



**HAL**  
open science

# AC2TION Accompagner et Accélérer les Transitions en Nouvelle Aquitaine : Rapport de première année de projet du programme TETRAE

Laurence Denaix

► **To cite this version:**

Laurence Denaix. AC2TION Accompagner et Accélérer les Transitions en Nouvelle Aquitaine : Rapport de première année de projet du programme TETRAE. INRAE. 2024, pp.14. hal-04661029

**HAL Id: hal-04661029**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04661029v1>**

Submitted on 24 Jul 2024

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



## NOTE D'AVANCEMENT ANNUEL

Date :

Période concernée : janvier 2022 – décembre 2023

Date de début du projet : septembre 2021

A renvoyer pour le 15 janvier 2024 par mail à [pauline.lenormand@inrae.fr](mailto:pauline.lenormand@inrae.fr), [danielle.galliano@inrae.fr](mailto:danielle.galliano@inrae.fr) et [frederic.wallet@inrae.fr](mailto:frederic.wallet@inrae.fr)

L'objectif de cette fiche est double. D'une part, il s'agit de permettre aux cellules d'animation et aux comités de pilotage des régions TETRAE de disposer d'un outil d'animation et de suivi au niveau régional, et de programmer ainsi les actions de l'année à venir. D'autre part, il s'agit de permettre au Conseil Scientifique et à l'animation nationale du Programme de recueillir des informations sur l'état d'avancement des projets, ainsi que sur les valorisations en cours et à venir.

### 1. IDENTIFICATION DU PROJET

AC2TION
---------

Accompagner et Accélérer les Transitions en Nouvelle Aquitaine
--

#### Responsable(s) scientifique(s) du projet

Prénom, NOM	Laurence DENAIX
Organisme, Ville	INRAE
Mail	laurence.denaix@inrae.fr
Téléphone	05 57 12 24 46

#### Référent(s) acteur(s) du projet

Prénom, NOM	Fabien BALAGUER
Organisme, Ville	AFAF
Mail	fabien.balaguer@agroforesterie.fr
Téléphone	

*Principales réalisations et résultats du projet au cours de l'année écoulée (10 lignes maximum, qui seront utilisées comme outil de communication pour chaque projet sur le site internet)*

## 2. DESCRIPTION DES TRAVAUX EFFECTUES ET CONFORMITE DE L'AVANCEMENT AUX PREVISIONS PAR VOLET DE RECHERCHE (VR)

### Volet de recherche 1 (VR1) :

#### 1.1 Principales avancées obtenues durant l'année (avancées théoriques, méthodologiques et thématiques)

L'objectif de ce volet de recherche est (1) d'analyser avec les acteurs les innovations déjà construites sur le terrain pour répondre aux problématiques pratiques de mise en œuvre de l'agroforesterie en Nouvelle Aquitaine dans des systèmes viticoles ou de grandes cultures et (2) d'identifier ensemble les freins majeurs à mieux appréhender ainsi que les leviers techniques, organisationnels et institutionnels à développer pour tirer pleinement bénéfice de l'agroforesterie. Ce volet intervient également en appui au volet 2 pour l'identification du réseau des parcelles expérimentales.

L'ensemble du collectif a travaillé sur cette thématique dans le cadre des réunions de travail, et de manière virtuelle via l'outil Klaxoon.

Suite à ces échanges, nous avons réorganisé nos priorités. Il est apparu que la première année devait contribuer à réaliser un annuaire des acteurs et à prioriser les acteurs à fort enjeux pour les solliciter lors des réunions participatives, en fonction de la question soulevée. Un fichier commun a donc été réalisé et est en cours d'alimentation pour (1) identifier le type d'acteurs à solliciter et (2) mettre en commun une liste de personnes sollicitables.

Parallèlement à cela, un répertoire partagé a été créé pour rassembler la bibliographie commune. Les synthèses bibliographiques prévues seront réalisées en collaboration avec les doctorants du projet, et donc ont été décalées dans le temps.

Dans le cadre des stages de Valentine Jung et Clémence Barneix, nous avons ainsi constitué une liste d'agriculteurs agroforestiers en grandes cultures, intéressés par le projet et qui pourront participer aux ateliers futurs. Ce travail devra être réalisé en 2024 pour les agriculteurs agroforestiers en viticulture.

#### 1.2 Ecart(s) par rapport aux objectifs prévus et difficultés rencontrées, actions envisagées/engagées pour les surmonter

Les ateliers participatifs, initialement prévus en début de projet pour identifier les questions de recherche avec les acteurs de terrain, ont été repensés. En effet, les partenaires du projet ont souligné que les questions de recherche initiées étaient pertinentes, et que les acteurs ne seraient pas en mesure d'apporter des éléments complémentaires pertinents sans un travail en commun au préalable. De plus, nous devons travailler ensemble sur l'identification des acteurs les plus pertinents à solliciter. Le planning du VR1, initialement prévu en tout début de projet, a été étalé sur la totalité du projet.

#### 1.3 Perspectives et programmation pour l'année suivante (poursuite des objectifs ou éventuelle réorientation proposée, activités envisagées. Joindre en annexe le calendrier prévisionnel)

Comme indiqué précédemment, les objectifs de 2024 ont été revus. Nous prévoyons de :

- Finaliser la cartographie et l'annuaire des acteurs,
- Préparer un protocole pour les séminaires participatifs,
- Construire l'enquête (ou les enquêtes) à réaliser auprès des acteurs pour identifier les innovations et les freins,
- Faire un séminaire sur l'état de l'art sur l'agroforesterie avec l'objectif d'identifier des documents de synthèse à écrire en direction des acteurs de terrain.

### Volet de recherche 2 (VR2) :

#### 2.1 Principales avancées obtenues durant l'année (avancées théoriques, méthodologiques et thématiques)

L'objectif de ce volet de recherche est d'identifier et quantifier les effets environnementaux, agronomiques et économiques de la transition agroforestière sur :

- Le microclimat
- Les propriétés des sols et la nutrition des plantes
- La biodiversité
- Le transfert de pesticides
- Les réservoirs de pathogènes
- La valorisation marchande des productions.

Les travaux en 2023 ont consisté en l'identification de parcelles pouvant accueillir les expérimentations et mesures et le début de collecte des données. Nous avons ainsi constitué deux groupes qui vont travailler de manière parallèle pendant les deux années à venir, soit sur les grandes cultures, soit sur la viticulture, en appliquant le plus possible les mêmes démarches.

