

Master 1

Sciences, Technologies, Santé

2024-2025



Bio-géosciences

Paléontologie Paléo-environnements et Patrimoine



M1 PPP

SOMMAIRE

CONTENUS

03

Contacts de la formation

04

Présentation de la formation

06

Calendrier

07

Volumes horaires et évaluations

08

Contenu des enseignements
Semestre 1

13

Contenu des enseignements
Semestre 2

Sommaire interactif
pour revenir au sommaire
cliquer sur 



CONTACTS

Sandrine TRAVIER : Directrice Adjointe à la Pédagogie
sandrine.travier@univ-angers.fr

Christophe FONTANIER : Responsable pédagogique
Tél. : 02 41 73 52 10
christophe.fontanier@univ-angers.fr

Didier NÉRAUDEAU : Président de jury
Université de Rennes
didier.neraudeau@univ-rennes1.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



PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Les étudiants suivent :

100%

des modules du M1PPP à Rennes

90%

des modules de M2PPP à Rennes
puis 2 modules à Angers

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 paléoenvironnements 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 paléoenvironnementales, 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.

La formation donne une place importante aux enseignements sur le terrain (excursions), indispensables à l'acquisition des compétences souhaitées. Ils représentent jusqu'à ~10 % du présentiel d'une année

Stage

Le parcours PPP propose en M1 un stage filant sur le semestre S8. Il est évalué dans le cadre de l'UE « initiation à la recherche » qui inclut également 14h TD d'aide à la mise en situation professionnelle (RSiP).

En M2, le semestre 10 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 étudiants aux aspects techniques de la paléontologie (dégagement, moulages, tamisage, levés de coupes, lames minces, analyses physico-chimiques, ...).

Adossement de la formation

Les enseignements du parcours et les stages de terrain ou de laboratoire s'appuient sur les compétences des chercheur.e.s paléontologues de l'UMR 6118 Géosciences Rennes, et sur l'UMR 6112 LPG-BIAF Angers (Bio-indicateurs Actuels et Fossiles).

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**, 2 UEs sont enseignés sur le site d'Angers, et des cours d'enseignants de l'Université d'Angers sont données par visio-conférences. Ce montage, qui a été organisé pour provoquer un minimum de



trajets entre les 2 villes, permet aux étudiants de bénéficier des compétences des enseignant·e·s-chercheur·e·s de 2 laboratoires de recherche de renom, qui sont très complémentaires.

Les formations de terrain ont lieu sur différents sites : Alpes, Anjou, Bretagne, Charentes, Normandie, Vendée.

Objectifs de la formation

L'objectif du parcours PPP est de former des étudiants 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.

La formation donne une place importante à l'acquisition de compétence 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 publics, à l'Université, au CNRS ou dans les EPST, de chercheur, enseignant-chercheur, ingénieur de recherche, ingénieur d'étude). Ce parcours apporte une double compétence géologie/biologie qui donne également accès aux métiers du journalisme et de l'animation et la médiation scientifique. et 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, en paléo-océanographie, en phylogénie et en géologie sédimentaire, mais aussi potentiellement en biogéochimie, en archéozoologie ou en paléoanthropologie.

Public visé

Il s'agit d'une formation initiale, ouverte à la formation continue. L'accès en M1 PPP est possible pour tout étudiant titulaire des mentions de Licence Sciences de la Vie et de la Terre, Licence Sciences de la Vie et Licence Sciences de la Terre, et pour tout autre étudiant bénéficiant d'une L3 ayant délivré une formation apportant des bases en biologie des organismes et en géologie sédimentaire.

L'accès en M2 PPP n'est sélectif que pour les candidats extérieurs à la filière, issus de diplômes d'autres universités françaises, ou venants de l'étranger, et ayant une motivation sérieuse.

CALENDRIER

Semestre 1

Rentrée et début des cours	Mardi 03 septembre 2024 - 10h
Vacances d'automne 	Du samedi 26 octobre 2024 au dimanche 03 novembre 2024
Fin des cours 1 ^{er} semestre	Vendredi 20 décembre 2024
Vacances de fin d'année 	Du samedi 21 décembre 2024 au dimanche 05 janvier 2025

Semestre 2

Début des cours	Lundi 06 janvier 2025
Vacances d'hiver 	Du samedi 15 février 2025 au dimanche 23 février 2025
Vacances de printemps 	Du samedi 12 avril 2025 au lundi 21 avril 2025
Fin des cours 2 ^{ème} semestre	Vendredi 30 mai 2025

Sous réserve de modifications



VOLUMES HORAIRES - ÉVALUATIONS

Modalités de Contrôle des Connaissances et compétences - 2024-2025

Responsable de la mention Céline Raguenes-Nicol

Responsable du parcours Didier Neraudeau (Rennes) - Christophe FONTANIER (Angers)

Légende
 NATURE : CC = Contrôle Continu ; T = Examen Terminal
 FORME : Ecrit, Oral, TP, QCM, Mémoire, Soutenance...

