

Master 2

Sciences, Technologies, Santé

2023-2024

Mention Bio-géosciences



Paléontologie Paléo-environnements et Patrimoine



M2 PPP

Ua¹ **FACULTÉ
DES SCIENCES**
UNIVERSITÉ D'ANGERS

 **Université
de Rennes**

SOMMAIRE

Contacts de la formation	03
Calendrier	04
Présentation de la formation	05
Volumes horaires et évaluations	07
Contenu des enseignements	
Semestre 9	08
Semestre 10	12

*Sommaire interactif
pour revenir
au sommaire
cliquer sur ►►*



CONTACTS DE LA FORMATION

– Christophe FONTANIER : **Responsable pédagogique**
christophe.fontanier@univ-angers.fr

– Vincent PERRICHOT : **Président de jury**
Université de Rennes 1
vincent.perrichot@univ-rennes.fr

– Olivier GUITTON : **Gestion de la scolarité et des examens**
Tél. : 02 41 73 53 51
olivier.guitton@univ-angers.fr

SCOLARITÉ – EXAMENS

Bâtiment A, Rez-de-chaussée, Bureau A006

Horaires d'ouverture

8h30 – 12h00

13h30 – 16h30

Du lundi au vendredi

Fermé le mercredi après-midi



Semestre 3

			Rentrée et début des cours
Vacances d'automne 28.10.23 au 05.11.23	Fin des cours du Semestre 1 22.12.23	Vacances de fin d'année 23.12.23 au 07.01.24	Jury Semestre 1 Session 1 Semaine 2 ou 3 09-19.01.24

Semestre 4

	Début du stage 08.01.24	<i>Stage de 3 mois minimum pendant la période</i>	Fin du stage 14.06.24
Examens Semestre 1 Session 2 Semaine 4 22-26.01.24	Jury Semestre 2 Session 1 Semaine 25 17-21.06.24	Examens Semestre 2 Session 2 Semaine 29 15-17.07.24	Jury Semestre 1 et 2 Session 2 19.06.24

Planning sous réserves de modifications



PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le parcours Paléontologie, Paléo-environnement § Patrimoine (PPP), inscrit sous la mention de Master Bio-géosciences, est conçu pour former des paléobiologistes à la recherche, à l'enseignement supérieur, à la médiation scientifique, à la muséographie, et à la valorisation du patrimoine paléontologique.

Les enseignements théoriques et pratiques ont l'ambition de donner à l'étudiant·e les compétences opérationnelles nécessaires pour adopter une démarche pluri-disciplinaire dans la compréhension du fonctionnement des paléo-environnements et de leurs crises, afin d'aider à la gestion raisonnée de l'environnement actuel et du patrimoine naturel.

La formation conjugue des enseignements sur la fossilisation et l'évolution des organismes, et sur les reconstitutions paléocéanographiques, paléoclimatologiques et paléo-environnementales, avec des approches biogéochimiques et biostatistiques, et diverses méthodes d'imagerie, optique, électronique ou tomographique. Ce parcours propose des enseignements plus spécifiques dans le domaine de la gestion et valorisation du patrimoine naturel.

STAGE

En M2 PPP, le deuxième semestre (S10) est entièrement dédié à un exercice individuel de recherche d'au moins 3 mois, vali-

dé par un mémoire, et précédé en S9 par une UE RSIP de 10h incluant un stage filant sur 1 mois, destiné à sensibiliser les étudiant·e·s aux aspects techniques de la paléontologie (dégagement, moulages, tamisage, levés de coupes, lames minces, analyses physico-chimiques, ...).

Si une liste de sujets de stage de recherche, issus des laboratoires d'adossement (voir rubrique suivante), sera proposée, les étudiant·e·s sont encouragé·e·s à rechercher une structure d'accueil pour ce stage qui peut s'effectuer en entreprise privée, laboratoire de recherche, administrations de gestion de l'environnement, musées etc.....

ADOSSEMENT DE LA FORMATION

Les enseignements du parcours s'appuient sur les compétences des chercheur·e·s paléontologues et paléoclimatologues de l'UMR 6118 Géosciences Rennes, et sur l'UMR 6112 LPG, thème «Systèmes Littoraux et Marins» d'Angers.

