



May Kobbi

Rapport intermédiaire, Juin 2025

Tâche "Sols", 3.3, ACTION 3, projet RESILIÂNCÉ

**MISE EN PLACE D'UNE EXPERIMENTATION DES DIFFERENTES MODALITES DE
COMPOSTAGE DES REMANENTS CHEZ DEUX PRODUCTEURS DE CHATAIGNES EN
CEVENNES LOZERIENNES**

BIBLIOGRAPHIE ET PRECONISATIONS

Projet « RESILience des chÂtaigneraies fruitières et iNnnovations de techniques CulturalEs
face aux changements Climatiques : **RESILIÂNCÉ** » (CNRS)

Responsable Scientifique et Coordinatrice : Yildiz Aumeeruddy-Thomas, CEFÉ-CNRS

TABLE DES MATIERES

I. Introduction	4
1. Contextualisation du projet	4
2. Composition du document	5
3. Qu'est ce que le compostage ?	6
II. Déchets de châtaigneraie: caractéristiques et problématiques spécifiques	6
1. Composition ligno-cellulosique (rapport C/N)	6
2. Les conséquences du retrait ou du retour des résidus sur le sol	8
3. Tour d'horizon des méthodes de compostage adaptées aux déchets de châtaigneraie	9
a) Compostage en andain	10
b) Compostage en tas statique / en silo (y compris en fosse):	12
c) Fumier de volaille et litière de châtaignier : l'exemple d'un co-compostage réussi	13
d) Quelques chiffres indicateurs	14
4. Comparatif et synthèse des méthodes relevés dans la bibliographie	15
5. Conditions optimales pour un compostage efficace des résidus de châtaignier	16
a) Rapport C/N ajusté:	16
b) Humidité adéquate (50-60 %)	17
c) Structure et aération	17
d) Montée en température maîtrisée:	18
6. Études de cas et retours d'expériences marquants	19
a) Guerra-Rodríguez et al. (2001), Galice, Espagne :	19
b) De Feudis et al. (2021) – Italie	19
c) Léna Faury (2019) – Mémoire de fin d'études, Ardèche, France	19
d) Mémento 2022 (Parc des Monts d'Ardèche & CA07) – Ardèche, France	20
III. Préconisations	21
1. Présentation	21
2. Le contexte	22
a) Etat des lieux : l'exploitation d'Arnaud Delayre (La Rouvière / Saint Martin de Lansuscle)	22
b) Etat des lieux : l'exploitation de Jean Marc Bouchard(ferme du Mont Violon, La Jasse, Saint Martin de Lansuscle)	24
3. Les recommandations pour une mise en place du compostage	26
a) Les paramètres des choix de l'emplacement	26

b)	La méthode de compostage et le matériel choisis _____	27
c)	Les différentes modalités de compostage mises en place sur chaque ferme _____	29
d)	Principes de la LiFoFer (Litière Forestière Fermentée) _____	29
e)	Identification des caractéristiques physiques et chimiques du sol (T0) _____	30
4.	Le suivi : les différentes mesures et indicateurs de l'état d'avancement du processus du compostage _____	33
a)	Les relevés nécessaires à réaliser par les agriculteurs tout au long du processus _____	33
b)	La fréquence de passage de suivi des agriculteurs _____	34
5.	Et pour finir _____	34
IV.	<i>Bibliographie</i> _____	36
1.	Articles de revues et ouvrages _____	36
2.	Guide technique : _____	36
3.	Mémoires de Master / Thèses _____	37
4.	Plan d'action _____	37

I. INTRODUCTION

1. CONTEXTUALISATION DU PROJET

Rappel du cadre et objectif

Cette étude rentre dans le cadre du projet « Résilience des Châtaigneraies fruitières et innovations de techniques culturales face aux changements globaux : **RESILIANCE** » financé dans le cadre du Plan National Châtaigne par le Ministère de l'Agriculture et la Sécurité Alimentaire

Elle vise à la mise en place d'une expérimentation des différentes modalités de compostage des rémanents chez deux producteurs de Châtaignes en Cévennes Lozériennes (Tâche 3, ACTION 3 RESILIANCE).

En effet, la culture du châtaignier génère d'importants volumes de déchets végétaux, principalement des bogues (enveloppes piquantes des fruits, déhiscentes, et vides après que les châtaignes tombent naturellement), des feuilles mortes formant la litière, et des résidus de taille (branches, brindilles). Un verger de châtaigniers produit ainsi chaque année plus d'une tonne de litière par hectare (Limbardet 2022).

Tableau 1 : Propriétés moyennes des bogues de châtaignier brutes	
Paramètre	Valeur moyenne
Humidité (%)	30-35
Matière organique (%)	80-85
Carbone organique (%)	47
Azote total (%)	0,57
Rapport C/N	≈ 83
pH	5,5
Source : Parillo, 2015	

Ces résidus riches en lignine et cellulose posent un défi de gestion : laissés sur place en grande quantité, ils se décomposent très lentement et peuvent même constituer un risque accru d'incendie en climat sec (Chambre d'Agriculture de l'Ardèche, 2022). Historiquement, le brûlage des rémanents était une pratique courante pour "nettoyer" le sol des châtaigneraies, malgré ses impacts négatifs (destruction de la matière organique et de la vie du sol, émissions de fumées et CO₂).

Aujourd'hui, sous la pression conjuguée des contraintes réglementaires (interdiction du brûlage à l'air libre durant certaines périodes) et des enjeux agro-écologiques, des méthodes de compostage adaptées émergent comme une des solutions de valorisation de ces déchets végétaux.

Composter les bogue, feuilles et branches de châtaignier présente plusieurs intérêts. Cette pratique permet à la fois le recyclage des nutriments ainsi que le retour de la matière organique dans le sol au lieu de les perdre : bogues et feuilles contiennent près de 47 % de carbone organique (Parillo, 2015).

Il était autrefois d'usage de mettre à pourrir en tas, dans des fosses (appelées *poussarencos*), les feuilles excédentaires mêlées à du fumier, afin d'enrichir les terres, une pratique ancestrale de compostage remise au goût du jour par les castanéculteurs soucieux de durabilité. (Limbardet, 2022)

Le compostage permet de stabiliser ces résidus en un humus utilisable comme amendement, tout en éliminant les pathogènes et indésirables lors de la phase thermophile (De Feudis et al., 2015) (températures > 50 °C).

À terme, ré-incorporer le compost au verger améliore la structure et la fertilité du sol, contribuant à la santé des châtaigneraies. Ainsi, le compostage s'inscrit dans une démarche agroécologique.

Parmi les solutions agroécologiques émergentes favorisant la régénération des sols forestiers et agricoles, il existe la Litière Forestière Fermentée (LiFoFer) (Dantinne et al, 2022) qui mérite une attention particulière. Cette préparation issue de la lactofermentation de litières forestières riches en micro-organismes autochtones (bactéries lactiques, champignons, levures) permet selon cette technique qui est en cours d'expérimentation (Picard A., 2022), d'améliorer la fertilité biologique des sols, d'activer les processus d'humification, de structurer la matière organique et de limiter les pathogènes grâce à son acidité naturelle. Son intégration dans le processus de compostage, notamment de matières riches en lignine comme les bogues et les branches de châtaignier, est une piste prometteuse que nous souhaitons tester.

2. COMPOSITION DU DOCUMENT

La synthèse bibliographique qui suit, propose un état de l'art aussi complet que possible sur les pratiques de compostage des déchets ligno-cellulosiques issus des châtaigneraies.

- Dans un premier temps, les spécificités de la matière première (bogues, feuilles, bois de taille) et les défis associés à sa décomposition seront présentés. Nous passerons ensuite en revue les différentes méthodes de compostage envisageables (andains, silos, compostage avec fumier, etc.) en comparant leurs avantages, limites et résultats observés.
- Seront également abordées les contraintes techniques, sanitaires et environnementales à prendre en compte pour le compostage de ces résidus. Nous décrirons les conditions optimales (rapport C/N, humidité, température, durée...) permettant une dégradation efficace de la biomasse de châtaignier, en nous appuyant sur des études scientifiques et des retours d'expériences.

- Dans un second temps, je présenterai les préconisations concrètes suite aux visites de terrain effectuées chez Jean Marc Bouchard et Arnaud Delayre, deux Référents du Réseau de Sites, partenaires du projet RESILIANCE dans un contexte de développer deux sites pilotes sur le compostage, en Mars 2025, pour la gestion et la valorisation des déchets de châtaigneraie à l'échelle de leur parcelle et adaptées à leurs pratiques et aux conditions pédoclimatiques.

Mais avant d'aller plus loin, il me paraît essentiel de rappeler quelques notions de base sur le compostage.

3. QU'EST-CE QUE LE COMPOSTAGE ?

« Le compostage, c'est la transformation d'une matière organique provenant du vivant très instable, donc fortement biodégradable, en une matière organique stabilisée, humifiée. Cette transformation est réalisée par des organismes vivants en présence d'oxygène et est accompagnée par l'homme qui encadre ce processus (en brassant le compost, en surveillant l'humidité, en équilibrant ses apports).

Le compost, amendement organique, est une matière fertilisante composée de combinaisons carbonées d'origine végétale et/ou animale, destinée à l'entretien ou à la reconstitution du stock de matière organique (MO) du sol et à l'amélioration de ses propriétés physiques, chimiques et biologiques.

Comment savoir si mon compost est mûr/stabilisé ?

Un compost mûr est une matière organique stable qui n'entraîne pas de préjudice pour les plantes. En effet, le compostage permet de dégrader les graines d'adventices, les pathogènes et les composés potentiellement phytotoxiques (acide organiques, phénols, etc.) contenus dans les matières fraîches et libérées durant les premières semaines du processus. Après une montée en température (entre 50 et 70°C), ainsi qu'une phase de maturation (entre 3 et 6 mois), on ne retrouve plus aucune matière fraîche. Celle-ci s'est transformée en une matière noire, granuleuse, homogène, à la bonne odeur de sous-bois. Autre indicateur, moins on retrouve de microfaune dans ce compost (vers, cloportes, etc.) et plus ce compost peut être considéré comme stabilisé.

