

UNIVERSITÉ DE FRIBOURG SUISSE
FACULTÉ DES SCIENCES

UNIVERSITÄT FREIBURG SCHWEIZ
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

Plan d'études pour l'obtention du

Bachelor of Science en sciences de la Terre

Accepté par la Faculté des Sciences le 22 mars 2004
Version révisée du 30 mai 2011



Table des matières

Table des matières	2
1 Généralités.....	3
1.1 Titres universitaires et voies d'études	3
1.2 Structure générale des études de bachelor	3
1.3 Compétences acquises	4
1.4 Évaluations des unités d'enseignement (UE) et acquisition des crédits ECTS	4
1.5 Langues d'enseignement	5
1.6 Ethique scientifique	5
1.7 Règlements et informations complémentaires.....	5
2 Bachelor of Science (BSc) en Sciences de la Terre	7
2.1 La première année d'études	7
2.1.1 Unités d'enseignement de la première année	7
2.1.2 Contenu des UE de la première année	7
2.2 La deuxième et la troisième année d'études	8
2.2.1 Unités d'enseignement de la 2 ^{ème} année	8
2.2.2 Unités d'enseignement de la 3 ^{ème} année	9
2.2.3 Contenu des UE de la 2 ^{ème} et de la 3 ^{ème} année	10
2.3 Evaluations et validations	10

1 Généralités

Ce plan d'études contient toutes les informations nécessaires aux étudiant-es qui souhaitent entreprendre des études en Sciences de la Terre à l'Université de Fribourg. Il est soumis aux conditions du *Règlement pour l'obtention des Bachelor of Science et des Master of Science de la Faculté des Sciences* (appelé ci-après règlement)

1.1 Titres universitaires et voies d'études

La Faculté des Sciences décerne, aux étudiant-e-s qui ont accompli avec succès leurs études, les titres officiels suivants:

- **Bachelor of Science en Sciences de la Terre**, ci-après **BSc**
- **Master of Science in Earth Sciences**, ci-après **MSc**

La **voie d'études du BSc** en sciences de la Terre offre une bonne formation scientifique de base en Géologie. Le BSc en Sciences de la Terre permet l'accès à une formation approfondie dans le cadre d'un MSc en Sciences de la Terre. Tous les titulaires d'un diplôme de maturité fédérale ou d'un titre jugé équivalent sont admis aux études de BSc en Sciences de la Terre (voir Art. 6 du règlement).

La **voie d'études du MSc** en Sciences de la Terre est coordonnée entre les Universités de Berne, et de Fribourg (BeFri). Ce MSc répond aux exigences de l'Association suisse des géologues CHGEOL. Il garantit ainsi la qualité requise pour la vie professionnelle.

Les titulaires d'un titre de BSc en Sciences de la Terre de l'Université de Fribourg ou d'une autre Haute École suisse sont admis aux études de MSc en Sciences de la Terre (Art. 7 du règlement). Les détenteurs d'un BSc acquis dans une autre discipline ou d'un diplôme équivalent (par exemple diplôme d'une HES) peuvent être admis aux études de MSc sur décision de la Faculté des Sciences. Des prestations complémentaires ou préalables peuvent être exigées.

Le MSc est le capital de base d'une activité orientée vers la recherche et la formation scientifique spécialisée dans le cadre d'un doctorat (PhD).

1.2 Structure générale des études de bachelor

Les études de BSc sont composées d'**unités d'enseignement (UE)** telles que les cours, les travaux pratiques, les excursions ou les stages de terrain. À chaque UE est associé un nombre de **points ECTS**¹, transformables en crédits ECTS par une procédure d'évaluation. Les études de BSc requièrent l'acquisition de 180 crédits ECTS (6 semestres).