ENSEIGNEMENTS DÉLOCALISÉS

Le parcours PPP est en co-accréditation entre l'Université d'Angers et l'Université de Rennes 1, qui délivrent donc le même diplôme. La majorité des enseignements sont donnés sur le site de l'Université de Rennes.

Deux des 10 Unités d'Enseignement (UE) sont enseignées par les chercheur·e·s de l'Université d'Angers, dont 1 UE sur le site d'Angers. Ce



montage, permet aux étudiant.e.s de bénéficier des compétences des enseignant.e.s-chercheur.e.s de 2 laboratoires de recherche de renom, qui sont très complémentaires.

OBJECTIFS DE LA FORMATION

L'objectif du parcours PPP est de former des étudiant.e.s capables de mobiliser les savoirs, les démarches, les méthodes et les outils les plus actuels de la géologie, de l'écologie, et de la paléontologie et de la paléocéanographie.

La formation donne une place importante à l'acquisition de compétences dans la recherche et la sélection de l'information et des ressources scientifiques, y compris en utilisant des outils numériques. Les apprentissages des outils de communication (oral et écrit) sont privilégiés, notamment en langue anglaise.

Les objectifs d'insertion professionnelle du parcours PPP sont l'enseignement supérieur et la recherche (emplois de chercheur, enseignant-chercheur, ingénieur de recherche, ingénieur d'étude dans les organismes publics, à l'Université, au CNRS ou dans les EPST). Ce parcours apporte une double compétence géologie/biologie qui donne également accès aux métiers du journalisme, de l'animation et de la médiation scientifique, et de la valorisation du patrimoine géologique et paléontologique (musées, réserves, collectivités).

Dans le cadre de la recherche et de l'enseignement supérieur, les poursuites en doctorat sont possibles essentiellement en paléontologie,

paléocéanographie, phylogénie et géologie sédimentaire, mais aussi potentiellement en biogéochimie, archéozoologie ou paléoanthropologie.

PUBLIC VISÉ

Il s'agit d'une formation initiale, ouverte à la formation continue. L'accès en M2 PPP n'est sélectif que pour les candidats extérieurs à la filière, issus de diplômes d'autres universités françaises, ou venant de l'étranger, et ayant une motivation sérieuse. L'accès au M2 PPP est automatique pour les étudiant.e.s ayant validé la première année M1 PPP.



VOLUMES HORAIRES – ÉVALUATIONS

SEMESTRE 3							30 ECTS				
UE	Matières	Volumes horaires				ECTS	Coef.	Contrôle des connaissances			
		CM	TD	TP	Tot.			1 ^{ère} session		2 ^e session	Durée CT
								Assidus	D.A.		
1	Paléoenvironnements et Paléoclimats	19	6	0	25	3	3	CC	CT	Oral	2h
2	Stratigraphie, sédimentologie, datation	19	6	0	25	3	3	CC	CT	CT	2h
3	Patrimoine paléontologique	19	6	0	25	3	3	CC	CT	CT	2h
4	Histoire de la paléontologie	10	0	15	25	3	3	CC	CT	CT	2h
5	Fossilisation et préservation exceptionnelle	12	13	0	25	4	4	CC	CT	CT	2h
6	Évolution	10	15	0	25	4	4	CC	CT	CT	2h
7	Biological proxies : case studies	16	9	0	25	3	3	CC	CT	CT	2h
8	Micropaleontology, sea and paleoclimate	16	9	0	25	4	4	CC	CT	CT	2h
9	Réussir son insertion professionnelle	0	10	0	10	0	0	P	P	-	-
10	Langues	0	30	0	30	3	3	CC	CT	CT	2h

Conditions de validation du semestre 3 :
Pas de note plancher - UB validée si >10
Compensations possibles entre UE

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

SEMESTRE 4							30 ECTS				
UE	Matières	Volumes horaires				ECTS	Coef.	Contrôle des connaissances			
		CM	TD	TP	Tot.			1 ^{ère} session		2 ^e session	Durée CT
								Assidus	D.A.		
11	Exercice individuel de recherche Stage	0	0	0	0	30	30	Oral	Oral	Oral	

Conditions de validation du semestre 4 :
Pas de note plancher - UB validée si >10

Conditions de validation de l'année :
Admis-e si (semestre 3 + semestre 4) / 2 > 10