II. DECHETS DE CHÂTAIGNERAIE: CARACTERISTIQUES ET PROBLEMATIQUES SPECIFIQUES

1. COMPOSITION LIGNO-CELLULOSIQUE (RAPPORT C/N)

Les résidus de châtaignier européen, *Castanea sativa* (bogues, feuilles, bois) se distinguent par leur caractère fortement ligno-cellulosique et leur pauvreté en azote.

Les analyses montrent une teneur en carbone organique très élevée (près de 47-48 % du poids sec) pour une teneur en azote totale très faible (0,5 % d'azote (N) dans les bogues,

~0,9 % N dans les feuilles). Concrètement, cela correspond à des rapports **C/N** d'environ **83** pour les bogues et **53** pour les feuilles (Parillo, 2015), des valeurs très supérieures au rapport **~25-30** généralement jugé optimal pour amorcer un compostage. (Ventorino et al, 2013)

À titre de comparaison, selon les références classiques en compostage (ADEME, 2024 ; Chastaing, 2015), la “valeur théorique optimale” du C/N pour une bonne minéralisation de la matière organique est souvent citée autour de 10 à 15. Un rapport C/N trop élevé se traduit par un déficit d'azote pour les micro-organismes décomposeurs, ce qui ralentit considérablement la dégradation des déchets.

En l'absence d'apport azoté complémentaire, la décomposition des bogues et feuilles de châtaignier s'avère donc très lente. Des témoignages d'agriculteurs confirment que ces matières « mettent très longtemps à se décomposer » naturellement. On parle de plusieurs années pour une dégradation complète.

Cette inertie s'explique aussi par la présence de composés peu dégradables : **lignine** en forte proportion, mais aussi des **tanins** et **polyphénols** caractéristiques du châtaignier (notamment dans les feuilles et écorces). Ces substances peuvent inhiber partiellement l'activité microbienne et ralentir l'humification. Par ailleurs, les feuilles de châtaignier étant relativement riches en composés acides (**acide tannique**, etc.), le pH de la litière est assez bas (Ventorino et al., 2013) (mesuré autour de 4,7 en milieu aqueux), ce qui initialement peut limiter l'activité de certaines bactéries préférant un milieu neutre à basique.

Enfin, chaque type de déchet présente des contraintes physiques propres : les bogues sont dotées de piquants rigides qui compliquent leur manipulation manuelle (risques de blessures) et peuvent entraver le passage des outils ou du bétail. Leur forme plus ou moins fermée et épineuse réduit le contact de la matière intérieure avec les microorganismes et l'humidité, ce qui retarde encore leur décomposition si elles restent intactes.

Les branches et brindilles, surtout quand elles sont grosses ou entremêlées, forment des volumes encombrants et très aérés qui se dégradent peu tant qu'ils ne sont pas fragmentés. On observe souvent des tas de petit bois qui persistent d'une année sur l'autre en châtaigneraie.

Quant aux feuilles mortes, elles se décomposent plus rapidement que le bois ou les bogues, mais leur accumulation peut tout de même conduire à une couche épaisse de litière peu minéralisée si aucune action n'est entreprise.

Notons toutefois que ces feuilles et bogues renferment des éléments minéraux nutritifs pour le sol (K, Ca, Mg...), mais en proportion variable. A noter, les feuilles restituent davantage de calcium que les bogues, tandis que les bogues sont un peu plus lignifiés. Il serait donc bénéfique de les recycler au sol après décomposition pour éviter d'exporter ces nutriments du verger.

En résumé, la matière première issue des châtaigneraies se caractérise :

- *Par un déséquilibre nutritionnel (excès de carbone, déficit d'azote),*
- *Par une résistance à la décomposition (teneur en lignine/tannins, grosseur des éléments) qui rendent indispensables une gestion adaptée*

Sans intervention, ces résidus peuvent s'accumuler et appauvrir progressivement le sol en azote disponible, voire constituer un couvert excessif gênant les pratiques culturales (pose de filets de récolte, pâturage) et augmenter le risque de départ de feu en été.

Ces constats expliquent pourquoi, pendant longtemps, peu d'études scientifiques se sont penchées sur le compostage des bogue et feuilles de châtaignier. Ce substrat était jugé "ingrat" en raison de son mauvais rapport C/N et de sa faible aptitude apparente au compostage. La donne a changé récemment avec la recherche de solutions durables pour valoriser ces déchets.

2. LES CONSEQUENCES DU RETRAIT OU DU RETOUR DES RESIDUS SUR LE SOL

Avant d'aborder les techniques de compostage en tant que telles, il convient de souligner l'importance agronomique du retour au sol de la matière organique des châtaigneraies.

Dans l'étude (De Feudis et al, 2021) réalisée sur les changements à moyen terme (30 ans) des propriétés du sol sous les peuplements de châtaigniers en raison de la gestion des résidus organiques, Mario De Feudis a comparé deux modes de gestion opposés :

- L'un où tous les résidus organiques (bogue, feuilles, bois de taille) sont retirés annuellement du pied des arbres,
- Et l'autre où ces résidus sont broyés et laissés au sol en couverture (De Feudis et al., 2021).

Les résultats sont édifiants :

- Dans les parcelles conservant les résidus, les sols présentent une teneur nettement plus élevée en carbone organique stable dans les horizons profonds, un horizon organo-minéral plus épais en surface (grâce à la protection du sol contre l'érosion par le mulch de débris), et des niveaux plus importants de nutriments (calcium, phosphore, soufre) disponibles en profondeur. De plus, l'activité microbienne y est stimulée par l'apport continu de MOS (matière organique du sol) et on observe une meilleure respiration microbienne dans les sols avec résidus conservés (De Feudis et al., 2021).
- En revanche, dans les parcelles où tout a été exporté pendant des années, les sols se sont appauvris en carbone et nutriments, avec un profil moins développé.

Malgré ces différences édaphiques marquées, la teneur en éléments nutritifs des feuilles de châtaignier prélevées sur les arbres était similaire entre les deux modalités, suggérant une

résilience de l'arbre même en sol appauvri. Mais sur le long terme, l'étude conclut que la conservation des résidus organiques améliore significativement la fertilité chimique et biologique des sols de châtaigneraies et contribue à leur développement durable.

De plus, la présence d'un couvert organique sur le sol d'un verger a d'autres avantages :

- Elle réduit l'érosion des pentes,
- Elle améliore l'infiltration de l'eau et limite l'évaporation et l'échauffement du sol en été, ce qui aide les arbres à mieux résister aux sécheresses.

Néanmoins, on comprend aussi pourquoi la pratique traditionnelle consistait souvent à enlever et brûler ces résidus. Autrefois, la récolte manuelle des châtaignes exigeait un sol « très propre » pour pouvoir repérer et ramasser les fruits sans se piquer et sans obstacles. Les anciens ratissaient donc tout, bogues et feuilles, pour faciliter le glanage (Faury, 2019).

Aujourd'hui, l'usage de filets de récolte rend moins pertinente cette propreté totale du sous-bois. Les châtaignes tombent dans les filets et ne se perdent pas dans la litière, et les bogues au sol ne gênent plus la collecte. Au contraire, laisser un couvert végétal offre un support plus souple aux filets et réduit les risques de déchirure sur cailloux. On observe ainsi une évolution des représentations. La « propreté » du sol n'est plus synonyme d'absence de matière organique, et de plus en plus de castanéiculteurs perçoivent désormais les rémanents non plus comme des déchets gênants, mais comme une ressource à valoriser sur place.

Enfin, la peur de propager des maladies du châtaignier (notamment le chancre de l'écorce, *Cryphonectria parasitica*) en conservant sur place du bois potentiellement contaminé a pu dissuader certains de broyer/retourner ces résidus. Sur ce point, les spécialistes indiquent que le broyage et le compostage ne devraient pas aggraver le risque sanitaire si l'on prend garde de ne pas stocker les tas de broyat directement au contact des troncs d'arbres sains (Limbardet, 2021).

Une combustion à haute température des résidus infectés garantit certes la destruction du parasite, mais un compostage bien conduit atteint également des températures (>55°C) létales pour de nombreux champignons et insectes nuisibles.

3. TOUR D'HORIZON DES METHODES DE COMPOSTAGE ADAPTEES AUX DECHETS DE CHATAIGNERAIE

Plusieurs modes de compostage peuvent être envisagés pour valoriser les déchets végétaux des châtaigniers, chacune ayant ses modalités pratiques et son efficacité propre.

A titre indicatif, ci-joint un tableau récapitulatif de comparaison simplifiée des principales méthodes de compostage :

Tableau 2 : Comparaison simplifiée des principales méthodes de compostage

Méthode	Durée	Avantages	Inconvénients
Andain aéré	6–8 mois	Bonne oxygénation, facile à surveiller	Demande espace, retournements fréquents
Compostage en silo	3–4 mois	Gain de place, rapide si bien géré	Moins aéré, risques d'anaérobiose
Co-compostage avec fumier	5–6 mois	Améliore la biodégradabilité	Nécessite apport externe
Compostage passif	>12 mois	Moins d'intervention	Très lent, risques sanitaires

Source : ADEME, 2024 ; GRAB, 2019

a) Compostage en andain

Le compostage en andains consiste à former de longs tas de résidus sur le sol, généralement de forme triangulaire ou trapézoïdale (par ex. ~1,5 m de haut sur 2–3 m de base), que l'on va retourner et aérer régulièrement à l'aide d'un tracteur équipé (ou manuellement pour de petits andains).

Appliquée aux déchets de châtaignier, cette méthode requiert d'abord de rassembler les bogues, feuilles et branches en andains dans ou en bordure de la parcelle.

Idéalement, il faut broyer au préalable les rameaux et bogues trop volumineux, car un andain de grosses branches non fragmentées sera trop aéré et se dégradera mal.

