

# Master 2

Sciences, Technologies, Santé

2022-2023

*Toxicologie et écotoxicologie*

## Toxicologie humaine et environnementale



**M2 TEH**

*Apprentissage*

*Contrat Pro.*

**Ua'** **FACULTÉ  
DES SCIENCES**  
UNIVERSITÉ D'ANGERS

 **Le Mans  
Université**

# SOMMAIRE

Contacts de la formation	03
Calendrier Formation Initiale	04
Calendrier Formation Continue	05
Présentation de la formation	06
Volumes horaires et évaluations	08
<b>Contenu des enseignements</b>	
Semestre 3	
<i>UE Obligatoires</i>	10
<i>UE Optionnelles</i>	13
Semestre 4	16

Sommaire interactif  
pour revenir  
au sommaire  
cliquer sur ►►



## CONTACTS DE LA FORMATION

— César MATTEI : **Responsable pédagogique et Président du Jury**

Tél. : 02 44 68 82 74

[cesar.mattei@univ-angers.fr](mailto:cesar.mattei@univ-angers.fr)

— Olivier GUITTON : **Gestion de la scolarité et des examens**

Tél. : 02 41 73 53 57

[olivier.guitton@univ-angers.fr](mailto:olivier.guitton@univ-angers.fr)

— Charlotte BROSSET : **Alternance**

Tél. : 02 41 73 52 17

[re.sciences@contact.univ-angers.fr](mailto:re.sciences@contact.univ-angers.fr)

### SCOLARITÉ – EXAMENS

Bâtiment A, Rez-de-chaussée

Horaires d'ouverture

8h30 – 12h00

13h30 – 16h30

Du lundi au vendredi

Fermé le mercredi après-midi



## Semestre 3

Rentrée	Vendredi 02 septembre 2022
Début des cours	Kundi 05 septembre 2022
Vacances d'automne	Du samedi 29 octobre 2022 au dimanche 06 novembre 2022
Vacances de fin d'année	Du samedi 17 décembre 2022 au lundi 02 janvier 2023
Fin des cours du Semestre 3	Jeudi 12 janvier 2023
Révisions	Du Vendredi 13 janvier 2023 au mercredi 18 janvier 2023
Examens Semestre 3 Session 1	Du jeudi 19 janvier 2023 au vendredi 20 janvier 2023
Jury Semestre 3   Session 1	Jeudi 16 février 2023

## Semestre 4

Période de stage	Lundi 23 janvier 2023 au vendredi 23 juin 2023
Remise des rapports de stage	Jeudi 15 juin 2023
Soutenance de stage	Du jeudi 22 juin 2023 au vendredi 23 juin 2023
Fin obligatoire de présence	Vendredi 23 juin 2023
Jury Semestre 4   Session 1	Mercredi 23 juin 2023
Examens Semestre 3 et 4 Session 2	
Jury Semestre 3 et 4   Session 2	Mercredi 06 septembre 2023