Les études de BSc en Sciences de la Terre se composent de la **branche principale** de 150 ECTS et d'une **branche complémentaire** au choix de 30 ECTS. La branche principale comprend les UE obligatoires de Géologie ainsi que les UE de trois **branches propédeutiques** à choisir entre Mathématiques, Informatique, Physique, Chimie, Géographie et Biologie. La branche principale Sciences de la Terre représente 114 crédits ECTS, les branches propédeutiques 12 crédits ECTS chacune. La branche complémentaire doit être choisie dans une autre discipline que la branche principale. Il y a le choix entre Géographie, Sciences de l'Environnement, Biologie, Informatique, Physique, Chimie, Chimie technique (en collaboration avec l'Ecole d'Ingénieurs et d'Architectes de Fribourg), Biochimie, et Mathématiques. L'étudiant-e qui souhaite choisir une autre branche complémentaire s'adresse au conseiller aux études en Sciences de la Terre.

¹ ECTS est l'abréviation de *European Credit Transfer System*. 1 crédit ECTS correspond à environ 30 heures de travail effectif.

La durée normale des études en vue de l'obtention du MSc en Sciences de la Terre est de 3 semestres. Ces études doivent réunir un ensemble de 90 crédits ECTS². Certains cours sont obligatoires, d'autres seront choisis dans une liste de cours et travaux pratiques recommandés selon la spécialisation. Un certain nombre de cours sont à choix libre et peuvent être pris en dehors de BeNeFri et en dehors de la Faculté des Sciences. Le choix des UE doit être discuté avec l'enseignant-e qui encadre le travail de Master. Le travail de Master correspond à 45 crédits ECTS. Les UE suivies dans la voie d'études du MSc ne peuvent être évaluées et validées (voir 1.3) qu'après la réussite du BSc.

Pour mener l'étudiant-e au BSc, le plan d'études prévoit des UE sous diverses formes :

- Les **cours** initient à la rigueur et à la démarche scientifique. Ils aident à acquérir les connaissances essentielles et à comprendre les concepts fondamentaux.
- Les **cours-bloc** concentrent l'enseignement en quelques jours.
- Les **travaux pratiques** accompagnent les cours et sont essentiels pour l'apprentissage de l'observation et de l'interprétation d'objets géologiques.
- Les **excursions** servent à visualiser sur le terrain les sujets traités dans les cours.
- Les **stages de terrain** permettent à l'étudiant-e de s'exercer entre autres en cartographie géologique et en analyses stratigraphiques.
- Le **travail de Bachelor** est un travail de recherche dirigé sur le terrain et/ou en laboratoire.

1.3 Compétences acquises

Avec l'obtention d'un **BSc en sciences de la Terre**, l'étudiant-e aura consolidé ses bases scientifiques et acquis une connaissance générale et une vision large de sa branche principale. Il aura développé une faculté de synthèse et une pensée critique qui lui permettront d'aborder des études approfondies ou une spécialisation dans son domaine.

Avec chaque **branche propédeutique**, l'étudiant-e aura acquis des connaissances de base dans une discipline autre que sa branche principale, facilitant la compréhension de celle-ci. Elle lui offrira de plus une culture scientifique élargie.

Avec l'acquisition d'une **branche complémentaire** dans le cadre de son BSc, l'étudiant-e aura développé une ouverture à l'interdisciplinarité, lui facilitant à l'avenir le dialogue et la collaboration avec des spécialistes d'autres disciplines.

Grâce à une **formation bilingue** intégrée, l'étudiant-e aura enrichi son vocabulaire spécifique dans deux langues et acquis la capacité de dialoguer, dans ses branches d'études, avec des spécialistes aussi bien en français qu'en allemand.

1.4 Évaluations des unités d'enseignement (UE) et acquisition des crédits ECTS

L'acquisition des crédits ECTS passe par trois étapes : l'évaluation des UE, le regroupement des UE en paquets de validation et la validation des crédits ECTS.

L'**évaluation** des travaux pratiques, des cours-bloc, des excursions et des stages de terrain se fait suivant des critères énoncés en début de semestre. Ces UE sont validées immédiatement à leur fin. L'évaluation des cours se fait par des épreuves orales ou écrites dont la durée est fixée dans une annexe. Les épreuves se déroulent, en général, durant trois sessions d'examens (printemps, été, automne). Pour chaque épreuve, l'étudiant-e s'inscrit dans les délais prescrits selon la procédure on-line accessible avec le compte personnel et le mot de passe fournis par l'Université

² Dès l'automne 2012, le *MSc in Earth Science* actuel sera remplacé par le *Joint MSc in Earth Science (BeFri)*, des Université de Berne et de Fribourg. Il sera de 120 crédits ECTS (correspondant à 4 semestres d'études à plein temps) et le travail de Master passera à 60 ECTS.

