. REP. PSW-44. BERKELEY, CA: PACIFIC SOUTHWEST FOREST AND RANGE EXPERIMENT STATION, FOREST SERVICE, U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE: 270-274.

GREENBERG , C.H.; 2000. INDIVIDUAL VARIATION IN ACORN PRODUCTION BY FIVE SPECIES OF SOUTHERN APPALACHIAN OAKS. FOR. ECOL. MANAGE. 132: 199-210.

HADJ-CHIKH, L.; FRANGIOSO, K. & FISCHER, K.; 2003. MEASURING THE ECOLOGICAL IMPACT OF SUDDEN OAK DEATH: QUANTIFYING MAST ABUNDANCE IN FORESTS SUSCEPTIBLE TO PHYTOPHTHORA RAMORUM. IN: 5TH ANNUAL BAY AREA CONSERVATION BIOLOGY SYMPOSIUM: 56-60. UNIVERSITY OF CALIFORNIA. BERKELEY.

HULLBERG A., JOHANSSON L., LUNDSTROM K., 2005. SENSORY PERCEPTION OF CURED-SMOKED PORK LOIN FROM CARRIERS AND NONCARRIERS OF THE RN-ALLELE AND ITS RELATIONSHIP WITH TECHNOLOGICAL MEAT QUALITY. J. MUSCLE FOODS, 16, 54-76.

IBN BUTLAN 1450, LE MARCHAND DE SALAISON ET LE MARCHAND DE LARD, TACUINUM SANITATIS.

IFIP, 2022. BILAN D'ACTIVITE 2021 DE L'IFIP-INSTITUT DU PORC – 119 P.

ISAGI, Y., SUGIMURA, K., SUMIDA, A. & ITO, H. 1997. HOW DOES MASTING HAPPEN AND SYNCHRONIZE? JOURNAL OF THEORETICAL BIOLOGY 187(2): 231-239. [HTTPS://DOI.ORG/10.1006/JTBI.1997.0442](https://doi.org/10.1006/jtbi.1997.0442).

J. ERIKSEN, J.E. HERMANSEN, K. STRUDSHOLM, K. KRISTENSEN, 2006B. POTENTIAL LOSS OF NUTRIENTS FROM DIFFERENT REARING STRATEGIES FOR FATTENING PIGS ON PASTURE. SOIL USE AND MANAGEMENT, SEPTEMBER 2006, 22, 256-266.

JANZEN, D.H. 1971. SEED PREDATION BY ANIMALS. ANNUAL REVIEW OF ECOLOGY AND SYSTEMATICS 2(1): 465-492. [HTTPS://DOI: 10.1146/ANNUREV. ES.02.110171.002341](https://doi.org/10.1146/annurev.es.02.110171.002341).

KEMP J.D., GAMMON D.L., MOODY, W.G., JACOBS, J.A., 1968. EFFECT OF FRESH HAM QUALITY ON AGED HAM QUALITY. J. ANIM. SCI., 27, 366-369.

KLONT R.E., HULSEGG B., HOVING-BOLINK A.H., GERRITZEN M.A., KURT E., WINKELMAN-GOEDHART H.A., DE JONG I.C., KRANEN R.W., 2001. RELATIONSHIPS BETWEEN BEHAVIORAL AND MEAT QUALITY CHARACTERISTICS OF PIGS RAISED UNDER BARREN AND ENRICHED HOUSING CONDITIONS. J. ANIM. SCI., 79, 2835-2843.

KNAPP, E.; KEVIN , R. & GOEDDE , M.; 2000. HABITAT FRAGMENTATION, LIMITS POLLEN AVAILABILITY AND ACORN PRODUCTION IN BLUE OAK. OAKS 'N' FOLKS 15(1): 7-12.

KOENIG, W.D., MUMME, R.L., CARMEN, W.J. & STANBACK, M.T. 1994. ACORN PRODUCTION BY OAKS IN CENTRAL COASTAL CALIFORNIA; VARIATION WITHIN AND AMONG YEARS. ECOLOGY 75(1): 99-109.

KOENING , W.D. & K NOPS , J.; 1995 B. WHY DO OAKS PRODUCE BOOM AND BUST SEED CROPS? CALIFORNIA AGRICULTURE 49(5): 7-12.

KOENING , W.D.; MUMME R.L.; CARMEN W.J. & STANBACK , M.T.; 1994. ACORN PRODUCTION, BY OAKS IN CENTRAL COASTAL CALIFORNIA: VARIATION WITHIN AND AMONG YEARS. ECOLOGY 75: 99-109.

KOENING, W. & KNOOPS, J.; 1995 A. PRODUCTION BY CALIFORNIA OAKS. OAKS 'N' FOLKS 10(1): 1-5

LAMBOOIJ E., HULSHEGGE B., KLONT R.E., WINKELMAN GOEDHART H.A., REIMERT H.G.M., KRANEN R.W., 2004. EFFECTS OF HOUSING CONDITIONS OF SLAUGHTERPIGS ON SOME POST-MORTEM MUSCLE METABOLITES AND PORK QUALITY CHARACTERISTICS. MEAT SCI, 66, 855-862.