*Calendrier susceptible de modifications*



# MASTER 2 SCIENCES ET INGÉNIERIE DE L'ENVIRONNEMENT (SIE)



2022												2023																																
Août			Sept.			Oct.			Nov.			Déc.			Janvier			Février			Mars			Avril			Mai			Juin			Juillet			Août			Sept.					
M	A	J	M	A	J	M	A	J	M	A	J	M	A	J	M	A	J	M	A	J	M	A	J	M	A	J	M	A	J	M	A	J	M	A	J	M	A	J	M	A	J	M	A	J
1 L			1 J			1 S			1 M			1 M			1 M			1 M			1 M			1 S			1 M			1 V			1 M											
2 M			2 V			2 D			2 J			2 J			2 J			2 J			2 J			2 D			2 M			2 S			2 M											
3 M			3 S			3 L			3 V			3 V			3 V			3 V			3 V			3 L			3 J			3 D			3 J											
4 J			4 D			4 M			4 S			4 S			4 S			4 S			4 S			4 M			4 V			4 L			4 V											
5 V			5 L			5 M			5 S			5 S			5 S			5 S			5 S			5 D			5 V			5 M			5 S											
6 S			6 M			6 M			6 D			6 D			6 D			6 D			6 D			6 L			6 S			6 M			6 D											
7 D			7 M			7 V			7 L			7 L			7 S			7 M			7 M			7 V			7 D			7 J			7 L											
8 L			8 J			8 S			8 M			8 M			8 D			8 M			8 M			8 V			8 S			8 M			8 V											
9 M			9 V			9 D			9 M			9 M			9 L			9 M			9 M			9 J			9 V			9 M			9 S											
10 M			10 S			10 L			10 V			10 V			10 S			10 V			10 V			10 L			10 M			10 D			10 M											
11 J			11 D			11 M			11 V			11 V			11 M			11 S			11 V			11 M			11 J			11 L			11 V											
12 V			12 L			12 M			12 S			12 S			12 L			12 D			12 V			12 D			12 V			12 M			12 S											
13 S			13 M			13 J			13 D			13 D			13 V			13 L			13 V			13 J			13 S			13 D			13 M											
14 D			14 M			14 V			14 L			14 L			14 S			14 M			14 V			14 V			14 D			14 L			14 L											
15 L			15 J			15 S			15 M			15 M			15 D			15 M			15 V			15 S			15 L			15 S			15 V											
16 M			16 V			16 D			16 M			16 M			16 V			16 V			16 V			16 D			16 M			16 S			16 M											
17 M			17 S			17 L			17 J			17 L			17 M			17 V			17 V			17 L			17 M			17 D			17 S											
18 J			18 D			18 M			18 V			18 V			18 D			18 S			18 M			18 D			18 V			18 L			18 V											
19 V			19 L			19 M			19 S			19 S			19 J			19 D			19 D			19 M			19 V			19 M			19 S											
20 S			20 M			20 J			20 D			20 D			20 L			20 L			20 V			20 J			20 S			20 M			20 D											
21 D			21 M			21 V			21 S			21 S			21 S			21 M			21 M			21 V			21 D			21 L			21 M											
22 L			22 J			22 S			22 M			22 M			22 D			22 M			22 S			22 S			22 L			22 S			22 M											
23 M			23 V			23 D			23 M			23 J			23 L			23 J			23 D			23 D			23 M			23 S			23 M											
24 M			24 S			24 L			24 V			24 V			24 M			24 V			24 S			24 L			24 M			24 D			24 J											
25 J			25 D			25 M			25 V			25 V			25 D			25 S			25 M			25 L			25 J			25 S			25 V											
26 V			26 L			26 M			26 S			26 S			26 D			26 D			26 L			26 M			26 V			26 M			26 S											
27 S			27 M			27 J			27 D			27 J			27 L			27 L			27 J			27 L			27 S			27 D			27 M											
28 D			28 M			28 V			28 M			28 M			28 S			28 M			28 V			28 V			28 L			28 S			28 J											
29 L			29 J			29 S			29 M			29 M			29 D			29 M			29 J			29 L			29 V			29 M			29 S											
30 M			30 V			30 D			30 M			30 M			30 L			30 J			30 D			30 D			30 V			30 M			30 S											
31 M						31 L									31 M																													

Formation à l'Université

**MA** Matin (Après-midi)

Week-end

Soitances

Revisions et Exams

Jours fériés

Volume horaire de cours : 391 H

Volume horaire de projet tutoré émérgé : 30 H

**Volume horaire total des heures émargées : 421 H**

Volume horaire de projet tutoré non émérgé : 111h

**Date de la rentrée universitaire : jeudi 1er septembre 2022**

## PRÉSENTATION DE LA FORMATION

### OBJECTIFS

Former des professionnels ou des doctorants spécialistes en toxicologie environnementale et humaine.

Le master TEH prépare en effet les étudiants (i) à une insertion professionnelle à l'issue de la formation dans des structures publiques ou privées, ou (ii) à la poursuite de leur cursus universitaire en doctorat. De ce fait, les débouchés couvrent un grand nombre de métiers à partir du niveau ingénieur.

