

**Baccalauréat en biologie - 7705**
**RESPONSABLE :**

Robert Schneider

**CRÉDITS :**

90 crédits, Premier cycle

**GRADE, DIPLÔME OU ATTESTATION :**

Bachelier ès sciences (B.Sc.)

**OBJECTIFS :**

Le programme de baccalauréat en biologie offre une large formation dans les différents domaines de la biologie: écologie, botanique, zoologie, microbiologie, physiologie et biochimie. Unique par sa forme, notamment par la place accordée aux laboratoires et sorties de terrain, et par son contenu, il permet d'acquérir une formation générale (cheminement général) ou une formation plus spécialisée dans l'une des quatre concentrations suivantes:

concentration faune et habitats;  
concentration écologie;  
concentration fonctionnement et évolution des organismes;  
concentration sciences marines.

**INFORMATION SUR L'ADMISSION :**

Lieu d'enseignement	Régime	Trimestres d'admission			Étudiants étrangers		
		Aut.	Hiv.	Été	Aut.	Hiv.	Été
Campus de Rimouski	TC	✓			✓		
	TP	✓					

TC : Temps complet

TP : Temps partiel

**Notes sur l'admission**

Le programme a atteint sa capacité d'accueil maximale pour les trimestres de l'automne 2021 et de l'hiver 2022.

**CONDITIONS D'ADMISSION :**
**Base collégiale**

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) ou l'équivalent, préuniversitaire ou technique, ce dernier ne comportant pas une spécialisation dans le domaine du génie, des sciences pures, des sciences de la santé ou des sciences appliquées, et avoir réussi les cours collégiaux suivants ou leur équivalent: Biologie: 301, Chimie: 101 et 201, Mathématiques: 103 et 203 et Physique: 101, 201 et 301.

OU

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) technique ou l'équivalent comportant une spécialisation dans le domaine du génie, des sciences pures ou des sciences appliquées et avoir réussi deux cours en Biologie et un cours en Chimie; ou avoir réussi un cours dans chacune des disciplines suivantes : Mathématiques, Chimie et Biologie.

**Cours d'appoint**

La candidate ou le candidat qui n'a pas réussi tous les cours des disciplines Mathématiques, Chimie et Biologie devra suivre certains cours d'appoint de l'année préparatoire en sciences. L'admission sera alors conditionnelle à la réussite du ou des cours exigés avec une moyenne cumulative supérieure ou égale à 2,3. La liste de cours à suivre est établie en fonction du dossier d'admission de la personne et les cours doivent être réussis au plus tard douze mois après le début du premier trimestre d'inscription. Les cours seront choisis parmi les suivants :

- MAT 103 09 Calcul différentiel
- MAT 104 09 Calcul intégral
- BIO 101 18 Biologie générale
- CHI 101 18 Chimie générale
- CHI 102 18 Chimie des solutions
- PHY 101 18 Physique générale
- PHY 120 08 Physique des systèmes technologiques.

**Compétences linguistiques en français :**

De plus, la candidate ou le candidat qui ne peut faire la preuve de ses compétences linguistiques en français selon les critères de la "Politique relative à la maîtrise du français au premier cycle" devra se soumettre à un examen institutionnel de

français, après avoir reçu une convocation à cet effet. En cas d'échec à l'examen, la réussite d'un cours de français fonctionnel sera exigée et l'inscription à ce cours est obligatoire dès le trimestre suivant.

**Base études universitaires**

Avoir réussi au moment de la demande d'admission cinq cours (15 crédits) universitaires dans le domaine du génie, des sciences pures ou des sciences appliquées avec une moyenne d'au moins 2,5; La personne doit avoir réussi l'équivalent d'au moins un cours de niveau collégial dans chacune des disciplines suivantes : Mathématiques, Chimie et Biologie.

**Cours d'appoint**

La candidate ou le candidat qui n'a pas réussi tous les cours des disciplines Mathématiques, Chimie et Biologie devra suivre certains cours d'appoint de l'année préparatoire en sciences. L'admission sera alors conditionnelle à la réussite du ou des cours exigés avec une moyenne cumulative supérieure ou égale à 2,3. La liste de cours à suivre est établie en fonction du dossier d'admission de la personne et les cours doivent être réussis au plus tard douze mois après le début du premier trimestre d'inscription. Les cours seront choisis parmi les suivants :

- MAT 103 09 Calcul différentiel
- MAT 104 09 Calcul intégral
- BIO 101 18 Biologie générale
- CHI 101 18 Chimie générale
- CHI 102 18 Chimie des solutions
- PHY 101 18 Physique générale
- PHY 120 08 Physique des systèmes technologiques.

**Compétences linguistiques en français :**

De plus, la candidate ou le candidat qui ne peut faire la preuve de ses compétences linguistiques en français selon les critères de la "Politique relative à la maîtrise du français au premier cycle" devra se soumettre à un examen institutionnel de français, après avoir reçu une convocation à cet effet. En cas d'échec à l'examen, la réussite d'un cours de français fonctionnel sera exigée et l'inscription à ce cours est obligatoire dès le trimestre suivant.

**Base études hors Québec**
**Base préuniversitaire en France**

Être titulaire d'un baccalauréat de l'enseignement général français dans la filière scientifique et avoir réussi les enseignements de spécialité suivants :

- En 1ère : Sciences de la vie et de la terre, Physique-chimie et Mathématiques
- En terminale : Physique-chimie

Les candidates et candidats ayant obtenu leur baccalauréat de l'enseignement général français et qui n'ont pas réussi les cours demandés, ou qui proviennent d'une autre filière, pourraient être admis dans un programme de premier cycle en biologie à la condition de réussir au préalable, avec une moyenne cumulative supérieure ou égale à 2,3, les cours de l'année préparatoire aux baccalauréats en sciences de la nature et sciences appliquées qui sont jugés manquants.