Dans le cadre de la **viticulture**, le déploiement de l'agroforesterie intra-parcellaire est récent en Nouvelle Aquitaine. Nous avons convenu de nous appuyer sur deux dispositifs (Vignoble New Age de la coopérative des Vignerons de Buzet, et le Domaine Emile Grelier à Lapouyade) pour les études à l'échelle de la parcelle ainsi que sur le LIT BACCHUS pour des études à l'échelle du paysage. Des visites ont été organisées pour découvrir ces sites. Lors de la visite du vignoble Emile Grelier, un atelier a permis de lister les questions de recherche fondamentale et appliquée liées à l'effet de l'arbre dans la parcelle viticole. Au cours de cet atelier, nous avons également listé les parcelles en agroforesterie actuellement existantes. La suite du travail a été effectué à l'arrivée de la doctorante Anne Janoueix en Octobre 2023 et a permis de mettre en adéquation les questions scientifiques avec les dispositifs des vignobles New Age et Emile Grelier, chacun de ces vignobles présentant des spécificités justifiant de réaliser des expérimentations dans les deux en parallèle en 2024. Un plan expérimental d'échantillonnage et de suivi phénotypique a été proposé et sera mis en œuvre en 2024.

Pour l'analyse des transferts de pathogènes et de leurs vecteurs, l'inventaire des adventices réservoirs du phytoplasme du bois noir de la vigne et de ses insectes vecteurs a été réalisé sur le dispositif NewAge. La présence de liserons des champs et d'ortie a été cartographiée en octobre 2023 sur l'ensemble du dispositif. Un relevé des ceps présentant des symptômes de jaunisse de la vigne a aussi été réalisé.

Sur le volet biodiversité, nous avons analysé les effets de la présence d'arbres en bordures de parcelle à différentes étendues spatiales (200m, 1 km) sur les communautés d'oiseaux et d'araignées sur le LIT BACCHUS et ce sur 4 années (entre 2019 et 2022). Nos analyses révèlent que la quantité de surfaces boisées dans l'environnement paysager favorisent clairement l'abondance et la diversité spécifique des oiseaux et des araignées malgré des effets négatifs des pratiques dans les parcelles (principalement des effets négatifs de l'utilisation de produits phytosanitaires).

Concernant la valorisation marchande des produits agricoles issus de systèmes agroforestiers, l'équipe a principalement travaillé à construire le protocole expérimental qui sera testé et développé en 2024. L'équipe a de plus travaillé à la caractérisation des modalités des vins support de l'expérimentation, ainsi que l'identification d'entreprises produisant de tels vins.

Dans le cadre des **grandes cultures**, une prospection de parcelles a été réalisée dans le cadre du stage de Clémence Barneix, (Stage 2<sup>ème</sup> année, AgroParisTech). Sur une trentaine d'agriculteurs du Nord de la Nouvelle Aquitaine (Charentes et Deux-Sèvres, essentiellement), 37 parcelles candidates aux expérimentations et mesures ont été décrites selon les critères suivants : configurations physiques de chaque parcelle et descriptions et analyses des sols, rotations, itinéraires techniques, caractéristiques des linéaires arborés (focus sur les espèces, la répartition, dans la parcelle, leur âge et la dimension des sujets). Une typologie des parcelles a été réalisée pour permettre le choix de parcelles lourdement instrumentées et des parcelles suivies dans le cadre du projet.

Concernant les réservoirs de pathogènes (champignons mycotoxinogènes), l'équipe a finalisé le développement d'outils méthodologiques ainsi que le pipeline d'analyses bio-informatiques et statistiques subséquent nécessaire pour étudier la représentativité des espèces fusariennes sur les futurs échantillons. Nous avons également établi les critères spécifiques à la problématique fusariose pour le choix des parcelles à étudier. Un projet connexe pour le développement d'un outil dédié pour les études de génétique des populations au niveau intraspécifique a été déposé dans le cadre d'un AAP INRAE département SPE et devrait permettre d'optimiser et de consolider les analyses envisagées dans le projet AC<sup>2</sup>TION.

Pour l'ensemble du volet de recherche 2, les travaux s'intensifions en 2024 avec le recrutement des doctorants (à partir de l'automne 2023) et des stagiaires (1 trimestre 2024).

## 2.2 Ecart par rapport aux objectifs prévus et difficultés rencontrées, actions envisagées/engagées pour les surmonter

Pour la partie terrain, l'objectif principal de l'année 2024 était de préparer la campagne d'échantillonnage 2024 pour amorcer rapidement le travail des doctorants. Il n'y a pas d'écart significatif à signaler par rapport à cet objectif. Cependant, l'identification des zones d'expérimentation et de mesure s'est avérée plus difficile qu'initialement escompté pour trouver sur le terrain des dispositifs en place permettant de répondre aux questions de recherche. Un premier exemple concerne le transfert de pesticides : il a été difficile de trouver un terrain d'étude permettant de qualifier sur un continuum aquatique l'évolution des niveaux d'exposition et du fonctionnement des communautés microbiennes associés à une réduction d'usage des pesticides en lien avec la mise en place de dispositifs agroforestier. Cette thématique en lien avec une approche spatiale, va être étudiée dans le cadre du LIT BACCHUS. Un deuxième exemple concerne le volet d'études dédiées à la nutrition hydrique et minérale : une difficulté est apparue au regard des analyses de terre, qui montrent que la richesse en éléments minéraux (i.e. phosphore) des parcelles est déjà généralement satisfaisante, ce qui est un obstacle à démontrer l'intérêt d'associer des arbres aux cultures annuelles. Cet état chimique "favorable" des parcelles agroforestières poussera donc à travailler sur des "traceurs" (analogues chimiques de P, K ...) pour mettre en évidence d'éventuels transferts d'éléments des arbres vers les cultures, plutôt que de travailler directement sur les éléments minéraux d'intérêt.

Un troisième exemple fait suite à l'atelier organisé autour des parcelles en viticulture. La difficulté rencontrée a été de trouver des dispositifs permettant de répondre aux questions scientifiques relatives à l'effet de l'arbre sur le microbiote de la vigne et plus particulièrement sur le microbiote racinaire et la santé du plant (croissance, rendement et qualité).

Pour la valorisation marchande des produits agricoles issus de systèmes agroforestiers, les objectifs de l'année reposaient principalement à la préparation des sessions expérimentales de 2024. La principale difficulté a résidé dans le fait d'identifier des produits correspondant aux contraintes liées aux modalités expérimentales choisies (en terme de qualité organoleptique, et de pratiques agroforestières). Le réseau de chercheurs et de professionnels créé dans le cadre de ce projet TETRAE a permis d'identifier des entreprises cibles.