On peut voir là une variante du compostage en andain, adaptée aux parcelles en pente où la mécanisation est difficile : le tas évolue lentement, sans être déplacé, mais la découpe périodique à la tronçonneuse tient lieu de "retournements" en brisant la structure du bois et en facilitant l'attaque microbienne.

Les études suggèrent qu'en compilant de bonnes pratiques (broyage fin, apport d'azote, arrosage), on peut obtenir un compost mûr en quelques mois seulement avec ces résidus. Par exemple, dans une expérimentation contrôlée réalisée en Galice, un mélange de déchets de châtaignier (bogues + feuilles) et de fumier de volaille empilé en tas a atteint la phase thermophile (De Feudis et al., 2015) en 2 semaines, avec une température de 60 °C atteinte au 14ème jour.

Le tas (de ~25 kg de matière au départ) a été aéré soit par retournement complet avant chaque échantillonnage, soit quotidiennement dès que la température dépassait 60 °C.

Le producteur recouvre ensuite le tas de branchages avec “tout ce qui est vert” disponible (feuilles, herbes coupées, fougères etc) pour le pailler, conserver l’humidité et le couvrir durant les périodes pluvieuses avec une bâche géotextile afin de limiter le lessivage lors de fortes précipitations.

Grâce à ces interventions, la phase thermophile (De Feudis et al., 2015) a duré ~10 jours, suivie d’une phase de refroidissement d’environ 20 jours, la température se stabilisant ensuite autour de 18 °C. Le compost obtenu était biologiquement mûr en 103 jours (un peu plus de 3 mois).

À ce stade, son pH s’était établi vers 8,9 et son rapport C/N était redescendu à 13, signe d’une bonne maturation.

Des tests de germination ont confirmé l’innocuité du produit final. L’indice de germination (IG) mesuré avec différentes graines était de 155 % sur ray-grass, ~100 % sur orge, etc, nettement supérieur à l’IG de la matière initiale non compostée.

Cette expérience montre qu’avec un andain bien géré (broyage, apport d’azote, maintien d’une humidité ~50–60 %, retours d’oxygène réguliers), même des résidus très ligno-cellulosiques peuvent être convertis rapidement en un compost stable et fertilisant (Ventorino, 2013 ; De Feudis et al, 2015).

Le tournage fréquent est essentiel en andain, car il permet d’éviter les fermentations anaérobies dans les zones compactées et d’homogénéiser la température. Un témoin constitué uniquement de fumier de volaille non mélangé, dans l’étude citée, n’a jamais réussi à monter en phase thermophile (De Feudis et al., 2015) en raison d’un compactage excessif créant des poches anaérobies. Ce qui souligne l’importance de la structure du tas et de l’aération.

À l’inverse, un témoin constitué uniquement de déchets de châtaignier (bogues+feuilles sans fumier) n’est pas non plus monté en température : il n’y a pas eu de compostage du tout dans ce cas, le rapport C/N (~249) (Guerra-Rodriguez, 2001, p.649) étant beaucoup trop élevé pour démarrer l’activité microbienne (Pépin, 2013).

En pratique, un compostage en andain de déchets de châtaignier sans aucun amendement azoté sera assez long (Plusieurs années). Il faudra toujours envisager un co-compostage (voir plus loin) ou au minimum l’apport de verdure riche en azote (herbe fraîche, engrais vert fauché) pour amorcer la dégradation.

Un andain bien conduit réduit fortement le volume de déchets au fil des mois (on constate souvent 50 à 75 % de réduction de volume après compostage complet). Des agriculteurs ayant opté pour le broyage et compostage des rémanents signalent qu’ils « divisent par 100 le volume en broyant » (probablement une exagération, mais traduisant un gain très net).

Cette réduction facilite d’autant le transport et l’épandage ultérieur du compost sur la parcelle ou ailleurs. En termes de main-d’œuvre, le compostage en andain nécessite un

travail initial (broyage, construction du tas) et un suivi régulier (retournements mécanisés ou manuels).

Sur de grandes parcelles mécanisables, il est intéressant d'investir dans un retourneur d'andain qui automatisera l'aération du compost.

Sur de petites surfaces ou terrains en terrasse, les retournements seront manuels et donc plus limités – on peut alors combiner avec des activateurs biologiques pour compenser (voir plus loin).

b) Compostage en tas statique / en silo (y compris en fosse):

Le terme compostage en silo fait référence au compostage dans un volume confiné ou restreint, par exemple dans un bac, un conteneur dédié, ou un tas statique relativement compact que l'on ne retourne pas fréquemment.

Historiquement, comme mentionné, les anciens creusaient des fosses où ils entassaient feuilles et fougères en les alternant avec du fumier, puis laissaient fermenter lentement. Cette méthode de fosse (ou silo enterré) maintient bien l'humidité et limite les pertes, mais a tendance à provoquer un compostage plus lent et partiellement **anaérobie** dans les couches profondes (manque d'oxygène si on ne retourne pas). Néanmoins, au bout de plusieurs mois on obtenait un compost assez stable appelé **poussarengo**, utilisé pour amender les châtaigneraies.

De nos jours, on peut transposer cette approche en fabriquant un silo de surface, par exemple, un tas de 2 m³ environ, délimité par des palettes ou des parois, où l'on empile les résidus.

Un silo de bogues/feuilles doit impérativement intégrer du matériau riche en azote (fumier, déjections, herbe fraîche) car sinon, comme vu précédemment, la fermentation sera assez difficile à se ne s'enclenchera pas. Si cet apport est fait et que le rapport C/N initial du mélange est abaissé autour de 30, le tas montera en température de lui-même sur quelques jours.

On peut choisir :

-de ne pas intervenir et laisser un compostage lent se faire sur 6 mois à 1 an (voie plutôt anaérobie-froide),

-ou bien effectuer 1 ou 2 retournements du silo pendant le processus afin de ré-oxygéner et accélérer la maturation.

Dans tous les cas, le compostage en silo/pile donnera un produit final semblable à celui en andain, mais en un délai généralement plus long si les retournements sont rares. C'est un compromis lorsque la main-d'œuvre manque pour des retournements fréquents, ou quand la surface disponible pour un andain étalé fait défaut.

En contexte de châtaigneraie, le silo peut être intéressant pour les petites quantités de déchets (par ex. les résidus d'une petite plantation familiale). Il peut aussi convenir aux parcelles pentues où l'on pourrait bâtir de petits tas à plusieurs endroits accessibles, plutôt que de tout rassembler en un andain central.

Une précaution à prendre est de ne pas installer ces tas directement contre les troncs de châtaigniers vivants, afin d'éviter d'éventuelles contaminations ou l'accumulation de chaleur/humidité au collet des arbres.

Un atout du compostage en tas confiné est qu'il s'adapte à la co-compostion de divers ingrédients : par exemple, on peut y incorporer les fumiers d'un petit élevage présent sur la ferme (ovins, caprins, volaille), ou encore des compléments minéraux si besoin (roche phosphatée, cendre en petite quantité pour relever le pH, etc.).

En Ardèche, où les châtaigneraies sont souvent associées à de l'élevage en système agroforestier, il est envisageable de canaliser une partie du fumier produit vers un tel silo à bogues, renforçant ainsi la synergie élevage-verger. Même de faibles doses de fumier peuvent débloquent la décomposition, illustrant qu'un apport modeste suffisait à transformer ces litières en amendement. (Limbarde, 2022)

En résumé : le compostage en silo/pile statique est une méthode rustique et facile à mettre en œuvre, bien adaptée aux exploitations de petite taille ou aux contextes difficiles, moyennant un apport azoté et un peu de surveillance. Son principal inconvénient est le temps : compter de 6 à 12 mois pour obtenir un compost mûr, contre 3 à 6 mois en compostage dynamique (andain). Toutefois, ce délai peut être raccourci en combinant quelques retournements ou en inoculant le tas avec des activateurs biologiques.

c) Fumier de volaille et litière de châtaignier : l'exemple d'un co-compostage réussi

Comme nous l'avons vu, le déficit d'azote des bogues/feuilles peut être comblé par un matériau à forte teneur en azote. Les fumiers (de volaille, d'ovins/caprins, de bovins...) conviennent particulièrement. En plus de l'azote, ils apportent souvent des bactéries actives et un peu de matière déjà en décomposition qui servent de starter au processus.

Des recherches ont approfondi le co-compostage des déchets de châtaignier avec du fumier de volaille. Ce dernier, issu de litières de poulaillers, est très riche (typiquement 3 à 4 % N, avec en outre des composés ammoniacaux). Guerra-Rodríguez et al. (2001) ont testé différents ratios et ont conclu qu'un rapport d'environ 3:1 (fumier: déchets ligno-cellulosiques, en poids sec) est optimal pour le compostage du fumier de volaille avec des matériaux riches en carbone.

Le tas co-composté est monté rapidement en température (60 °C en deux semaines) et a produit un compost mûr en 3,5 mois environ, avec un pH neutre à basique en fin de process (8,9). Le produit final avait un aspect homogène, une odeur de terre forestière, et remplissait les critères réglementaires pour être qualifié de compost (teneur en matière organique >25 %, etc. atteinte à ~80 % OM dans ce cas).

Ce co-compost bouses/volaille s'est révélé agronomiquement intéressant : son rapport C/N ~13 (Ventorino et al., 2013) est idéal pour un amendement organique, et il a démontré l'absence de phytotoxicité via les tests de germination, voire un effet stimulant pour certaines plantules.

Il contenait par ailleurs des niveaux significatifs de nutriments : environ 0,7 % de P_{20_5} et 3,3 % de K₂₀ (poids sec) en fin de maturation, provenant en partie du fumier. Sur le plan sanitaire, la phase thermophile (De Feudis et al., 2015) prolongée (plusieurs jours au-dessus de 55–60 °C) a très vraisemblablement éliminé les germes pathogènes et les parasites du fumier. Ainsi, le co-compostage a "hygiénisé" le fumier de volaille cru tout en valorisant le pouvoir structurant des déchets de châtaignier.