**Cours d'appoint**

La candidate ou le candidat qui n'a pas réussi tous les cours des disciplines Mathématiques, Chimie et Biologie devra suivre certains cours d'appoint de l'année préparatoire en sciences. L'admission sera alors conditionnelle à la réussite du ou des cours exigés avec une moyenne cumulative supérieure ou égale à 2,3. La liste de cours à suivre est établie en fonction du dossier d'admission de la personne et les cours doivent être réussis au plus tard douze mois après le début du premier trimestre d'inscription. Les cours seront choisis parmi les suivants :

- MAT 103 09 Calcul différentiel
- MAT 104 09 Calcul intégral
- BIO 101 18 Biologie générale
- CHI 101 18 Chimie générale
- CHI 102 18 Chimie des solutions
- PHY 101 18 Physique générale
- PHY 120 08 Physique des systèmes technologiques.

**Compétences linguistiques en français :**

De plus, la candidate ou le candidat qui ne peut faire la preuve de ses compétences

linguistiques en français selon les critères de la "Politique relative à la maîtrise du français au premier cycle" devra se soumettre à un examen institutionnel de français, après avoir reçu une convocation à cet effet. En cas d'échec à l'examen, la réussite d'un cours de français fonctionnel sera exigée et l'inscription à ce cours est obligatoire dès le trimestre suivant.

### Base expérience

La candidate ou le candidat doit posséder des connaissances appropriées et avoir travaillé pendant un an dans un domaine lié à la biologie. Il doit joindre à sa demande d'admission des attestations de son expérience. Le responsable du programme pourra lui recommander des activités d'appoint susceptibles de l'aider dans la formation qu'il entreprend.

### Cours d'appoint

La candidate ou le candidat qui n'a pas réussi tous les cours des disciplines Mathématiques, Chimie et Biologie devra suivre certains cours d'appoint de l'année préparatoire en sciences. L'admission sera alors conditionnelle à la réussite du ou des cours exigés avec une moyenne cumulative supérieure ou égale à 2,3. La liste de cours à suivre est établie en fonction du dossier d'admission de la personne et les cours doivent être réussis au plus tard douze mois après le début du premier trimestre d'inscription. Les cours seront choisis parmi les suivants :

- MAT 103 09 Calcul différentiel
- MAT 104 09 Calcul intégral
- BIO 101 18 Biologie générale
- CHI 101 18 Chimie générale
- CHI 102 18 Chimie des solutions
- PHY 101 18 Physique générale
- PHY 120 08 Physique des systèmes technologiques.

### Compétences linguistiques en français :

De plus, la candidate ou le candidat qui ne peut faire la preuve de ses compétences linguistiques en français selon les critères de la "Politique relative à la maîtrise du français au premier cycle" devra se soumettre à un examen institutionnel de français, après avoir reçu une convocation à cet effet. En cas d'échec à l'examen, la réussite d'un cours de français fonctionnel sera exigée et l'inscription à ce cours est obligatoire dès le trimestre suivant.

## PLAN DE FORMATION :

### Cheminement général

#### Trimestre 1

BIO10019	Biostatistique I (3 cr.)
BIO11499	Structure moléculaire du vivant (3 cr.)
BIO13099	Invertébrés (3 cr.)
BIO31609	Physiologie animale comparée I (3 cr.)
BIO53118	Écologie générale (3 cr.)

#### Trimestre 2

BIO11110	Introduction aux techniques de laboratoire en biologie (3 cr.) (BIO11499)
BIO20019	Biostatistique II (3 cr.) (BIO10019)
BIO21015	Biologie végétale (3 cr.)
BIO21215	Évolution et diversité des chordés (3 cr.)
BIO31501	Physiologie cellulaire (3 cr.) (BIO11499)

#### Trimestre 3

BIO21199	Métabolisme énergétique (3 cr.) (BIO11499)
BIO22118	Diversité des plantes (3 cr.) (BIO21015)
ou BIO22215	Diversité et écologie des algues (3 cr.) (BIO21015)
BIO32210	Génétique (3 cr.) (BIO31501)
	6 crédits optionnels
ou	6 crédits enrichissement

#### Trimestre 4

BIO31709	Physiologie animale comparée II (3 cr.) (BIO31609)
BIO32015	Écophysiologie végétale (3 cr.) (BIO21015 et BIO31501)
BIO32105	Microbiologie (3 cr.) (BIO31501)
	6 crédits enrichissement
ou	6 crédits optionnels

#### Trimestre 5

15 crédits optionnels

#### Trimestre 6

BIO28115	Biologie évolutive (3 cr.) (BIO32210)
	12 crédits optionnels

### Cours optionnels

Onze (11) cours choisis parmi les suivants (33 crédits) :

#### Général

BCG10013	Phénologie des processus d'écosystèmes (3 cr.)
BCG30020	Étude de cas montagnard et alpin (3 cr.)
BCG40121	Introduction à la programmation scientifique (3 cr.) (BIO20019 ou GEO25209)
BIO12012	Stage en biogéographie côtière, montagnarde et alpine (3 cr.)
BIO12115	Paléontologie (3 cr.)
BIO14021	Biologie, philosophie et société (3 cr.)
BIO22320	Biogéographie floristique (3 cr.) (BIO22118)
BIO38818	Stage en biologie (3 cr.)
GEO10003	Introduction à la géomatique (3 cr.)
GEO30409	Gestion intégrée des bassins-versants (3 cr.)
SCI30007	Introduction à la recherche (3 cr.)
SCI40007	Micro-thèse (3 cr.) (SCI30007)

### Règlements pédagogiques particuliers :

Pour s'inscrire au cours BIO 388 18, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont six (6) crédits de cours obligatoires de sa concentration, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3

Pour s'inscrire aux cours SCI 300 07 et SCI 400 07, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative supérieure à 2,7.

