

Master 2

Sciences, Technologies, Santé

2024-2025

Mention Bio-géosciences

DIPLÔME
NATIONAL DE
MASTER
CONTRÔLÉ
PAR L'ÉTAT

Paléontologie Paléo-environnements et Patrimoine



M2 PPP



FACULTÉ
DES SCIENCES
UNIVERSITÉ D'ANGERS



Université
de Rennes



SOMMAIRE

CONTENUS

04

Contacts de la formation

05

Calendrier

06

Présentation de la formation

08

Évaluations

10

Contenu des enseignements
Semestre 9

14

Contenu des enseignements
Semestre 10

Sommaire interactif
pour revenir au sommaire
cliquer sur 



CONTACTS

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
Horaires d'ouverture
8h30 – 12h30
13h30 – 16h30
Du lundi au vendredi
Fermé le mercredi après-midi



Semestre

3

Rentrée et
début des cours

Vacances
d'automne
26.10.24
au
03.11.24

Fin des cours du
Semestre 1

Semaine
49 ou 50

Vacances de fin
d'année
21.12.24
au
05.01.25

Jury Semestre 1
Session 1

Semaine
2 ou 3

Semestre

4

Début du stage

06.01.25

*Stage de 3 mois
minimum pendant
la période*



Fin du stage

21.06.25

Examens
Semestre 1
Session 2

Semaine 4
20-24.01.25

Jury Semestre 2
Session 1

Semaine 25
16-20.06.25

Examens
Semestre 2
Session 2

Semaine 29
14-18.07.25

Jury
Semestre 1 et 2
Session 2

Semaine 29
14-18.07.25

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, validé 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'adossment (voir rubrique suivante), sera pro-

posée, 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.

Modalités de Contrôle des Connaissances

Responsable de la mention

Didier Néraudeau

Responsable du parcours

Vincent Perrichot (Rennes) - **Christophe FONTANIER**

Mise en place du CC

oui

UE ou groupe d'UE jugées fondamentales

oui

Note seuil (Master uniquement)

Légende

NATURE : CC = Contrôle Continu ; T = Examen Terminal

FORME : Ecrit, Oral, TP, QCM, Mémoire, Soutenance...

SM5511 [171] Master 2 mention bio-géosciences parcours paléontologie, paléoenvironnement

Code	Libellé	Responsable de l'enseignement	Nature	
S9OPPP1S	Semestre 1			
S901PAPU	UE01 Paléoenvironnement et paléoclimats	Didier NÉRAUDEAU	CC	
S902SSDU	UE02 Stratigraphie, sédimentologie, datations	Philippe COURVILLE	CC	
S903PPAU	UE03 Patrimoine paléontologique	Didier NÉRAUDEAU	CC	
S904HIPU	UE04 Histoire de la paléontologie	Didier NÉRAUDEAU	CC	
S905FOSU	UE05 Fossilisation & préservation exceptionnelle	Vincent PERRICHOT	CC	
S906EVOU	UE06 Evolution	Romain VULLO	CC	
S907BIPU	UE07 Biological proxies : case study	Christophe FONTANIER	CC	
S908MPSU	UE08 Micropaleontology, sea & paléoclimates	Meryem MOJTAHID	CC	
S909IPRU	UE09 Réussir son insertion professionnelle	Vincent PERRICHOT		
S901LANU	UE10 Langues	Adeline FORTIER	CC	
S0OPPP2S	Semestre 2			
S0OPSTGU	UE01 Exercice individuel de recherche	Didier Néraudeau	CC1 CC2	S

Règles de compensation / Admission au diplôme : Les notes des différentes UE peuvent se compenser entre elles à l'exception de l'UE 09. Il est également nécessaire d'avoir validé l'UE 09.