(www.unifr.ch/science/gestens). L'épreuve porte sur la matière de l'UE telle qu'elle a été enseignée la dernière fois. En cas d'exception, celle-ci sera communiquée par le Département et/ou par l'enseignant responsable. L'échelle des notes s'étend de 6 (meilleure note) à 1 (plus mauvaise note). Une épreuve dont la note est inférieure à 4 peut être répétée une seule fois au plus tôt lors de la session d'examens suivante.

Les **paquets de validation** regroupent plusieurs UE qui peuvent être évaluées séparément. Le nombre de paquets est fixé par l'Art. 18 du règlement et le contenu est précisé par ce plan d'études.

La **validation des crédits ECTS** (Art. 19 du règlement) consiste à transformer les points ECTS attribués à chaque UE en crédits ECTS pour autant que :

- La moyenne pondérée des notes des épreuves du paquet de validation soit d'au moins 4.0. La pondération est fournie par le nombre de points ECTS attribué aux UE d'une épreuve.
- Les critères d'évaluation des UE non examinés (travaux pratiques, cours-bloc, excursions, stages de terrain) aient été remplis.
- Il n'y ait aucune note égale à 1.

On dira dans ce cas que le paquet a été validé et que les points ECTS sont transformés en crédits. À ce stade, sur demande de l'étudiant-e et après acquittement de la taxe d'examen, une attestation indiquant les résultats des évaluations et le nombre de crédits acquis sera délivrée par le Décanat (Art. 22 du règlement).

1.5 Langues d'enseignement

Les enseignements des études de BSc sont donnés en français ou en allemand. Toutefois, l'étudiant-e a toujours la possibilité de s'exprimer dans l'une ou l'autre de ces langues. Les enseignements peuvent parfois être donnés en anglais.

1.6 Ethique scientifique

Les principes d'éthique font partie intégrante de la formation scientifique. Les règles internationalement admises doivent être respectées lors de l'élaboration et la rédaction de tout travail scientifiques (projet, séminaire, travail de Bachelor et de Master, rapport, etc.). En particulier, toute source externe d'information (articles, communications orales, page web, etc.) doit être correctement citée.

1.7 Règlements et informations complémentaires

De plus amples informations concernant les études en Sciences de la Terre sont contenues dans les documents suivants que vous pouvez télécharger ou obtenir auprès du Secrétariat de l'unité des sciences de la Terre, chemin du Musée 6, CH-1700 Fribourg :

- Règlement concernant l'admission à l'Université de Fribourg, (www.unifr.ch/rectorat/reglements/fr/aca.php)
- Règlement pour l'obtention des Bachelor of science et des Master of science, (<http://www.unifr.ch/science/plans/f>)
- Plan d'études des branches propédeutiques et complémentaires de la Faculté des sciences de l'Université de Fribourg, (<http://www.unifr.ch/science/plans/f>)
- Offre d'études de l'Université de Fribourg, (<http://www.unifr.ch/guide>)
- Programme des cours de l'Université de Fribourg, (<http://www.unifr.ch/acadinfol/fr/publications/program>)
- Bases de données des Unités d'Enseignement (<http://gestens.unifr.ch/>)

- Dates des sessions d'examens de la Faculté des Sciences et autre délais importants (www.unifr.ch/science/gestens?page=110501)

Enfin, chaque étudiant-e dispose d'un espace personnel sécurisé, accessible avec le mot de passe de la messagerie de l'Université. Cet espace est atteignable par le lien « Connexion étudiant-es » de la page www.unifr.ch/science/gestens. Il permet l'inscription aux cours, l'inscription aux examens, la visualisation des résultats enregistrés, la mise en route de la procédure d'attestation, etc.