### Écologie

BIO25094	Biologie des populations et des communautés (3 cr.) (BIO53118)
BIO25997	Sujets spéciaux en écologie (3 cr.) (BIO53118)
BIO27421	Diversité et fonctions des arthropodes terrestres (3 cr.) (BIO13099 et BIO53118)
BIO27512	Écologie des changements climatiques (3 cr.) (BIO53118)
BIO28003	Évaluation et mise en valeur des ressources biologiques (3 cr.)
BIO28221	Inventaire et analyse des populations animales (3 cr.) (BIO10019)
BIO28521	Gestion de la faune terrestre (3 cr.) (BIO53118)
BIO28602	Gestion de la faune aquatique (3 cr.) (BIO53118)
BIO28715	Dynamique et gestion des écosystèmes terrestres (3 cr.) (BIO22118)
BIO38020	Conservation des ressources (3 cr.) (BIO53118)
BIO38919	Activité de synthèse en biologie (3 cr.)
BIO53294	Écologie comportementale (3 cr.) (BIO53118)
BIO53394	Écologie des eaux douces (3 cr.) (BIO53118)
BIO54321	Mammalogie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54494	Ornithologie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54594	Ichtyologie (3 cr.) (BIO21215)

### Règlement pédagogique particulier :

Pour s'inscrire au cours BIO 389 02, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont le cours BIO 285 02 ou le cours BIO 286 02, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3.

### Fonctionnement et évolution des organismes

BIO31410	Techniques analytiques en écologie (3 cr.) (BIO11110 et BIO21199 et BIO31609)
BIO41110	Développement et évolution (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41210	Outils moléculaires en écologie (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41319	Physiologie de la conservation (3 cr.) (BIO31609)
BIO42418	Physiologie intégrative et évolutive (3 cr.) (BIO31501)
BIO54612	Diversité et écologie des microorganismes (3 cr.) (BIO32105)

### Sciences marines

BIO12219	Écologie littorale et des estuaires (3 cr.)
BIO17021	Introduction à l'océanographie (3 cr.)
BIO27213	Biologie et écologie des arthropodes aquatiques (3 cr.) (BIO13099)
BIO27321	Écologie marine (3 cr.) (BIO17021 ou GEO23209) et BIO53118)
BIO27700	Exploitation, altération et protection des océans (3 cr.) (BIO17021 ou BIO27321)
BIO37800	Fonctionnement des écosystèmes marins (3 cr.) (BIO17021 et BIO27321)
BIO54716	Évolution dans le milieu marin et changements globaux (3 cr.) (BIO17021)

### Cours enrichissement

Deux (2) cours choisis parmi les suivants (6 crédits) :

ANG11004	Anglais oral et écrit I (3 cr.)
ANG12004	Anglais oral et écrit II (3 cr.) (ANG11004)
ANG18004	Anglais pratique (3 cr.) (ANG12004)
CEB15109	Grands enjeux environnementaux (3 cr.)
CEB30413	Éléments de toxicologie (3 cr.)
CHI10118	Chimie générale (3 cr.)
ESP10000	Espagnol oral et écrit I (3 cr.)
ESP20000	Espagnol oral et écrit II (3 cr.) (ESP10000)
ESP30000	Espagnol oral et écrit III (3 cr.) (ESP20000)
FRN11019	Grammaire nouvelle avancée (3 cr.)
FRN22503	Communication orale et écrite: langue technique et scientifique (3 cr.)
GEO12409	Géologie et géomorphologie structurale (3 cr.)
GEO21001	Géodynamique interne (3 cr.)
GEO10409	Le géosystème planétaire (3 cr.)
GEO21501	Géodynamique externe (3 cr.)
GEO30118	Gestion intégrée des zones côtières (3 cr.)
GEO23609	Glaciers, glaciations et mers postglaciaires (3 cr.) (GEO10409)
GEO24509	Les montagnes: géodynamique, risques naturels et aménagement (3 cr.) (GEO10409)

GEO24601	Géosystèmes tempérés et boréaux (3 cr.)
GEO25001	Climatologie (3 cr.)
SCI20001	Histoire des sciences et des technologies (3 cr.)
SIO20197	Bases de données et conception de systèmes d'inf. (3 cr.) (GTA10114)

BIO12115	Paléontologie (3 cr.)
BIO22320	Biogéographie floristique (3 cr.) (BIO22118)
BIO14021	Biologie, philosophie et société (3 cr.)
GEO10003	Introduction à la géomatique (3 cr.)
GEO30409	Gestion intégrée des bassins-versants (3 cr.)

Plan de formation à temps complet. Ce programme peut également être complété à temps partiel, selon l'offre de cours de chaque trimestre. Il est aussi possible de le compléter, selon un cheminement particulier, dans le cadre d'ententes intervenues entre l'UQAR et certains partenaires du domaine de l'éducation.

Dernière approbation : CE du 4 mai 2021 (CE-571-7293).

### Cheminement général - Profil honor

#### Trimestre 1

BIO10019	Biostatistique I (3 cr.)
BIO11499	Structure moléculaire du vivant (3 cr.)
BIO13099	Invertébrés (3 cr.)
BIO31609	Physiologie animale comparée I (3 cr.)
BIO53118	Écologie générale (3 cr.)

#### Trimestre 2

BIO11110	Introduction aux techniques de laboratoire en biologie (3 cr.) (BIO11499)
BIO20019	Biostatistique II (3 cr.) (BIO10019)
BIO21015	Biologie végétale (3 cr.)
BIO21215	Évolution et diversité des chordés (3 cr.)
BIO31501	Physiologie cellulaire (3 cr.) (BIO11499)

#### Trimestre 3

BIO21199	Métabolisme énergétique (3 cr.) (BIO11499)
BIO22118	Diversité des plantes (3 cr.) (BIO21015)
ou BIO22215	Diversité et écologie des algues (3 cr.) (BIO21015)
BIO32210	Génétique (3 cr.) (BIO31501)
	6 crédits optionnels
ou	6 crédits enrichissement

#### Trimestre 4

BIO31709	Physiologie animale comparée II (3 cr.) (BIO31609)
BIO32015	Écophysiologie végétale (3 cr.) (BIO21015 et BIO31501)
BIO32105	Microbiologie (3 cr.) (BIO31501)
	6 crédits enrichissement
ou	6 crédits optionnels

#### Trimestre 5

15 crédits optionnels

#### Trimestre 6

BIO28115	Biologie évolutive (3 cr.) (BIO32210)
	12 crédits optionnels

### Cours optionnels

Profil Honor (9 crédits)

Pour être admissible au cheminement Honor et obtenir la mention Honor au diplôme, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 3,2 / 4,3. De plus, les trois cours (9 crédits) doivent avoir porté sur le même sujet de recherche, sous la supervision de la même personne.