Réussir son insertion professionnelle (RSIP) en ayant été assidu(e) aux activités (sauf justification) et, le cas échéant, en ayant rendu

ANIER (Angers)

léo-environnements & patrimoine

S1		S2			Coef ECTS	Calcul donnant la note
Forme	Durée	Nature	Forme	Durée		
E, R, O	60' (E), 20' (O)	Ra	O	20	3	S1=CC
E, R, O	60' (E), 20' (O)	Ra	O	20	3	S1=CC
R, O	20' (O)	Ra	O	20	3	S1=CC
R, O	20' (O)	Ra	O	20	3	S1=CC
E, P, O	60' (E), 15' (O)	Ra	O	20	4	S1=CC
E, O	60' (E)	Ra	O	20	4	S1=CC
R, E	90' (E)	Ra	O	20	3	S1=CC
R, O	20' (O)	Ra	O	20	4	S1=CC
					0	dispositions particulières
E, O		Report de note			3	S1=S2=CC
MÉMOIRE SOUTENANCE		CC1 CC2	MÉMOIRE SOUTENANCE		30	$S1=S2=(CC1+CC2)/2$

la note de stage. Ainsi, pour être déclaré(e) admis(e) par le jury, la moyenne est exigée pour chacun des deux semestres. Il est

aux formateurs les travaux demandés.



CONTENU DES ENSEIGNEMENTS

SEMESTRE 9

UE OBLIGATOIRES

UE1

PALÉOENVIRONNEMENTS ET PALÉOCLIMATS

Palaeoenvironments and palaeoclimates

Responsable : **Didier Néraudeau (Rennes)**

OBJECTIFS

Formation sur les méthodes de reconstitutions paléo-environnementales et paléo-climatiques, complémentaire de celle délivrée en MIPPP dans l'UE PAL (Paléoécologie & 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.

CONTENUS

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)**

OBJECTIFS

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.

CONTENUS

Cours > Sédimentologie marine, paraliq 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*)

OBJECTIFS

Formation sur le patrimoine géologique et paléontologique national (RNG, stratotypes, 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.

CONTENUS

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*)

OBJECTIFS

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.

CONTENUS

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 : **Vincent Perrichot** (*Rennes*)

OBJECTIFS

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.

CONTENUS

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 : **Romain Vullo (Rennes)**

OBJECTIFS

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.

CONTENUS

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

UE7

BIOLOGICAL PROXIES : CASE STUDY

Responsable : **Christophe Fontanier (Angers)**

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

OBJECTIFS

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.

CONTENUS

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 (Angers), Stéphanie Desprat (EPHE)**

OBJECTIFS

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.

CONTENUS

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 changements climatiques sur le fonctionnement des écosystèmes marins en Méditerranée



au cours du Quatenaire.

UE9

RÉUSSIR SON INSERTION PROFESSIONNELLE

Professional integration

Responsable : [Vincent Perrichot \(Rennes\)](#)

OBJECTIFS

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

CONTENUS

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

UE10

LANGUES

English language

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

OBJECTIFS

Compréhension du langage scientifique.

COMPÉTENCES VISÉES

Maîtrise de l'anglais, écrit et parlé.

CONTENUS

TD > Pratique écrite et orale de l'anglais



UE1

EXERCICE INDIVIDUEL DE RECHERCHE (STAGE)