U00011 VET [103] Master 1 Biogéosciences parcours Paléontologie, Paléo-environnement et Patrimoine (MASTER)

Code	Libellé	Mutualisation d'épreuves (préciser avec quelle(s) formation (s))	Responsable de l'enseignement	S1			S2			Coef ECTS	Calcul dominant la note
				Nature	Forme	Durée	Nature	Forme	Durée		
ANNEE 1											
Semestre 1											
7UUBPP3S				CC	Ecrit		CCR			5	F=CC
7UUBHDBU	UE Histoire de la biosphère	M1 Biogeo- SV STU	Didier Neraudeau	CC	Ecrit, Oral		Report			3	F = CC
7UUBANGU	UE Anglais		Adeline Fortier								
7VWSCTUU	UE Sciences de la Terre 1	M1.MEEF-SVT; M1 Biogeo-SV STU	Cécile ROBIN	CC	Ecrit		CCR			5	F=CC
7VWSCTIM	Module Sciences de la Terre 1										
7VVBIBIU	UE BIB1 Biologie B1 Biologie Végétale	M1.MEEF-SVT; M1 Biogeo-SV STU	Agnès SCHERMANN	CC CCE1 CCE2 CC3	Ecrit Ecrit QCM	45min. 45min. 10 min;	report CCR			5	S1 = (5CCE1 + 5CCE2 + CC3 + 4CC + 1)/15 S2 = (CC + CCR)/2
7VVBIBIM	Module Biologie B1 Biologie Végétale										
7UUBEEPJ	UE Evolution et paléobiodiversité	M1 PNB	Didier Neraudeau	3 CC	3 Comptes-Rendus de TD		CCR			3	F=CC
7UUBPQ3U	UE Paléoenvironnements et Paléodimats du quaternaire		Meryem Mojahid	2 CC	2 écrits		CCR	Oral		3	F=CC
7UUBSPEI	Bloc Mineures : Spécialisation 1										
7UUBREBU	UE Recherche bibliographique et expérimentale Module Module 1 - TD	M1 Biogeo- SV STU	C Raguenes-Nicol D Neraudeau	CC			Report			3	F=CC
7UUBRBEM	Suivi de projet (charge OSUR)										
7UUBRB1J	Suivi de projet (charge Angers)										
7UUBRB2I											
7UUIPABU	UE Patrimoine faunistique et biodiversité	M1 PNB, M1 GHBV	Fred Ysnel	CC1 CC2 CC3	Ecrit Ecrit	1h 1h 1h	CCR	Ecrit		3	S1 = (CC1+CC2+CC3)/3 S2 = max(CCR, S1)
Semestre 2											
8UUBPP3S				CC			CCR			5	F=CC
8VWSCTUU	UE Sciences de la Terre 2	M1.MEEF-SVT; M1 Biogeo-SV STU	Cécile ROBIN	CC			CCR			3	F=CC
8VWSCTIM	Module Sciences de la Terre 2										
8UUBSEUJ	UE Squelettes et évolution	M1 Biogeo - SV STU	Denis POINSOT	CC			CCR			3	F=CC
8UUBERIU	UE Exercice d'initiation à la recherche										
8UUBRSIM	Module Réussir son insertion professionnelle										
8UUBERIU	Suivi de projet EIR		Didier Neraudeau				Report			6	F=CC
8UUBETIM	Module Ecole de terrain en paléologie 1		Meryem Mojahid								
8UUBET2M	Module Ecole de terrain en paléologie 2										
8VUBB2U	UE BIB2 Biologie B-2 Ecologie Evolution	M1.MEEF-SVT; M1 Biogeo-SV STU	Vincent JUNG	CC			Report			5	F=CC
8VUBB2M	Module EC3- BIB2 Biologie B2 Ecologie Evolution										
Bloc Mineures : Spécialisation 2											
8UUBSPEI				2 CC	écrit	1h30	CCR	Oral		3	F=CC
8UUBEAPU	UE Evénements extrêmes actuels et passés		Magali Schweizer								
8UUBPEPU	UE Paléologie et paléoenvironnements	optionnel en L3 BO3E M1 Biogeo - SV STU	Didier Neraudeau	CC CC			CCR CCR			5	F=CC
8UUBPP1M	Module Paléologie et paléoenvironnements 1										
8UUBPP2M	Module Paléologie et paléoenvironnements 2										
8UUBNPMU	UE Projet muséal en paléontologie		Didier Neraudeau								
8UUBNPMI	Module Enseignements										
8UUBPMPJ	Suivi de projet PMP			CC	projet-oral		Report			3	F=CC

M1 : Compensation entre les semestres

CONTENU DES ENSEIGNEMENTS

SEMESTRE 1

Ue OBLIGATOIRES – Co accréditation Rennes

HISTOIRE DE LA BIOSPHERE

History of the Biosphere

Responsable : **Didier Néraudeau**

PRÉ-REQUIS

Connaissances souhaitées en biologie des organismes et en sciences de la Terre.