### COMPÉTENCES VISÉES

Au-delà de compétences transversales linguistiques, informatiques et méthodologiques, qui de fait sont communes à tous les Masters, la mention Toxicologie et Eco-toxicologie permet de développer les compétences suivantes :

– Analyser par approche critique et une démarche pluridisciplinaire les effets induits par des contaminants environnementaux sur les organismes vivants, afin de mettre à jour l'information pédagogique, réglementaire, professionnelle, technique....

– Identifier les risques imputables aux substances chimiques libérées dans les écosystèmes (transfert inter-compartimentaux et bio-transformation) et être capable de les consigner sous forme de rapports, publications, mémoires des travaux de recherche.

– Réaliser et/ou superviser des calculs, mesures, expériences et observations inhérentes aux études scientifiques sur l'impact de molé-

cules chimiques et naturelles sur l'homme, son environnement et le milieu écologique, dans le respect des réglementations scientifiques, environnementales et législatives.

– Identifier et analyser les mécanismes cellulaires et moléculaires mis en place par les organismes pour s'acclimater et s'adapter aux variations de l'environnement, ce, via la planification des étapes du projet, de l'étude, la détermination des protocoles des expérimentations et leur réalisation.

– Identifier les thèmes de projet/recherche en fonction des évolutions de la toxicologie et de l'écotoxicologie, en évaluer la faisabilité et définir l'avant-projet.

### DÉBOUCHÉS

– Enseignant-chercheur/Enseignante-chercheuse à l'Université, chargé/chargée de recherche dans un établissement public à caractère scientifique et technologique (CNRS, INRA, INSERM, IRD, IRSTEA).

– Cadre Recherche & Développement dans le secteur privé (industries pharmaceutiques, agrochimiques, agroalimentaires...).

– Chargé/chargée de mission, chef/cheffe de projet en expertise scientifique au sein d'Agences et d'Instituts Nationaux et Européens ou Établissements publics à caractère industriel et commercial (ANSES, Agences de l'eau, EFSA, CEA, IFREMER, INERIS, ADEME, IRSN...).

– Chargé/chargée de mission en bureau d'études de diagnostic environnemental, Responsable hygiène et



## sécurité environnement

Un suivi individuel des étudiants sera mis en place pour faciliter leur progression et leur apprentissage.

Les stages dans les laboratoires et entreprises doivent permettre d'élargir les contacts des étudiants avec les thésards, les chercheurs post-doctoraux, les chercheurs et enseignants-chercheurs, les responsables Recherche et Développement du privé.

### **PUBLIC VISÉ**

Étudiants issus de Master 1 en toxicologie et disciplines connexes (écologie, chimie environnementale, pharmacologie, biochimie), pharmaciens, médecins, ingénieurs/cadres de l'industrie désireux de se spécialiser en toxicologie.

# VOLUMES HORAIRES – ÉVALUATIONS

SEMESTRE 3							30 ECTS				
UE	Matières	Volumes horaires				ECTS	Coeff.	Contrôle des connaissances			
		CM	TD	TP	Tot.			1 <sup>re</sup> session		2 <sup>e</sup> session	
								Examen	Durée	Examen	Durée
1	Écotoxicologie terrestre	30	2	0	32	4	2	CT	2h	CT	1h
2	Toxicovigilance et Analyse des risques	26	9	0	35	4	2	CT	2h	CT	1h
3	Projet d'étude	0	30	0	30	6	3	CC	-	CT	1h
4	3PE	0	12	0	12	1	0	P	-	P	-
5	Anglais	0	20	0	20	2	1	CC	-	CT	1h
6	Management de projet	0	20	0	20	2	1	CT	2h	CT	1h
7	Droit de l'environnement	20	0	0	20	2	1	CT	2h	CT	1h
<b>Option au choix &gt; 1 parmi 2</b>											
8	Écotoxicologie aquatique	38	4	0	42	5	2,5	CT	2h	CT	1h
	Toxicologie humaine et animale	41	5	0	46	5	2,5	CT	2h	CT	1h
<b>Option au choix &gt; 2 parmi 4</b>											
9	Toxicologie réglementaire	9	7	0	16	2	1	CT	2h	CT	1h
	Expérimentation animale	0	30	0	30	2	1	CT	2h	CT	1h
	Cytotoxicité et Chimiothérapie	18	0	0	18	2	1	CT	2h	CT	1h
	Substances naturelles actives	24	0	0	24	2	1	CT	2h	CT	1h