LASKOSKI F., BORTOLOZZO F., 2020. COMMENT L'ESPACE D'ALIMENTATION ET LA TAILLE DU GROUPE AFFECTENT-ILS LES PERFORMANCES ? ARTICLE PROFESSIONNEL - [HTTPS://WWW.3TROIS3.COM/ARTICLES/EFFET-DE-LESPACE-DAUGE-ET-DE-LA-TAILLE-DU-GROUPE-SUR-LES-PERFORMANCE](https://www.3trois3.com/articles/effet-de-lespace-daube-et-de-la-taille-du-groupe-sur-les-performance) 14599/

LAVOIR AV, STAUDT M, SCHNITZLER JP, LANDAIS D, MASSOL F, ROCHETEAU A, RODRIGUEZ R, ZIMMER I, RAMBAL S (2009) DROUGHT REDUCED MONOTERPENE EMISSION FROM THE EVERGREEN MEDITERRANEAN OAK QUERCUS ILEX: RESULTS FROM A THROUGHFALL DISPLACEMENT EXPERIMENT. BIOGEOSCIENCES 6 : 1167-1180.(PDF)

LEBRET B., MASSABIE P., GRANIER R., JUIN H., MOUROT J., CHEVILLON P., 2002. INFLUENCE OF OUTDOOR REARING AND INDOOR TEMPERATURE ON GROWTH PERFORMANCE, CARCASS, ADIPOSE TISSUE AND MUSCLE TRAITS IN PIGS, AND ON THE TECHNOLOGICAL AND EATING QUALITY OF DRY-CURED HAMS. MEAT SCI., 62, 447-455.

LEBRET, B.; LHUISSET, S.; LABUSSIÈRE, E.; LOUVEAU, I., 2023. COMBINING PIG GENETIC AND FEEDING STRATEGIES IMPROVES THE SENSORY, NUTRITIONAL AND TECHNOLOGICAL QUALITY OF PORK IN THE CONTEXT OF RELOCATION OF FEED RESOURCES. MEAT SCIENCE, 197: 11. [HTTP://DX.DOI.ORG/10.1016/J.MEATSCI.2022.109074](http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.109074)

LIMOUSIN JM, MISSON L, LAVOIR AV, MARTIN NK, RAMBAL S (2010) DO PHOTOSYNTHETIC LIMITATIONS OF EVERGREEN QUERCUS ILEX LEAVES CHANGE WITH LONG-TERM INCREASED DROUGHT SEVERITY ? PLANT CELL AND ENVIRONMENT 33 : 863-875. (PDF)

LIMOUSIN JM, RAMBAL S, OURCIVAL JM, ROCHETEAU A, JOFFRE R, RODRIGUEZ-CORTINA R (2009) LONG-TERM TRANSPIRATION CHANGE WITH RAINFALL DECLINE IN A MEDITERRANEAN QUERCUS ILEX FOREST. GLOBAL CHANGE BIOLOGY 15 : 2163-2175.(PDF)

LIMOUSIN JM, RAMBAL S, OURCIVAL JM, RODRIGUEZ-CALCERRADA J, PÉREZ-RAMOS IM, RODRIGUEZ-CORTINA R, MISSON L, JOFFRE R (2012) MORPHOLOGICAL AND PHENOLOGICAL SHOOT PLASTICITY IN A MEDITERRANEAN EVERGREEN OAK FACING LONG-TERM INCREASED DROUGHT. OECOLOGIA 169 : 565-577.(PDF)

MAILLARD, D. 1996. OCCUPATION ET UTILISATION DE LA GARRIGUE ET DU VIGNOBLE MEDITERRANEEN PAR LE SANGLIER (SUS SCROFA L.). THESE DOCT. BIOLOGIE DES POPULATIONS ET DES ECOSYSTEMES, UNIV. AIX-MARSEILLE 3. 324 P.

MANE PERRINE. L'ICONOGRAPHIE DES MANUSCRITS DU TRAITE D'AGRICULTURE DE PIER' DE CRESCENZI. IN: MELANGES DE L'ECOLE FRANÇAISE DE ROME. MOYEN-AGE, TEMPS MODERNES, TOME 97, N°2. 1985. PP.727-818; DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.3406/MEFR.1985.2825](https://doi.org/10.3406/MEFR.1985.2825)

[HTTPS://WWW.PERSEE.FR/DOC/MEFR_0223-5110_1985_NUM_97_2_2825](https://www.persee.fr/doc/MEFR_0223-5110_1985_NUM_97_2_2825)

MARCHANT J.N., BROOM D.M., 1996. EFFECTS OF DRY SOW HOUSING CONDITIONS ON MUSCLE WEIGHT AND BONE STRENGTH. ANIM. SCI., 62, 105-113.

MASAKA, K. & SATO, H.; 2002. ACORN PRODUCTION BY KASHIWA OAK IN A COSTAL FOREST UNDER FLUCTUATING WEATHER CONDITIONS. CAN. J. FOR. RES. 32: 9-15.

MAYORAL P, MARTÍNEZ CS, SANTIAGO JM, RODRÍGUEZ MV, GARCIA ML, MORALES A, ET AL. EFFECT OF HAM PROTEIN SUBSTITUTION ON OXIDATIVE STRESS IN OLDER ADULTS. J NUTR HEALTH AGING. 2003;7:84-9.