Les deux cours suivants (6 crédits) :

SCI30007	Introduction à la recherche (3 cr.)
SCI40007	Micro-thèse (3 cr.) (SCI30007)

Un des deux cours suivants (3 crédits) :

BIO38818	Stage en biologie (3 cr.)
BIO38919	Activité de synthèse en biologie (3 cr.)

Règlements pédagogiques particuliers :

Pour s'inscrire aux cours SCI 300 07 et SCI 400 07, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative supérieure à 2,7.

Pour s'inscrire au cours BIO 388 18, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont six (6) crédits de cours obligatoires de sa concentration, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3.

Pour s'inscrire au cours BIO 389 02, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont le cours BIO 285 02 ou le cours BIO 286 02, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3.

Huit (8) cours choisis parmi les suivants (24 crédits) :

#### Général

BCG10013	Phénologie des processus d'écosystèmes (3 cr.)
BCG30020	Étude de cas montagnard et alpin (3 cr.)
BCG40121	Introduction à la programmation scientifique (3 cr.) (BIO20019 ou GEO25209)
BIO12012	Stage en biogéographie côtière, montagnarde et alpine (3 cr.)

### Écologie

BIO25094	Biologie des populations et des communautés (3 cr.) (BIO53118)
BIO25997	Sujets spéciaux en écologie (3 cr.) (BIO53118)
BIO27421	Diversité et fonctions des arthropodes terrestres (3 cr.) (BIO13099 et BIO53118)
BIO27512	Écologie des changements climatiques (3 cr.) (BIO53118)
BIO28003	Évaluation et mise en valeur des ressources biologiques (3 cr.)
BIO28221	Inventaire et analyse des populations terrestres (3 cr.) (BIO10019)
BIO28521	Gestion de la faune terrestre (3 cr.) (BIO53118)
BIO28602	Gestion de la faune aquatique (3 cr.) (BIO53118)
BIO28715	Dynamique et gestion des écosystèmes terrestres (3 cr.) (BIO22118)
BIO38020	Conservation des ressources (3 cr.) (BIO53118)
BIO53294	Écologie comportementale (3 cr.) (BIO53118)
BIO53394	Écologie des eaux douces (3 cr.) (BIO53118)
BIO54321	Mammalogie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54494	Ornithologie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54594	Ichtyologie (3 cr.) (BIO21215)

### Fonctionnement et évolution des organismes

BIO31410	Techniques analytiques en écologie (3 cr.) (BIO11110 et BIO21199 et BIO31609)
BIO41110	Développement et évolution (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41210	Outils moléculaires en écologie (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41319	Physiologie de la conservation (3 cr.) (BIO31609)
BIO42418	Physiologie intégrative et évolutive (3 cr.) (BIO31501)
BIO54612	Diversité et écologie des microorganismes (3 cr.) (BIO32105)

### Sciences marines

BIO12219	Écologie littorale et des estuaires (3 cr.)
BIO17021	Introduction à l'océanographie (3 cr.)
BIO27213	Biologie et écologie des arthropodes aquatiques (3 cr.) (BIO13099)
BIO27321	Écologie marine (3 cr.) ((BIO17021 ou GEO23209) et BIO53118)
BIO27700	Exploitation, altération et protection des océans (3 cr.) (BIO17021 ou BIO27321)
BIO37800	Fonctionnement des écosystèmes marins (3 cr.) (BIO17021 et BIO27321)
BIO54716	Évolution dans le milieu marin et changements globaux (3 cr.) (BIO17021)

### Cours enrichissement

Deux (2) cours choisis parmi les suivants (6 crédits) :

ANG11004	Anglais oral et écrit I (3 cr.)
ANG12004	Anglais oral et écrit II (3 cr.) (ANG11004)
ANG18004	Anglais pratique (3 cr.) (ANG12004)
CEB15109	Grands enjeux environnementaux (3 cr.)
CEB30413	Éléments de toxicologie (3 cr.)
CHI10118	Chimie générale (3 cr.)
ESP10000	Espagnol oral et écrit I (3 cr.)
ESP20000	Espagnol oral et écrit II (3 cr.) (ESP10000)
ESP30000	Espagnol oral et écrit III (3 cr.) (ESP20000)
FRN11019	Grammaire nouvelle avancée (3 cr.)
FRN22503	Communication orale et écrite: langue technique et scientifique (3 cr.)
GEO12409	Géologie et géomorphologie structurale (3 cr.)
GEO21001	Géodynamique interne (3 cr.)
GEO10409	Le géosystème planétaire (3 cr.)
GEO21501	Géodynamique externe (3 cr.)
GEO30118	Gestion intégrée des zones côtières (3 cr.)
GEO23609	Glaciers, glaciations et mers postglaciaires (3 cr.) (GEO10409)
GEO24509	Les montagnes: géodynamique, risques naturels et aménagement (3 cr.) (GEO10409)
GEO24601	Géosystèmes tempérés et boréaux (3 cr.)
GEO25001	Climatologie (3 cr.)
SCI20001	Histoire des sciences et des technologies (3 cr.)
SIO20197	Bases de données et conception de systèmes d'inf. (3 cr.) (GTA10114)

Plan de formation à temps complet. Ce programme peut également être complété à temps partiel, selon l'offre de cours de chaque trimestre. Il est aussi possible de le compléter, selon un cheminement particulier, dans le cadre d'ententes intervenues entre l'UQAR et certains partenaires du domaine de l'éducation.

Dernière approbation : CE du 4 mai 2021 (CE-571-7293).