### 2.3 Perspectives et programmation pour l'année suivante (poursuite des objectifs ou éventuelle réorientation proposée, activités envisagées. Joindre en annexe le calendrier prévisionnel)

- **Pour tous** : Consolidation du choix des parcelles étudiées, des protocoles et première année d'échantillonnage et de suivi. Atelier de réflexion sur la grille d'intégration des effets et sur les effets en cascade.
- **Valorisation marchande des produits agricoles issus de systèmes agroforestiers** : Lancement des sessions expérimentales en 2024
- **Effet sur le microclimat** : extension du modèle de rayonnement utilisé par le modèle micrométéorologique à un couvert végétal hétérogène afin d'être applicable en systèmes agroforestiers (janvier-mars 2024) ; Acquisition et analyse de données micrométéorologiques sur un système agroforestier dans la région Nouvelle Aquitaine ; première simulation micrométéorologique sur un système agroforestier théorique composé d'arbres épars pour des conditions de stabilité thermique instable. Comparaison avec les résultats de Dupont et al. (2022) .
- **Réservoir de pathogènes (grandes cultures)** : échantillonnage, réalisation des premières analyses en laboratoire (metabarcoding), - consolidation des outils méthodologiques pour les études de génétique des populations.
- **Réservoir de pathogènes (viticulture)** : Inventaire et cartographie en fin de printemps et début d'automne des liserons et orties réservoirs pour le bois noir de la vigne sur le site du LIT du Buzet et sur le deuxième site viticole sélectionné, le domaine Emile Grelier.
- **Transfert des pesticides** : Etat des lieux initial sur l'exposition et le fonctionnement des communautés microbiennes aquatiques sur le site atelier BACCHUS (i.e. 20 exploitations viticoles en viticulture conventionnelle vs biologique arborées ou équipées de haie) au printemps et automne 2024.
- **Nutrition hydrique et minérale** : la première année de mesures sera destinée à dégrossir les effets des arbres sur les cultures, à sélectionner les parcelles sur lesquelles des effets sont observés. Les recherches des mécanismes impliqués dans les interactions entre espèces pérennes et annuelles seront plutôt abordées en deuxième année. Les données collectées se diviseront en 4 groupes : **a)** caractérisation de l'environnement climatique de la parcelle (sol et atmosphère), **b)** mesures ponctuelles de caractérisation du sol selon les gradients d'éloignement à l'arbre (i.e. caractérisation de rétention en eau du sol et d'infiltration (Méthode Beerkan), détermination de densité, caractérisation globale « qualité du sol » par BioFuncTool, caractérisation « activité biologique » : MicroResp, activité enzymatique, c) mesures de suivi de la culture (i.e. stade clés de développement, statut azoté (N-Tester / pince DUALEX), potentiel hydrique / stress hydrique, composantes du rendement) et **d)** récupération des itinéraires techniques de la parcelle.
- **Effet sur le microbiote racinaire et aérien de la vigne** : Echantillonnage de sol, rhizosphère et racines de vignes et d'arbres dans le vignoble Emile Grelier, au printemps et à l'automne. Etude de l'effet de l'espèce d'arbre (fruitier vs champêtre) et de l'âge de l'arbre (plantation de l'arbre dans le rang en 2014 vs 2019). Des contrôles (vignes éloignées des arbres poussant sur la même parcelle) seront prélevés. Analyses enzymatiques et metabarcoding. Suivi phénotypique (croissance, composition minérale des feuilles, delta C13, rendement, composition biochimique de la baie) des plants de vigne.
- **Effet de la présence de haies fruitières vs champêtres sur la qualité microbiologique du sol chez un jeune vignoble** : échantillonnage de sols dans le vignoble NewAge au printemps et à l'automne à différentes distances des haies. Analyses enzymatiques et metabarcoding.
- **Effet sur la biodiversité** : Poursuite des analyses sur le LIT BACCHUS en intégrant d'autres taxons (carabes, plantes, pollinisateurs).

#### Volet de recherche 3 (VR3) :

##### 2.1 Principales avancées obtenues durant l'année (avancées théoriques, méthodologiques et thématiques)

L'objectif de ce volet de recherche est i) d'évaluer les performances environnementales et socio-économiques des systèmes agroforestiers dans le cadre de la transition agroécologique à l'échelle des exploitations agricoles, et ii) d'évaluer quantitativement et qualitativement la valeur des services écosystémiques rendus par les systèmes agroforestiers selon les agriculteurs et les acteurs du territoire.

Les co-responsables de ce volet de recherche ont assisté à l'école chercheurs TETRAE au Cap d'Adge en octobre 2023. Cela a été l'occasion de présenter les travaux à venir dans le projet et d'identifier des synergies thématiques et disciplinaires avec d'autres projets. Elles se sont également impliquées dans la constitution des groupes de travail transversaux identifiés au cours de l'école chercheurs.

Pour l'évaluation multicritère, les travaux menés en 2023 ont permis de *i)* de collecter des premières données sur l'agroforesterie en grandes cultures en Nouvelle Aquitaine, et plus précisément en Charentes, territoire pertinent, du fait de son historicité, pour fournir, des données nécessaires sur l'interaction potentiellement arbres-plantes, *ii)* en relation avec les conseillers agricoles de la chambre d'agriculture de Charente-Maritime d'établir un réseau local d'agroforestiers et d'initier alors un réseau de parcelles agroforestières en grandes cultures sur ce territoire, *iii)* de choisir, tester et de valider dans le champ d'application de l'agroforesterie, à partir de données parcellaires virtuelles, deux méthodes multicritères d'aide à la décision déjà bien éprouvées dans des projets à objectifs similaires : ELECTRE Tri-C et ELECTRE III, en ayant sélectionné les

critères pertinents d'évaluation. Cette démarche bien avancée a permis de valider toute la pertinence de ce type de modélisation multicritère pour l'aide à la décision dans le cadre des objectifs de ce projet. Les résultats produits sont décrits spécifiquement dans le rapport de stage de fin d'études d'ingénieure agronome de Valentine Jung, co-encadrée par Francis Macary et Odile Phelpin, UR ETTIS, INRAE.

Dans le cadre de l'évaluation des services écosystémiques en système agroforestiers viticoles, le doctorant a été recruté au 1<sup>er</sup> novembre 2023. La thèse a donc démarré en fin d'année. Un travail bibliographique est en cours sur les services écosystémiques et l'agroforesterie. Le doctorant a constitué le comité de suivi de sa thèse en lien avec ses directeurs de thèse. Il a préparé son dossier de candidature pour le parcours EIR-A d'Agreenium (2 séminaires annuels de formation doctorale et une mobilité de 3 mois à l'étranger). Dans ce cadre, il a pris contact avec des laboratoires leader sur l'évaluation des services écosystémiques en Europe. Il a également candidaté et obtenu une bourse pour suivre une formation à venir en Suisse (discrete choice experiment) pour un des chapitres de thèse. Des premiers contacts ont été pris avec les organismes professionnels agricoles pour organiser la partie terrain de la thèse.