MONIN G., SELLIER P., 1985. PORK OF LOW TECHNOLOGICAL QUALITY WITH A NORMAL RATE OF MUSCLE PH FALL IN THE IMMEDIATE POST-MORTEM PERIOD : THE CASE OF THE HAMPSHIRE BREED. MEAT SCI., 13, 49-63.

MONTEIRO, A.; WILFART, A.; UTZERI, V.J.; LUKAC, N.B.; TOMAZIN, U.; COSTA, L.N.; CANDEK-POTOKAR, M.; FONTANESI, L.; GARCIA-LAUNAY, F., 2019. ENVIRONMENTAL IMPACTS OF PIG PRODUCTION SYSTEMS USING EUROPEAN LOCAL BREEDS: THE CONTRIBUTION OF CARBON SEQUESTRATION AND EMISSIONS FROM GRAZING. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 237 [HTTP://DX.DOI.ORG/10.1016/J.JCLEPRO.2019.117843](http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117843)

NIETO, R., MIRANDA, A., GARCIA, M.A., AGUILERA, J.F., 2002. THE EFFECT OF DIETARY PROTEIN CONTENT AND FEEDING LEVEL ON THE RATE OF PROTEIN DEPOSITION AND ENERGY UTILIZATION IN GROWING IBERIAN PIG FROM 15 TO 50 KG BODYWEIGHT. BR. J. NUTR. 88:39-49.

NOUGIER LOUIS-RENE. REMARQUES A PROPOS DES « MURS, ENCEINTES ET GRAVURES » DE LA FORET DE FONTAINEBLEAU. IN: BULLETIN DE LA SOCIETE PREHISTORIQUE DE FRANCE, TOME 46, N°11-12, 1949. PP. 418-427;

OGEL S. ET CORNIER K., 1995. MESURE DE L'IMPACT DES ELEVAGES DE TRUIES EN PLEIN AIR SUR L'ENVIRONNEMENT ET RECOMMANDATIONS DE CONDUITE D'ELEVAGE. RAPPORT CHAMBRE AGRICULTURE MAYENNE.

ORDEN APA/213/2003, DE 10 DE FEBRERO, POR LAS QUE SE ESTABLECEN LAS NORMAS DE DESARROLLO DEL RD 1.083/2001, DE 5 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE APRUEBA LA NORMA DE CALIDAD PARA EL JAMÓN IBÉRICO, PALETA IBÉRICA Y CAÑA DE LOMO IBÉRICO ELABORADOS EN ESPAÑA.

PEITZ L. ET B. 1993: DETENIR DES PORCS. ULMER VERLAG STUTTGART.

PÉREZ-RAMOS IM, RODRIGUEZ-CALCERRADA J, OURCIVAL JM, RAMBAL S (2013) QUERCUS ILEX RECRUITMENT IN A DRIER WORLD : A MULTI-STAGE DEMOGRAPHIC APPROACH. PERSPECTIVES IN PLANT ECOLOGY, EVOLUTION AND SYSTEMATICS 15 : 106-117. (PDF)

PERRY, R.W. & THILL, R.E. 1999. ESTIMATING MAST PRODUCTION: AN EVALUATION OF VISUAL SURVEYS AND COMPARISON WITH SEED TRAPS USING WHITE OAKS. SOUTHERN JOURNAL OF APPLIED FORESTRY 23(3): 164-169.

PETER, D. & H ARRINGTON , C.; 2002. SITE AND TREE FACTORS IN OREGON WHITE OAK ACORN PRODUCTION IN WESTERN WASHINGTON AND OREGON. NORTHWEST SCIENCE ABSTRACTS 76(3): 10-14

R.I. HORRELL, P.J. A'NESS, S.A., EDWARDS, J.C. EDDISON, 2001. THE USE OF NOSE-RINGS IN PIGS: CONSEQUENCES FOR ROOTING, OTHER FUNCTIONAL ACTIVITIES, AND WELFARE; ANIMAL WELFARE (SOUTH MIMMS, ENGLAND) 10(1):3-22

RD 1.781/2004, DE 30 DE JULIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL RD 1.083/2001, DEL 5 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE APRUEBA LA NORMA DE CALIDAD PARA EL JAMÓN IBÉRICO, PALETA IBÉRICA Y CAÑA DE LOMO IBÉRICO ELABORADOS EN ESPAÑA.

RÉCOLTE DES FRUITS

RODRIGUEZ-CALCERRADA J, JAEGER C, LIMOUSIN JM, OURCIVAL JM, JOFFRE R, RAMBAL S (2011) LEAF CO2 EFFLUX IS ATTENUATED BY ACCLIMATION OF RESPIRATION TO HEAT AND DROUGHT IN A MEDITERRANEAN TREE. FUNCTIONAL ECOLOGY. 25(5):983-995.(PDF)

RODRIGUEZ-CALCERRADA J, MARTIN-STPAUL N K, LEMPEREUR M, OURCIVAL JM, DEL REY MC, JOFFRE R, RAMBAL S (2014) STEM CO2 EFFLUX AND ITS CONTRIBUTION TO ECOSYSTEM CO2 EFFLUX DECREASE WITH DROUGHT IN A MEDITERRANEAN FOREST STAND. AGRICULTURAL AND FOREST METEOROLOGY 195-196 : 61-72.(PDF)

ROINSARD A. 2014. VALORISATION DES RESSOURCES FOURRAGERES PAR LES PORCINS. REVUE ALIMENTATION DES PORCINS EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE | ITAB, IBB, CRA PL, IFIP | PP29-33.