### Concentration faune et habitats

#### Trimestre 1

BIO10019	Biostatistique I (3 cr.)
BIO11499	Structure moléculaire du vivant (3 cr.)
BIO13099	Invertébrés (3 cr.)
BIO31609	Physiologie animale comparée I (3 cr.)
BIO53118	Écologie générale (3 cr.)

#### Trimestre 2

BIO20019	Biostatistique II (3 cr.) (BIO10019)
----------	--------------------------------------

BIO21015	Biologie végétale (3 cr.)
BIO21215	Évolution et diversité des chordés (3 cr.)
BIO28003	Évaluation et mise en valeur des ressources biologiques (3 cr.)
BIO31501	Physiologie cellulaire (3 cr.) (BIO11499)

### Trimestre 3

BIO21199	Métabolisme énergétique (3 cr.) (BIO11499)
BIO22118	Diversité des plantes (3 cr.) (BIO21015)
BIO28221	Inventaire et analyse des populations animales (3 cr.) (BIO10019)
BIO28521	Gestion de la faune terrestre (3 cr.) (BIO53118)
	3 crédits optionnels
	3 crédits d'enrichissement

ou

### Trimestre 4

BIO31709	Physiologie animale comparée II (3 cr.) (BIO31609)
BIO32105	Microbiologie (3 cr.) (BIO31501)
BIO32015	Écophysiologie végétale (3 cr.) (BIO21015 et BIO31501)
	6 crédits enrichissement
	6 crédits optionnels

ou

### Trimestre 5

BIO25094	Biologie des populations et des communautés (3 cr.) (BIO53118)
BIO28602	Gestion de la faune aquatique (3 cr.) (BIO53118)
BIO28715	Dynamique et gestion des écosystèmes terrestres (3 cr.) (BIO22118)
BIO32210	Génétique (3 cr.) (BIO31501)
BIO53394	Écologie des eaux douces (3 cr.) (BIO53118)

### Trimestre 6

BIO28115	Biologie évolutive (3 cr.) (BIO32210)
BIO38020	Conservation des ressources (3 cr.) (BIO53118)
	9 crédits optionnels

## Cours optionnels

Quatre cours choisis parmi les suivants (12 crédits):

### Général

BCG10013	Phénologie des processus d'écosystèmes (3 cr.)
BCG30020	Étude de cas montagnard et alpin (3 cr.)
BCG40121	Introduction à la programmation scientifique (3 cr.) (BIO20019 ou GEO25209)
BIO12012	Stage en biogéographie côtière, montagnarde et alpine (3 cr.)
BIO12115	Paléontologie (3 cr.)
BIO14021	Biologie, philosophie et société (3 cr.)
BIO22320	Biogéographie floristique (3 cr.) (BIO22118)
BIO38818	Stage en biologie (3 cr.)
GEO10003	Introduction à la géomatique (3 cr.)
GEO30409	Gestion intégrée des bassins-versants (3 cr.)
SCI30007	Introduction à la recherche (3 cr.)
SCI40007	Micro-thèse (3 cr.) (SCI30007)

Règlements pédagogiques particuliers :

Pour s'inscrire au cours BIO 388 18, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont six (6) crédits de cours obligatoires de sa concentration, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3

Pour s'inscrire aux cours SCI 300 07 et SCI 400 07, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative supérieure à 2,7.

### Écologie

BIO22215	Diversité et écologie des algues (3 cr.) (BIO21015)
BIO25997	Sujets spéciaux en écologie (3 cr.) (BIO53118)
BIO27421	Diversité et fonctions des arthropodes terrestres (3 cr.) (BIO13099 et BIO53118)
BIO27512	Écologie des changements climatiques (3 cr.) (BIO53118)
BIO38919	Activité de synthèse en biologie (3 cr.)
BIO53294	Écologie comportementale (3 cr.) (BIO53118)
BIO54321	Mammalogie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54494	Ornithologie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54594	Ichtyologie (3 cr.) (BIO21215)

Règlement pédagogique particulier :

Pour s'inscrire au cours BIO 389 02, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont le cours BIO 285 02 ou le cours BIO 286 02, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3.

### Fonctionnement et évolution des organismes

BIO11110	Introduction aux techniques de laboratoire en biologie (3 cr.) (BIO11499)
BIO31410	Techniques analytiques en écologie (3 cr.) (BIO11110 et BIO21199 et BIO31609)
BIO41110	Développement et évolution (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41210	Outils moléculaires en écologie (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41319	Physiologie de la conservation (3 cr.) (BIO31609)
BIO42418	Physiologie intégrative et évolutive (3 cr.) (BIO31501)

### Sciences marines

BIO12219	Écologie littorale et des estuaires (3 cr.)
----------	---

BIO17021	Introduction à l'océanographie (3 cr.)
BIO27213	Biologie et écologie des arthropodes aquatiques (3 cr.) (BIO13099)
BIO27321	Écologie marine (3 cr.) ((BIO17021 ou GEO23209) et BIO53118)
BIO27700	Exploitation, altération et protection des océans (3 cr.) (BIO17021 ou BIO27321)
BIO37800	Fonctionnement des écosystèmes marins (3 cr.) (BIO17021 et BIO27321)
BIO54716	Évolution dans le milieu marin et changements globaux (3 cr.) (BIO17021)

## Cours enrichissement

Deux (2) cours choisis parmi les suivants (6 crédits) :