**Conditions de validation du semestre 3 :**  
**Admis-e si moyenne des UE du semestre 3 >= 10**  
**et si S3-UE4-THE 3PE acquise**





**SEMESTRE 4****30 ECTS**

UE	Matières	Volumes horaires				ECTS	Coeff.	Contrôle des connaissances			
		CM	TD	TP	Tot.			1 <sup>re</sup> session		2 <sup>e</sup> session	
								Examen	Durée	Examen	Durée
10	Stage	0	0	0	0	30	15	Rapport 50%	-	Rapport 50%	-
	Alternance							Suivi 10%		Suivi 10%	

➔ **Conditions de validation du semestre 4 :**  
**Admis-e si semestre 4 >= 10**

➔ **Conditions de validation de l'année :**  
**(Semestre 3 + Semestre 4) / 2 >= 10**  
**et si unité S3-UE8- TEH (3PE) acquise**

**Pas de compensation entre semestre**

CT = Contrôle Terminal      P = Validation en Présentiel  
 CC = Contrôle Continu      DA = Dispensé d'Assiduité



# CONTENU DES ENSEIGNEMENTS

## SEMESTRE 3

### UE OBLIGATOIRES

#### UE1

#### ÉCOTOXICOLOGIE TERRESTRE

*Terrestrial Ecotoxicology*

Responsable : Vincent Leignel  
Intervenants : P. Bouchard, V. Leignel,  
C. Mouneyrac, N. Casse, C. Pagnout,  
S. Anton, L. Belzunces, H. Tricoire-Leignel

#### Contenu de l'enseignement

Ce module fait appel à l'exposé d'une multitude de modèles d'étude (bactérie, oiseau, mammifère...).

Les objectifs visés au sein sont :

- Maîtriser les notions relatives à l'écotoxicologie terrestre, la diversité des toxiques et contaminants (nano-composés, pesticides, métaux...) en milieu terrestre, le transfert de contamination, les effets sur la santé des organismes et leurs mécanismes de détoxification,
- Savoir déterminer les démarches et méthodes à développer pour interpréter les impacts des polluants terrestres sur le vivant,
- Savoir appréhender la problématique des pesticides dans une approche One Health (santé environnementale à humaine) et de transferts trophiques en milieu naturel.
- Appréhender les problématiques de préoccupation environnementale liées au développement des activités anthropogéniques (changement climatique, intensification des niveaux de pollutions).

#### UE2

#### TOXICOVIGILANCE ET ANALYSE DES RISQUES

*Toxicovigilance and risk analysis*

Responsable : César Mattéi  
Intervenants : C. Mattei, J. Jean, D. Boels,  
M. Kammaerer, P.F. Chaton, E. Baujard,  
V. Vaillant

#### Contenu de l'enseignement

Au sein de ce module, les étudiants abordent :

- Les contraintes réglementaires croissantes de l'utilisation des produits phytosanitaires,
- Le contexte de respect de l'environnement et de la santé,
- La surveillance épidémiologique des risques imputables aux substances chimiques.

Ils apprennent notamment la mise en place des normes ISO (9001, 9002, ...), 14001, 17025, SEVESO et des référentiels BPL (Bonnes Pratiques de Laboratoire) et BPE (Bonnes Pratiques d'Expérimentation), et à constituer des dossiers d'homologation des nouvelles molécules phytosanitaires (en particulier mise en place des dossiers toxicologique, écotoxicologique et biologique). Ils doivent gérer les différentes expérimentations aux champs en vue de la constitution du dossier d'homologation (efficacité et résidus) et découvrir la démarche à respecter lors d'analyse des risques, en compagnie d'experts issus de l'ANSES, du centre antipoison des Pays de la Loire et d'entreprises privées.