## 2.2 Ecart par rapport aux objectifs prévus et difficultés rencontrées, actions envisagées/engagées pour les surmonter

Pour l'évaluation multicritère en grandes cultures, du fait du démarrage tardif du stage sur le terrain et des indisponibilités des agriculteurs agroforestiers à ce moment là, du fait aussi des distances, nous avons été contraints dans le temps de recueil des données. De ce fait, toutes les données requises à une modélisation multicritère de systèmes agroforestiers grandes cultures réels n'ont pu être récoltées, notamment celles de nature économique et d'évaluation des temps de travaux. Aussi, nous avons décidé que 2023 serait consacré à tester les modèles multicritères retenus sur des systèmes agroforestiers virtuels, afin de les appliquer en 2024 sur les systèmes repérés sur le terrain.

## 2.3 Perspectives et programmation pour l'année suivante (poursuite des objectifs ou éventuelle réorientation proposée, activités envisagées. Joindre en annexe le calendrier prévisionnel)

### **Évaluation économique des services écosystémiques en viticulture :**

- Enquêtes auprès de viticulteurs pratiquant l'agroforesterie (printemps 2024) en lien les Chambres d'agriculture de Gironde et de Charentes pour définir un modèle économique et des scénarios
- Formation à l'expérience de choix : École Polytechnique de Lausanne (obtention d'une bourse sur dossier pour l'inscription et financement complémentaire GPR HOPE)
- Cartographie des parties prenantes des projets de déploiement de l'agroforesterie
- Organisation des ateliers participatifs en territoire (LIT) (automne 2024)

### **Evaluation multicritère en grandes cultures :**

- Approfondissement des travaux pour l'évaluation des performances des systèmes agroforestiers en grandes cultures, rendus nécessaires par le manque de références "locales" sur le sujet; des travaux complémentaires sont donc programmés en 2024. Stage en agronomie.
- Analyse des performances économiques des exploitations dans le cadre d'un post-doctorat débutant en cours d'année.

Au terme de l'évaluation par modélisation multicritère d'aide à la décision, la finalité est d'apporter à la profession agricole et aux décideurs de politiques publiques, des arguments objectifs sur certains leviers ou verrous socio-économiques et environnementaux pour accompagner et accélérer le développement de l'agroforesterie dans notre Région.

## Volet de recherche 4 (VR4) :

### 2.1 Principales avancées obtenues durant l'année (avancées théoriques, méthodologiques et thématiques)

L'objectif de ce volet de recherche est d'analyser la capacité de l'agroforesterie à s'adapter aux climats futurs et à atténuer les futurs aléas (tempête, vagues de chaleur...).

### 2.2 Ecart par rapport aux objectifs prévus et difficultés rencontrées, actions envisagées/engagées pour les surmonter

N'a pas débuté conformément au planning initial.

### 2.3 Perspectives et programmation pour l'année suivante (poursuite des objectifs ou éventuelle réorientation proposée, activités envisagées. Joindre en annexe le calendrier prévisionnel)

Ce volet de recherche ne sera pas traité en 2024 car il est nécessaire d'avoir des données sur les effets de l'agroforesterie sur le microclimat, et les liens microclimat-macroclimat, avant d'engager ce volet de recherche.

### 3. GOUVERNANCE ET DIMENSIONS TRANSVERSALES DE L'ENSEMBLE DU PROJET DE RECHERCHE

#### Indiquer les actions de coordination mises en œuvre

Séminaires, groupes de travail, réunions transversales, outils d'interface, etc., en précisant le type d'évènement, l'objectif, la date, le nombre (approx.) et le type de participants, les produits éventuels

**Première réunion plénière** d'une journée du groupe de chercheurs et partenaires le 7 décembre à la cave coopérative des Vignerons de Buzet : prise de connaissance, présentation des sujets de recherche des chercheurs et des questionnements des partenaires, visite du dispositif d'agroforesterie « New Age ».

**Visites de terrain** les 13 janvier et 20 janvier 2023 pour rencontrer des agriculteurs agroforestiers en grandes cultures et élevage (entre 7 et 10 participants à chaque visite).

**Séminaire de lancement** du projet le 23 mars 2023 sur le site INRAE de Villenave d'Ornon (35 participants). Après une présentation du programme TETRAE, du projet AC<sup>2</sup>TION et des thèses associées, nous avons eu une conférence invitée d'un agriculteur agroforestier en viticulture, Benoît Vinet (Domaine Emile Grelier), qui est venu nous faire part de son expérience et de ses questions et deux conférences invitées pour des retours d'expérience sur des projets participatifs :

- Denis Salles, UR ETTIS « L'animation de l'Agenda de Recherche VitiREV »
- Anne Farruggia, UE Saint Laurent de la Prée « Mise en œuvre d'une démarche KCP avec le point de vue d'une agronome système ».

Deux ateliers ont également été organisés sur :

- Le volet de recherche 1 : Cartographie des parties prenantes et des méthodes de travail les plus pertinentes avec un calendrier d'actions, sous forme d'un World Café
- Le volet de recherche 2 : Définir les caractéristiques de la ou des parcelle(s) idéale(s) pour travailler tous ensemble sur les impacts environnementaux et agronomiques de l'agroforesterie. Cet atelier a été séparé en deux groupes, un groupe « grandes cultures » et un groupe « viticulture ».

**Visite de terrain** le 6 juin 2023 chez Benoît Vinet, viticulteur agroforestier au Domaine Grelier à Lapouyade (10 participants)

**Séminaire de travail** le 16 octobre après-midi (18 participants, recherche et partenaires en mode hybride), qui a permis :

- de présenter les résultats des stages de Clémence Barneix et de Valentine Jung, sur la base desquels nous allons choisir le réseau de parcelles qui sera étudié par le groupe qui travaillera sur les grandes cultures
- de travailler sur l'approche ASIRPA, avec la réalisation d'une cartographie des acteurs et l'identification des acteurs clés.

