



**HAL**  
open science

# Master Sciences du Bois à l'Université de Montpellier : Bilan après 3 ans de pédagogie active

Aurélie Autissier, Sandrine Bardet, Bruno Clair

## ► To cite this version:

Aurélie Autissier, Sandrine Bardet, Bruno Clair. Master Sciences du Bois à l'Université de Montpellier : Bilan après 3 ans de pédagogie active. 12èmes journées scientifiques, GDR Sciences du Bois, Nov 2023, Limoges, France. hal-04737177

**HAL Id: hal-04737177**

**<https://hal.science/hal-04737177v1>**

Submitted on 15 Oct 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.

## **Master Sciences du Bois à l'Université de Montpellier : Bilan après 3 ans de pédagogie active**

AUTISSIER Aurélie<sup>1</sup>, BARDET Sandrine<sup>2</sup>, CLAIR Bruno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FDS, Université de Montpellier

<sup>2</sup>LMGC, Université de Montpellier, CNRS

[aurelie.autissier@umontpellier.fr](mailto:aurelie.autissier@umontpellier.fr)

**Mots clefs :** Formation ; Master ; Sciences du Bois ; Interdisciplinarité ; Apprentissage actif, Approche par compétences ; Projets

### **Introduction**

La formation du master Sciences du Bois a ouvert en 2021 à la suite d'une réflexion aux Journées Scientifiques du GDR Sciences du Bois 2018 à Cluny. Elle a été élaborée collectivement par une équipe pédagogique pluri-disciplinaire en s'appuyant sur une approche par compétence et des méthodes de pédagogie active, notamment l'apprentissage par problèmes (APP). Cette pédagogie a pour objectif de développer la coopération, la curiosité et l'esprit critique des étudiant·e·s. L'apprentissage actif se décline dans le master par des séances d'apprentissage par problème (APP), de projet en groupes (études de cas en M1, R&D en M2 et Fil Rouge en M1 et M2), des sorties sur le terrain (semaine « forêt » en M1, semaine « usinage » à l'ENSAM Cluny en M1, semaine « panneaux et composites » à l'IMT Alés en M2, Jardin des plantes en M1, Mont Aigoual en M2, visite d'entreprises et de chantier en construction bois...).

Le contenu pédagogique du master est pluridisciplinaire autour de la forêt et du bois (biologie, chimie, physique, mécanique, économie et sciences humaines) jusqu'aux diverses utilisations du bois dans la filière actuelle et future (matériaux bio-sourcés, chimie verte, bioraffinerie etc.). La troisième rentrée en septembre 2023 confirme le caractère exigeant de cette formation (taux de sélection de 18% en 2023), bienveillant (satisfaction des étudiant·e·s élevée, d'après l'enquête de l'Observatoire de la Transition Pédagogique, 2023) et pertinent au regard d'un réel besoin de la filière forêt-bois (taux d'emploi de 50% à la sortie de stage).

Les objectifs du master sont de favoriser l'interaction enseignant·e·s / étudiant·e·s ainsi que la collaboration entre les étudiant·e·s et de développer la pluridisciplinarité. Ainsi, dans un premier temps nous présenterons le flux des étudiant·e·s et le fonctionnement interne du master puis l'amélioration continue de la formation.

Dans un deuxième temps nous exposerons des exemples de pédagogies actives mise en œuvre dans le master en se focalisant sur la première promotion de master 2. Le bilan de l'impact de cette pédagogie sur l'apprentissage des étudiant·e·s sera également présenté.

La dernière partie de ce résumé présentera les résultats de professionnalisation du master lors des stages et les résultats des premières embauches de la première promotion du master.

### **Recrutement des étudiant·e·s et fonctionnement du master**

*Le maintien d'une hétérogénéité de profils dans le recrutement des étudiant·e·s*

La commission de recrutement du master est attentive à la mixité de genres, de profils et de parcours scolaires et professionnels.