OBJECTIFS

Formation sur l'évolution des vertébrés, depuis la sortie des eaux jusqu'à l'émergence de l'homme moderne.

Réflexion sur l'exaptation (ex : membres pairs, plumes, ...), sur les convergences adaptatives (ex : conquête du milieu aérien par ptérosaures, oiseaux et chiroptères, retour à la vie aquatique des ichthyosaures, des mosasaures, ..., des cétacés, des pinnipèdes, des siréniens, ...), sur l'évolution en mosaïque (ex : crânien et postcrânien des hominoïdes, ...).

COMPÉTENCES ACQUISES

Expliquer les grandes étapes de l'évolution des vertébrés (« process ») en regard de leur phylogénie (« pattern »), avec un développement particulier sur l'homínisation..

ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Chronologie de l'évolution des vertébrés et de leurs environnements

Pratiquer la systématique des taxons supérieurs en regard de leur anatomie comparée
Savoir expliquer et illustrer les notions de convergences, de parallélisme, d'exaptation, d'évolution en mosaïque

COMPÉTENCES VISÉES

Connaître les périodes clés de l'histoire de la Biosphère correspondant à événements évolutifs majeurs chez les vertébrés (sortie des eaux, conquête du milieu aérien, homínisation)

Connaître les taxons et les combinaisons de caractères qui dans l'histoire de la Biosphère constituent des jalons majeurs de l'évolu-

tion de la Biodiversité (ex : amniotes, mammifères, homínidés).

CONTENUS

Cours

Origine des premiers tétrapodes, radiation adaptative des amniotes, origine des premiers mammifères, origine dinosaurienne des oiseaux, retour à la vie aquatique des mammifères, convergences adaptatives « reptiles » mammifères, origine et évolution des homínidés.

Travaux dirigés & pratiques

Principaux groupes d'invertébrés utilisés en biostratigraphie et en paléoécologie. Outils lithiques de la Préhistoire (techniques de taille, reconnaissance des outils et des cultures). Morphologies dentaires des mammifères et régimes alimentaires, avec études de cas (équidés, proboscidiens, rongeurs, ...).

ANGLAIS

English language

Responsable : **Adeline Fortier**

OBJECTIFS

Compréhension du langage scientifique.

COMPÉTENCES VISÉES

Maîtrise de l'anglais, écrit et parlé.

CONTENUS

Travaux dirigés

Pratique écrite et orale de l'anglais.



SCIENCES DE LA TERRE 1

Earth science 1

Responsable : **Cécile Robin-Guillocheau**

PRÉ-REQUIS

Des notions de base de Géologie – niveau L3 SVT

OBJECTIFS

Apporter aux étudiants se destinant aux carrières de l'enseignement secondaire en SVT des connaissances essentielles de géologie de la Terre interne.

COMPÉTENCES ACQUISES ET CONTENUS

- Caractériser la Terre et sa place dans le système solaire et son histoire
- Connaître les principaux processus caractéristiques de la dynamique de la Terre interne
- Appliquer les éléments de la théorie de la tectonique des plaques à l'histoire géologique de la France métropolitaine
- Connaître les processus magmatiques et métamorphiques associés à la tectonique des plaques
- Connaître les principales méthodologies de datation des roches

BILOGIE ET VÉGÉTALE

Plant biology

Responsable : **Agnès Schermann**

PRÉ-REQUIS

Botanique niveau L3 (organisation végétative et reproduction des plantes à graines, des mousses, des fougères et de quelques algues). Biologie cellulaire : organisation des cellules végétales et des chloroplastes.

OBJECTIFS

Acquérir une vision large du fonctionnement des plantes et des champignons, de leur évolution, de leur place dans les écosystèmes et de leurs interactions avec l'humanité. Consolider des notions de botanique et travailler leur intégration dans des sujets variés, notamment en lien avec les programmes de CAPES et d'agrégation. Favoriser la réussite au concours des étudiants de MEEF. Repérer les potentielles erreurs scientifiques majeurs susceptibles de faire échouer au concours, y

remédier.

Favoriser la familiarisation avec les ressources (personnes, manuels, revues, ressources en ligne), pour la recherche d'informations scientifiques. Sensibiliser aux problèmes de la vérification des sources et du plagiat.