#### UE3

#### PROJET D'ÉTUDE

*Study project*

Responsables : César Mattéi, Vincent Leignel



## Contenu de l'enseignement

Le projet d'étude vise à permettre aux étudiants d'appréhender avec exactitude l'analyse globale de polluants allant de la structure de la molécule jusqu'aux méthodes de contrôle de ses effets sur le vivant. Cette recherche rétrospective alliant analyses bibliographiques et de données numériques doit permettre à l'étudiant de savoir présenter par la suite devant la promotion et un jury, mais également à travers un dossier, le bilan des données disponibles sur le composé étudié alliant une approche toxicologique (analytique, physiologique et réglementaire) et écotoxicologique.

Éléments qui seront demandés dans le cadre de ce module:

1/ Mini-reviews (en français) de 5/6 pages (n'incluant pas les figures, les références bibliographiques)

2/ oral de présentation (en français) pendant 2 journées mini-colloque (janvier 2013) = 15 min oral + 15 min questions

3/ Oral de présentation (en français) du sujet de stage (donc individuel) : 15 min oral + 10 min questions. Les oraux auront lieu au fil de l'eau d'octobre à janvier.

## UE4

### 3PE

*Professional Insertion Project*

Responsable : [Virginie Grimault](#)

Intervenante : [C. Maillot](#)

## Contenu de l'enseignement

Ce module est défini autour de rencontres avec des professionnels issus ou non de notre formation de Master Toxicologique et Ecotoxicologie qui viennent exposer leur parcours de formation et les missions qu'ils assurent actuellement au sein de leur poste en entreprises ou en structures publiques. Ce module permet notamment aux étudiants de renforcer leur réseau-professionnel dans le domaine de la toxicologie et de l'écotoxicologie.

## UE5

### ANGLAIS

*English*

Responsable : [Virginie Picquet](#)

Intervenante : [Virginie Picquet](#)

## Contenu de l'enseignement

L'objectif de ce module est l'atteinte du niveau B2 (utilisateur indépendant) du Cadre Européen de Références des Langues, à savoir l'autonomie de l'étudiant face à un document ou dans une situation quelconque. L'accent est donc mis sur l'expression et la communication orale (échanges en situations, interactions) à partir de supports multiples (audiovisuels, laboratoires de langues...) en lien avec le monde scientifique.

## UE6

### MANAGEMENT DE PROJET

*Project management*

Responsable : [César Mattei](#)

Intervenants : [J.C. Taddei](#), [C. Ducert](#)

## Compétences visées

- Connaître les aspects théoriques du management de projet.
- Être en mesure de planifier un projet dans le temps (planification), de le chiffrer.
- Savoir organiser et piloter le projet ainsi que maîtriser et piloter les risques.
- Obtenir les outils et démarches nécessaires à un dépôt de candidature aux appels à projet.
- Maîtriser les codes du milieu professionnel et savoir animer une équipe.

## Contenu de l'enseignement

– Management de projet : approche théorique (définition, phases, outils pertinents, cahier des charges, acteurs), phase d'analyse (objectifs, faisabilité, environnement, budget, délais), analyse de risques et organisation, pilotage et clôture du projet.



– Définition du milieu professionnel, entretien d'embauche, attitude professionnelle (droit et devoir), animation d'équipe.

UE7

## **DROIT DE L'ENVIRONNEMENT**

(M2 BEE-M2 GAED)

*Environmental law*

Responsable : [Arnaud De Lajartre](#)

Intervenant : [Arnaud De Lajartre](#)

### **Objectifs pédagogiques**

Acquérir les connaissances de base en droit de l'environnement.

### **Compétences visées**

– Compréhension du système juridique, de la hiérarchie des normes et assimilation du vocabulaire juridique.

– Maîtrise des législations principales en matière de protection de la nature. Capacité à différencier valeurs et mécanismes juridiques différents.

– Capacité à utiliser (et fabriquer en partie) une veille réglementaire.