2 Bachelor of Science (BSc) en Sciences de la Terre

[Version 2007, paquets de validation : BP1-ST.0001, BP2-ST.0006]

Le programme du BSc s'étend sur 3 ans d'études et équivaut à 180 crédits ECTS. Il comprend la branche principale à 150 ECTS (114 ECTS en sciences de la Terre et 3x12 ECTS dans des branches propédeutiques) et une branche complémentaire à 30 ECTS.

2.1 La première année d'études

La première année d'études en Sciences de la Terre a pour objectif d'assurer la meilleure transition possible entre le gymnase et l'université. Afin de permettre à l'étudiant-e de pouvoir assez tôt mesurer ses capacités, les UE de cette année ont été regroupées en un premier paquet de validation.

2.1.1 Unités d'enseignement de la première année

Semestre 1 (automne)

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
Sciences de la Terre			
ST.0101	Géologie générale I (cours)	2	3
ST.0103	Géologie générale I (travaux pratiques)	2	2
ST.0110	Géologie générale (exercices) ¹	2	2
ST.0108	Excursions de géologie générale (pour la branche principale) ¹	5 jours	2.5
			9.5
Branches propédeutiques			
Trois à choix parmi Mathématiques, Informatique, Physique, Chimie, Géographie et Biologie			18

¹ Ces exercices et excursions peuvent également se prolonger durant le semestre de printemps

Semestre 2 (printemps)

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
Sciences de la Terre			
ST.0102	Géologie générale II (cours)	2	3
ST.0104	Géologie générale II (travaux pratiques)	2	2
ST.0105	Minéraux et roches (cours)	2	3
ST.0106	Minéraux et roches (travaux pratiques)	2	2
ST.0107	Histoire de la Terre (cours)	2	3
ST.0109	Stage de terrain I	3 jours	1.5
			14.5
Branches propédeutiques			
Trois à choix parmi Mathématiques, Informatique, Physique, Chimie, Géographie et Biologie			18

2.1.2 Contenu des UE de la première année

Pour chaque UE, un descriptif détaillé est disponible sur GestEns (www.unifr.ch/science/gestens) avec en particulier un descriptif du contenu et des objectifs d'apprentissage.

Les cours

Le cours de *Géologie générale* présente les notions de base de la dynamique interne et externe de la Terre ; les sujets sont approfondis dans les exercices. Dans le cours *Minéraux et roches*, les minéraux ainsi que les processus magmatiques et métamorphiques sont discutés. L'*Histoire de la Terre* retrace son évolution à travers le temps géologique.

Travaux pratiques, excursions et stage de terrain

Les cours de *Géologie générale* et *Minéraux et roches* sont accompagnés de travaux pratiques qui permettent à l'étudiant-e de se familiariser avec les minéraux, les roches, et quelques méthodes d'analyse des couches géologiques. Le premier contact avec le terrain se fait lors des *Excursions* qui illustrent une partie des sujets traités dans les cours. Lors du *Stage de terrain*, l'étudiant-e exécute un travail personnel de cartographie et de lever de coupes stratigraphiques.

Les branches propédeutiques

Les branches propédeutiques offrent une formation élémentaire dans une autre discipline que les sciences de la Terre. Selon les préférences de l'étudiant-e et l'orientation souhaitée, trois branches propédeutiques sont à choisir entre Mathématiques, Informatique, Physique, Chimie, Géographie ou Biologie. Pour chacune de ces branches, les UE d'une valeur totale de 12 ECTS sont fixées par le département concerné. Pour plus de détails, se référer au *Plan d'études des branches propédeutiques et complémentaires de la Faculté des Sciences de l'Université de Fribourg*.

2.2 La deuxième et la troisième année d'études

Durant la 2^{ème} et la 3^{ème} année d'études, en complément aux unités d'enseignement de la branche principale, l'étudiant-e devra aussi suivre les UE de la branche complémentaire qu'il/elle a choisie. Les évaluations de toutes ces UE sont distribuées sur les 2 ans. Il appartient à chacun-e de les répartir régulièrement dans le temps afin de pouvoir terminer les études de BSc dans les 3 ans prévus. En 2^{ème} année, l'étudiant-e commence à suivre certaines UE de la **branche complémentaire** (30 ECTS). Ces UE proposées par le département concerné sont spécifiées dans le *Plan d'études des branches propédeutiques et complémentaires de la Faculté des sciences de l'Université de Fribourg*. L'étudiant-e doit s'informer suffisamment tôt sur le programme afin de pouvoir établir au mieux l'horaire des UE de la branche complémentaire.