COMPÉTENCES VISÉES

- Connaissances et réflexion sur les différents niveaux de l'étude des plantes : biologie végétale, botanique, physiologie végétale, biologie cellulaire et moléculaire, biologie évolutive. Enjeux épistémologiques et sociétaux.
- Savoir articuler les thèmes de biologie et physiologie végétale enseignés au lycée avec les exigences scientifiques de l'enseignement supérieur.

CONTENUS

Cours

Stratégies reproductives des végétaux ; Reproduction des plantes à fleurs ; interactions biotiques ; physiologie végétale ;

Travaux dirigés

Anatomie végétale, floristique, champignons, physiologie végétale

ÉVOLUTION ET PALÉOBIODIVERSITÉ

Evolution and Palaeobiodiversity

Responsable : **Didier Néraudeau**
Intervenants : **Philippe Courville, Didier Néraudeau, Vincent Perrichot**

PRÉ-REQUIS

Connaissances souhaitées en biologie des organismes

OBJECTIFS

Formation théorique sur les notions : espèce fossile versus espèce biologique ; extinction relative et extinction absolue ; apparition relative et apparition absolue ; crise biologique (mineure, moyenne ou majeure) ; renouvellements de la biosphère et radiations adaptatives ; biodiversité versus biodisparité. Principales crises et renouvellements majeurs de la biosphère. Impact de l'homme sur la biodiversité depuis le Paléolithique inférieur jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle. Liens entre biodiversité marine, variations eustatiques et



climats, à différentes échelles de temps.

COMPÉTENCES VISÉES

Expliquer l'évolution de la biodiversité, à différentes mailles temporelles, en contexte préanthropique et en contexte anthropique pré-industriel.

CONTENUS

Cours

Cours sur les notions : espèce fossile versus espèce biologique ; extinction relative et extinction absolue ; apparition relative et apparition absolue ; crise biologique (mineure, moyenne ou majeure) ; renouvellement de la biosphère et radiations adaptatives ; biodiversité versus biodisparité.

Travaux dirigés & pratiques

Description d'une espèce fossile à partir de spécimens fossiles. Estimation de biodiversité sur échantillon paléontologique. Biométrie, biostatistiques et discrimination taxonomique.

ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pratique du relevé et du codage de caractères discrets ou à variation continue sur la morphologie d'un organisme (exemple pris sur un oursin, sur un gastéropode et sur un hyménoptère), avec utilisation de loupe binoculaire et de pied à coulisse.

Pratique du dessin anatomique et de la photographie (application à un oursin et un gastéropode) pour mettre en évidence les détails anatomiques à intérêt phylogénétique.

Construction d'un arbre phylogénétique à partir d'une matrice de caractères.

Réalisation d'une étude morphométrique simple depuis le relevé des mesures anatomiques jusqu'aux graphiques bivariés.

COMPÉTENCES VISÉES

Savoir comment définir une nouvelle espèce d'un point de vue formel (selon le Code International de Nomenclature), et comment sont gérés les spécimens de référence des espèces dans les collections publiques (musée ou université).

Savoir exprimer mathématiquement (biométrie, biostatistiques) la variabilité d'un taxon, mais aussi d'un point de vue nomenclatural. Savoir effectuer le suivi de la biodiversité au cours des temps géologiques en étant capable de débiaiser les données scientifiques

liées à l'hétérogénéité des pratiques taxinomiques et à l'ancienneté variable de ces données.

Connaître la législation française sur les lois régissant la collecte des spécimens en fonction des sites échantillonnés (littoral, terrain privé d'un particulier ou d'une entreprise, terrain municipal, réserves et parcs naturels).

PALÉOENVIRONNEMENTS ET PALÉOCLIMATS DU QUATERNAIRE

Quaternary palaeoenvironment and palaeoclimate

Responsable : **Meryem Mojtahid (Angers)**

PRÉ-REQUIS

Connaissances en :

- Histoire de la Vie et de la Terre
- Paléontologie évolutive
- Biostratigraphie
- Sédimentologie

OBJECTIFS

Expliquer les causes des variations climatiques long terme du Quaternaire (variations glaciaire/interglaciaire, cycle séculaire de Bond), et les oscillations naturelles des deux derniers millénaires (périodes chaudes Romaine et Médiévale, oscillations Nord Atlantique).

Seront discutées les réponses écologiques des micro-organismes au réchauffement et à l'acidification des océans, et aux modifications des processus hydro-sédimentaires à l'interface continent-océan.

COMPÉTENCES VISÉES

- Compréhension des méthodes de reconstitution des environnements et des climats du passé récent.
- Compréhension de la variabilité climatique au cours des dernières 2.5 millions d'années.
- Utiliser la micropaléontologie marine pour caractériser les changements climatiques du IVaire.