Un point d'attention toutefois : le fumier de volaille industriel peut contenir des teneurs élevées en métaux lourds (en particulier zinc et cuivre, provenant des additifs alimentaires et litières).

d) Quelques chiffres indicateurs

Tableau : Composition moyenne en éléments essentiels (N, P, K) d'effluents organiques

Produit	Dosage Azote kg d'azote/ tonne de MS	Part azote minéral	Part azote organique minéralisé dans l'année	Part azote organique minéralisé les années suivantes	Phosphore	Potasse	Taux C/N
Fumier de bovins (norme CORPEN)	5,5	10 %	30 %	60 %	2,6	7,2	7,3
Compost de bovins	8	0 %	20 %	80 %	5	14	11 à 14
Fiente sèches de volailles	30	70 %	20 %	10 %	40	28	6 à 7
Fumier stocké de poulets label	12	70 %	20 %	10%	10	9	9 à 11
Compost de déchets verts	9,9	0 %	4 %	86 %	4	6,6	20 à 60

Source : Chastaing, 2015

Si le fumier de volaille a fait ses preuves et comme nous l'avons vu au paragraphe précédent, d'autres fumiers ou matières peuvent être utilisés en co-compostage avec les résidus de châtaignier :

- Fumier de bovins (matière plus pailleuse, C/N ~20),
- Fumier d'ovins ou caprins (riche en déjections solides, souvent mélangé à de la litière de foin), lisiers et fumiers de porcins (riches en N mais très humides), ou

encore des déchets verts urbains (tontes, broyats d'élagage feuillus) compostés en mélange.

L'important est d'apporter suffisamment d'azote assimilable et d'humidité à la masse de bogues/bois pour lancer la phase active. Par exemple, on pourrait composter les feuilles et bogues avec du fumier de bovins composté (type fumier pailleux demi-mûr).

Ce dernier est moins azoté que le fumier de volaille, mais on compenserait en en mettant une plus grande proportion dans le mélange (par ex. 4 parts de fumier bovin pour 1 part de déchets de châtaignier).

De même, l'ajout de déjections fraîches (fientes, urine) peut booster le processus. On prendra garde toutefois avec les lisiers ou urines pures : leur apport doit être fractionné et absorbé par de la matière sèche pour éviter un excès d'humidité ou une toxicité ammoniacale.

Une ressource intéressante à combiner est la pratique du pâturage sous châtaigniers : laisser des animaux (ovins, bovins) pâturer le couvert herbacé du verger après la récolte apporte naturellement du fumier in situ par leurs déjections.

Certes, les bêtes ne vont pas consommer directement les bogues ou grosses branches, mais leur passage aide à broyer feuilles et petites brindilles en piétinant, et les crottes répandues fournissent l'azote nécessaire localement. Le pâturage bien dosé (éviter le surpâturage qui éroderait le sol) constitue donc une forme de co-compostage direct sur sol : la litière se mélange aux excréments et se décompose progressivement.

En outre, les animaux "nettoient" en partie le sous-bois (consommation d'herbes et jeunes rejets) ce qui peut réduire le volume de déchets à gérer avant compostage. C'est un complément aux autres méthodes : par exemple, des bogues encore présentes au printemps pourront être dispersées ou compostées plus facilement si elles ont été écrasées et partiellement colonisées par les bouses.

4. COMPARATIF ET SYNTHESE DES METHODES RELEVES DANS LA BIBLIOGRAPHIE

Les différentes méthodes de compostage évoquées ci-dessus peuvent se combiner dans un plan global de gestion des déchets de châtaigneraie. On peut, par exemple, broyer tous les rémanents (branches, bogues) à l'automne, épandre une partie du broyat directement en paillis sur le sol (broyat non composté, ou bois raméal fragmenté – BRF – si les rameaux sont frais). Ce paillis frais protégera le sol durant l'hiver mais se décomposera lentement (en pompant un peu d'azote du sol au début).

En termes de rapidité de décomposition, le schéma général est le suivant :

- 1) le compostage thermophile en andain est le plus rapide (quelques mois),

- 2) suivi par le compostage en tas/silo avec retours occasionnels (plusieurs mois à un an),
- 3) puis le compostage en tas non retourné (un à deux ans),
- 4) et enfin le simple mulch au sol (plusieurs années pour disparition complète des gros éléments).

Ainsi, pour un résultat en moins d'un an, broyage et apport d'azote (ADEME, 2024) sont incontournables, quel que soit le mode.

Dans l'étude sur les propriétés du sol sous les peuplements de châtaigniers (De Feudis et al, 2015), le compost à 103 jours était jugé mûr biologiquement, mais affichait encore ~80 % de matière organique (MO) sur poids sec, ce qui est élevé. Un compost très abouti descend parfois à 50–60 % MO. Pour un usage sur jeunes plants ou en substrat, un compost plus âgé (6-8 mois) serait préférable afin d'éviter tout effet phytotoxique résiduel.

Un compost issu d'un processus rapide de 3 mois devra idéalement être tamisé (pour retirer les morceaux non décomposés) et éventuellement affiné quelques semaines de plus avant épandage.

En synthèse :

- 1)- Les bogues, feuilles et rémanents de taille du châtaignier constituent une biomasse précieuse mais difficile à dégrader.
- 2)- Le défi du compostage sera de corriger le déficit en azote, de fragmenter ces matériaux quand c'est possible et de créer des conditions optimales (eau, oxygène, température) pour que les microorganismes puissent les transformer efficacement en humus.

5. CONDITIONS OPTIMALES POUR UN COMPOSTAGE EFFICACE DES RESIDUS DE CHATAIGNIER

Au vu de tout ce qui précède, on peut dégager les conditions clés à réunir pour optimiser le compostage des bogues, feuilles et rémanents de châtaignier :

a) Rapport C/N ajusté:

il faut abaisser le C/N initial du mélange autour de 25-30 pour une décomposition rapide. Cela passe par un apport d'azote sous forme de fumier, déjections ou végétaux verts.

Rappelons que bogues et feuilles seules ont un C/N de 50 à 80, bien trop élevé. Par contre mélangées à du fumier de volaille à C/N ~12 en proportion 1:3, on obtient un C/N moyen proche de 30, suffisant pour enclencher la fermentation.

Si l'on n'a que du fumier de bovin (C/N ~20), on augmentera la dose (ratio peut-être 2:1 au lieu de 3:1).

En absence de fumier, incorporer des légumineuses fraîches (feillage de bruyère, genêt, fougères riches en azote) peut aider. On peut aussi saupoudrer un peu de sang séché, de corne broyée ou d'urée organique si on en dispose, pour compenser un léger manque d'azote. L'important est qu'au démarrage, les microorganismes ne soient pas limités par N, sinon ils n'attaqueront pas la masse carbonée.

b) Humidité adéquate (50-60 %)

Les microorganismes du compost ont besoin d'eau, mais en trop grande quantité l'oxygène ne circule plus. Une humidité initiale d'environ la moitié du poids (50-55 %) est idéale. Or les résidus de châtaignier secs sont très pauvres en eau (les bogues sèches ne contiennent guère plus de 10 % d'eau). Il faudra donc arroser abondamment lors de la mise en tas, surtout si on incorpore du broyat de bois sec.

Le fumier frais, lui, apporte de l'humidité (ex: ~50 % dans le fumier de volaille). Dans l'expérience espagnole, l'humidité du mélange était de ~55 % au départ, redescendue à 35 % à certains moments malgré les arrosages, puis réajustée entre 35 et 58 % tout au long du compostage (Guerra-Rodriguez, 2001).

On recommande de vérifier régulièrement en prélevant une poignée de compost : elle doit être humide au point de mouiller la main en la pressant, sans que de l'eau en dégoutte franchement. En cas de déficit (composé trop sec, fréquent avec beaucoup de feuilles en été), on arrose le tas ou on le couvre pour limiter l'évaporation. Inversement, sous forte pluie, couvrir pour éviter le détrempage et le lessivage des éléments solubles (azote, potassium) hors du tas.

c) Structure et aération

la structure idéale d'un compost est celle d'une "éponge essorée", suffisamment poreuse pour respirer, suffisamment compacte pour garder la chaleur et l'humidité.

Avec beaucoup de bois et de bogues rigides, on peut se retrouver avec un tas trop aéré (les éléments ne se touchent pas, la chaleur s'échappe). D'où l'intérêt du broyage fin.

Plus les particules sont petites, mieux elles se tassent et plus la surface de contact microbien est grande. Broyer les branches en plaquettes de quelques centimètres et déchiqueter les bogues améliore drastiquement la vitesse de compostage.

À l'opposé, un compost trop tassé manque d'air : c'est rare avec les déchets de châtaignier seuls (ils ne se compactent pas facilement), mais cela peut arriver si on

ajoute des fumiers très humides qui colmatent les interstices. En cas de doute, retourner le compost pour le ré-aérer et le réactiver.

Pour un andain, un retournement une à deux fois par semaine au début peut être nécessaire (dès que la température dépasse ~65 °C ou commence à redescendre faute d'oxygène). Ensuite, on espace les retournements (toutes les 2-3 semaines) en phase de refroidissement.

d) Montée en température maîtrisée :

Idéalement, le cœur du compost devrait atteindre au moins 55 °C pendant plusieurs jours pour assurer l'hygiénisation. Dans le cas du compost de bogues co-composté, on a même atteint ~60 °C pendant 10 jours. Il est toutefois inutile (voire néfaste) de dépasser 70 °C.

Au-delà, beaucoup de microbes utiles meurent et l'azote se volatilise intensément sous forme d'ammoniac. Si la température excède 65-70 °C, c'est souvent signe d'un excès d'azote ou d'un tas trop gros mal ventilé.

Un retournement s'impose pour refroidir et éviter la "cuisson" du compost. À l'inverse, si la température ne monte pas du tout (reste tiède <30 °C), c'est le signe d'un manque d'azote ou d'humidité, ou d'un tas trop petit perdant sa chaleur. On pourra ajouter du matériau frais (fumier, tontes) et regrouper le tas.