2.2.1 Unités d'enseignement de la 2^{ème} année**Semestre 3 (automne)**

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
Sciences de la Terre			
ST.0202	Géologie régionale (travaux pratiques)	2	2
ST.0203	Paléontologie (cours)	2	3
ST.0217	Paléontologie (travaux pratiques)	1.5	1
ST.0205	Sédimentologie (cours)	2	3
ST.0206	Tectonique (cours)	2	3
ST.0207	Minéralogie-Cristallographie (cours)	2	3
ST.0208	Pétrologie des magmatites (cours)	2	3
ST.0209	Pétrologie des magmatites (exercices)	1	1
ST.0220	Pétrologie des magmatites (travaux pratiques)	1	1
			20
Branche complémentaire			
(voir les UE proposées par le département concerné)			

Semestre 4 (printemps)

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
Sciences de la Terre			
ST.0201	Géologie régionale (cours)	2	3
ST.0210	Sédimentologie (cours et travaux pratiques)	2	2
ST.0211	Tectonique (cours et travaux pratiques)	2	2
ST.0212	Minéralogie-Cristallographie (travaux pratiques)	2	2
ST.0213	Microscopie magmatique (travaux pratiques)	2	2
ST.0214	Microscopie optique (travaux pratiques)	2	2
ST.0215	Excursions (pour la branche principale)	9 jours	4.5
ST.0216	Stage de terrain II	5 jours	2.5
			20

Branche complémentaire

(voir les UE proposées par le département concerné)

2.2.2 Unités d'enseignement de la 3^{ème} année**Semestre 5 (automne)**

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
Sciences de la Terre			
ST.0302	Microscopie sédimentaire (travaux pratiques)	2	2
ST.0303	Micropaléontologie générale (cours)	2	3
ST.0304	Micropaléontologie générale (travaux pratiques)	2	2
ST.0305	Terrains instables (cours)	2	3
GG.0306	Quaternaire (cours)	2	3
ST.0308	Géochimie (cours)	2	3
GG.0314	Introduction à la géophysique	1	1.5
ST.0310	Colloques et séminaires		1.5
			19

Branche complémentaire

(voir les UE proposées par le département concerné)

Semestre 6 (printemps)

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
Sciences de la Terre			
ST.0301	Cartes et profils (travaux pratiques)	2	2
ST.0307	Géologie technique (cours)	2	3
ST.0311	Méthodes de sédimentologie (cours-bloc)	5 jours	2.5
ST.0312	Pétrologie des métamorphites (cours et travaux pratiques)	2	2
ST.0313	Microscopie métamorphique (travaux pratiques)	2	2
GG.0315	Introduction à la géophysique (travaux pratiques)	3 jours	1.5
ST.0319	Géophysique (travaux pratiques avancés)	2 jours	1
ST.0320	Méthodes de minéralogie (travaux pratiques)	2	2
ST.0315	Excursions (pour la branche principale)	12 jours	6
ST.0316	Stage de terrain III	8 jours	4
ST.0317	Travail de recherche dirigé (travail de Bachelor)		5
			31

Branche complémentaire

(voir les UE proposées par le département concerné)