Les trois premières promotions de master se composent de la façon suivante :

- 32 hommes et 21 femmes soit 57% d'hommes et 43% de femmes,
- 68% des étudiant·e·s sont issu·e·s de licences généralistes, 23% de licences professionnelles et 9% sont en reprise d'étude,
- Les étudiant·e·s ont un parcours avant le master dans les domaines de la biologie/forêt (50%), des sciences de l'ingénieur (27%), de la chimie (13%) ou d'autre parcours comme les sciences économiques, sociales, la gestion ou les mathématiques (10%),
- 32% des étudiant·e·s viennent de l'Université de Montpellier, 68% hors UM dont 4% sont étrangers,
- Les âges varient de 19 à 54 ans.

Les régimes d'étude proposés dans le master sont aussi divers : 72% des étudiant·e·s sont inscrit·e·s en formation initiale, 21% en apprentissage et 7% en formation continue.

*Le maintien d'un accompagnement pluridisciplinaire et d'une interaction avec les étudiant·e·s*

Depuis trois ans d'existence, le premier enjeu du master Sciences du Bois est de coordonner une équipe pédagogique large, interdisciplinaire et d'assurer la mise en place de la maquette pédagogique. L'équipe de pilotage co-dirigée par Sandrine BARDET et Bruno CLAIR s'est donc appuyé sur le recrutement d'une ingénieure pédagogique, Juliette CIANO d'octobre 2020 à janvier 2023, puis Aurélie AUTISSIER, toutes deux ingénieures ENSTIB. L'ingénieure pédagogique a un rôle de coordination entre les membres de l'équipe pédagogique (EC, chercheur·euses et acteurs privés de la filière), et de lien avec les étudiant·e·s. Sa formation d'ingénieure bois (ENSTIB) est essentielle pour jouer ce rôle.

L'équipe s'est élargie avec le recrutement d'une gestionnaire financière et administrative, Julie MARTIN grâce au soutien de l'UM et des mécènes.

Après une phase de création, l'étape suivante est de pérenniser la formation et de répartir les responsabilités, ainsi l'équipe de pilotage s'est élargie à la rentrée 2023 avec :

- Delphine JULLIEN professeure au LMGC, responsable de la 1<sup>ère</sup> année,
- Hélène FULCRAND, directrice de recherche à l'UMR IATE et Jean-Yves WINUM professeur à l'IBMM, co-responsables du master 2.

*L'amélioration continue de la formation*

La formation s'améliore continuellement grâce à 3 actions régulières :

- retours hebdomadaires des étudiant·e·s (débrief) en présence des enseignant·e·s responsables des enseignements de la semaine ;
- enquête sur la perception des étudiant·e·s des différentes pédagogies actives réalisée par l'Observatoire de la Transition Pédagogique réalisée sur la première promotion du master ;
- mise en place d'un conseil de perfectionnement au printemps 2024 avec des membres de l'équipe pédagogique, des services concernées et des personnes extérieures au master représentant les acteurs de la filière forêt-bois.

## L'apprentissage actif

Plusieurs choix pédagogiques ont été faits pour atteindre les compétences visées.

### *La mise pratique de la pédagogie active de la formation*

*Le fil rouge* qui se déroule sur les deux années du master est le projet emblématique de cette méthode d'apprentissage interdisciplinaire et par projet. Le principe est que chaque promotion de master 1 étudie en groupes un arbre d'étude d'une essence particulière d'abord en forêt puis prélève cet arbre et caractérise le bois au niveau biologique, physique, chimique, mécanique et du bilan carbone. Deux promotions de M1 se sont rendues dans les Cévennes pour étudier successivement le cèdre, *Cedrus Atlantica* et le hêtre, *Fagus sylvatica*. Une promotion a étudié le châtaignier *Castanea sativa* dans le Haut-Languedoc. A la fin de l'année ils présentent leurs résultats à l'équipe pédagogique et le grand public sous forme de poster. En deuxième année, ils valorisent le bois de l'arbre d'étude sous trois aspects et trois groupes de travail : chimie, biomatériaux et construction/menuiserie. Les résultats sont présentés sous forme de conférence et de fiche technique sur le produit conçu et une présentation orale devant l'équipe pédagogique et des acteur-ices de la filière forêt-bois. La première promotion de master 2 (promotion Cèdre) a conçu un produit de finition anti-termite et anti-fongique à partir des sciures de bois (figure 1), un panneau d'ambiance isolant à base d'écorces (figure 2), une structure en bois modulable qui permet de se restaurer ou de se reposer (figure 3).