ROYE, D., TEDIM, F., MARTIN-VIDE, J., SALIS, M., VENDRELL, J., LOVREGGIO, R., ... LEONE, V. (2019). WILDFIRE BURNT AREA PATTERNS AND TRENDS IN WESTERN MEDITERRANEAN EUROPE VIA THE APPLICATION OF A CONCENTRATION INDEX. LAND DEGRADATION & DEVELOPMENT, 31(3), 311-324. DOI:10.1002/LDR.3450

SAINT-ANDRIEUX, C. 2018. L'OBSERVATOIRE REPRODUCTION DU SANGLIER ET FRUCTIFICATION FORESTIERE : BILAN DE DEUX ANNEES DE SUIVI. RESEAU ONGULES SAUVAGES, LETTRE D'INFORMATION N 22 : 10-13.

SATHER A.P., JONES S.D.M., SCHAEFER A.L., COLYN J., ROBERSTON W.M., 1997. FEEDLOT PERFORMANCE, CARCASS COMPOSITION AND MEAT QUALITY OF FREE-RANGE REARED PIGS. CAN. J. ANIM. SCI., 77, 225-235.

SCHERMER, E., BOULANGER, V., DELZON, S., SAID, S., FOCARDI, S., GUIBERT, B., GAILLARD, J.-M. & VENNER, S. 2016. FLUCTUATIONS DES GLANDEES CHEZ LES CHENES : MIEUX LES COMPRENDRE POUR MIEUX GERER LA REGENERATION DES CHENAIES. LES RENDEZ-VOUS TECHNIQUES DE L'ONF N 50 : 21-28

SCHOUTEN W.G.P., 1986. REARING CONDITIONS AND BEHAVIOUR IN PIGS. PH.D. THESIS, AGRICULTURAL UNIVERSITY WAGENINGEN, THE NETHERLANDS.

SILVERTOWN, J.W. 1980. THE EVOLUTIONARY ECOLOGY OF MAST SEEDING IN TREES. BIOLOGICAL JOURNAL OF THE LINNEAN SOCIETY 14(2): 235-250. [HTTPS://DOI.ORG/10.1111/J.1095-8312.1980.TB00107.X](https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1980.tb00107.x).

SOPHIE BRAJON, CELINE TALLET, ELODIE MERLOT, VANESSA LOLLIVIER. FREINS ET MOTIVATIONS DES ELEVEURS VIS-A-VIS DES ELEVAGES PORCINS AVEC ACCES A L'EXTERIEUR. 55. JOURNEES DE LA RECHERCHE PORCINE, IFIP; INRAE, JAN 2023, SAINT-MALO (FRANCE), FRANCE. PP.19-24. HAL-04072509.

SULLIVAN, N.H.; 2001. AN ALGORITHM FOR A LANDSCAPE LEVEL MODEL OF MAST PRODUCTION. DISSERTATION FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY. UNIVERSITY OF MISSOURI-COLUMBIA.

TORRES ÁLVAREZ, R. ALEJANO MONJE Y J. ALAEJOS GUTIERREZ. 2004. HACIA UNA MODELIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BELLOTA EN ENCINARES (QUERCUS ILEX BALLOTA). ISSN: 1575-2410 © 2004 SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIENCIAS FORESTALES. PP29-33.

TRICOT G., 1998. ATELIER PLEIN AIR DE LA STATION EXPERIMENTALE PORCINE DES TRINOTTIERES : ETAT DES CONNAISSANCES ET PROSPECTIVES SUR L'EFFET DU CHARGEMENT SUR L'ENHERBEMENT DES PARCS ET L'ENVIRONNEMENT. RAPPORT DE STAGE. ESA ANGERS, 35 P + ANNEXES

VAJAS P., SAÏD S., ROUSSET C., HOLVECK H., BAUBET E.; 2018. QUAND, COMMENT ET POURQUOI MESURER UNE GLANDEE ? QUELLES METHODES DISPONIBLES ? REVUE FAUNE SAUVAGE, N°319 – 2EME TRIMESTRE 2018. P35-42.

VALORISATION DE L'HERBE PAR LES TRUIES ELEVEES EN PLEIN AIR SYNTHESE DES ESSAIS MENES DANS LES PAYS DE LA LOIRE ET A LA STATION DES TRINOTTIERES DE 1996 A 2003. TECHNIPORC, VOL.27, N°5 – 2004

VÁZQUEZ, F.; 1998. SEMILLAS DE QUERCUS: BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y MANEJO. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y COMERCIO. JUNTA DE EXTREMADURA. MÉRIDA

VENNER S. 2018. COMPRENDRE LES FORTES VARIATIONS DES GLANDEES ET LEURS EFFETS SUR LA BIODIVERSITE ASSOCIEE. ONF – RENDEZ-VOUS TECHNIQUES N°57-58-60 / 2018. PP 128-134.