### **Contenu de l'enseignement**

Après une introduction sur le droit comme élément de l'environnement professionnel, introduction au droit de l'environnement. Présentation des principes du droit de l'environnement, de sa structure et de ses caractéristiques générales. Puis dans un 2d temps, présentation des réglementations françaises, européenne ou internationale en matière de protection de la biodiversité, des espaces naturels et en particulier des zones humides. Certains outils transversaux seront également abordés comme la loi sur l'eau ou le droit des études d'impact.

OPTION AU CHOIX > 1 PARI 2

CHOIX 1

UE8

**ÉCOTOXICOLOGIE AQUATIQUE**

*Aquatic ecotoxicology*

Responsables : César Mattéi, Vincent Leignel

Intervenants : C. Mattei, V. Leignel , B. Schoefs, A. Châtel, I. Métais, A. Zalouk, J.L. Mouget, A. Vidal, A. Caruso, Y. Hardivillier, B. Chenais

**Contenu de l'enseignement :**

Ce module, assuré par de multiples intervenants venant d'universités et d'instituts de recherche (IFREMER, INRAE), permet aux étudiants d'appréhender la diversité et les effets des polluants en milieu aquatique. Les modèles exposés vont de la microalgue au poisson, avec leur étude in situ (rivière, mangrove, milieu littoral) ou ex situ (mesocosme, aquarium, banc expérimentaux) afin de comprendre comment aborder lors d'études les incidences des composés toxiques sur le développement et la physiologie des organismes vivants. L'approche AOP (Adverse Outcome Pathway) recherchant la causalité des effets observés de la cellule aux communautés est aussi abordée. Un exposé des toxines aquatiques issues de cyanobactéries, dinoflagellés et diatomées est également réalisé.

CHOIX 2

UE8

**TOXICOLOGIE HUMAINE ET ANIMALE**

*Human and animal toxicology*

Responsable : César Mattéi  
Intervenants : C. Mattei, E. Garcion, M. Munier, E. Lelièvre, C. Legros, A. Chevrollier, P. Reynier, H. tricoire-Leignel, A. Dupuis

**Contenu de l'enseignement :**

Le module expose les effets de divers polluants (pesticides, perturbateurs endocriniens, composés radioactifs, métaux...) et toxines sur les santés animale et humaine avec un lien particulier avec les perturbations des systèmes immunitaire, nerveux et reproducteur. Une approche précise des altérations de fonctionnement mitochondrial est également exposée. L'aspect « effet transgénérationnel » est également abordé avec un lien avec le concept One Health. Ce module fait intervenir des enseignant-chercheurs d'UFR Santé et des personnels de CHU.

## OPTION AU CHOIX > 2 PARMIS 4

### CHOIX 1 UE9

#### TOXICOLOGIE RÉGLEMENTAIRE

*Regulatory Toxicology*

Responsable : César Matté

Intervenants : B. Grandou, Y Serssar,  
S. Vairon-Violet

#### Objectifs pédagogiques

Se familiariser avec la réglementation dans les domaines de la cosmétique, du médicament et des produits phytosanitaires.

#### Contenu de l'enseignement :

Ce module est assuré uniquement par des toxicologues en affaires réglementaires provenant d'entreprises. Il vise à présenter aux étudiants les méthodes dans l'évaluation prédictive de la toxicité des produits chimiques (QSAR, modélisation...) dans les domaines aussi variés que la cosmétique et les applications phytosanitaires. Ces enseignements sont en lien avec la directive REACH et exposent de façon précise les implications en toxicologie réglementaire en entreprise.

### CHOIX 2 UE9

#### EXPÉRIMENTATION ANIMALE NIVEAU 2

*Animal experimentation*

Responsable : Christian Legros

Intervenants : Enseignants ONIRIS,  
C. Legros, J. Bourreau

#### Objectifs pédagogiques

Diplôme d'Expérimentation animale visant à acquérir les bonnes pratiques de laboratoire concernant les procédures expérimentales sur animaux conformément à la réglementation en vigueur.