ANG11004	Anglais oral et écrit I (3 cr.)
ANG12004	Anglais oral et écrit II (3 cr.) (ANG11004)
ANG18004	Anglais pratique (3 cr.) (ANG12004)
BIO54612	Diversité et écologie des microorganismes (3 cr.) (BIO32105)
CEB15109	Grands enjeux environnementaux (3 cr.)
CEB30413	Éléments de toxicologie (3 cr.)
CHI10118	Chimie générale (3 cr.)
ESP10000	Espagnol oral et écrit I (3 cr.)
ESP20000	Espagnol oral et écrit II (3 cr.) (ESP10000)
ESP30000	Espagnol oral et écrit III (3 cr.) (ESP20000)
FRN11019	Grammaire nouvelle avancée (3 cr.)
FRN22503	Communication orale et écrite: langue technique et scientifique (3 cr.)
GEO12409	Géologie et géomorphologie structurale (3 cr.)
GEO21001	Géodynamique interne (3 cr.)
GEO10409	Le géosystème planétaire (3 cr.)
GEO21501	Géodynamique externe (3 cr.)
GEO30118	Gestion intégrée des zones côtières (3 cr.)
GEO23609	Glaciers, glaciations et mers postglaciaires (3 cr.) (GEO10409)
GEO24509	Les montagnes: géodynamique, risques naturels et aménagement (3 cr.) (GEO10409)
GEO24601	Géosystèmes tempérés et boréaux (3 cr.)
GEO25001	Climatologie (3 cr.)
SCI20001	Histoire des sciences et des technologies (3 cr.)
SIO20197	Bases de données et conception de systèmes d'inf. (3 cr.) (GTA10114)

Plan de formation à temps complet. Ce programme peut également être complété à temps partiel, selon l'offre de cours de chaque trimestre. Il est aussi possible de le compléter, selon un cheminement particulier, dans le cadre d'ententes intervenues entre l'UQAR et certains partenaires du domaines de l'éducation.

Dernière approbation : CE du 4 mai 2021 (CE-571-7293).

## Faune et habitats - Profil honor

### Trimestre 1

BIO10019	Biostatistique I (3 cr.)
BIO11499	Structure moléculaire du vivant (3 cr.)
BIO13099	Invertébrés (3 cr.)
BIO31609	Physiologie animale comparée I (3 cr.)
BIO53118	Écologie générale (3 cr.)

### Trimestre 2

BIO20019	Biostatistique II (3 cr.) (BIO10019)
BIO21015	Biologie végétale (3 cr.)
BIO21215	Évolution et diversité des chordés (3 cr.)
BIO28003	Évaluation et mise en valeur des ressources biologiques (3 cr.)
BIO31501	Physiologie cellulaire (3 cr.) (BIO11499)

### Trimestre 3

BIO21199	Métabolisme énergétique (3 cr.) (BIO11499)
BIO22118	Diversité des plantes (3 cr.) (BIO21015)
BIO28221	Inventaire et analyse des populations animales (3 cr.) (BIO10019)
BIO28521	Gestion de la faune terrestre (3 cr.) (BIO53118)
	3 crédits optionnels
	3 crédits d'enrichissement

ou

### Trimestre 4

BIO31709	Physiologie animale comparée II (3 cr.) (BIO31609)
BIO32105	Microbiologie (3 cr.) (BIO31501)
BIO32015	Écophysiologie végétale (3 cr.) (BIO21015 et BIO31501)
	6 crédits enrichissement
	6 crédits optionnels

ou

### Trimestre 5

BIO25094	Biologie des populations et des communautés (3 cr.) (BIO53118)
BIO28602	Gestion de la faune aquatique (3 cr.) (BIO53118)
BIO28715	Dynamique et gestion des écosystèmes terrestres (3 cr.) (BIO22118)
BIO32210	Génétique (3 cr.) (BIO31501)
BIO53394	Écologie des eaux douces (3 cr.) (BIO53118)

### Trimestre 6

BIO28115	Biologie évolutive (3 cr.) (BIO32210)
BIO38020	Conservation des ressources (3 cr.) (BIO53118)
	9 crédits optionnels

## Cours optionnels

## Profil Honor (9 crédits)

Pour être admissible au cheminement Honor et obtenir la mention Honor au diplôme, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 3.2 / 4.3. De plus, les trois cours (9 crédits) doivent avoir porté sur le même sujet de recherche, sous la supervision de la même personne.

## Les deux cours suivants (6 crédits) :

SCI30007	Introduction à la recherche (3 cr.)
SCI40007	Micro-thèse (3 cr.) (SCI30007)

## Un des deux cours suivants (3 crédits) :

BIO38818	Stage en biologie (3 cr.)
BIO38919	Activité de synthèse en biologie (3 cr.)

## Règlements pédagogiques particuliers :

Pour s'inscrire aux cours SCI 300 07 et SCI 400 07, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative supérieure à 2,7.

Pour s'inscrire au cours BIO 388 18, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont six (6) crédits de cours obligatoires de sa concentration, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3

Pour s'inscrire au cours BIO 389 02, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont le cours BIO 285 02 ou le cours BIO 286 02, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3.

## Un cours choisi parmi les suivants (3 crédits):

### Général

BCG10013	Phénologie des processus d'écosystèmes (3 cr.)
BCG30020	Étude de cas montagnard et alpin (3 cr.)
BCG40121	Introduction à la programmation scientifique (3 cr.) (BIO20019 ou GEO25209)
BIO12012	Stage en biogéographie côtière, montagnarde et alpine (3 cr.)
BIO12115	Paléontologie (3 cr.)
BIO14021	Biologie, philosophie et société (3 cr.)
BIO22320	Biogéographie floristique (3 cr.) (BIO22118)
GEO10003	Introduction à la géomatique (3 cr.)
GEO30409	Gestion intégrée des bassins-versants (3 cr.)