CONTENUS

Cours et TD

Causes des variations climatiques du Quaternaire, à moyen et long terme :

- variations glaciaire/interglaciaire
- cycle séculaire de Bond
- oscillations naturelles des deux derniers millénaires (périodes chaudes Romaine et



Médiévale, oscillations Nord Atlantique)
Réponses écologiques des micro-organismes aux modifications des processus hydro-sédimentaires à l'interface continent-océan

Travaux dirigés

- Méthodes de reconstitution des environnements et des climats du passé récent
- Constructions et calibration de modèles d'âge ¹⁴C
- Application de fonctions de transfert (analogie pris dans l'actuel pour la compréhension du passé)

ACQUIS D'APPRENTISSAGE

- Assimilation des connaissances académiques acquises en Licence SVT par leur application dans le cas particulier de l'étude des environnements du Quaternaire qui subissent des bascules climatiques rapides
- Utilisation de méthodes d'analyse adaptées à l'étude de ces environnements et leurs limites

COMPÉTENCES VISÉES

- Compréhension de la variabilité climatique au cours des dernières 2.5 millions d'années pour mieux évaluer les changements actuels et leur impact sur les milieux, notamment marins
- Comprendre les conséquences sur les écosystèmes des changements climatiques rapides
- Utiliser la micropaléontologie marine pour caractériser les changements climatiques du Quaternaire
- Être capable de présenter à l'oral et à l'écrit des concepts complexes
- Suivi et utilisation de la bibliographie récente en anglais : lecture, analyse et synthèse d'articles

RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE ET EXPÉRIMENTALE

Bibliographic and experimental Research

Responsables : **C. Raguene-Nicol, Didier Néraudeau**

OBJECTIFS

Initiation à la recherche scientifique et la mise en place d'une démarche d'actualisation des connaissances tout au long de la carrière; la

maîtrise scientifique d'un sujet ; le partage de cette maîtrise entre les étudiants de la promotion et avec les futurs collègues.

COMPÉTENCES VISÉES

Compétences scientifiques approfondies sur un sujet donné, recherche bibliographique, présentation écrite et orale des recherches, travail de groupe.

PATRIMOINE FAUNISTIQUE ET BIODIVERSITÉ

Wildlife Heritage and biodiversity

Responsable : **Frédéric Ysnel**

PRÉ-REQUIS

Expériences naturalistes acquises en licence et hors cursus dans des associations ou lors de stages

OBJECTIFS

Comprendre, à partir de l'étude de quelques taxons cibles, les principes d'attribution d'un statut patrimonial aux espèces et ce à différentes échelles, régionale, nationale et mondiale.

Appréhender quelles sont les actions à mettre/mises en œuvre pour protéger le patrimoine naturel vivant. Pour ce faire, aborder quels sont les critères de diagnostic et les outils d'évaluation de l'état de conservation des espèces selon les taxons ciblés.

COMPÉTENCES VISÉES

- Maîtriser les critères d'identification des espèces les plus remarquables de la faune française.
- Niveau confirmé de compétences pour effectuer des inventaires d'espèces et proposer des outils de gestion de la biodiversité à des fins de surveillance, de restauration et de conservation.

CONTENUS

Cours

- Statut administratif des espèces patrimoniales et outils de gestion du patrimoine naturel vivant.
- inventaire des espèces ayant un statut patrimonial aux niveaux régional, national et européen.
- Caractéristiques écologiques des espèces à valeur patrimoniale, distribution spatiale, niche écologique (habitat, traits biologiques)



particuliers).

– Taxons cibles : arthropodes, mollusques, vertébrés.

Travaux dirigés

– Critères d'identification des espèces.

– Méthodes d'échantillonnage.

– Préparation à la sortie macro-invertébrés en rivière.

Travaux pratiques

– Invertébrés benthiques (mise en application des méthodes d'identification après prélèvements sur le terrain et restitution par les étudiants).

– Identification de taxons particuliers : orthoptères, odonates et lépidoptères

Sortie de Terrain

– Échantillonnage de carabes, d'araignées et d'escargots locaux sur la station biologique de Paimpont.

– Mise en pratique de l'identification des espèces à l'aide de faunes spécifiques.

– Identification et dénombrement de l'avifaune nicheuse et migrante d'un Espace Naturel Sensible (étang).

– Échantillonnage de macro-invertébrés (rivière).

– Identification et dénombrement de l'avifaune nicheuse et migrante d'un Espace Naturel Sensible (étang).

SEMESTRE 2

Ue OBLIGATOIRES – Co accréditation Rennes

SCIENCES DE LA TERRE 2

Earth science 2

Responsable : **Cécile Robin-Guillocheau**

PRÉ-REQUIS

Des notions de base de Géologie – niveau L3 SVT

OBJECTIFS

Apporter aux étudiants se destinant aux carrières de l'enseignement secondaire en SVT des connaissances essentielles de géologie de la Terre externe.