VENTANAS J. EL JAMÓN IBÉRICO. MADRID: MUNDI-PRENSA; 2006.

VIRGILI R., DEGNI M., SCHIVAZAPPA C., FAETI V., POLETTI E., MARCHETTO G., PACCHIOLI M.T., MORDENTI A., 2003. EFFECT OF AGE AT SLAUGHTER ON CARCASS TRAITS AND MEAT QUALITY OF ITALIAN HEAVY PIGS. J. ANIM. SCI., 81, 2448-2456

6 ANNEXE : EXTRAITS DES PROJETS DEPOSES – AGROFORESTRUE 1 ET 2

6.1 CONTEXTE SCIENTIFIQUE / TECHNIQUE

La filière Baron des Cévennes est née suite à une concertation menée en 2010 entre plusieurs chefs étoilés du Gard et les éleveurs porcins, afin de créer une filière porcine multi-acteurs sur le territoire des Cévennes mettant en valeur les savoir-faire locaux et le territoire, avec une logique amont-aval tournée vers le secteur haut de gamme. Suite à une étude de faisabilité économique menée par l'agence Alès Myriapolis, l'association Baron des Cévennes a été créée, en 2013, la marque et le logo ont été déposés à l'INPI. En 2014, une expérimentation est lancée : 1ères mises bas des porcs issus de 5 croisements pour un total de 46 porcs abattus en 2015 pour fabrication de 92 jambons affinés jusqu'en 2016, sur 4 exploitations en Cévennes. Le projet est accompagné financièrement au démarrage par le Pays des Cévennes et stratégiquement par Alès Myriapolis pour les années 2016 et 2017. Le nombre d'éleveurs augmente progressivement : 3 en 2013, 11 en 2018, 16 prévus en 2022, avec un objectif de 1 000 porcs à terme.

Les parcours arborés existent de manière traditionnelle en Europe depuis plusieurs siècles (sylvo-pastoralisme extensif), et ont montré leurs intérêts pour la production de produits de grande qualité nutritionnelle et gustative (Edwards, 2005; Rosenvold and Andersen, 2003), et à haute valeur ajoutée. Ainsi, les pratiques de parcours en chânaie espagnole (les « *Dehesas* ») ou portugaise (« *montados* ») sont reconnues pour leurs productions et leurs qualités environnementales, notamment paysagère (Joffre et al., 1988). Des travaux scientifiques ont mis en avant l'intérêt des parcours et de l'alimentation sur la qualité gustative et nutritive de la viande (Rey et al., 2006), bien que les facteurs génétiques soient importants (Lebret, 2008; Mourot and Lebret, 2009).

Cependant, en dehors de ces parcours extensifs traditionnels, il existe peu de références techniques et économiques concernant la gestion des parcs plein air, et particulièrement en mode arborés sur des superficies limitées. Lorsque les éleveurs de porcs des Cévennes se sont lancés dans l'aventure, ils ont organisé des visites avec des démarches similaires (Noir de Bigorre, Porc Kintoa Basque). Malgré leur antériorité pour cette initiative, se pose également la question de l'amélioration des parcs en système de chargement élevé de porcs à l'hectare provoquant des problèmes d'érosion des sols, de dégradation des arbres et d'autonomie fourragère, pouvant éventuellement nuire à l'image défendue par les marques ou labels. Dans ce contexte, la démarche Baron des cévennes est particulière : à cheval entre les châtaigneraies des Cévennes et des chânaies dans la partie basse du territoire, la pratique agroforestière porcine a quasiment disparu et il s'agit ici de relancer depuis le départ cette filière.

Certains fourrages issus de ligneux à haute teneur protéiques et en graisse, tels que les glands doux des chênes (faible teneur en tanins), ont été davantage étudiés et présentent un intérêt certain pour la qualité de la viande, notamment dans la phase de finition (Joffre et al., 1988; Rey et al., 2006). Des études de finition et complément d'alimentation de porcs à la châtaigne, notamment en comparaison d'orge ont permis un meilleur profil de la viande en acide gras poly-insaturés et ce pour deux races locales espagnole et italienne (Domínguez et al., 2012; Pugliese et al., 2007). L'utilisation de ces essences dans les parcours soulève plusieurs questions techniques. Premièrement, la sélection génétique des arbres vis à vis des critères de productions (quantités, qualité et précocité) peut être un levier pour améliorer les parcours. La gestion d'arbres adultes par élagage pour relancer la production de glands a également été expérimenté en Espagne et a montré des résultats prometteurs (Alejano et al., 2008). D'autres essences peuvent présenter des intérêts pour la nutrition des porcs et truies à différents stades et sont parfois déjà employées dans les parcours. Le projet permettra ainsi d'améliorer la connaissance de ces pratiques et de développer de nouveaux systèmes performants

prenant en compte les interactions entre arbres et couverts végétaux. Ces interactions (facilitation, compétition pour les ressources) sont dépendantes de nombreux facteurs.