### Écologie

BIO22215	Diversité et écologie des algues (3 cr.) (BIO21015)
BIO25997	Sujets spéciaux en écologie (3 cr.) (BIO53118)
BIO27421	Diversité et fonctions des arthropodes terrestres (3 cr.) (BIO13099 et BIO53118)
BIO27512	Écologie des changements climatiques (3 cr.) (BIO53118)
BIO53294	Écologie comportementale (3 cr.) (BIO53118)
BIO54321	Mammalogie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54494	Ornithologie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54594	Ichtyologie (3 cr.) (BIO21215)

### Fonctionnement et évolution des organismes

BIO11110	Introduction aux techniques de laboratoire en biologie (3 cr.) (BIO11499)
BIO31410	Techniques analytiques en écologie (3 cr.) (BIO11110 et BIO21199 et BIO31609)
BIO41110	Développement et évolution (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41210	Outils moléculaires en écologie (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41319	Physiologie de la conservation (3 cr.) (BIO31609)
BIO42418	Physiologie intégrative et évolutive (3 cr.) (BIO31501)

### Sciences marines

BIO12219	Écologie littorale et des estuaires (3 cr.)
BIO17021	Introduction à l'océanographie (3 cr.)
BIO27213	Biologie et écologie des arthropodes aquatiques (3 cr.) (BIO13099)
BIO27321	Écologie marine (3 cr.) ((BIO17021 ou GEO23209) et BIO53118)
BIO27700	Exploitation, altération et protection des océans (3 cr.) (BIO17021 ou BIO27321)
BIO37800	Fonctionnement des écosystèmes marins (3 cr.) (BIO17021 et BIO27321)
BIO54716	Évolution dans le milieu marin et changements globaux (3 cr.) (BIO17021)

### Cours enrichissement

#### Deux (2) cours choisis parmi les suivants (6 crédits) :

ANG11004	Anglais oral et écrit I (3 cr.)
ANG12004	Anglais oral et écrit II (3 cr.) (ANG11004)
ANG18004	Anglais pratique (3 cr.) (ANG12004)
BIO54612	Diversité et écologie des microorganismes (3 cr.) (BIO32105)
CEB15109	Grands enjeux environnementaux (3 cr.)
CEB30413	Éléments de toxicologie (3 cr.)
CHI10118	Chimie générale (3 cr.)
ESP10000	Espagnol oral et écrit I (3 cr.)
ESP20000	Espagnol oral et écrit II (3 cr.) (ESP10000)
ESP30000	Espagnol oral et écrit III (3 cr.) (ESP20000)
FRN11019	Grammaire nouvelle avancée (3 cr.)
FRN22503	Communication orale et écrite: langue technique et scientifique (3 cr.)
GEO12409	Géologie et géomorphologie structurale (3 cr.)
GEO21001	Géodynamique interne (3 cr.)

GEO10409	Le géosystème planétaire (3 cr.)
GEO21501	Géodynamique externe (3 cr.)
GEO30118	Gestion intégrée des zones côtières (3 cr.)
GEO23609	Glaciers, glaciations et mers postglaciaires (3 cr.) (GEO10409)
GEO24509	Les montagnes: géodynamique, risques naturels et aménagement (3 cr.) (GEO10409)
GEO24601	Géosystèmes tempérés et boréaux (3 cr.)
GEO25001	Climatologie (3 cr.)
SCI20001	Histoire des sciences et des technologies (3 cr.)
SIO20197	Bases de données et conception de systèmes d'inf. (3 cr.) (GTA10114)

Plan de formation à temps complet. Ce programme peut également être complété à temps partiel, selon l'offre de cours de chaque trimestre. Il est aussi possible de le compléter, selon un cheminement particulier, dans le cadre d'ententes intervenues entre l'UQAR et certains partenaires du domaine de l'éducation.

Dernière approbation : CE du 4 mai 2021 (CE-571-7293).

## Concentration écologie

### Trimestre 1

BIO10019	Biostatistique I (3 cr.)
BIO11499	Structure moléculaire du vivant (3 cr.)
BIO13099	Invertébrés (3 cr.)
BIO31609	Physiologie animale comparée I (3 cr.)
BIO53118	Écologie générale (3 cr.)

### Trimestre 2

BIO20019	Biostatistique II (3 cr.) (BIO10019)
BIO21015	Biologie végétale (3 cr.)
BIO21215	Évolution et diversité des chordés (3 cr.)
BIO31501	Physiologie cellulaire (3 cr.) (BIO11499)
	3 crédits optionnels

### Trimestre 3

BIO21199	Métabolisme énergétique (3 cr.) (BIO11499)
BIO22118	Diversité des plantes (3 cr.) (BIO21015)
BIO32210	Génétique (3 cr.) (BIO31501)
	6 crédits optionnels
ou	6 crédits enrichissement

### Trimestre 4

BIO31709	Physiologie animale comparée II (3 cr.) (BIO31609)
BIO32105	Microbiologie (3 cr.) (BIO31501)
BIO32015	Écophysiologie végétale (3 cr.) (BIO21015 et BIO31501)
	6 crédits optionnels
ou	6 crédits enrichissement

### Trimestre 5

BIO25094	Biologie des populations et des communautés (3 cr.) (BIO53118)
BIO28715	Dynamique et gestion des écosystèmes terrestres (3 cr.) (BIO22118)
BIO53394	Écologie des eaux douces (3 cr.) (BIO53118)
	6 crédits enrichissement
ou	6 crédits optionnels

### Trimestre 6

BIO28115	Biologie évolutive (3 cr.) (BIO32210)
BIO38020	Conservation des ressources (3 cr.) (BIO53118)
BIO53294	Écologie comportementale (3 cr.) (BIO53118)
	6 crédits optionnels
ou	6 crédits enrichissement

## Cours optionnels

### Deux cours parmi les trois suivants (6 crédits):

BIO54321	Mammalogie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54494	Ornithologie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54594	Ichtyologie (3 cr.) (BIO21215)

### Cinq cours choisis parmi les suivants (15 crédits):

#### Général

BCG10013	Phénologie des processus d'écosystèmes (3 cr.)
BCG30020	Étude de cas montagnard et alpin (3 cr.)
BCG40121	Introduction à la programmation scientifique (3 cr.) (BIO20019 ou GEO25209)
BIO12012	Stage en biogéographie côtière, montagnarde et alpine (3 cr.)
BIO12115	Paléontologie (3 cr.)
BIO14021	Biologie, philosophie et société (3 cr.)
BIO22320	Biogéographie floristique (3 cr.) (BIO22118)
BIO38818	Stage en biologie (3 cr.)
GEO10003	Introduction à la géomatique (3 cr.)
GEO30409	Gestion intégrée des bassins-versants (3 cr.)