COMPÉTENCES ACQUISES ET CONTENUS

- Caractériser la circulation atmosphérique et océanique
- Caractériser la dynamique des climats terrestres
- Comprendre l'évolution des climats et de leurs facteurs de contrôle à l'échelle des temps géologiques
- Comprendre la dynamique des bassins sédimentaires et des systèmes sédimentaires associés
- Comprendre les processus de concentration minérale associés aux processus supergènes

SQUELETTES ET ÉVOLUTION

Skeleton and evolution

Responsable : **Denis Poinsot**

OBJECTIFS

Appréhender l'évolution des Métazoaires à travers leurs adaptations, en particulier squelettiques.

COMPÉTENCES VISÉES

- Forces principales régissant l'évolution (mutation, sélection, dérive, coévolution, sélection sexuelle)
- Évolution comparée des squelettes de Vertébrés (et notions sur les squelettes hydrostatiques)
- Évolution et anatomie comparée des tissus squelettiques

– Les adaptations successives des Métazoaires «des Spongiaire aux Tétrapodes» en matière de respiration, nutrition et excrétion, locomotion, reproduction et organes des sens.

EXERCICE D'INITIATION À LA RECHERCHE

Initiation to research

Responsables : **Didier Néraudeau**
Meryem Mojtahid

OBJECTIFS

initiation à la recherche en laboratoire et sur le terrain en paléontologie

MODULE INITIATION A LA RECHERCHE

Initiation à la recherche scientifique et la mise en place d'une démarche d'actualisation des connaissances tout au long de la carrière; la maîtrise scientifique d'un sujet ; le partage de cette maîtrise entre les étudiants de la promotion et avec les futurs collègues.

Apprentissage du travail en laboratoire, des diverses techniques d'exploitation scientifique des fossiles, depuis leur préparation physique (lavage, dégagement, tamisage, ...) jusqu'à leur étude (biométrie, biostatistiques, description taxonomique, analyses chimiques, surfaces polies lames minces, ...), à partir d'une étude de cas.

CONTENUS

Travaux pratiques

Présentation du cadrage des exercices d'initiation à la recherche paléontologique en laboratoire avec consignes d'hygiène et sécurité, apprentissage des méthodes de préparation des fossiles, protocoles biométriques et biostatistiques, méthodes d'imagerie, consignes de réalisation de la recherche bibliographique, de la rédaction des rapports de fin d'exercice, de l'exposé des résultats à l'oral.

ACQUIS D'APPRENTISSAGE

– Croiser et compléter les connaissances académiques acquises en Licence sur un sujet donné avec la bibliographie qui s'y rap-



porte

- Préparer un rapport de format défini, à partir d'une documentation bibliographique, sur un sujet donné
- Préparer un exposé collectif (en trinôme) de durée définie, à partir d'une documentation bibliographique, sur un sujet donné

COMPÉTENCES VISÉES

- Suivi et utilisation de la bibliographie en français et en anglais : lecture, analyse et synthèse d'articles et d'ouvrages
- Être capable de présenter à l'oral et à l'écrit une synthèse bibliographique sur un sujet donné.

MODULE ÉCOLE DE TERRAIN

Étudier un bassin sédimentaire afin d'appréhender les interconnexions entre les changements physico-chimiques des géo-systèmes et l'occupation des habitats. Aborder la paléo-écologie sur un cas réel et en autonomie. Appliquer toutes les connaissances académiques à l'analyse de l'évolution des paléo-environnements au cours d'un cycle climatique complet.

Trois jours d'exercice de terrain.

ACQUIS D'APPRENTISSAGE

- Etude de cas sur le terrain : observation, relevé de coupe, prise de notes, dessins, photographies
- Réalisation d'un compte-rendu de terrain collectif (trinôme)

COMPÉTENCES VISÉES

- Savoir acquérir et représenter des données de terrain, faire preuve de capacité d'abstraction, visualiser dans l'espace et dans le temps
- Travailler sur le terrain, en équipe.

BIOLOGIE B-2 ÉCOLOGIE, ÉVOLUTION

Ecology, biodiversity and evolution, phylogeny

Responsable : **Vincent Jung**

OBJECTIFS

Donner une vue générale sur différents thèmes d'écologie, en respect avec le programme du CAPES.

COMPÉTENCES VISÉES

- Maîtrise des notions et concepts fonda-

mentaux en écologie et biologie évolutive;

- Maîtrise de différentes méthodes simples d'écologie de terrain : relevés floristiques, analyse du sol et de sa faune.