#### Compétences visées

— Se mettre en accord avec la réglementation de l'expérimentation animale (arrêté du 1er Février 2013), et les textes

en vigueur

— Acquérir une formation sur les animaux de laboratoire pour appliquer une démarche «bonnes pratiques de laboratoire» dans le respect du bien-être de l'animal.

— Connaître et savoir appliquer la règle des 3R.

— Se familiariser avec les notions de douleur, de souffrance animale, d'anesthésie, de sédation, d'analgésie, de stress.

— Connaître les gestes adaptés à la manipulation des animaux de laboratoire.

— Connaître les principes de base du fonctionnement d'une animalerie de laboratoire.

— Obtenir un Diplôme d'École en expérimentation animale.

#### Contenu de l'enseignement

TP expérimentation animale, enseignements en physiologie animale, éthique, toxicologie animale, souffrance et douleur, règle des 3R, réglementation en expérimentation animale.

### CHOIX 3 UE9

#### CYTOTOXICITÉ ET CHIMIOTHÉRAPIE, RÉPONSE ET ADAPTATION

*Cytotoxicity and chemotherapy, response and adaptation*

Responsable : Olivier Coqueret

Intervenants : O. Coqueret, E. Lelièvre,  
B. Barré

#### Objectifs pédagogiques

Présentation des mécanismes de réponse aux cytotoxiques, au niveau de la cellule, du microenvironnement ou du microbiote. Il détaillera également les stratégies utilisées par les cellules pour contourner les traitements et éviter les différentes formes de morts cellulaires.



## SUBSTANCES NATURELLES ACTIVES

### *Active natural substances*

Intervenants : V. Mimouni, P. Richomme, P. Sauleau, B. Schoefs, L. Ulmann,

### Objectifs pédagogiques

Dresser un panorama des utilisations possibles et actuelles des matières premières naturelles ainsi que de leurs sous-produits, dans les domaines choisis de la nutrition, de la santé et de l'environnement.

### Compétences visées

- Connaitre les méthodes d'extraction des substances naturelles bioactives, et de leurs sous-produits, ainsi que l'approche historique de ces extractions.
- Maîtriser les applications actuelles et potentielles de ces substances en nutrition, santé (thérapeutique) et agriculture/aquaculture (pesticides, substances allélochimiques).
- Savoir identifier les effets positifs et négatifs de ces substances sur les organismes vivants et l'environnement.
- Être capable d'extraire une substance et de tester son efficacité lors de travaux pratiques en pharmacognosie.
- Produire une séance de cours par pédagogie inversée à partir d'articles scientifiques portant sur des substances naturelles données d'intérêt médical, agronomique et/ou nutritionnel.

### Contenu de l'enseignement

- Substances naturelles d'intérêt thérapeutique, nutritionnel et environnemental.
- Obtention (sources, extraction, purification, analyses, essais biologiques et cliniques).
- Substances d'intérêt thérapeutique, exemples d'utilisations.
- Substances d'intérêt nutritionnel : glucides, lipides, protides, nutraceutiques, antioxydants.
- Substances d'intérêt environnemental : allélochimiques et agrochimiques (herbicides, bactéricides et fongicides, néma-

ticides, antiappétants, répulsifs, ecdystéroïdes, etc).

– Biocarburants -Utilisation des enzymes dans la dépollution.