**Séminaire de travail** le 6 décembre matin (19 participants en mode hybride), qui a permis :

- D'accueillir les cinq doctorants recrutés sur le projet
- De faire un retour sur l'Ecole Chercheur et discuter des collaborations à engager avec les autres projets,
- D'avoir une présentation des sujets de thèse d'Anne Janoueix (EGFV) et d'Elise Forgues (MycSA)
- de travailler en groupe sur le choix des parcelles et la méthodologie

#### Difficultés rencontrées dans la gouvernance du projet

Pas de difficulté particulière, sauf en fin d'année avec le départ en novembre d'une partenaire, Carine Galante, responsable du Laboratoire d'Innovation Territoriale de Buzet, qui a quitté la coopérative « Les Vignerons de Bordeaux » et sur qui nous comptons pour organiser la première année de l'école doctorants et pour participer à l'Ecole Chercheur Partenaire du Cap d'Agde et qui avait en charge le volet de valorisation 2, « Echanges Société – Science ».

#### Actions envisagées/engagées pour les surmonter

L'AFAF a repris en main l'organisation de l'école doctorants, qui aura lieu en mars dans le Gers et nous montons un projet pour financer spécifiquement cette action. Claire Gouty-Borges, qui remplace Carine Galante depuis le début 2024 a été intégrée au projet.

#### Quel apport à la réalisation du projet retirez-vous de votre participation aux animations régionales et nationales (Ecole Chercheurs Partenaires, webinaires, etc.) ?

Des discussions ont été initiées lors de l'Ecole Chercheur Partenaires avec différents projets pour des partages d'expériences et des collaborations (AGRIAURA 2050, TETRA'HAIES, PERCEVAL)

#### Avancées sur l'analyse de l'impact in itinere

Dans le cadre d'un atelier spécifique lors d'un séminaire de travail, nous avons travaillé sur les cibles de transformation et l'analyse du réseau d'acteurs. Cette analyse nous a ainsi permis de revisiter notre VR1 qui avait pour but de réaliser un annuaire des acteurs. Un deuxième séminaire de travail sera organisé au premier semestre 2023 pour avancer sur cette analyse d'impact.

#### 4. ACTIVITES DE COMMUNICATION ET VALORISATION

##### Types d'actions de communication et valorisation effectués sur la période considérée

Lister les travaux de valorisation du projet (publications soumises et acceptées, présentations dans des colloques et séminaires, 4 pages etc.) et joindre au présent document les résumés de chaque travail (cf. annexe 3).

##### Communications et publications scientifiques :

Denaix, L. (2023-02-24). *ACcompagner et ACcélerer les TransitIOns : contributions et impacts de l'agroforesterie en Nouvelle Aquitaine*. Presented at: Agroécologie : croiser les regards, Bordeaux & online, France (2023-02-24 - 2023-02-24), <https://hal.inrae.fr/hal-04139645>,

Phelpin O., Macary F., Denaix L. (2023). *Projet AC<sup>2</sup>TION : Analyse multicritère pour l'aide à la décision afin d'évaluer les performances de nouveaux systèmes agroforestiers en grandes cultures*. In ECP 2023 – "Mapping out the paths of transition – Open innovation and the impact of Research on Territories". National research programme TETRAE (Agriculture, Food and Environment in Territorial Transition). Presented at: "DESSINER LES CHEMINS DE LA TRANSITION – INNOVATION OUVERTE ET IMPACT DE LA RECHERCHE SUR LES TERRITOIRES". École Chercheurs Partenaires du Programme national TETRAE (Transition en Territoire de l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement), Cap d'Agde (France), 15-18/10/2013, France (2023-10-24 – 2023-10-27), <https://hal.inrae.fr/hal-04289632>.

Phelpin O., Macary F., Denaix L. (2022). Multicriteria assessment of future scenarios for the implementation of agroforestry in cereal systems. 94 th European Working Group on Multiple Criteria Decision Aiding (MCDA), Hellenic Mediterranean University, Technical University of Crete, Elounda (2022-09-15 - 2023-09-17).

Phelpin O., Macary F., Denaix L. (2023). *Multicriteria decision support for evaluating new agricultural systems in agroforestry*. 95 th European Working Group on Multiple Criteria Decision Aiding (MCDA), University of Jaën, Espagne (2023-04-13 - 2023-04-15), <https://hal.inrae.fr/hal-04197114>,

Macary F., Phelpin O., Jung V. (2023). ELECTRE TRI-nC method for evaluating socioeconomic and environmental performance of agroforestry in southwestern France. 96th EWG on Multiple Criteria Decision Aiding (MCDA), ESSCA-Paris (2023-09-21-2023/09/2023).

##### Communications et publications de transfert pour et par les acteurs :

##### Productions proposées en science ouverte (open access, open data) :

##### Opérations pédagogiques (cours, formation professionnelle, stages...) :

##### Rapports de stage :

Barneix C., 2023, Caractérisation de parcelles agroforestières en grandes cultures en Nouvelle-Aquitaine destinées à servir de support à des recherches sur la nutrition hydrique et minérale, Rapport de stage de 2<sup>ème</sup> année, AgroParisTech, 86 p.

Jung V., 2023, Evaluation de systèmes agroforestiers en grandes cultures en Nouvelle-Aquitaine par une analyse multicritère pour l'aide à la décision, Mémoire de fin d'étude, Bordeaux Science Agro, 100p.

##### Perspectives et programmation pour l'année suivante

En préparation, rédaction d'une revue Janoueix et al., "Exploring the Role of Agroforestry Systems in Shaping Grapevine Microbiota"

En prévision, rédaction d'une revue bibliographique : Forgues et al., Landscape epidemiology in Fusarium head blight disease in agroforestry systems.

Ateliers de présentations et échanges de résultats avec agriculteurs en agroforesterie ;

Présentation de la méthode et des résultats 2024 au Groupe de travail européen sur l'aide multicritère à la décision.