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



CONTENU DES ENSEIGNEMENTS

SEMESTRE 9

UE OBLIGATOIRES

UE1

PALÉOENVIRONNEMENTS ET PALÉOCLIMATS

Palaeoenvironments and palaeoclimates

Responsable : **Didier Néraudeau (Rennes)**
Intervenant : **Didier Néraudeau**

Objectifs pédagogiques

Formation sur les méthodes de reconstitutions paléo-environnementales et paléo-climatiques, complémentaire de celle délivrée en M1PPP dans l'UE PAL (Paléocologie & Paléoenvironnements), avec des développements en paléocéanographie, géochimie isotopique, micropaléontologie, palynologie.

Compétences visées

- Interpréter des données sédimentologiques, physico-chimiques, micropaléontologiques et palynologiques en termes de paléo-environnement et de paléoclimat.
- Dater une roche sédimentaire marine ou continentale avec divers marqueurs biostratigraphiques, chronostratigraphiques, physico-chimiques.

Contenu de l'enseignement

Cours > Analyse isotopique des micro- et macrofossiles et leur application en paléocéanographie et en paléoclimatologie.

UE2

STRATIGRAPHIE, SÉDIMENTOLOGIE, DATATION

Stratigraphy, sedimentology, dating method

Responsable : **Philippe Courville (Rennes)**
Intervenants : **Philippe Courville, Didier Néraudeau, Vincent Perrichot (Rennes)**

Objectifs pédagogiques

Formation sur les méthodes de relevés sédimentologiques de terrain (ex : levés de coupes) et sur les critères et méthodes de datation en géologie-paléontologie et en archéologie préhistorique.

Compétences visées

- Décrire une coupe stratigraphique en termes de successions de litho- et biofaciès, de surfaces remarquables, de variations hydrodynamiques, bathymétriques, eustatiques, ...
- Dater une roche sédimentaire marine ou continentale avec divers marqueurs : biostratigraphiques, chronostratigraphiques, physico-chimiques.

Contenu de l'enseignement

Cours > Sédimentologie marine, paralytique et continentale ; Zonations biostratigraphiques et datations relatives ; différents types de datation absolue.
TD > principaux marqueurs biostratigraphiques en micro- et macro-paléontologie et en palynologie.



UE3

PATRIMOINE PALÉONTOLOGIQUE

Palaeontological heritage

Responsable : [Didier Néraudeau \(Rennes\)](#)

Intervenants : [Philippe Courville, Didier Néraudeau, Vincent Perrichot \(Rennes\)](#)

Objectifs pédagogiques

Formation sur le patrimoine géologique et paléontologique national (RNG, strato-types, géotopes et sites remarquables ou/et sensibles), sur la législation associée et les législations connexes (archéologie, carrières, littoral, mines, trésors, ...).

Compétences visées

Connaître les éléments du patrimoine géologique et paléontologique national, les corps de métiers s'y rattachant (conservateurs, animateurs, chargés de mission, ...), les législations sur la récolte, la propriété et la conservation des fossiles.

Contenu de l'enseignement

Cours >Présentation de la législation applicable en géologie, paléontologie et problématiques connexes. Présentation des sites majeurs du patrimoine paléontologique national. Présentation des métiers du patrimoine naturel liés à la géologie, la paléontologie et la préhistoire humaine.

UE4

HISTOIRE DE LA PALÉONTOLOGIE

History of paleontology

Responsable : [Didier Néraudeau \(Rennes\)](#)

Intervenants : [Philippe Courville, Didier Néraudeau, Vincent Perrichot \(Rennes\)](#)

Objectifs pédagogiques

Formation sur l'origine et l'histoire de la paléontologie : Grands paléontologues français et étrangers (ex : Cuvier, d'Orbigny, Oppel, ...) ; Grandes théories (ex :

catastrophisme, équilibres ponctués, gradualisme phylétique, hétérochronies du développement, ...) ; Notion de « mode », de mots-clés, de politique scientifique.

Compétences visées

— Connaissance de l'histoire des théories de l'évolution, de la biostratigraphie, de la paléobiogéographie.

— Connaissance des principaux acteurs de l'histoire de la paléontologie.