Le changement climatique en France devrait entraîner des stress multiples pour les animaux des exploitations, notamment dans les régions les plus au sud : augmentation de la durée et de l'intensité de la sécheresse estivale, précipitations plus violentes (Giannakopoulos et al., 2009; Giorgi and Lionello, 2008; Iglesias and Garrote, 2015), mais également des restrictions plus fréquentes des ressources en eau (Olesen and Bindi, 2002). Les exploitations pourront faire face à des baisses des performances zootechniques, dues aux extrêmes climatiques (Nardone et al., 2010). De nombreuses études ont montré que la présence d'arbres bien développés permet de réduire ces extrêmes climatiques, à la fois pour les cultures et pour les animaux d'élevage (Fuhrer et al., 2014). La température sous des arbres développés est ainsi tamponnée (jusqu'à 6°C mesuré en contexte tropical) en comparaison d'une zone non abritée (Lin, 2007), ce qui peut permettre de limiter les stress thermiques inhérents. Et ce d'autant plus que le porc est un animal craignant les coups de soleil, que ce soit pour les mères et leurs porcelets comme les porcs en phase d'engraissement.

Ce projet sera l'occasion d'approfondir et d'innover sur de nombreux points techniques pas ou peu abordés jusqu'alors. Il permettra la création de références permettant le choix des espèces les plus productives et adaptées aux parcours porcins en zone cévenole.

Il contribuera à la conception et à l'amélioration des itinéraires techniques des parcours arborés sur surfaces limitées / à fort chargement. Une attention particulière sera donnée à la protection des arbres vis-à-vis des animaux, variable essentielle dans la réussite des plantations agroforestières, mais aussi aux couverts herbacés adaptés à ce contexte.

L'amélioration variétale des arbres fourragers pour l'élevage porcin est une thématique scientifique encore peu explorée. L'enjeu de ce travail est de commencer dès aujourd'hui un travail de sélection permettant l'utilisation du meilleur matériel végétal dans les années à venir.

Enfin, compte tenu de la période de démarrage réel de la filière (période d'expérimentation de 2013 à 2016, 2017 sur la mise en œuvre), le groupement du Baron va initier la 1^{ère} transformation et commercialisation des produits issus des élevages. La période de naissance à l'engraissement-finition est de 12 à 16 mois d'élevage puis 2 ans minimum de salaison pour les jambons. Notre projet vise à appuyer cette nouvelle perspective, où il faudra à la fois créer des produits typiques et en assurer la commercialisation à la hauteur de la qualité obtenue.

6.2 CONTEXTE TERRITORIAL

Le territoire des Cévennes présente un patrimoine naturel et culinaire exceptionnel, autour des produits de qualité, des hommes et de l'espace. Sur le plan agricole et agroalimentaire, différentes structurations sont en place avec des opérateurs en amont (fournisseurs en amont, agriculteurs, etc.) et en aval (atelier de transformation, distribution, etc.) avec divers axes de compétences sur différents produits emblématiques ; châtaigne, oignon, porc en plein air, plantes aromatiques, miel, etc. Compte tenu de la faiblesse du revenu local par rapport au niveau national, le territoire mise notamment sur ces filières de qualité, mais qui restent encore à développer. Bénéficiant d'atouts notoires (zone touristique de 1^{er} plan mais aussi bassin de l'agriculture biologique en France), ces filières peuvent bénéficier d'une base de développement intéressante.

Les acteurs institutionnels et politiques du bassin alésien soutiennent les actions de développement de ces filières identifiées, avec un axe haute valeur ajoutée. L'agence de développement économique du territoire **Alès Myriapolis travaille depuis plus de 8 ans sur le** développement de ces filières

stratégiques. La filière agricole - agroalimentaire recense **180 établissements**, avec plus de **1100 emplois**, construite autour d'une stratégie de produits d'excellence et biologiques. Dans ce contexte, la naissance et le développement de la filière Baron des Cévennes est un enjeu fort pour l'activité locale, depuis le terrain jusqu'à la transformation et la restauration régionale.

6.3 BESOINS DES POPULATIONS / CONSOMMATEURS

Le porc est la viande la plus consommée en France en 2017, qu'il s'agisse de produits frais ou transformés (Agreste, 2018). On constate également une explosion de la demande de produits sous signe officiel de qualité en 2017/18 (porc bio surtout), ainsi qu'une hausse de la demande en circuits courts. Dans les chiffres de l'alimentation 2018, on constate ainsi une baisse de la consommation de la viande porcine industrielle mais une hausse de la viande de qualité, même plus chère pour le consommateur. L'un des enjeux actuels est de pouvoir répondre à la demande des consommateurs : moins de produits industriels, mais plus de produits de qualité, même si plus chers (Etude IRI, 2018).

En renforçant les connaissances techniques des professionnels de la filière, le projet contribuera à favoriser la consolidation de ce type de production et à l'émergence de nouvelles pratiques, les plus durables possibles. Les produits agroforestiers porcins ont une qualité unique (meilleure digestibilité, valeur gustative sans égal) mais insuffisamment connus dans la région et en France. La Région Occitanie a décidé de faire de l'alimentation la grande cause régionale de l'année 2018. Dans une vaste concertation publique, les citoyens ont d'ailleurs éprouvé le besoin de soutenir une agriculture plus respectueuse de l'environnement et allant vers davantage de qualité.