Pour suivre ces paramètres, un simple thermomètre à compost est très utile. La phase thermophile (De Feudis et al., 2015) dure en général 1 à 3 semaines. Après quoi, le tas revient en phase mésophile (température ambiante) et entre en maturation. C'est durant cette période, de plusieurs semaines à 3 mois, que les champignons et autres décomposeurs achèvent la lignine et forment l'humus stable.

Les déchets de châtaignier étant très lignifiés, il est souhaitable de laisser une maturation relativement longue (au moins 2 mois après la fin du pic thermique). Durant cette maturation, on peut éventuellement ensemercer le compost avec un peu de terre forestière ou de litière forestière fermentée (LiFoFer) (GRAB Auvergne, 2019) pour enrichir en micro-organismes spécialisés.

Des préparations commerciales ou artisanales d'activateurs à base de bactéries et champignons existent également, et peuvent être appliquées sur le tas ou sur le sol qui le recevra. Elles accélèrent la décomposition finale et améliorent la vie biologique du compost et du sol receveur.

En respectant ces conditions – bon équilibre C/N, broyage et humidification suffisants, aération régulière pendant la phase chaude, puis maturation patiente, on obtient un compost de qualité à partir de matériaux pourtant réputés difficiles. La réussite de l'exemple espagnol (compost mûr en 3-4 mois à C/N final 13) en est la preuve.

6. ÉTUDES DE CAS ET RETOURS D'EXPERIENCES MARQUANTS

Plusieurs études scientifiques et expériences de terrain ont déjà été évoquées au fil du texte pour étayer les pratiques de compostage en châtaigneraie. Résumons brièvement les enseignements clés de quelques-unes :

a) Guerra-Rodríguez et al. (2001), Galice, Espagne :

Ces travaux pionniers ont montré qu'un co-compostage de bogues/feuilles de châtaignier avec du fumier de volaille est non seulement possible, mais efficace. Le compost obtenu en 3 mois avait un rapport C/N 13 et des indices de germination >100 %, signe de maturité. Ils soulignent l'importance du ratio 3:1 (fumier : résidus) pour atteindre un bon équilibre.

Ils notent aussi que les déchets seuls ne compostent pas ou très difficilement (C/N trop élevé ~249), justifiant ainsi le principe du co-compostage.

Le suivi de la dynamique physico-chimique a montré:

- une faible perte de matière organique (~6 % de perte de poids sec seulement),
- une légère diminution du potassium disponible (probablement consommé par les microbes) et une évolution du phosphore variable.

Globalement, ces études fournissent un cadre quantitatif aux pratiques (température, humidité, durée). Elles concluent que le produit final est utilisable comme engrais organique et qu'il pourrait prévenir les incendies de forêt en éliminant les broussailles combustibles tout en fertilisant les sols.

b) De Feudis et al. (2021) – Italie

Étude sur 30 ans comparant le sol d'une châtaigneraie en conservation des résidus vs enlèvement systématique.

Cette étude, bien que ne traitant pas directement du compostage, fournit des preuves solides que la restauration de la matière organique au sol (via le mulch, le broyat, etc.) est bénéfique à long terme pour la structure et la fertilité. Les sols avec résidus retournés ont montré un stock de C organique et de nutriments supérieur en profondeur, ainsi qu'une meilleure activité biologique (respiration).

C'est un argument fort en faveur du recyclage local du compost de châtaignier sur la parcelle même – on améliore le sol du verger de manière cumulative dans le temps.

c) Léna Faury (2019) – Mémoire de fin d'études, Ardèche, France

Ce travail sociologique et agronomique a recueilli des témoignages de castanéiculteurs ardéchois engagés dans des pratiques agroécologiques (Faury, 2019).

Il en ressort que de plus en plus de producteurs abandonnent le brûlage et explorent le broyage, le compostage et le paillage des rémanents. L'un d'eux a mis au point la technique des andains tronçonnés évoquée plus haut, un autre a investi dans un broyeur via la CUMA (GRAB Auvergne, 2019) et constate de nombreux avantages : « on s'est dit si on broie... on va pouvoir s'en servir [broyat]... ça nous évite des allers-retours en déchetterie... il n'y avait que des avantages ».

Beaucoup mentionnent le côté gratifiant de produire son compost et d'amender ses arbres avec, tout en luttant contre l'érosion.

Le mémoire souligne les freins restants : contraintes de relief, coût du matériel, et poids de la tradition de propreté. Mais il montre une évolution positive des mentalités, encouragée par les formations (comme par exemple, les formations à l'auto-production d'activateurs microbiens Litière Forestière Fermentée par l'association Terre & Humanisme). Ce retour d'expérience local confirme que les pratiques de compostage en châtaigneraie sont applicables à l'échelle du terrain et apportent satisfaction aux utilisateurs (sol plus vivant, diminution des "déchets", amélioration agronomique globale).

d) Mémento 2022 (Parc des Monts d'Ardèche & CA07) – Ardèche, France

Ce guide technique insiste sur les bonnes pratiques face au changement climatique pour la santé des sols de châtaigneraies.

Il recommande explicitement « Éviter le brûlage, broyer et composter dès que possible ».

Il donne des conseils concrets :

- broyer le bois avant mise en tas,
- pailler le tas de branches ou lui apporter du fumier pour accélérer le compostage,
- utiliser des préparations de microorganismes pour l'activation.

Le guide mentionne aussi la couverture du sol par le broyat comme protection (anti-érosion, anti-sécheresse) et comme moyen d'augmenter la capacité de rétention d'eau du sol si incorporé. Il rassure sur le fait que le chancre ne doit pas empêcher le broyage (juste éviter un contact direct du broyat avec les troncs). Enfin, il rappelle la réglementation sur le brûlage et ses sanctions pour encourager les alternatives. Ce mémento synthétise en quelque sorte les points abordés dans cette synthèse, et sert de référence locale pour diffuser ces pratiques.

En combinant les enseignements de la recherche scientifique et des expériences de terrain, on dispose à présent d'une base solide :

- pour formuler des recommandations pratiques de gestion des déchets de châtaigneraie par compostage,

-et de formuler et énumérer les préconisations et protocoles à mettre en place dans la mise en place du compostage dans le cadre de ce projet “ RÉSILANCE et adaptation des châtaigneraies aux changement Climatique” pour le cas des deux fermes, Sites de Référence du projet RESILIANCE, de Jean Marc Bouchard et Arnaud Delayre

III. PRECONISATIONS

1. PRESENTATION

- Ce que l'on connaît déjà

La gestion durable des déchets végétaux de châtaigneraie passe par une réhabilitation du compostage de ces matériaux ligno-cellulosiques autrefois jugés contraignants.

Cette synthèse a mis en lumière que, malgré un rapport C/N élevé et des caractéristiques peu propices a priori, les bogues, feuilles et branches de châtaignier peuvent être compostées efficacement à condition de respecter certains principes :

- Apporter un complément d'azote (co-compostage avec fumier ou équivalent),
- Broyer et réduire autant que possible la taille des rémanents,
- Maintenir une humidité et une aération suffisantes,
- Tenir compte du temps de maturation nécessaire.

Les différentes méthodes de compostage (andains, tas, lombricompostage, etc.) offrent une flexibilité pour s'adapter aux contextes de terrain (du verger mécanisé de plaine à la châtaigneraie en terrasse de montagne). Toutes concourent à l'objectif final : valoriser la matière organique in situ au lieu de l'éliminer, et ainsi fermer le cycle nutritif de l'agroécosystème castanéicole.

D'un point de vue scientifique, le compost issu de déchets de châtaignier co-compostés présente des qualités comparables à n'importe quel compost agricole (stabilité, richesse en humus, innocuité pour les plantes).

D'un point de vue agronomique, le retour systématique au sol de ces amendements contribue à améliorer la structure, la fertilité et la vie du sol des châtaigneraies, ce qui à moyen-long terme se traduit par des vergers plus résilients et productifs (De Feudis et al., 2022).

D'un point de vue environnemental, composter évite les émissions polluantes du brûlage et réduit les risques d'incendie en période sèche, tout en stockant du carbone dans le sol (contribuant modestement à atténuer le changement climatique).

Enfin, d'un point de vue socio-économique, cette pratique redonne du sens à la gestion des "déchets" de culture. En effet, le compost obtenu déviant un fertilisant organique gratuit, diminuant d'autant la dépendance aux engrais de synthèse.

Bien sûr, mettre en œuvre le compostage en châtaigneraie demande un effort initial (équipement, apprentissage des bonnes recettes de compost) et un accompagnement technique pour lever les derniers freins (partage de broyeurs, formation sur les activateurs biologiques, etc.).

Les institutions locales, telles que les Parcs Naturels, Chambres d'agriculture et syndicats castanéicoles, jouent un rôle crucial en diffusant les mémentos, fiches techniques et retours d'expérience des pionniers. À terme, on peut espérer que ces pratiques deviennent la norme et que la vision d'un sol de châtaigneraie "propre" évolue vers celle d'un sol "vivant", couvert d'un mulch protecteur ou amandé régulièrement en compost.

En conclusion, les pratiques de compostage adaptées aux châtaigneraies représentent une solution d'avenir alliant pragmatisme agronomique et respect des équilibres écologiques. Elles permettent de transformer une problématique de déchets en opportunité agronomique, dans une démarche d'économie circulaire territorial (Parillo, 2015).

2. LE CONTEXTE

Pour rappel, notre travail vise à mettre en place une expérimentation de différentes modalités de compostage des rémanents chez deux producteurs de Châtaignes en Cévennes Lozériennes. A la fin du projet, cette expérimentation servira à la définition d'un protocole généralisable.

Le travail d'expérimentation consiste à réaliser :

- Un état des lieux des exploitations concernées et de leurs pratiques, afin de définir la faisabilité du projet
- Une analyse des modalités de compostage (type, organisation)
- L'identification des emplacements de compostage dédiés au projet
- La définition du protocole d'expérimentation (durée, température, fréquence de passage, humidité, etc)
- Le suivi régulier des expérimentations dans les 2 exploitations, avec relevé des données d'évolution du processus de compostage.