Contenu de l'enseignement

Cours >Les grands paléontologues, évolutionnistes ou non, les grands concepts, et l'épistémologie de la discipline.

UE5

FOSSILISATION ET PRÉSERVATION EXCEPTIONNELLES

Exceptional fossilization and preservation

Responsable : [Philippe Courville \(Rennes\)](#)

Intervenants : [Philippe Courville, Didier Néraudeau, Vincent Perrichot \(Rennes\)](#)

Objectifs pédagogiques

Formation sur la taphonomie, les processus de fossilisation, les types de fossiles, et les gisements exceptionnels de type Lagerstätte.

Compétences visées

Déterminer l'histoire post-mortem d'un organisme jusqu'à son état fossile ultime, son autochtonie ou allochtonie, et ses modalités d'assemblage avec d'autres organismes fossiles au sein d'un gisement.

Contenu de l'enseignement

Cours >Potentiel de fossilisation des organismes, les processus de fossilisation, et la genèse des gisements, en particulier les sites et faciès à préservation exceptionnelle (ex : ambre, bio-constructions, *bone beds*, lignites, *plattenkalk*, ...).

UE6

ÉVOLUTION

Evolution

Responsable : Philippe Courville (*Rennes*)
Intervenants : Philippe Courville, Didier Néraudeau, Vincent Perrichot (*Rennes*)

Objectifs pédagogiques

Formation sur les processus de l'évolution via l'étude de l'ontogenèse et de la morphogenèse des organismes, dans une perspective temporelle. Notions d'hétérochronies du développement, d'évolution en mosaïque, de stratophénétique, d'équilibres ponctués. Confrontation des approches cladistiques et gradualistes.

Compétences visées

Connaissance des méthodes et principes permettant de décrypter l'évolution à partir des fossiles, de leurs successions stratigraphiques, et de leur morphologie.

Contenu de l'enseignement

Cours et TD > Analyse des processus évolutifs et des codages de caractères.

UE7

BIOLOGICAL PROXIES : CASE STUDY

Responsable : Christophe Fontanier (*Angers*)
Intervenants : Christophe Fontanier, Stéphanie Desprat (*EPHE*)

Objectifs pédagogiques

Apporter aux étudiant·e·s une connaissance des marqueurs (proxies), pour reconstruction paléocéanographiques, les plus utilisés aujourd'hui.

Compétences visées

- Compréhension d'une large gamme de proxies paléobiologiques et géochimiques.
- Compréhension d'études dans lesquelles une approche multi-proxy est utilisée.

- Compréhension d'articles scientifiques en anglais.

Contenu de l'enseignement

Cours > Proxies paléobiologiques ; Proxies géochimiques.
TD > Étude de cas par lecture d'articles scientifiques utilisant une approche multi-proxy dans le domaine de la paléocéanographie.

UE8

MICROPALÉONTOLOGY, SEA & PALEOCLIMATES

Responsable : Meryem Mojtahid (*Angers*)
Intervenants : Christophe Fontanier, Meryem Mojtahid, Magali Schweizer (*Angers*), Stéphanie Desprat (*EPHE*)

Objectifs pédagogiques

Utiliser une étude de cas, portant sur le Quaternaire de la Méditerranée, pour apporter aux étudiant·e·s une meilleure compréhension des interactions complexes entre histoire géologique, océanographie, changements climatiques, biodiversités et sociétés humaines.

Compétences visées

- Compréhension des convergences entre l'histoire géologique/océanologique d'un bassin, les changements climatiques, la biodiversité et l'évolution des sociétés humaines.
- Analyse d'articles scientifiques en anglais.

Contenu de l'enseignement

Cours >
– Histoire géologique du domaine Méditerranéen ; Océanographie et Paléocéanographie de la Méditerranée ; Climat régional et changements paléoclimatologiques au cours du Quaternaire.
– Fonctionnement des écosystèmes planctoniques et benthiques de la Méditerranée, impact des changements climatiques.
TD > Étude de cas par lecture d'articles scientifiques sur l'impact des change-



ments climatiques sur le fonctionnement des écosystèmes marins en Méditerranée au cours du Quaternaire.