CONTENUS

Cours

- Écologie : Le Sol, Écologie des populations, Nourrir la planète.
- Stratégies adaptatives, Organismes ingénieurs, Gestion des habitats.
- Évolution : Coévolution -invasions - Conservation, Classification, Sélection naturelle, Polymorphisme, génétique des populations.

Travaux pratiques

- Écologie - Sortie en forêt : étude des effets des facteurs naturels (notamment le sol) et anthropiques (gestion forestière) sur la composition floristique et la faune du sol au sein de différentes stations forestières ; analyse des relevés floristiques de terrain et des prélèvements de faune du sol effectués lors de la sortie (extraction Berlèze).
- Évolution : Anatomie comparée de trois vertébrés (Poisson, Grenouille, Souris).

ÉVÈNEMENTS EXTRÊMES ACTUELS ET PASSÉS

Current and past extreme events

Responsable : **Maria Pia Nardelli (Angers)**

Intervenants : **Meryem Mojtahid, Maria Pia Nardelli, Magali Schweizer (Angers)**

PRÉ-REQUIS

Connaissances en : Histoire de la Vie et de la Terre, Paléontologie évolutive, Biostratigraphie, Sédimentologie

OBJECTIFS

Compréhension du fonctionnement des milieux, dans l'actuel ou dans le passé, qui supportent des faunes adaptées à vivre dans des conditions extrêmes

Comprendre les conséquences, sur les écosystèmes, des événements extrêmes, parmi les suivants :

Black Shales du Crétacé

Maximum thermique du Paléocène/Eocène

Evaporites du Messinien

Acidification des océans



Émissions de méthane
Hydrothermalisme océanique
Bloom algaire toxique

ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Assimilation des connaissances académiques acquises en Licence SVT par leur application dans le cas particulier de l'étude de différents types de milieux extrêmes
Utilisation de méthodes d'analyse adaptées à l'étude de différents types de milieux extrêmes et leurs limites
Apprentissage de l'utilisation de l'ADN appliqué au passé

COMPÉTENCES VISÉES

Sur la base de l'étude du passé, comprendre les problèmes actuels associés aux changements climatiques d'origine anthropique
Être capable de présenter à l'oral et à l'écrit des concepts complexes
Suivi et utilisation de la bibliographie récente en anglais : lecture, analyse et synthèse d'articles

PALÉOÉCOLOGIE ET PALÉOENVIRONNEMENT 1 & 2

Palaeoecology and palaeoenvironment

Responsable : **Didier Néraudeau**
Intervenants : **Philippe Courville, Didier Néraudeau, Vincent Perrichot**

OBJECTIFS

Étudier un bassin sédimentaire afin d'appréhender les interconnexions entre les changements physico-chimiques des géo-systèmes et l'occupation des habitats par la faune et la flore. Aborder la paléoécologie sur des cas réels et en autonomie. Appliquer toutes les connaissances académiques à l'analyse de l'évolution des paléo-environnements.

COMPÉTENCES ACQUISES

– Savoir acquérir et représenter des données de terrain, faire preuve de capacité d'abstraction, visualiser dans l'espace et dans le temps
– Travailler sur le terrain, en équipe.
– Écrire des rapports de synthèse avec une analyse critique des données et des limites des interprétations.

CONTENUS

Treize heures d'enseignement en salle sur les fossiles marqueurs de paléoenvironnements. Deux jours d'exercice de terrain.

ACQUIS D'APPRENTISSAGE

– Connaître les principes d'analyse morpho-fonctionnelle et de synécologie appliqués aux assemblages fossiles pour la reconstitution des paléoenvironnements
– Étude de cas sur le terrain : observation, relevé de coupe, prise de notes, dessins, photographies
– Réalisation d'un compte-rendu de terrain collectif (trinôme)

COMPÉTENCES VISÉES

– Savoir identifier les marqueurs paléoécologiques fossiles et les interpréter en termes de paléobathymétrie, paléotempérature, paléosalinité, ...
– Savoir acquérir et représenter des données de terrain, faire preuve de capacité d'abstraction, visualiser dans l'espace et dans le temps
– Travailler sur le terrain, en équipe.

PROJET MUSÉAL EN PALÉONTOLOGIE

Responsable : **Didier Néraudeau**

OBJECTIFS

Formation visant à former les étudiants à concevoir une vitrine d'exposition temporaire sur un sujet paléontologique donné. Leur vitrine d'exposition sera à monter dans l'une des salles d'enseignement du bâtiment 5 du Campus de Beaulieu (Salles Barrois et Rouault). Ils devront eux-mêmes choisir les spécimens en se les procurant soit via les collections de Géosciences Rennes, soit via d'autres collections, en adéquation avec le thème exposé. Ils devront optimiser le volume de vitrine tant d'un point de vue esthétique que d'un point de vue pédagogique et en réaliser les cartels et tout autre cartouche explicatif, ainsi qu'un poster grand public présentant le thème traité en lecture croisée avec la vitrine.