2.2.3 Contenu des UE de la 2^{ème} et de la 3^{ème} année

Les cours

- Le cours *Géologie régionale* décrit la structure géologique de la Suisse.
- Les cours *Paléontologie* présente la systématique des fossiles et leur signification environnementale, ainsi que l'évolution de la vie.
- La *Sédimentologie* s'occupe des processus d'érosion, de transport et de dépôt de sédiments aujourd'hui et dans le passé.
- Le cours *Tectonique* décrit la déformation de la croûte terrestre et les méthodes d'analyse structurale.
- Le cours *Minéralogie-Cristallographie* analyse la composition, la structure et le comportement physique et chimique des composantes des roches.
- Dans le cours *Pétrologie*, les approches expérimentales pour comprendre les processus magmatiques et métamorphiques sont présentées.
- Le cours de *Micropaléontologie* classifie et interprète les microfossiles qui sont aussi utilisés pour dater les roches.
- Dans le cours *Quaternaire*, les dépôts glaciaires et interglaciaires sont décrits et interprétés.
- Les cours de *Terrains instables* et de *Géologie technique* montrent les aspects pratiques de la Géologie.
- Le cours *Géochimie* explore les processus chimiques qui se déroulent dans la géosphère. Ce cours est donné à Berne, dans le cadre de BeNeFri.
- Le cours *Introduction à la géophysique* illustre les principes physiques d'auscultation de la croûte terrestre.

Les travaux pratiques, excursions et stages de terrain

Les cours de *Géologie régionale*, *Paléontologie*, *Micropaléontologie*, *Sédimentologie*, *Tectonique*, *Minéralogie-Cristallographie* et *Pétrologie* sont accompagnés de travaux pratiques. Ceci permet à l'étudiant-e d'approfondir les sujets traités dans les cours par des observations et des interprétations personnelles. Dans l'UE *Cartes et profils*, les cartes géologiques sont analysées. En plus, il y a des travaux de microscopie où les roches sédimentaires, magmatiques et métamorphiques sont observées en détail. Dans les *Méthodes de sédimentologie* et les *Méthodes de minéralogie*, les étudiant-es préparent les roches pour les diverses analyses, effectuent les mesures et interprètent les résultats. Les *Excursions* permettent d'appréhender la complexité des phénomènes géologiques traités dans les cours et les travaux pratiques, tandis que les *Stages de terrain* demandent un travail personnel de description, d'analyse et d'interprétation.

Les colloques et séminaires

Les colloques et séminaires doivent être suivis. Chaque étudiant-e doit en plus faire un travail de recherche bibliographique et de présentation orale lors de la troisième année.

Le Travail de recherche dirigé (Travail de Bachelor)

Vers la fin de la 3^{ème} année, l'étudiant-e doit accomplir un travail personnel de recherche. Ceci consiste en une étude sur le terrain et/ou en un travail en laboratoire. Dans les deux cas, une recherche bibliographique sur le sujet est indispensable. Ce travail sera proposé et accompagné par un-e enseignant-e.

2.3 Evaluations et validations

Les conditions d'évaluation des UE sont indiquées dans les annexes, par domaine. Prière de consulter l'annexe des sciences de la Terre et celles des branches propédeutiques et complémentaires choisies.

Le paquet de validation BSc1 regroupe l'ensemble des UE de première année et donne droit à 60 crédits ECTS. Il est impératif que les UE de la première année soient validées la fin du 4^{ème} semestre³. Si tel n'est pas le cas, les études en sciences de la Terre ne peuvent définitivement plus être poursuivies.

Le paquet de validation BSc2 regroupe les UE de 2^{ème} et 3^{ème} année de la branche principale et donne droit à 90 crédits ECTS. Les travaux pratiques, excursions, cours-bloc et stages de terrain sont évalués par des critères fixés en début de semestre. Les évaluations des cours de la 2^{ème} et de la 3^{ème} année sont réparties sur les différentes sessions d'examens et comprennent plusieurs épreuves.

Le séminaire (travail de recherche bibliographique et présentation orale) sera validé (sans note). Le Travail de Bachelor est évalué par une note. Il est validé si la note de 4 au moins a été obtenue. Un Travail de Bachelor jugé insuffisant doit être amélioré jusqu'à ce qu'une note suffisante soit atteinte, ou un nouveau travail doit être réalisé.

Le paquet de validation BSc3 regroupe les UE de la branche complémentaire qui sont évaluées suivant le plan d'études de cette branche. Il donne droit à 30 crédits ECTS. Une branche complémentaire non réussie peut être remplacée par une autre branche complémentaire.

La validation des paquets BSc1, BSc2 et BSc3 donne droit au titre de **Bachelor of Science en Sciences de la Terre, Université de Fribourg (BSc)**.

³ La session d'examens de septembre qui précède la rentrée académique fait partie du semestre de printemps.