Fig. 1 : Présentation des fiches techniques du groupe chimie sur le cèdre



Fig. 2 : Présentation des fiches techniques du groupe biomatériaux sur le cèdre



Fig. 3 : Présentation des fiches techniques du groupe construction/menuiserie sur le cèdre

Ce fil rouge clôture l'année avec un exercice individuel nommé « *triple saut* » qui mobilise les connaissances interdisciplinaires des deux années de master. Lors d'un premier temps, ou premier saut, l'étudiant-e découvre un sujet d'une page maximum, puis travaille en autonomie pendant 30 min pour fixer les objectifs d'apprentissage qui répondent à la problématique puis présente en vingt minutes son niveau de compréhension du problème devant un jury pluridisciplinaire. Lors du deuxième saut, l'étudiant-e complète sa réponse en faisant des recherches bibliographiques en autonomie pendant 48h. Enfin, lors du troisième saut, il.elle restitue ses connaissances mobilisées et acquises devant le jury.

*Le projet Recherche & Développement de M2* est un exercice de groupe ou individuel qui stimule les connaissances et la créativité des étudiant-e-s. Pendant six semaines, les étudiant-e-s innovent pour développer un projet de leur choix, ils-elles peuvent expérimenter et manipuler dans les laboratoires partenaires. Ils-elles présentent leurs résultats sous forme de rapport de cinq pages et d'une vidéo de trois minutes.

Les sujets de projets traités par la promotion M2 Cèdre sont très divers :

- Bureau de conseil Sylvogeste : « Itinéraire technique avec ceinturage pour accroître la durabilité naturelle »,
- FIO : « Outil de valorisation de la ressource forestière après incendie »,
- InnoV C plié : « Une structure pliable et modulable en bois »,
- Menuis'Up : « Réemployer en mobilier les menuiseries en fin de vie »,
- HOOMA xylochimie : « Valorisation chimique d'une essence méditerranéenne »,
- ARSINOE : « conseil dans le bois et les biosourcés, dédiée aux structures de l'économie sociale et solidaire ».

### *Evaluation de la pédagogie innovante*

Le master porte une attention particulière à l'amélioration continue de la formation. Pour cela l'équipe de pilotage a besoin de connaître l'efficacité des pédagogies mises en œuvre, ainsi elle a sollicité un service de l'Université, l'Observatoire de la Transition Pédagogique, coordonné par un spécialiste en sciences de l'éducation, pour évaluer la pédagogie active développée dans le master.

L'évaluation a pour objet de mesurer l'impact des pédagogies mises en œuvre (apprentissage par problème, travaux de groupes et TD/TP) sur l'apprentissage des étudiant·e·s. L'étude a été réalisée à l'issue de la première année de master de la première promotion. Elle a reçu un taux de réponse de 79%. L'étude sur la deuxième promotion est en cours.

L'enquête a analysé cinq variables avec l'échelle de Likert : la posture de l'enseignant (aide, la clarté des objectifs d'apprentissage et le retour de l'enseignant), le sentiment d'efficacité personnelle (capacité à suivre les cours, interactions entre étudiant·e·s et avec l'enseignant·e), l'aptitude de l'étudiant·e (analyser, argumenter, autonomie, curiosité intellectuelle et esprit critique), l'acquisition et la satisfaction personnelle des étudiant·e·s. L'échelle de Likert varie de 1 à 7. Les valeurs 1 à 3 signifient une perception négative, 4, ni positive, ni négative et de 5 à 7, une perception positive. Les résultats sont présentés dans le tableau 1.