La mise en place de ce protocole d'expérimentation, défini au préalable, et les résultats obtenus au terme de cette étude ont pour objectif de nous permettre de réaliser « un guide » d'aide à la réussite d'un processus de compostage en châtaigneraie.

a) Etat des lieux : l'exploitation d'Arnaud Delayre (La Rouvière / Saint Martin de Lansuscle)

En 2020, Arnaud Delayre reprend en fermage l'exploitation d'une châtaigneraie de 10 Ha appartenant à Chantal Guillaume

Il dispose actuellement sur son exploitation de 6 ânes (activité de randonnée) et 30 brebis, dont la bergerie est à proximité de son habitation.

Mode d'exploitation : Récolte et transformation (Crème de châtaignes et conserve de châtaignes entières) à partir de 2021. L'essentiel des produits transformés s'écume sur les marchés de Noël en Normandie.

Les variétés cultivées par Arnaud

La Pellegrine : c'est la seule qu'il transforme. Elle est la plus tardive. Elle a un calibre moyen. C'est la plus goûteuse et la plus résistante aux maladies. C'est un très bon produit transformé.

-La Dauphine : variété très connue en Cévennes, souvent représentés par seulement quelques individus par ferme.

-La Figuiette : Précoce. Il la récolte début septembre ce qui permet un étalement dans le temps du travail et de la récolte.

-Gascaise : elle est relativement précoce, et part chez les grossistes

La méthode de ramassage : Au début, Arnaud effectuait un ramassage à la main. Depuis 2024, il a mis en place les filets (filets verts utilisés pour le ramassage des olives).

La taille des filets est variable en fonction de leur origine (achat neuf ou seconde main). En moyenne, ils ont entre 6 m de large et 10 mètres de long.

La gestion des rémanents : A la fin des récoltes, il pousse des déchets (feuilles, bogues, petits branchages) en bas de la pente avec un souffleur ou manuellement. Ces derniers sont bloqués par des troncs de châtaigniers, seul moyen de valorisation des déchets chez Arnaud.



- Il ne dispose d'aucun équipement de broyage.
- Il pratique du brûlage dans les zones les plus reculées (difficilement accessibles) et/ou à trop forte pente.

Etat des sols : Les sols de son exploitation sont très érodés, à cause de la pente, du ruissellement (lessivage), du vent et des techniques de gestion des rémanents. Il est sur un projet d'installation de haies pour casser l'effet du vent.

b) Etat des lieux : l'exploitation de Jean Marc Bouchard (ferme du Mont Violon, La Jasse, Saint Martin de Lansuscle)

Jean-Marc exploite cette châtaigneraie en fermage depuis 2016.

Il dispose de 27 brebis et 3 vaches. Il tente d'éclaircir des zones, sur lesquelles il pratique du broyage avec étalement, afin de créer de la prairie pour les brebis. Les zones de prairies sont très rares et fortement soumises aux prédateurs des biches.

Les vaches vivent à proximité de la ferme. Les brebis sont parquées sous les châtaigneraies et déplacées régulièrement pour pâturer. Le fumier des brebis est stocké près de la bergerie.



Mode d'exploitation : Période de ramassage : Octobre à mi- novembre. Le ramassage s'effectue avec les aspirateurs. Le tri est réalisé à la machine, à partir de l'aspirateur (3 sorties : Un sac pour les châtaignes, une sortie pour les petits branchages, la terre et quelques bogues et une dernière pour les grosses bogues).

Gestion des rémanents : L'ensemble des déchets est broyé. Il dispose de 2 broyeuses, l'une à branche et l'autre à fléaux pour le broyage de bogues, feuilles et petits branchages jusqu'à 8 cm de diamètre.

Etat des sols : Il existe quelques poches d'argile. L'exploitation est dans des zones moins pentues qu'à la Rouvière. On constate une forte présence de mousse sur certaines parcelles, ce qui est un indicateur de sol tassé. Une des explications de Jean marc est le fort lessivage par les pluies lors des épisodes cévenols.

La méthode de Jean Marc pour lutter contre l'érosion et le lessivage des sols consiste à broyer les rémanents, les épandre et les laisser sur le sol. Cela permet de créer une espèce de tapis semblable à une feutrine qui est difficilement lessivable.



J'ai pu observer des espaces couverts de broyats de cette année et de l'année précédente. Le résultat est assez intéressant, avec un début d'enherbement.

3. LES RECOMMANDATIONS POUR UNE MISE EN PLACE DU COMPOSTAGE

a) Les paramètres des choix de l'emplacement

L'emplacement a été identifié et choisi en tenant compte des paramètres suivant :

- Nature du sol : Dans un souci de reproductibilité de l'expérimentation dans d'autres châtaigneraies, les différents tas de composts doivent être mis en place sur sol classique de châtaigneraies (sans perturbations majeures autres qu'un travail classique d'un castanéiculteur).
- Facilité d'accessibilité : pour faciliter la surveillance et les différentes manipulations lors du processus de maturation des différents tas de compostage, il est recommandé de positionner les tas de compostage à proximité des lieux de passage ou de travail de l'agriculteur.
- Proximité par rapport à un point d'eau : Nécessité de rectifier l'humidité des tas en cours de compostage. L'eau est un des trois paramètres clés (air, eau, rapport C/N) du démarrage et de la continuité du processus de compostage ainsi que de sa maturation. L'emplacement idéal serait un espace un peu protégé des précipitations mais à proximité d'une source d'eau, afin de faciliter l'arrosage du compost si nécessaire (Notamment en période estivale).
- Exposition : Mi ombre, mi-soleil : Une surexposition au soleil engendre un risque de dessèchement plus accru durant les périodes estivales ou de longues sécheresses. Un emplacement trop protégé du vent et du soleil risque de provoquer un excès d'eau durant les épisodes cévenols.
- Un espace aplani : Une zone assez plate permet de créer une large surface de contact entre le compost et la faune terrestre. Elle permet aussi de stabiliser la structure du composteur et sa pérennité dans le temps.

▪ Les préconisations pour l'exploitation d'Arnaud Delayre (Lieu-dit La Rouvière)

Il était question d'installer les zones de compostage en contrebas de la bergerie sur une parcelle plane, à proximité de la zone de stockage du fumier, d'un point d'eau et non loin de l'habitation. Mais il se trouve que le terrain d'Arnaud Delayre est particulièrement pentu et exposé au vent donc soumis à de fortes érosions.



En effet, la forte pente du terrain ainsi que son exposition aux vents rendent l'installation des tas de compost à proximité de la bergerie plus complexe en augmentant les contraintes opérationnelles et les besoins en temps et en énergie de travail.

Nous avons alors décidé de mettre en place plusieurs zones de compostage réparties dans la châtaigneraie afin de faciliter le ramassage des rémanents (feuilles, bogues, etc.).



- **Les préconisations pour l'exploitation de Jean-Marc Bouchard (La ferme du Mont Violon)**

L'emplacement de l'installation des différents tas de compostage a été choisi sur un terrain plat, sous l'abri des châtaigniers, à proximité du matériel agricole et près de son habitation donc :

- Proche d'un point d'eau
- et sur son chemin de passage régulier.

b) La méthode de compostage et le matériel choisis

Le choix du processus de compostage s'est porté sur le compostage en tas (silo), qui répond aux besoins et objectifs du projet de recherche :

- Le compostage en silo permet la réalisation de mesures précises d'évolution de la maturation du compost. Le compost en andain, bien qu'intéressant pour le compostage des rémanents (facilité d'installation et rapidité de maturation), ne peut pas répondre aux exigences du projet de recherche, étant posé à même le sol sans limite physique permettant des mesures précises.
- Le temps de maturation lent du compost en silo permet un assainissement (diminution significative des pathogènes et des graines) et une bonne maturation du compost. Par contre, le compost en andain pourrait présenter un certain nombre d'inconvénients ou de facteurs limitants : obligation de tamisage engendrant une perte de matière et risques sanitaires liés à une maturation trop courte.
- Le compost obtenu doit être récupéré pour effectuer des tests de germination sur des variétés de châtaigniers ou porte-greffes plus résilients ou plus adaptés au changement climatique. Le compost obtenu avec le compostage en silo répond parfaitement à ce type d'expérimentation.
- Etant donnée que les retournements et le suivi se font individuellement par les agriculteurs sur les sites respectifs, le compostage en silo est un compromis lorsque la main-d'œuvre manque pour des retournements fréquents, ou quand la surface disponible pour un andain étalé fait défaut.
- En contexte de châtaigneraie, le silo peut être intéressant pour les petites quantités de déchets (par ex. les résidus d'une petite plantation familiale). Il peut aussi convenir aux parcelles pentues où l'on pourrait bâtir de petits tas à plusieurs endroits accessibles, plutôt que de tout rassembler en un andain central.
- Le compostage en tas délimité s'adapte à la co-compostion de divers ingrédients : par exemple, on peut y incorporer les fumiers d'un petit élevage présent sur la ferme (ovins, caprins, volaille).

Les espaces de compostage délimités seront fabriqués par les agriculteurs selon des tailles prédéfinies.

Exemple de modèle de compostage en silo (tas)



Nous optons pour des espaces de compostage par tas (silo) d'une hauteur de **1 mètre / 1 mètre / 1 mètre** soit un volume total de 1 m³, et ce pour des raisons de stabilité, de manutention, et pour favoriser une bonne ventilation et hydratation. Ces espaces de compostage pourront être recouverts de branchages ou de bâches géotextiles (pour éviter les lessivages durant les fortes précipitations).

L'espacement minimum choisi entre les différents tas de compostage est de **5 mètres**. Cette distance nous permet de limiter les possibilités d'échanges entre les tas traités selon des préconisations distinctes.