Annexe 1 : Calendrier prévisionnel 2024

VR	Equipe	Action	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
VR1	Tous	Annuaire et cartographie des acteurs													
	AFAF/ ISPA	Préparer un déroulé type pour les séminaires participatifs - Identifier les thématiques													
	Tous	1er séminaire participatif													
		Elaboration du formulaire d'enquête pour identifier les freins													
Réalisation d'un séminaire sur l'état de l'art en agroforesterie															
VR2	ISPA/ MycSA	Choix des parcelles agroforestières en grandes culture													
	ISPA/ MycSA	Entretiens avec agriculteurs pour collecter l'itinéraire technique précis													
	MycSA	Echantillonnage													
		Analyse Métabarcoding													
		Consolidation des outils méthodologique pour génétique des populations													
	ISPA	Extension du modèle microclimatique à un couvert hétérogène													
		Acquisition et analyse de données microclimatique sur la parcelle terrain													
		Premières simulations d'un système agroforestier théorique													
		Détermination des protocoles de suivi et choix des capteurs													
	ISPA	Collecte et analyse des données pour caractérisation des sols (fertilité chimique, biologique, physique)													
		Installation des capteurs de suivi des paramètres climatiques (ex : sonde humidité sol, etc...)													
		Suivi agronomique des cultures (croissance, état azoté, stress hydrique, rendement, etc..)													
Interprétation des données de suivi agronomique															

VR	Equipe	Action	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
	BFP	Inventaire et cartographie des réservoirs pour le bois noir (LIT Buzet et Domaine Emile Grelier)													
VR2	EABX	Etat des lieux sur l'exposition et le fonctionnement des communautés microbiennes aquatiques													
	BSE	Organisation d'une session pilote pour validation des étapes du protocole													
		Réalisation de vidéo immersives thématiques													
		Recrutement des consommateurs													
		Sessions expérimentales													
		Début analyses de données													
	EGFV	Rédaction et soumission revue bibliographique vigne et agroforesterie : quel effet sur le microbiote ?													
		Echantillonnage sol/rhizosphère/racines vignes et arbres													
		Analyse Métabarcoding													
		Phénotypage, suivi croissance et santé des plants de vigne													
VR3	ETTIS	Stage Agronomie sur Evaluation Multicritère													
		Participation au Groupe de travail n°97 sur l'aide multicritère à la décision													
		Post-doctorat sur l'analyse économique des exploitations en vue de l'analyse multicritères													
	SAVE	Recueil des données de terrain													
		Modélisation multicritère des données terrain													
		Réunions d'échanges avec les agriculteurs													
	SAVE	Enquêtes auprès des viticulteurs agroforestiers													
		Cartographie des parties prenantes en viticulture													
Organisation d'ateliers participatifs en viticulture (LIT)															

## Annexe 2 : Participation individuelle au projet au cours de l'année

NB : le temps consacré au projet est déclaratif. C'est un outil de pilotage du projet destiné aux porteurs de projet ainsi qu'au Conseil Scientifique.

Pour les équipes de recherche

Nom	Prénom	Titre ou grade	Discipline	Unité	Etablissement	Temps consacré pour l'année (nb de mois ETP)	VR concerné
DENAIX	Laurence	DR	Biogéochimie	ISPA	INRAE	3	1,2,3,4
JORDAN-MEILLE	Lionel	MC	Agronomie	ISPA	Bordeaux Sciences Agro	1	1,2
BAKKER	Mark	IR	Biogéochimie	ISPA	Bordeaux Sciences Agro	1	2
CHARRU	Marie	MC	Sciences forestières et écophysologie	ISPA	Bordeaux Sciences Agro	0.5	2,4
DUPONT	Sylvain	DR	Physique de l'environnement	ISPA	INRAE	0.5	2,4
GONZALEZ	Maya	MC	Ecologie	ISPA	Bordeaux Sciences Agro	0.1	2
IRVINE	Mark	IR	Physique de l'environnement	ISPA	Bordeaux Sciences Agro	0.5	2,4
THUNOT	Stéphane	TR	Informatique	ISPA	INRAE	0.5	1
FOURNIER	Aloïs	Doctorant	Biogéochimie	ISPA	INRAE	1	2
TREIL	Valérie	Doctorante	Physique de l'environnement	ISPA	INRAE	1	2
BARNEIX	Clémence	Stagiaire	Agronomie	ISPA	INRAE	6	2
PHELPIIN	Odile	IE	Sc. Environnement	ETTIS	INRAE	3	3
MACARY	Francis	IAE_HC	Agronomie / Sc. Environnement	ETTIS	INRAE	3	3
JUNG	Valentine	Stagiaire	Agronomie / Sc. Environnement	ETTIS	INRAE	6	3
GIRAUD-HERAUD	Eric	Directeur de Recherche	Economie industrielle et expérimentale	BSE	INRAE	0,5	2
LECOMTE	Léa	Maître de Conférences	Agronomie, Economie expérimentale	BSE	Bordeaux Sciences Agro	1	2
PERES	Stéphanie	Ingénieure de Recherche	Economie territoriale et expérimentale	BSE	Bordeaux Sciences Agro	1	2
LECOQC	Sébastien	Chargé de Recherche	Economie	BSE	CNRS	0,1	2
LAUVERGEAT	Virginie	Maître de Conférences	Physiologie Moléculaire Végétale	EGFV	Université de Bordeaux	1	2

SAINT- CAST	Clément	CR	Modélisation	EGFV	INRAE	0.1	2
JAQUEIX	Anne	doctorante	Physiologie Végétale	EGFV	INRAE	3	2
ALONSO UGAGLIA	Adeline	Maître de Conférences	Economie	SAVE	Bordeaux Sciences Agro	1	3
RUSCH	Adrien	CR	Ecologie	SAVE	INRAE	1	2,3
NDIAYE	Papa-Bouré	Doctorant	Economie	SAVE	INRAE	2	3
FOISSAC	Xavier	DR2	Ecologie-dynamique des populations et épidémiologie	BFP	INRAE	1	2
AURIOL	Arthur	IE2	Ecologie-dynamique des populations et épidémiologie	BFP	INRAE	1	2
LUSSEAU	Thierry	AI	Ecologie-dynamique des populations et épidémiologie	BFP	INRAE	0,5	2
SALAR	Pascal	TR supp	Biologie moléculaire	BFP	INRAE	0,5	2
SAVOIE	Jean-Michel	DR	Ecologie fongique et microbienne	MycSA	INRAE	0.25	2
FOULONGNE ORIOL	Marie	CRCN	Génétique populations fongiques	MycSA	INRAE	0.5	2
CARLES	Loui	CRCN	Ecologie microbienne	MycSA	INRAE	0.1	2
FORGUES	Elise	Doctorante	Biologie moléculaire & analyse biomolécules	MycSA	INRAE	1	2
CREUSOT	Nicolas	CR	Métabolomique	EABX	INRAE	0.5	2
MAZZELLA	Nicolas	IR	Lipidomique,	EABX	INRAE	0.1	2
EON	Mélissa	AI	Métabolomique	EABX	INRAE	0.1	2
MOREIRA	Aurélié	AI	Lipidomique, analyses pesticides	EABX	INRAE	0.1	2
MILLAN NAVARRO	Débora	TR	Analyses nutriments et pesticides	EABX	INRAE	0.1	2
MORIN	Soizic	DR	Ecotoxicologie biofilms,	EABX	INRAE	0.1	2
BONNINEAU	Chloé	CR	Ecotoxicologie biofilms	EABX	INRAE	0.1	2
PORTE	Annabel	DR2	Écologie et écophysologie des arbres	BIOGECO	INRAE	0.1	4