6.4 DESCRIPTION DES ACTIONS ENVISAGEES ET METHODOLOGIE PREVUE

Le projet est organisé autour de 3 axes : Elevage – Transformation - Développement

AXE 1 : Production - Elevage

Action 1.1 Evaluation et amélioration de la performance des parcours agroforestiers de la filière Baron des Cévennes (chênaie et châtaigneraie)

Production de données croisées écologiques et économiques sur l'amélioration des apports qualitatifs et quantitatifs par la ration pour les porcs élevés en plein air sous chênaies et châtaigneraies. Avec les éleveurs volontaires, on mettra en place de nouveaux aménagements diversifiés permettant d'offrir différents services : production fourragère étalée dans l'année, aménagement favorisant le bien-être des animaux (ombrage et brise vent), paysage et gestion des déplacements des animaux par de la végétation de guidage.

En parallèle, des essais d'amélioration variétales seront conduits sur les 2 essences prioritaires (chêne et châtaignier) et des tests de comportement menés pour une liste d'essences diversifiées (fruitiers à noyaux, à fruits secs, arbres et arbustes fourragers feuilles ou gousses...).

Calcul de l'incidence sur la prise de poids et sur le comportement des animaux.

Pour les châtaigniers, en partenariat avec l'INRA BioForA, on procédera à une 1) pré-sélection de variétés selon leur potentiel pour la production à dire d'experts, 2) des tests d'appétence, 3) et l'édition d'une liste de variétés recommandées. Pour les chênes, on procédera différemment : 1) repérage de peuplements de chênes fourragers (France, Europe) et tests des teneurs en tannins des glands, connus pour leur productivité et tests d'appétence 2) récoltes de descendances maternelles et des greffons des arbres-mères, 3) élevage des descendances dans une pépinière forestière, 4) plantation des descendances et des arbres greffés dans des parcelles agroforestières d'éleveurs volontaires selon un principe de sélection participative.

Action 1.2 Optimisation du cahier des charges existant

En fonction des résultats de l'action 1, on reprécisera le cahier des charges existant concernant les modes d'élevage du Baron des Cévennes. Des modifications sont à prévoir sur les modes d'alimentation et d'aménagement des parcours, afin de mettre en avant le caractère agroforestier.

Action 1.3 Réglementation relative à l'activité agroforestière

La reconnaissance réglementaire du pâturage porcin en milieu arboré, en parcelle agricole et surtout en parcelle forestière, pose encore des questions à la fois d'éligibilité aux aides à la production et aux subventions à la plantation d'arbres, mais aussi de réglementations administratives comme pour le respect de l'activité agricole lié aux zonages des documents d'urbanisme, les questions d'accès à l'eau (réalisation de bassin soumis à des autorisations de permis de construction).

Cette action propose de faire le point sur les blocages actuels et de faire des propositions, grâce à un travail d'enquêtes et de réunions collaboratives multi-acteurs afin d'identifier les solutions possibles. Dans un second temps, des propositions concrètes seront portées par les partenaires du projet aux autorités compétentes afin de favoriser la prise en compte de l'agroforesterie porcine.

AXE 2 : Transformation et commercialisation

Action 2.1 Evaluation de l'impact des modes alimentaires sur la qualité de la viande

Dans cette action, on cherchera à évaluer l'impact de 4 modes d'alimentation sur la qualité de la viande, en frais ou en salaison.

Les 4 modes seront : le mode d'alimentation actuel dans le cahier des charges Baron, une ration améliorée plus riche en châtaignes (avec distribution directe – 5 kgs/j supplémentaires), une ration diversifiée en châtaigne et fruits divers (figues, cormes, amandes, ...) et un mode témoin sans apport des arbres (uniquement céréales et protéagineux).

En frais, l'analyse portera sur différents compartiments (longe, côtes premières, côtés échine, épaule et jambon). En sec, on distinguera le sec rapide (saucisson, saucisse sèche, terrine) et le sec long (jambon avec 18 mois d'affinage). Les analyses seront réalisées en prestation avec le laboratoire LDM d'Alès.

Action 2.2 Etude des apports qualitatifs de la viande pour la consommation en frais et en salaisons

Analyse sur les qualités visuelles, la tenue à la cuisson (perte en eau), la consistance, le pH, les apports gustatifs et sensoriels.

Elaboration de produits transformés avec des experts reconnus (maison Cabrol pour la transformation en salaison et terrine) et en produits de restauration (Restaurant Le Riche, 2 toques au Gault et Millau). L'évaluation des produits sera réalisée en groupe avec des consommateurs avertis selon les techniques de dégustation classique dans les concours de dégustation de produits carnés.

AXE 3. Communication et formation

La communication proposée dans le projet vise à favoriser la reconnaissance de ces pratiques agroforestières, à augmenter le nombre d'éleveurs intéressés par la production, à faire connaître les produits Baron auprès des professionnels de la transformation et de la restauration mais aussi des consommateurs.

3.1 Pour la partie Elevage, nous ciblons 3 publics.

- Agriculteurs souhaitant se diversifier : objectif sera de faire connaître la filière et la plus-value potentielle de la production porcine de type baron; Format : site internet, publication et formation
- Agriculteurs en cours d'installation : on distingue les candidats à l'installation par le fait que le démarrage de l'activité demande des efforts particuliers en terme d'investissement. Format : site internet, guide et formation, avec accompagnement sur le terrain pour le suivi du projet.