Tab. 1 : Résultats de moyenne et écart type des différentes pédagogies du master, *OTP (2023)*

			Apprentissage par problème	Projet en groupe	Exposé, TD, TP
Posture de l'enseignant	Aide de l'enseignant	moyenne	5,96	6,44	6,22
		écart-type	1,01	0,64	0,93
	Clarté des objectifs	moyenne	4,42	5,38	5,22
		écart-type	1,07	0,97	1,33
	Feedback enseignant	moyenne	6,93	6,93	6,93
		écart-type	0,26	0,26	0,26
Sentiment d'efficacité personnelle	Suivre les cours	moyenne	5,75	6,19	5,67
		écart-type	1,06	0,69	1,12
	Interactions avec l'enseignant	moyenne	6,25	6,25	5,99
		écart-type	0,88	0,96	1,08
	Interactions entre étudiants	moyenne	5,80	5,95	5,81
		écart-type	1,11	0,85	0,77
	Aptitude	moyenne	6,21	6,32	5,97
		écart-type	0,81	0,76	0,72
	Acquisition	moyenne	6,00	6,40	6,00
		écart-type	1,36	0,74	0,85
	Satisfaction	moyenne	5,87	6,60	5,67
		écart-type	1,25	0,63	0,98

On observe pour la variable de posture de l'enseignant·e que toutes les appréciations des étudiant·e·s sont positives dans tous les types de pédagogies mis en œuvre (appréciation supérieure à 5) à l'exception de la clarté des objectifs qui est jugée neutre (valeur de 4,42 en apprentissage par problème). L'équipe de pilotage veillera pour les prochaines années à faire

attention à mieux expliquer les attendus de l'étudiant·e-s, d'explicitier les consignes et niveau du travail attendu.

Les trois variables évaluées du sentiment d'efficacité personnel et la variable d'acquisition sont plus élevées en projet en groupe en comparaison à l'apprentissage par problème et les exposés, TD/TP, notamment concernant l'aptitude et la capacité à suivre le cours. Ce résultat s'explique par l'autonomie que demande la méthode d'APP, parfois déroutante pour les étudiant·e.s.

### Professionnalisation des étudiant·e-s et lien entre laboratoire de recherche et entreprises

Le master porte une attention forte au projet personnel et professionnel de chaque étudiant·e, cela fait l'objet d'une Unité d'Enseignement en master 1. En master 1 et en master 2, les étudiant·e-s en formation initiale et continue partent une fois en laboratoire de recherche et une fois en entreprise lors de deux stages longs de quatre mois environ (seize semaines minimum en M1 et dix-huit semaines en M2). Pour favoriser le lien recherche-entreprise, la formation est ouverte à l'alternance. Les apprenti·e-s réalisent en première année au moins trente semaines en entreprise et en deuxième année au moins trente-quatre.

Voici les premiers résultats de l'entrée dans le monde professionnel de la première promotion diplômée du master.

#### Stages

En cumulé sur les trois dernières années : deux années de M1 et une année de M2

- 70% des étudiant·e-s ont réalisé leur stage dans un laboratoire de recherche, 16% en entreprise et dans un autre type de structure,
- les sujets traités représentent la pluridisciplinarité du master (figure 4),
- 77% des étudiant·e-s ont réalisé leur stage en France, 14% à l'étranger et 9% dans les territoires d'Outre-Mer (figure 5).