Pour les organismes partenaires

Nom	Prénom	Fonction	Organisme	Temps consacré pour l'année (nb de mois ETP)	VR concerné
BALAGUER	Fabien	Directeur	AFAF		1,2,3,4
PARIZEL	Alexandre	Coordinateur R&D	AFAF		1
BRION	Philippe	Responsable Agronomie	AFAF		1
CIROU	Eric	Chargé de mission	CA17 - 49		1,2,3,4
DENIER	Julia	Chargée de mission	CA17 - 49		1,2,3,4
PHILIPPE	Pierre	Directeur Général	Les Vignerons de Buzet		1
MAGOT	Carine	Responsable projets et Innovation ; Responsable du LIT	Les Vignerons de Buzet		1,2,3,4
GALANTE	Carine	Responsable Service Vigne ; Responsable du dispositif NewAge	Les Vignerons de Buzet		1,2

Commentaires éventuels sur les modifications d'effectifs ou de contributions individuelles au sein des équipes de recherche ou des organismes partenaires

Au sein de la coopérative des Vignerons de Buzet, Carine Galante a quitté son poste. Sa mission est reprise depuis janvier 2024 par Claire Bouty-Borges, Consultante (Le Labo Vivant).

### Annexe 3 : Résumés des publications et communications

Afin de mieux communiquer sur les réalisations scientifiques des projets TETRAE (site internet, réseaux, ...), merci de bien vouloir indiquer ici les résumés des publications et des communications effectuées au cours de l'année écoulée dans le cadre de votre projet.

#### VR3

- 1) Phelpin O, Macary F, Denaix L. Projet AC<sup>2</sup>TION : *Analyse multicritère pour l'aide à la décision afin d'évaluer les performances de nouveaux systèmes agroforestiers en grandes cultures*, dans : ECP 2023 - "Dessiner les chemins de la Transition - Innovation ouverte et impact de la Recherche sur les territoires ". Programme national TETRAE (Transition en Territoires de l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement). "DESSINER LES CHEMINS DE LA TRANSITION - INNOVATION OUVERTE ET IMPACT DE LA RECHERCHE SUR LES TERRITOIRES". École Chercheurs Partenaires du Programme national TETRAE (Transition en Territoire de l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement). 1. INRAE - Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, Cap d'Agde (France), 15-18/10/2023, France, 2023, <https://tetrae-ecp.colloque.inrae.fr/programme>.

#### Résumé

Le projet TETRAE « Accélérer et accompagner les transitions : Contributions et Impacts de l'Agroforesterie en Nouvelle Aquitaine » (AC<sup>2</sup>TION), vise à étudier les performances environnementales et socio-économiques des systèmes agroforestiers (association dans une même parcelle agricole, d'arbres et de cultures) dans le Sud-Ouest de la France. Inscrit dans le volet de recherche 3 du projet TETRAE AC<sup>2</sup>TION, nous nous proposons de présenter la démarche méthodologique d'évaluation des performances environnementale et socio-économiques des systèmes agroforestiers grandes cultures à l'échelle des exploitations agricoles en Charentes, avec la méthode multicritère d'aide à la décision. En stockant le carbone, en permettant une vie biologique riche dans le sol et en abritant des insectes auxiliaires dans la canopée, les arbres ont un rôle actif contre l'érosion, ainsi que dans la conservation des sols. Les rangées d'arbres jouent également un rôle important en tant que brise-vent et barrière à la diffusion atmosphérique des pesticides. Les arbres créent un habitat pour les auxiliaires des ravageurs des cultures, surtout dans les régions où les haies et les bosquets ont disparu depuis longtemps. Ils peuvent également constituer une réserve de pathogènes fongiques ou bactériens. Ils rendent le paysage rural agréable pour la population. L'agroforesterie est donc l'un des leviers qui permet d'accompagner la transition agroécologique pour atténuer les effets du changement climatique, faciliter la mise en œuvre d'autres pratiques agroécologiques et fournir des fonctionnalités écologiques. L'originalité de notre démarche est double : 1) relativement peu d'études et applications en Nouvelle Aquitaine ont été effectuées, en comparaison avec d'autres régions comme en territoire montpelliérain 2) au cœur de notre questionnement sont les leviers de décision et freins tant quantitatifs que qualitatifs des exploitants agroforestiers en grandes cultures. Nous nous proposons d'en identifier et d'en classer les effets positifs ou délétères en les intégrant dans une analyse de la performance globale (environnementale et socio-économique). Notre démarche méthodologique met en œuvre des enquêtes et entretiens auprès d'exploitants grandes cultures en agroforesterie, et d'analyser les résultats d'enquêtes, en identifiant les facteurs de décision socio-économiques et environnementaux de la transition. Ensuite, nous utiliserons des méthodes d'aide à la décision multicritères : Electre Tri-nC et Electre III pour réaliser l'évaluation des performances agroforestières. Des critères qualitatifs et quantitatifs permettront de comprendre les impacts d'un tel dispositif sur le microclimat, et la biodiversité. De même, sur l'enrichissement du sol pour la nutrition minérale des plantes, et les externalités positives pour l'homme. Mais l'agroforesterie devrait aussi permettre de réduire les pathogènes des cultures en vue de réduire l'utilisation des pesticides. Ancré dans le tissu régional néo-aquitain, le projet s'inscrit dans une démarche partenariale forte, avec le co-leadership du projet assuré par l'association française d'agroforesterie. Les chambres d'agriculture de Charente Maritime et la chambre interdépartementale d'agriculture Deux Sèvres et Charente-Maritime sont également partenaires, ainsi que plusieurs exploitants agricoles. Notre contribution au projet est en collaboration avec aussi différents exploitants agricoles en grandes cultures et agroforesterie, basés majoritairement dans les Charentes. Une identification et une classification des critères de décision socio-économique et environnementaux pour la performance globale des exploitations grandes cultures en agroforesterie sera donc livrée. Une étude de la faisabilité de transposabilité / montée en généralité de nos résultats de modélisation à un autre contexte néo-aquitain ou agroforestier est envisageable. Les résultats du volet 3.1 de recherche au projet multidisciplinaire AC<sup>2</sup>TION a pour ambition de mettre en valeur la complexité des effets de levier ou de contrainte, de comprendre leur interdépendance et leur hiérarchisation et favoriser le développement de cette voie de transition agroécologique en région Nouvelle Aquitaine, dans un contexte d'adaptation au changement climatique. Outre l'aspect enseignement et recherche (stage et post doc), des retours avec les acteurs terrain et des valorisations scientifiques sont prévues. Cette étude sera utile pour fournir aux acteurs de terrain une aide à la décision pour leur changement de système de gestion, notamment ceux qui sont dans des processus intensifs. Elle est également très utile localement pour réconcilier la population urbaine avec les pratiques agricoles.