Dans la présente étude, cet espacement sera applicable pour les deux fermes.

c) Les différentes modalités de compostage mises en place sur chaque ferme

<i>Les différentes modalités de compostage dans les 2 fermes</i>		
Les modalités de compostage	L'exploitation d'Arnaud	L'exploitation de Jean Marc
Tas témoin rémanents seuls	Oui Pas de broyeur (Location de broyeur mécanique)	Oui Utilisation d'un broyeur mécanique
Tas rémanents + LiFoFer	Oui	Oui
Tas fumier de brebis + rémanents	Oui	Oui
Nombre de tas par ferme	3	3

Les quantités de fumier (source d'azote) importées seront évaluées en brouettes et ce en fonction de leur provenance (Brebis ou vache). Le pourcentage de paille ou de foin incorporé dans le fumier fourni par chaque agriculteur sera évalué au moment de l'installation des tas (évaluation à l'œil). La paille et le foin sont des sources de carbone.

Dans un souci de reproductibilité du protocole, nous nous limiterons à rajouter de la litière forestière de forêts de chêne verts (Dantinne, 2021). Les prélèvements de litière forestière devront être effectués sur des espaces où la litière a été la moins perturbée possible.

d) Principes de la LiFoFer (Litière Forestière Fermentée)

La Litière Forestière Fermentée (Li-Fo-Fer) est une préparation agroécologique riche en microorganismes bénéfiques, élaborée à partir de litière forestière en décomposition fermentée avec des sucres, du petit lait et des résidus végétaux. Elle permet de réintroduire une grande diversité microbienne dans les sols agricoles, stimulant ainsi leur fertilité biologique et leur capacité de résilience face aux pathogènes (Dantinne, 2021).

Dans le cadre de ce projet, j'accompagnerai les deux agriculteurs dans le processus de fabrication de la LiFoFer. Ils ont choisi de se réunir pour cette fabrication, Arnaud Delayre disposant du lieu adéquate pour sa réalisation.

Il convient de préciser que chaque agriculteur fabriquera séparément sa LiFoFer à partir de la litière forestière de sa propre exploitation.

Je préconise qu'ils réalisent cette opération selon les principes de fabrication édictés par l'association Terre et Humanisme en collaboration avec le CIRAD et l'IRD.

Le processus de fabrication comprend deux phases :

- Une phase solide (fermentation anaérobie d'un mélange de litière forestière, son de blé, petit lait et mélasse),
- Une phase liquide activée (dilution et réactivation de la phase solide avec eau, sucre et petit lait).

Cette solution liquide est ensuite pulvérisable sur les sols, les plantes ou intégrable au compost.

L'objectif de cette expérimentation est de constater et de mesurer les effets bénéfiques que nous pourrions observer tel que une amélioration de la décomposition de la matière organique, une meilleure solubilisation des nutriments, la stimulation du système immunitaire des plantes, ainsi qu'une régulation des agents pathogènes du sol. Utilisée en complément de composts organiques (comme ceux issus des résidus de châtaigniers), elle devrait renforcer significativement l'équilibre microbiologique du sol.

La Li-Fo-Fer peut être appliquée à différents stades : pralinage des racines avant plantation, traitement foliaire en prévention des maladies, ou arrosage du sol pour favoriser l'activité biologique.

Son usage est particulièrement pertinent dans le cadre du compostage en forêt ou sur plateforme agricole, où elle peut accélérer la maturation du compost tout en augmentant sa valeur agronomique.

Cette approche s'inscrit dans une logique de régénération des sols par les microorganismes indigènes, cohérente avec les principes de l'agriculture de conservation et de la permaculture (Dantinne, 2021).

L'ensemble du processus de fabrication est consigné dans le guide de fabrication de la LiFoFer disponible à l'adresse web suivante : (<https://terre-humanisme.org/wp-content/uploads/2019/05/guide-lff-2018.pdf>)

e) Identification des caractéristiques physiques et chimiques du sol (T0)

Des tests seront réalisés pour identifier quelques caractéristiques physiques et chimiques du sol des espaces de compostage prévus chez les deux producteurs : ceux-ci seront réalisés au

moment de la mise place du compostage (et à la fin de l'expérimentation. Voir chapitre suivant).

➤ **Recherche des éléments physiques nous renseignant sur la texture d'un sol :
Test du Bocal d'eau (méthode approximative)**

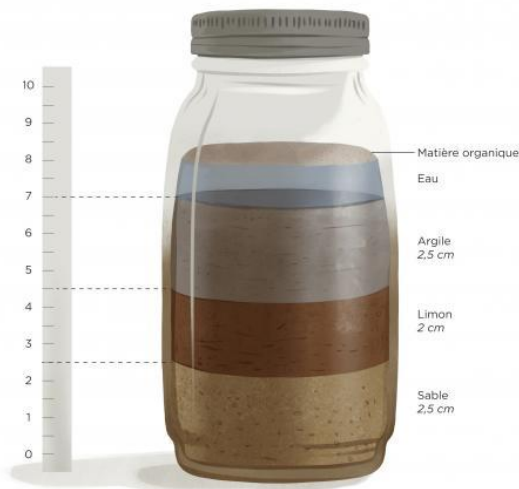
Il s'agit de placer une ou deux tasses de sol sec prélevé sur le site choisi dans un bocal en verre transparent d'environ 1 litre et d'ajouter de l'eau jusqu'à ce qu'il soit presque plein. Il faut agiter ensuite vigoureusement le mélange pendant quelques minutes, puis le laisser reposer pendant au moins 24 heures puisque l'argile peut prendre plusieurs jours à se déposer.

Peu à peu, le mélange se stratifie en couches successives : le sable se dépose au fond du bocal, le limon forme la couche intermédiaire et l'argile se dépose sur le dessus. La matière organique flotte à la surface de l'eau.

Conseil : ne déplacez pas le bocal pendant le test, car les couches de sol se retrouveront en suspension et il faudra les laisser se déposer à nouveau.

Selon l'épaisseur des couches, il est possible de calculer le pourcentage de chaque élément.

- % de sable : $(\text{épaisseur de la couche de sable} \times 100) \div \text{épaisseur totale du sol dans le bocal}$
- % de limon : $(\text{épaisseur de la couche de limon} \times 100) \div \text{épaisseur totale du sol dans le bocal}$
- % d'argile : $(\text{épaisseur de la couche d'argile} \times 100) \div \text{épaisseur totale du sol dans le bocal}$



Test du bocal d'eau

Exemple :

Le bocal suivant contient environ 35,7 % de sable, 28,6 % de limon et 35,7 % d'argile. Le sol est de texture argileuse.

- $\% \text{ sable} = (2,5 \text{ cm} \times 100) \div 7 \text{ cm} = 35,7 \%$
- $\% \text{ limon} = (2 \text{ cm} \times 100) \div 7 \text{ cm} = 28,6 \%$
- $\% \text{ argile} = (2,5 \text{ cm} \times 100) \div 7 \text{ cm} = 35,7 \%$

Pour déterminer à quel groupe appartient le sol, il s'agit ensuite de se référer au tableau suivant :

Texture du sol	% de sable	% de limon	% d'argile
Sols sableux	70 et plus	0 à 30	0 à 15
Sols limoneux	0 à 20	80 et plus	0 à 15
Sols argileux	0 à 45	0 à 40	25 et plus
Sols loameux	40 à 60	30 à 50	15 à 25

➤ **Recherche du taux de la matière organique : le test de l'eau oxygénée**

Il s'agit de déposer 5 gouttes d'eau oxygénées à 12% sur un échantillon de sol à étudier.

Interprétation : Plus la durée d'effervescence est importante, plus la quantité d'humus et la biomasse microbienne sont importantes.

➤ **Évaluation de la richesse en azote du sol : relevé des plantes bioindicatrices**

Le seul diagnostic réalisable et accessible sans passer par des analyses en laboratoire sera d'effectuer le relevé et l'identification des plantes présentes. Ce diagnostic sera basé sur le panel des plantes Bioindicatrices.

4. LE SUIVI : LES DIFFERENTES MESURES ET INDICATEURS DE L'ETAT D'AVANCEMENT DU PROCESSUS DU COMPOSTAGE

Afin de permettre le suivi de l'avancement du processus de compostage, il sera fourni aux agriculteurs une grille d'évaluation, accompagnée de fiches techniques explicatives des différentes techniques proposées.

a) Les relevés nécessaires à réaliser par les agriculteurs tout au long du processus

- L'humidité : le test du poing sera notre unité de mesure. Une fiche explicative sera fournie à l'agriculteur. Il devra
- La température : 2 méthodes existent, l'une empirique, l'autre précise.
 - La méthode précise s'appuie sur un thermomètre classique pour composteur.
 - La méthode empirique s'appuie sur l'utilisation d'une tige de fer de maçonnerie de faible section (environ 1 cm). Cette tige est plantée au cœur du compost. Par conduction de la chaleur, on peut déjà détecter le début de montée de température.

Je préconise de privilégier l'utilisation de la méthode précise, qui permet de suivre graduellement la montée en température et d'intervenir au plus vite en cas de trop forte montée en température (ne doit pas dépasser 70°C), risquant la dégradation de la vie du compost. En cas de non montée en température, on peut aussi procéder à un retournement pour activer le processus de compostage.