## SEMESTRE 4

### UE OBLIGATOIRES

UE10

#### STAGE

*Intership*

Responsable : César Mattei

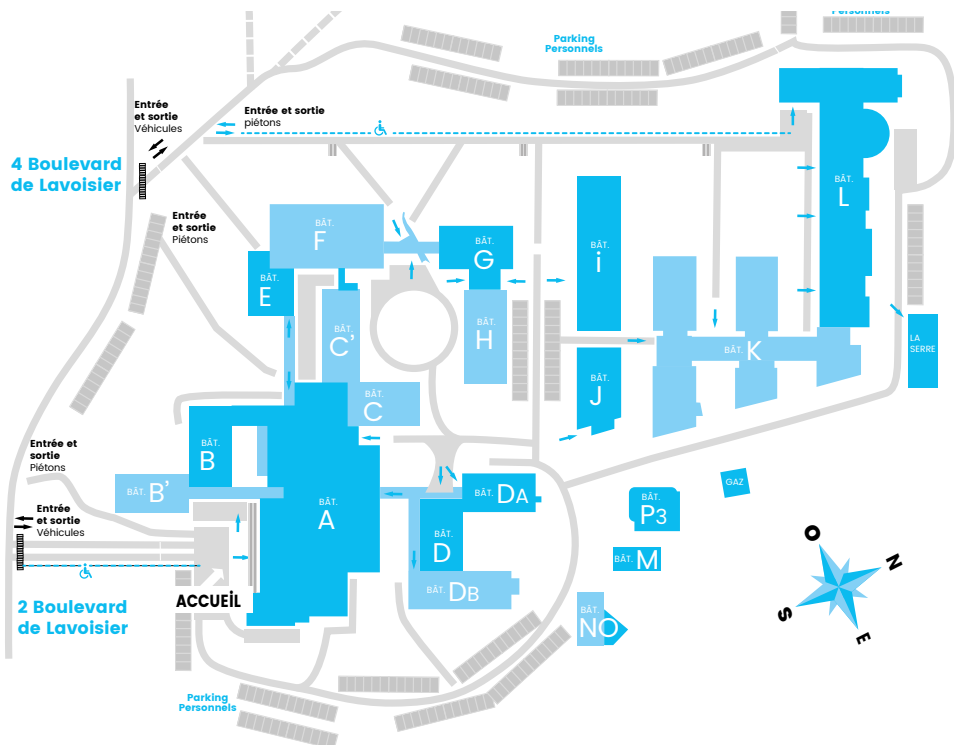
#### **Compétences visées**

Mener à bien un projet d'insertion professionnelle – dans une structure de recherche fondamentale, de R&D, ou privée – cohérent avec la formation et les objectifs de l'étudiant. Faire preuve d'initiative, de savoir-être dans la structure d'accueil (respect des délais et des objectifs, comportement et motivation, tenue, ponctualité et assiduité, relation avec sa hiérarchie, ses clients, capacité d'interaction, rapports avec ses collègues, capacité à solliciter les informations). Mobiliser ses compétences et savoirs au profit de la mission qui sera confiée (efficacité, méthode et organisation, adaptation du niveau de connaissance à la mission, faculté d'adaptation et compétences mises en oeuvre, autonomie, rigueur et fiabilité, progression au cours du stage, qualité des documents produits dans la rédaction, le contenu technique et la clarté), structurer son objectif professionnel à court et moyen terme, faire preuve de dynamisme et d'ambition individuelle et collective.









- A** Administration | Scolarité | Enseignement (Amphi A à E)
- B** Biologie végétale | Physiologie végétale | Travaux pratiques biologie
- B'** Travaux pratiques biologie
- C** Travaux pratiques chimie
- C'** Département de Géologie | Recherche environnement (LETG -LEESA) | Recherche géologie (LPGN-BIAF)
- D** Travaux pratiques physique
- Da** Enseignement | Travaux pratiques physique
- Db** Département de Physique | Recherche physique (LPHIA)
- E** Travaux pratiques biologie
- F** Département de Biologie | Recherche neurophysiologie (SIFCIR) | Travaux pratiques biologie, géologie
- GH** Département informatique | Recherche informatique (LERIA) | Travaux pratiques géologie
- I** Département Mathématiques | Recherche Mathématiques (LAREMA)
- J** Chimie enseignement | Travaux pratiques
- K** Département de Chimie | Recherche Chimie (MOLTECH Anjou)
- L** Espace multimédia | Enseignement (Amphi L001 à L006) | Salle d'examen rez-de-jardin



**FACULTÉ  
DES SCIENCES**  
UNIVERSITÉ D'ANGERS

2, Boulevard Lavoisier  
49045 ANGERS CEDEX 01  
T.0241735353  
[www.univ-angers.fr](http://www.univ-angers.fr)