CONTENUS

– Principes de pédagogie et de vulgarisation grand public, via une exposition muséale



- Règles de gestion du matériel exposé (procédure Musée de France, fiches de prêt, etc ...)
- Méthodes d'illustration et de composition d'une vitrine d'exposition

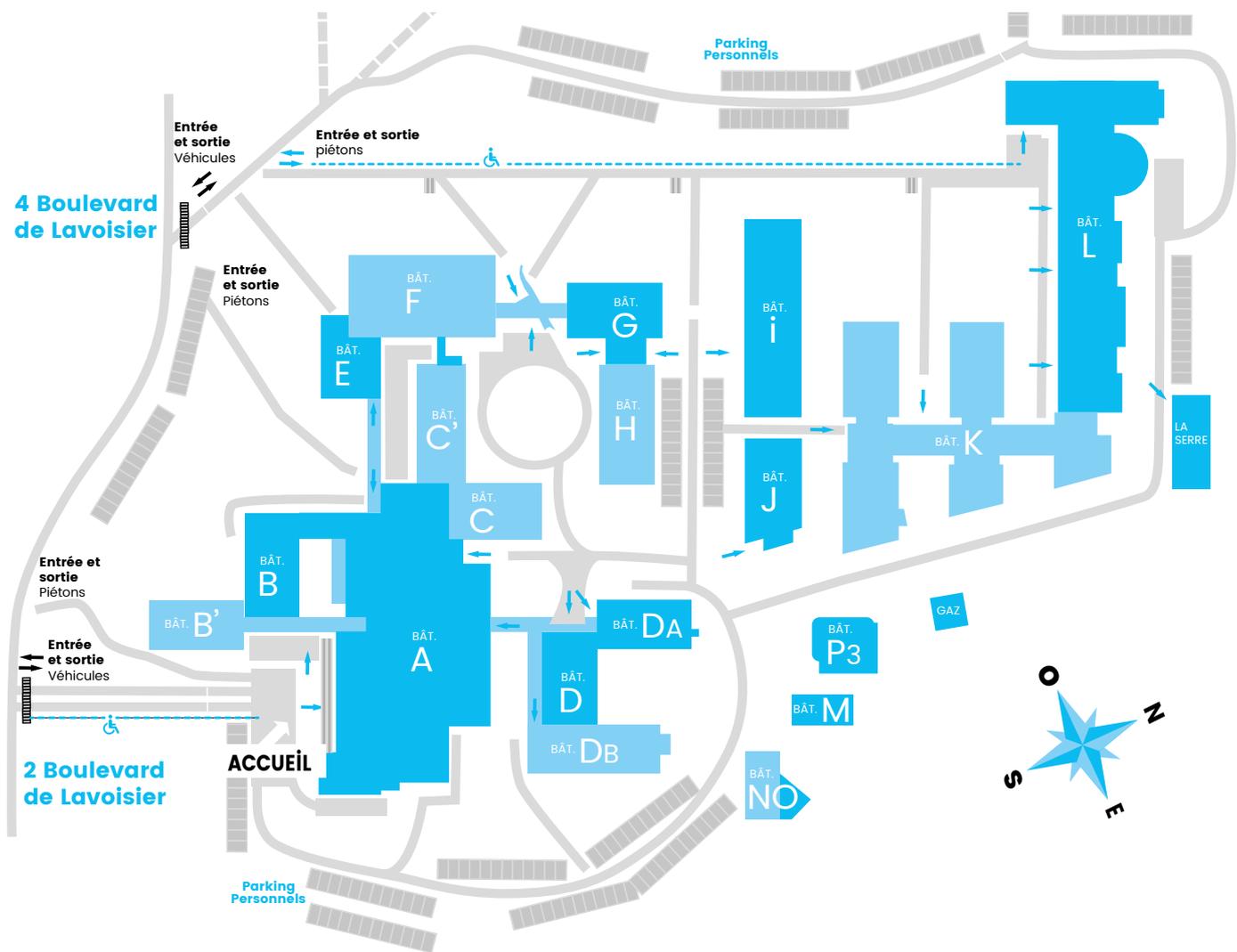
ACQUIS D'APPRENTISSAGE

- Présenter une vitrine grand public sur un thème donné et dans un volume d'exposition imposé.
- Mettre en valeur des spécimens dans une vitrine d'exposition
- Légender des cartels accompagnant les spécimens exposés, et des panneaux pédagogiques associés

COMPÉTENCES VISÉES

Savoir mener un projet d'exposition sur un thème donné depuis le synopsis jusqu'à la mise en vitrine, en passant par la recherche et la sélection des spécimens exposés





- 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)

Impression Service Reprographie UA