- La hauteur du compost : l'unité de mesure sera en cm à partir du bord haut du tas de compost au T0.
- La présence de la faune indiquant l'état d'avancement de maturation du compost : Une fiche technique des différentes faunes du compost sera fournie avec la grille d'évaluation
- Le dégagement de fortes odeurs peut être un indicateur de nécessité d'aération par retournement.

b) La fréquence de passage de suivi des agriculteurs

Paramètres	mois	fréquence	Compléments
Température	1ère quinzaine	bi-hebdomadaire	Rester vigilant à la montée en température. Elle ne doit pas dépasser les 70°C, quelle que soit la modalité de compostage choisie. Pour les tas avec fumure, vérifier qu'il y a bien une montée de température les 1ères semaines.
	2ème quinzaine	hebdomadaire	
	2ème à 3ème mois	hebdomadaire	
	3ème à 6ème mois	bimensuel	
Humidité	1ère quinzaine	Aucune vérification	Au-delà de ces passages réguliers, il conviendra de rester vigilant et d'augmenter les passages en période estivale ou de longue sécheresse
	2ème quinzaine	hebdomadaire	
	2ème à 3ème mois	hebdomadaire	
	3ème à 6ème mois	bimensuel	
Relevé de la faune	1ère quinzaine	Aucun relevé	
	2ème quinzaine	Aucun relevé	
	2ème à 3ème mois	Mensuel	
	3ème à 6ème mois	Mensuel	
La hauteur du tas	1ère quinzaine	bimensuel	
	2ème quinzaine		
	2ème à 3ème mois	bimensuel	
	3ème à 6ème mois	bimensuel	

La fréquence de passage pourrait être réajuster en fonction des conditions climatiques, etc.

5. ET POUR FINIR

Cette expérimentation demande un engagement assez régulier des agriculteurs. Il se trouve que les deux exploitants coopèrent déjà ensemble depuis quelques années et sont curieux d'acquérir de nouvelles connaissances et d'évoluer dans leurs pratiques. Cette coopération et cette curiosité sont des atouts importants pour la réussite de ce projet. Ils sont de fait

engagés avec le projet ROC-CHÂ depuis 2020 et sont aussi des partenaires du projet RESILIÂNCE où ils se sont engagés dans d'autres types d'observations et expérimentations.

Ils sont depuis le départ du projet très réactifs à mes demandes et toujours disponibles pour répondre à mes questions. Je les remercie pour leur engagement et disponibilité.

IV. BIBLIOGRAPHIE

1. ARTICLES DE REVUES ET OUVRAGES

- Aumeeruddy-Thomas Y., N. Ponsa, E. Calvet, H. Deplauze, C. Franchi, J-F Lalfert, C. Mathieu, F. Michaux, P. Soullard and M. Grange (2024) Methodology for phenoclimatic observations and modelling of *Castanea sativa* mill. traditional cultivars and revitalizing chestnut growers' local knowledge in France, ROC-CHA project, Acta Horticultura, Special Issue, *VII International Chestnut Symposium*, Lugo, Spain
- Chen, W., He, L., Tian, S., Masabni, J., Zhang, R., Zou, F., & Yuan, D. (2020). Combined addition of bovine bone and cow manure: Rapid composting of chestnut burrs and production of a high-quality chestnut seedling substrate. *Agronomy*, 10(2), 288.
- Dantinne P. et al, (2021), *Manuel de la litière forestière fermentée*, Terre et Humanisme, Ed. Rouergue.
- De Feudis M., Falsone G., Vittori Antisari L., (2021), « Mid-term (30 years) changes of soil properties under chestnut stands due to organic residues management : An integrated study », Catena, 198,
- Glaser, B., McKey, D., Giani, L., Teixeira, W., di Rauso Simeone, G., Schneeweiss, J., Nguyen, H., & Homburg, J. (2024). Historical accumulation of biochar as a soil amendment. Pp. 15-55. In: Lehmann, J., & Joseph, S. (Eds.), *Biochar for Environmental Management. Science, Technology, and Implementation*. 3rd Edition. Routledge, London.
- Guerra-Rodriguez E., Diaz-Ravina M., Vazquez M., (2001) « Co-composting of chestnut burr and leaf litter with solid poultry manure », *Bioresource Technology* 78,, p107-109
- Guerra-Rodriguez E., Vazquez M. and Diaz-Ravina M., (2001) « Dynamics of physicochemical and biological parameters during the co-composting of chestnut burr/leaf litter with solid poultry manure », *Journal of the Science of Food and Agriculture* (DOI: 10.1002/jsfa.866)
- Guerra-Rodriguez E., Alonso J., Melgar M.J, Vazquez M., (2006) , « Evaluation of heavy metal contents in co-composts of pultry manure with barley wastes or chestnut burr / leaf litter », *Chemosphere* 65, p.1801-1805
- Pépin D, (2013), *Composts et paillis : Pour un jardin sain, facile et productif*, Ed Terre Vivante, Mens.
- Roces-Díaz José V., Díaz-Varela Emilio R., Barrio-Anta M. and Álvarez-Álvarez P., (2018) « Sweet chestnut agroforestry systems in North-western Spain: Classification, spatial distribution and an ecosystem services assessment », *Forest Systems* 27(1), e03S, 14 pages
- Trezza A., Barletta R., Geminiani M., Frusciante L., Olmastroni T., Sannio F., Docquier J-D., Santucci A., « Chestnut Burrs as Natural Source of Antimicrobial Bioactive Compounds: A Valorization of Agri-Food Waste », (2024), *Applied Sciences*,
- Ventorino et al. (2013). "Chestnut Biomass Biodegradation for sustainable Agricutlure" *BioResources* 8(3), 4647-4658.

2. GUIDE TECHNIQUE :

ADEME, (2024), *Le compostage autonome en établissement – Guide pratique*, Angers : Agence de la transition écologique (ADEME), 52 pages. Collection : Guides pratiques pour la gestion des biodéchets. ISBN : 979-10-297-1687-9.

Chastaing S., Méry D., Pages G., Tournade J, (2015), *Conduite du châtaigner en agriculture biologique dans le sud-ouest*, Agricultures et Territoires, Chambres d'agriculture d'Aquitaine,

GRAB Auvergne. (2019). *Guide technique de la conduite de châtaigneraie en agriculture biologique*. Document interne, Chambre régionale d'agriculture Auvergne-Rhône-Alpes, 48 p.

Limbardet C., (2022) *Pratiques castanéicoles pour la santé des sols et des châtaigniers / Mémento : La matière organique, une alliée face au changement climatique*, Parc naturel régional des Monts d'Ardèche, Chambre d'agriculture de l'Ardèche, CICA-SDCA,

Centre régional de la propriété Forestière du Languedoc-Roussillon, (2014), *Guide de la sylviculture du châtaigner en Languedoc-Roussillon*, Montpellier.

Mariotti B., Castellotti T., Conedera M., Corona P., Manetti M.C., Romano R., Tani A., Maltoni A., (2019) - *Linee guida per la gestione selvicolturale dei castagneti da frutto*. Rete Rurale Nazionale 2014-2020, Scheda n. 22.2 - Foreste, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Roma, ISBN 978-88-3385-017-7

3. MEMOIRES DE MASTER / THESES

Faury L, « De la théorie à la pratique : construire le développement territorial. Le cas de la création d'une campagne de sensibilisation au sein du PNR des Monts d'Ardèche autour de la diffusion de pratiques agroécologiques en châtaigneraie ». *Environnement et Société*. 2019. dumas-02577103

Faury L, « ANNEXES : De la théorie à la pratique : construire le développement territorial. Le cas de la création d'une campagne de sensibilisation au sein du PNR des Monts d'Ardèche autour de la diffusion de pratiques agroécologiques en châtaigneraie ». *Environnement et Société*. 2019. dumas-02577103

Parillo R., (2015) « Chestnut green waste “in situ” composting for sustainable forest management : biomass composting monitoring, microbiota dynamics, and plant defence induction. », Ph.D, University of Naples Federico II, Department of Agriculture, Naples.

4. PLAN D'ACTION

INRAE UMR Biogeco, CEFV-CNRS, CTIFL, Chambre d'agriculture de l'Ardèche, Syndicat national des Producteurs de châtaignes, Plan d'action PARSADA de la filière châtaigne, 2024. (p12)

Résumé des travaux sur la Vigne LIFOFER :

Dans un contexte de transition vers l'agroécologie et de changement climatique, le Cabinet d'Agronomie Provençale a décidé d'entreprendre, il y a trois ans, des essais sur la litière forestière fermentée (Lifofer) en viticulture. La mise en oeuvre de cette

technique artisanale à base de microorganismes endogènes a été expérimentée dans le but de trouver un compromis pour faciliter le développement du végétal et d'améliorer la vie du sol, tout en diminuant la consommation en eau lors de l'irrigation. L'objectif est aussi de répondre à une demande grandissante de la clientèle souhaitant diminuer leurs impacts environnementaux. Les résultats scientifiques sur la vigne étant très rares, c'est ainsi que nous avons débuté ces expérimentations il y a trois ans en 2020. Trois modalités d'application de la Lifofer (aspersion au sol, aspersion foliaire et arrosage des complants en vigne) ont été mises en place pour identifier celles qui permettraient d'obtenir l'effet le plus important de la Lifofer. Ces trois dernières années, nous avons observé que le développement du végétal était plus significatif lorsque l'application est faite sur le sol ou par arrosage des plants de vignes par rapport à une application foliaire. Néanmoins, les applications foliaires de Lifofer permettent d'améliorer significativement la photosynthèse de la vigne. Les applications foliaires et au sol permettent de retarder le débourrement de la vigne idéal pour les parcelles gélives. Au niveau de l'état hydrique de la vigne, l'effet est plus visible sur la modalité sol. Concernant le statut azoté, il y a une différence en faveur de la modalité traitée foliaire lors des deux premières années mais pas sur la dernière année. Ces résultats seront à confirmer lors d'une quatrième année. Aucun effet sur l'état sanitaire n'est apparu lors des expérimentations. Les données obtenues sur l'amélioration des caractéristiques du sol restent encore à confirmer lors de la reconduite de l'essai avec notamment les analyses métagénomiques et celles de l'état hydrique du sol. Concernant la physiologie de la vigne, les effets observés permettent de générer des différences entre les modalités notamment au niveau de la croissance végétative (sol et complants) et le taux de débourrement (sol et foliaire). Au niveau de l'état hydrique de la vigne, l'effet est plus visible sur la modalité sol. Les essais menés permettent d'observer une influence de la Lifofer sur la vigne à plusieurs niveaux. Certaines analyses seront reconduites lors d'une quatrième année d'expérimentation avec la poursuite d'analyse sur raisin et vin