UE9

RÉUSSIR SON INSERTION PROFESSIONNELLE

Professional integration

Responsable : [Vincent Perrichot \(Rennes\)](#)
Intervenants : [Philippe Courville](#), [Didier Néraudeau](#), [Vincent Perrichot \(Rennes\)](#)

Objectifs pédagogiques

Préparer les étudiant·e·s à leur quête d'emploi et leur insertion professionnelle dans les métiers de la recherche, de la communication et du patrimoine en paléontologie (et autres sciences naturalistes).

Compétences visées

— Savoir valoriser l'acquis théorique, les stages universitaires, les expériences dans le privé, les stages d'été, dans le cadre d'un CV, d'un entretien, d'un concours
— Savoir contacter les employeurs potentiels et à quel carnet d'adresses se référer

Contenu de l'enseignement

TD > Exemples de CV, de démarches diverses orales et écrites, et mises en situation simulée.

UE10

LANGUES

English language

Responsable : [Adeline Fortier \(Rennes\)](#)
Intervenante : [Adeline Fortier](#)

Objectifs pédagogiques

Compréhension du langage scientifique.

Compétences visées

Maîtrise de l'anglais, écrit et parlé.

Contenu de l'enseignement

TD > Pratique écrite et orale de l'anglais

EXERCICE INDIVIDUEL DE RECHERCHE (STAGE)

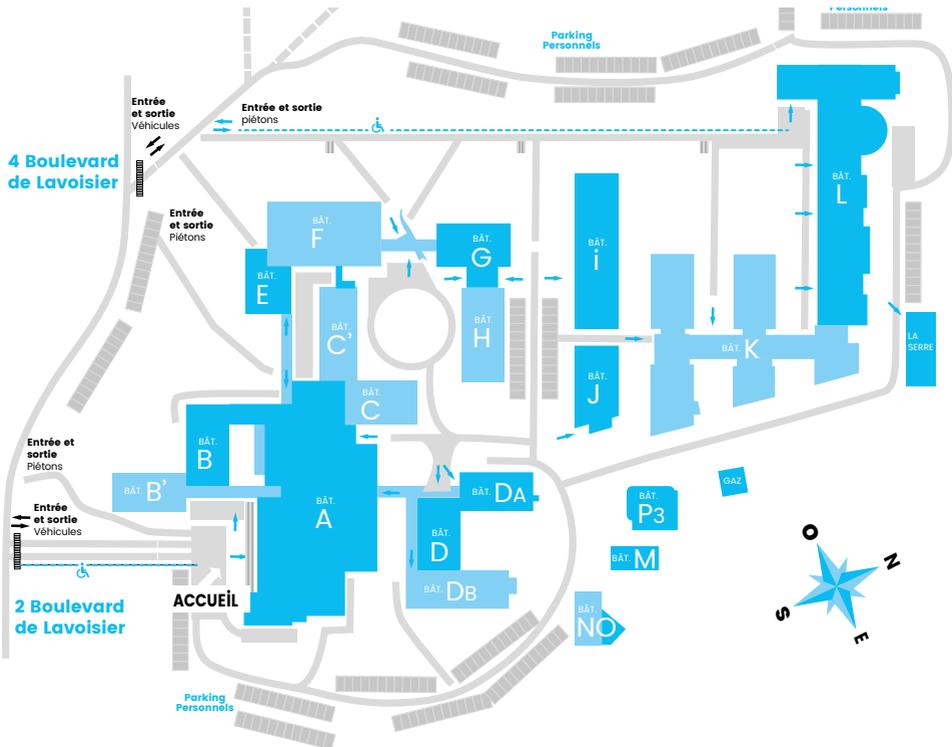
Responsables : Didier Néraudeau
(Rennes), Christophe Fontanier (Angers)

Objectifs pédagogiques

Initiation aux métiers de la recherche, de la communication et du patrimoine en paléontologie, via un exercice individuel sous forme de stage en laboratoire universitaire ou privé, en musée ou en écomusée, ou auprès d'une collectivité territoriale, possiblement en France mais de préférence à l'étranger.

Compétences visées

Travail dans une équipe de recherche. Apprentissage du travail de laboratoire. Discussion et réflexion en autonomie et avec des seniors scientifiques. Rédaction d'un mémoire et soutenance à l'oral.



- 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

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

2, Boulevard Lavoisier
 49045 ANGERS CEDEX 01
 T.0241735353
www.univ-angers.fr