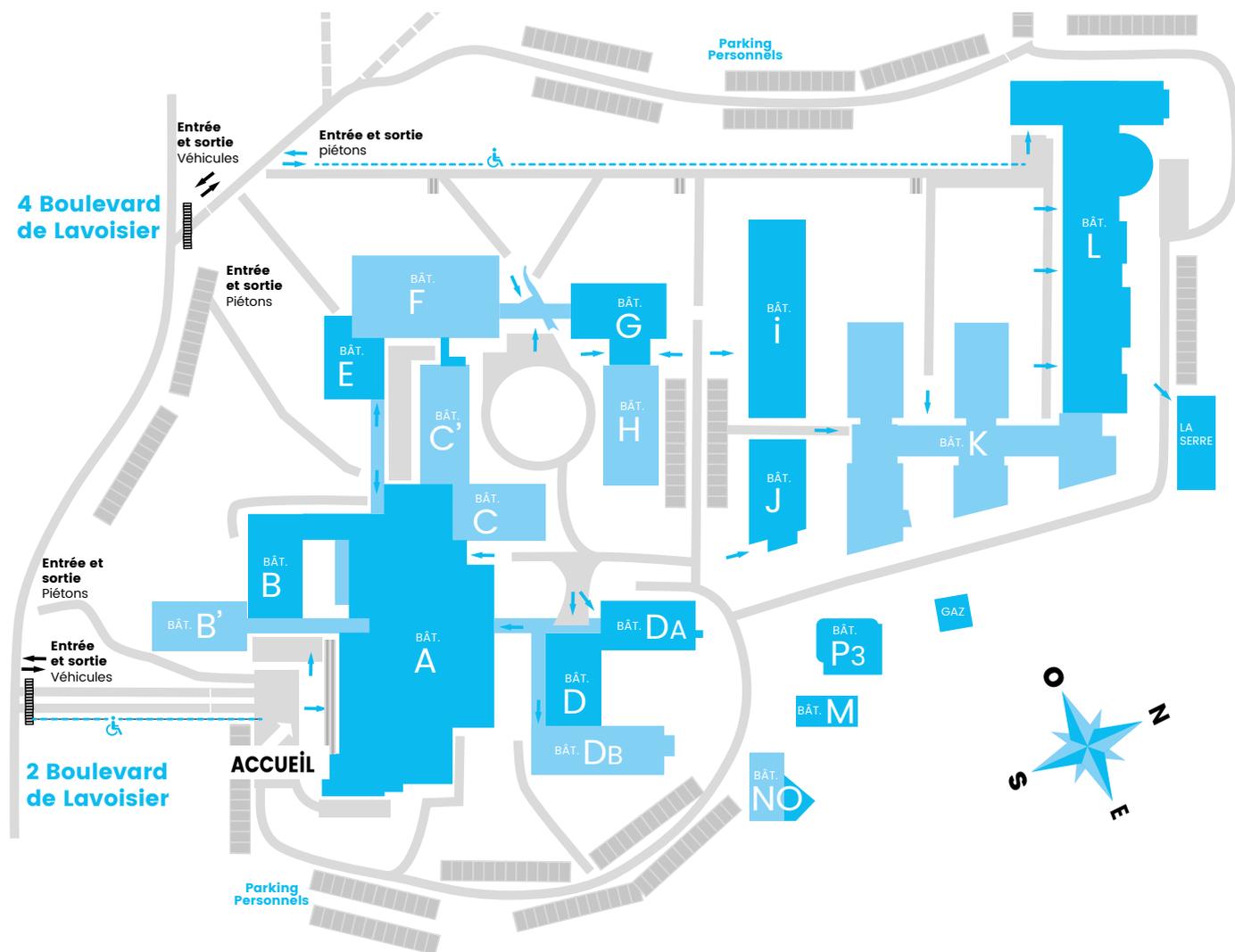
Responsables : Didier Néraudeau (*Rennes*),
Christophe Fontanier (*Angers*)

OBJECTIFS

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** Scolarité | Accueil | Enseignement (Amphi A à E) | Administration
- B** Enseignement biologie
- B'** Enseignement biologie
- C** Enseignement chimie
- C'** Recherche
- D** Enseignement physique
- Da** Enseignement physique
- Db** Recherche
- E** Enseignement biologie
- F** Enseignement biologie | Recherche
- G** Enseignement géologie | informatique
- H** Enseignement informatique | Recherche
- I** Enseignement mathématiques | Recherche
- J** Enseignement chimie
- K** Recherche
- L** Enseignement transversaux | Enseignement (Amphi L001 à L006)