- Propriétaires voisins, susceptibles de mettre à disposition des parcelles de parcours. L'objectif sera de sensibiliser ce public à la plus-value possible dans un contrat de mise à disposition des terres via des contrats spécifiques. Format : brochure avec partie juridique et site internet.

3.2 Pour la partie Transformation et Restauration, on vise 3 publics

- Consommateurs : publication dans les revues et médias, avec action en grande distribution partenaire du projet.
- Transformateurs : Boucherie, Salaison. On vise dans un premier temps la vente directe dans 6 boucheries sur Nîmes, Montpellier, Toulouse, Paris, Alès et Anduze. Format : communication via écran installé dans les locaux avec vidéo présentant la démarche, affichage et flyers.
- Restaurateurs : on vise une communication vers 5 restaurateurs de renom dans un premier temps, dont le lieu reste à définir.

On prévoit également une formation pour les distributeurs, qui seront les relais entre la production et les entreprises de transformation.

6.5 CARACTERE INNOVANT / ATYPIQUE DU PROJET

Le caractère innovant provient à la fois la partie Elevage comme de la partie Amont de la filière.

Axe Elevage

Concernant les aménagements agroforestiers, la première innovation majeure vient de la sélection variétale qui sera engagée sur un grand nombre de ligneux, en partenariat avec la recherche et la filière des pépinières, avec les meilleurs spécialistes européens. L'innovation portera également sur les itinéraires techniques liés aux arbres. Des essais de tailles, émondages et de greffage seront réalisés pour offrir des parcours ombragés, créés aux besoins des animaux.

La seconde innovation portera sur les recherches des couverts et de la gestion du chargement par hectare. Un des gros enjeux des élevages est de bien calculer le nombre de porcs à l'hectare pour éviter le dénudement des sols et une érosion trop importante, avec comme conséquence des dégâts aux arbres. Des couverts seront testés suite aux récentes recherches en la matière. A noter aussi que des protections innovantes des arbres seront également testées pour la première fois en France.

Enfin, l'innovation du projet portera également sur son déroulé participatif. Pour débattre des questions techniques, économiques et réglementaires, et pour réfléchir aux protocoles, trois séminaires techniques seront organisés. Réservés aux professionnels et sur une durée de 2 à 3 jours, l'idée est de travailler en groupe sur des contraintes techniques afin d'imaginer des pistes d'amélioration et des protocoles favorisant l'innovation en parcours. Des dédommagements financiers sont prévus pour les éleveurs participant aux réflexions mais aussi aux suivis sur le terrain et l'analyse des résultats, en collaboration avec les partenaires (prix forfaitaire de 250 € jour pris en compte dans le budget de l'Association Baron des Cévennes).

Axe Transformation et Commercialisation

Dans ce projet, nous testerons l'impact de différents modes d'alimentation sur la qualité des jambons et de la viande fraîche. Peu d'études ont porté sur ce sujet de manière aussi précise, couplée avec une méthode d'alimentation de type cafétéria. Mais les deux originalités du projet porteront surtout sur l'implication des transformateurs et restaurateurs. En effet, il a été décidé d'allouer un budget conséquent pour expérimenter dans la transformation de la viande, en tenant compte des paramètres de qualité obtenue par la phase élevage, et dans la réalisation de mets spécifique au Baron des Cévennes.

6.6 LES RESULTATS ATTENDUS (DONT EVALUATION MISE EN PLACE, PRINCIPAUX INDICATEURS CHIFFRES ET QUALITATIFS ENVISAGES)

Axe Elevage

- Tests de variétés sur les 11 exploitations.
- Aménagements améliorés avec diversification des essences sur 5 exploitations.
- 5 nouveaux éleveurs installés sur les 3 ans du projet.
- Accord avec propriétaires pour mise à disposition de surfaces complémentaires.
- 4 modalités de ration alimentaire testées chez 5 éleveurs
- Cahier des charges améliorés pour la marque Baron des Cévennes.

Axe Transformation

- 20 carcasses analysées en laboratoire, soit 80 kgs de viande à l'étude.
- Tests de comportement de la viande en transformation et dégustation (10 paramètres étudiés : aspect de la viande, comportement cuisson, etc.)

Communication

- Livrable sur les propositions réglementaires
- Productions listées dans l'action communication auprès des 6 publics différents.

6.7 LE PILOTAGE DU PROJET, LES MODALITES DU PARTENARIAT (REPARTITION DES TACHES, GOUVERNANCE, CONVENTIONS / CHARTE, ...)

L'association Baron des Cévennes pilotera le projet et assurera l'interface avec les éleveurs. 25 réunions de travail sont prévues avec les producteurs, qui seront dédommagés pour le temps passé sur le projet (budget de 22500 euros prévu).

Agrooof sera en charge des aménagements agroforestiers et des opérations de communication. L'INRA d'Orléans collaborera pour l'action sur l'amélioration variétale et assurera l'interface avec les pépiniéristes.

Alès Myriapolis assurera la partie transformation et restauration et animera les relations avec les entreprises locales et régionales. 18 entreprises seront impliquées. Il financera la partie analyse en laboratoire.

Une convention sera signée au démarrage du projet pour la bonne coordination et le respect des données produites entre partenaires.