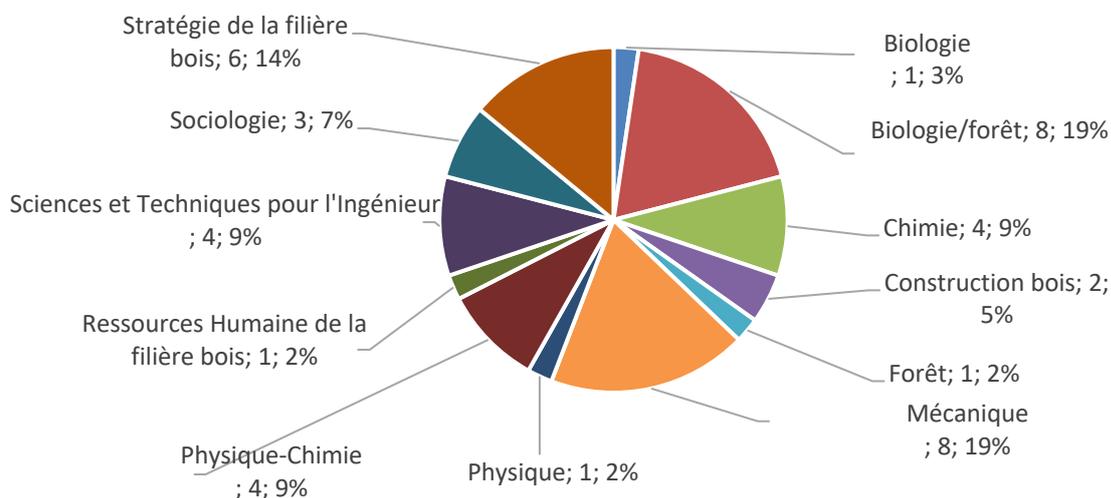


Fig. 4 : Diversité des thèmes traités en stage par les étudiant·e-s lors des deux années de master 1 et une année de master 2

#### Alternance

Sur les trois rentrées de master 1, on compte 12 alternant·e-s dans des structures diverses : ONF, réseau des FIBOIS, CERIBOIS, WOODOO, Tonnelerie TARANSAUD, SWISSCHRONO, FCBA, CARAYON, BE BCE.

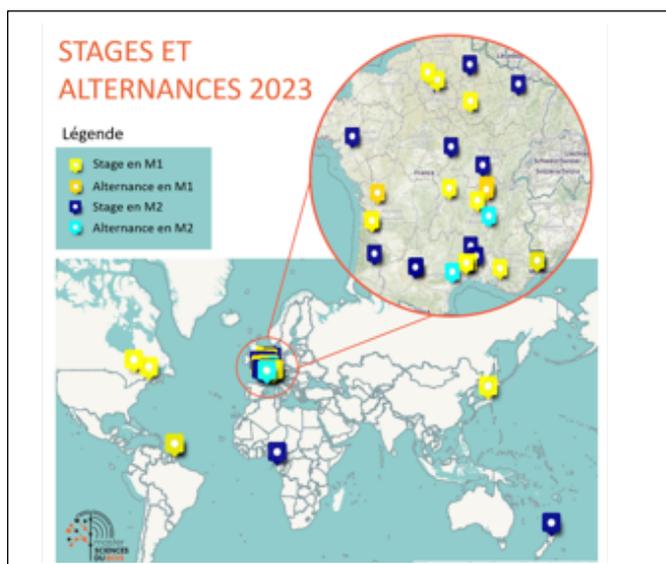


Fig. 5 : Cartographie des destinations de stages et alternance lors de l'année 2023 M1 et M2

### *Premiers résultats d'embauche*

Dès la fin des stages, la moitié des étudiant·e·s de la promotion de M2 sortante a trouvé un emploi :

- 4 contrats doctoraux,
- 4 activités salariés dans la filière forêt-bois (association, EPIC ou entreprise)
- 1 création d'entreprise

Il y a eu un abandon d'un étudiant alternant qui a ensuite été embauché par l'entreprise d'alternance et un abandon d'un étudiant en formation initiale.

Ce bon taux d'embauche présage que le master répond aux besoins des acteurs·ices de la filière

### **Remerciements**

Le master est soutenu par l'Université de Montpellier, la Faculté des Sciences et le LabEx NUMEV. Le master remercie l'ensemble des personnes de l'équipe pédagogique et l'équipe ressources impliquées dans le master, les quatorze laboratoires qui soutiennent le master, les neuf entreprises mécènes ainsi que celles qui versent leur taxe d'apprentissage au master. Ce soutien permet de mettre en place la pédagogie détaillée précédemment.