- 2) Phelpin O, Macary F, Denaix L. *Multicriteria decision support for evaluating new agricultural systems in agroforestry*, in 95th European Working Group on Multiple Criteria Decision Aiding (MCDA) University of Jaën, Spain, (2023-04-13 - 2023-04-15), <https://hal.inrae.fr/hal-04197114>,

#### Abstract

After World War II, the primary objective of Western public policies was to increase agricultural productivity and provide food at low cost. Agrochemicals (pesticides, fertilizers), mechanization and an ambitious European agricultural policy have made it possible to achieve these ambitious goals. Nevertheless, half a century of these intensive practices have brought to light the negative impacts, major environmental risks, and lasting upheavals in landscapes and the farming practices. Woods, groves and hedgerows were destroyed to enlarge the cultivated plots, the farms were greatly enlarged, the agricultural population was reduced, and the world economy took hold.

Nevertheless, trees have an active role against erosion, as well as in soil conservation by storing carbon and allowing a rich biological life in the soil and sheltering auxiliary insects in the canopy. The rows of trees also play an important role as windbreaks and barriers to the atmospheric diffusion of pesticides. Trees create habitat for helpers of crop pests, especially in areas where

hedgerows and thickets have long since disappeared. They can also be a reserve for fungal or bacterial pathogens. They make the rural landscape pleasant for the population.

The new TETRAE-AC<sup>2</sup>TION research project, aims to study the environmental and socio-economic performance of agroforestry systems (combination in the same agricultural parcel, of trees and crops) in Southwestern France. We will use multicriteria decision support methods: Electre Tri-nC and Electre III to carry out this evaluation of performances agroforestry. Qualitative and quantitative criteria will make it possible to understand the impacts of such a device on the microclimate, and the biodiversity. Also, on the enrichment of the soil for the mineral nutrition of plants, and positive externalities for humans. However, agroforestry should also make it possible to reduce crop pathogens with a view to reducing the use of pesticides. This study will be useful to provide stakeholders in the field, with decision-making support for their management system change, especially those in intensive processes. This is also very useful locally to reconcile the urban population with agricultural practices

- 3) Phelpin O, Macary F, Denaix L. *Multicriteria assessment of future scenarios for the implementation of agroforestry in cereal systems*. 94th European Working Group on Multiple Criteria Decision Aiding (MCDA), Hellenic Mediterranean University, Technical University of Crete, Elounda (2022-09-15 - 2022-09-17).

#### Abstract

During the last decades of intensive agriculture, the woods, groves and hedges were destroyed to enlarge the cultivated parcels, as a result of the expansion of farms and the use of increasingly powerful agricultural equipment. This is in order to increase agricultural productivity, without taking into account the major negative impacts and environmental risks of such upheavals. However, trees play an active role in combating erosion, especially in sensitive agricultural parcels, as well as in soil conservation by storing carbon and allowing a rich biological life in the soil. Tree rows also play an important role as windbreaks and barriers to the atmospheric diffusion of pesticides. Trees create habitat for crop pest auxiliaries, especially in areas where hedgerows and groves have long since disappeared, but they can also be a reserve for fungal or bacterial pathogens. As part of a new TETRAE-AC<sup>2</sup>TION research project, it is proposed to evaluate the effects of tree planting in rows or around cereal plots, in the form of a multicriteria analysis to help decide the overall performance of such a system (environmental and socio-economic). This is an innovative collaborative research program that investigates unknown environmental and socio-economic development levers for agroforestry pathways. Qualitative and quantitative criteria will make it possible to understand the impacts of such a device on the microclimate, the biodiversity, on the enrichment of the soil for the mineral nutrition of plants. However, agroforestry should also make it possible to reduce crop pathogens with a view to reducing the use of plant protection products, and to avoid the transport of pesticide molecules beyond rows of trees.

Different research teams will be mobilized to work on each of these criteria. Our multicriteria evaluation using the Electre Tri-nC and Electre III methods will allow to carry out this global evaluation of agroforestry driven systems performances, compared to conventional «intensive» systems. This study will be able to provide socio-professional stakeholders in the field with decision-making support for their change of management system, particularly those in purely conventional mode.

- 4) Macary F., Phelpin O., Jung V. (2023). ELECTRE TRI-nC method for evaluating socioeconomic and environmental performance of agroforestry in southwestern France. 96th EWG on Multiple Criteria Decision Aiding (MCDA), ESSCA-Paris (2023-09-21-2023/09/2023).

#### Abstract

For half a century, the primary objective of Western public policies was to increase agricultural productivity and provide food at low cost. To achieve this goal, farmers used agrochemistry (pesticides, fertilisers), advances in genetics, new mechanisation and an ambitious support of European agricultural policy. Nevertheless, five decades of these intensive practices have brought to light the negative impacts, major environmental risks, and lasting upheavals in landscapes and the farming practices. Woods, groves and hedgerows were destroyed to enlarge the cultivated plots, the farms were greatly enlarged, the agricultural population was reduced, and the world economy took hold.

Trees have an active role against erosion, as well as in soil conservation by storing carbon and allowing a rich biological life in the soil and sheltering auxiliary insects in the canopy. The rows of trees also play an important role as windbreaks and barriers to the atmospheric diffusion of pesticides. Trees create habitat for helpers of crop pests, especially in areas where hedgerows and thickets have long since disappeared. They can also be a reserve for fungal or bacterial pathogens. They make the rural landscape pleasant for the population.

The new TETRAE-AC<sup>2</sup>TION research project, aims to study the socio-economic and environmental performance of agroforestry systems (combination in the same agricultural parcel, of trees and crops) in Southwestern France. To evaluate the performance of these systems, we will use multicriteria decision support methods: Electre Tri-nC. Qualitative and quantitative criteria will make it possible to understand the impacts of such a device on the microclimate, and the biodiversity. Also, on the enrichment of the soil for the mineral nutrition of plants, and positive externalities for humans. However, agroforestry should also make it possible to reduce crop pathogens with a view to reducing the use of pesticides.

This study will be useful to provide stakeholders in the field, with decision-making support for their management system change, especially those in intensive processes. This is also very useful locally to reconcile the urban population with agricultural practices.