SCI30007	Introduction à la recherche (3 cr.)
SCI40007	Micro-thèse (3 cr.) (SCI30007)

BIO13099	Invertébrés (3 cr.)
BIO31609	Physiologie animale comparée I (3 cr.)
BIO53118	Écologie générale (3 cr.)

Règlements pédagogiques particuliers :

Pour s'inscrire au cours BIO 388 18, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont six (6) crédits de cours obligatoires de sa concentration, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3

Pour s'inscrire aux cours SCI 300 07 et SCI 400 07, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative supérieure à 2,7.

## Écologie

BIO22215	Diversité et écologie des algues (3 cr.) (BIO21015)
BIO25997	Sujets spéciaux en écologie (3 cr.) (BIO53118)
BIO27421	Diversité et fonctions des arthropodes terrestres (3 cr.) (BIO13099 et BIO53118)
BIO27512	Écologie des changements climatiques (3 cr.) (BIO53118)
BIO28003	Évaluation et mise en valeur des ressources biologiques (3 cr.)
BIO28221	Inventaire et analyse des populations animales (3 cr.) (BIO10019)
BIO28521	Gestion de la faune terrestre (3 cr.) (BIO53118)
BIO28602	Gestion de la faune aquatique (3 cr.) (BIO53118)
BIO38919	Activité de synthèse en biologie (3 cr.)

Règlement pédagogique particulier :

Pour s'inscrire au cours BIO 389 02, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont le cours BIO 285 02 ou le cours BIO 286 02, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3.

## Fonctionnement et évolution des organismes

BIO11110	Introduction aux techniques de laboratoire en biologie (3 cr.) (BIO11499)
BIO31410	Techniques analytiques en écologie (3 cr.) (BIO11110 et BIO21199 et BIO31609)
BIO41110	Développement et évolution (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41210	Outils moléculaires en écologie (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41319	Physiologie de la conservation (3 cr.) (BIO31609)
BIO42418	Physiologie intégrative et évolutive (3 cr.) (BIO31501)
BIO54612	Diversité et écologie des microorganismes (3 cr.) (BIO32105)

## Sciences marines

BIO12219	Écologie littorale et des estuaires (3 cr.)
BIO17021	Introduction à l'océanographie (3 cr.)
BIO27213	Biologie et écologie des arthropodes aquatiques (3 cr.) (BIO13099)
BIO27321	Écologie marine (3 cr.) ((BIO17021 ou GEO23209) et BIO53118)
BIO27700	Exploitation, altération et protection des océans (3 cr.) (BIO17021 ou BIO27321)
BIO37800	Fonctionnement des écosystèmes marins (3 cr.) (BIO17021 et BIO27321)
BIO54716	Évolution dans le milieu marin et changements globaux (3 cr.) (BIO17021)

## Cours enrichissement

Deux (2) cours choisis parmi les suivants (6 crédits) :

ANG11004	Anglais oral et écrit I (3 cr.)
ANG12004	Anglais oral et écrit II (3 cr.) (ANG11004)
ANG18004	Anglais pratique (3 cr.) (ANG12004)
CEB15109	Grands enjeux environnementaux (3 cr.)
CEB30413	Éléments de toxicologie (3 cr.)
CHI10118	Chimie générale (3 cr.)
ESP10000	Espagnol oral et écrit I (3 cr.)
ESP20000	Espagnol oral et écrit II (3 cr.) (ESP10000)
ESP30000	Espagnol oral et écrit III (3 cr.) (ESP20000)
FRN11019	Grammaire nouvelle avancée (3 cr.)
FRN22503	Communication orale et écrite: langue technique et scientifique (3 cr.)
GEO12409	Géologie et géomorphologie structurale (3 cr.)
GEO21001	Géodynamique interne (3 cr.)
GEO10409	Le géosystème planétaire (3 cr.)
GEO21501	Géodynamique externe (3 cr.)
GEO30118	Gestion intégrée des zones côtières (3 cr.)
GEO23609	Glaciers, glaciations et mers postglaciaires (3 cr.) (GEO10409)
GEO24509	Les montagnes: géodynamique, risques naturels et aménagement (3 cr.) (GEO10409)
GEO24601	Géosystèmes tempérés et boréaux (3 cr.)
GEO25001	Climatologie (3 cr.)
SCI20001	Histoire des sciences et des technologies (3 cr.)
SIO20197	Bases de données et conception de systèmes d'inf. (3 cr.) (GTA10114)

Plan de formation à temps complet. Ce programme peut également être complété à temps partiel, selon l'offre de cours de chaque trimestre. Il est aussi possible de le compléter, selon un cheminement particulier, dans le cadre d'ententes intervenues entre l'UQAR et certains partenaires du domaine de l'éducation.

Dernière approbation : CE du 4 mai 2021 (CE-571-7293).

## Écologie - Profil honor

### Trimestre 1

BIO10019	Biostatistique I (3 cr.)
BIO11499	Structure moléculaire du vivant (3 cr.)

### Trimestre 2

BIO20019	Biostatistique II (3 cr.) (BIO10019)
BIO21015	Biologie végétale (3 cr.)
BIO21215	Évolution et diversité des chordés (3 cr.)
BIO31501	Physiologie cellulaire (3 cr.) (BIO11499) 3 crédits optionnels

### Trimestre 3

BIO21199	Métabolisme énergétique (3 cr.) (BIO11499)
BIO22118	Diversité des plantes (3 cr.) (BIO21015)
BIO32210	Génétique (3 cr.) (BIO31501) 6 crédits optionnels
ou	6 crédits enrichissement

### Trimestre 4

BIO31709	Physiologie animale comparée II (3 cr.) (BIO31609)
BIO32105	Microbiologie (3 cr.) (BIO31501)
BIO32015	Écophysiologie végétale (3 cr.) (BIO21015 et BIO31501) 6 crédits optionnels
ou	6 crédits enrichissement

### Trimestre 5

BIO25094	Biologie des populations et des communautés (3 cr.) (BIO53118)
BIO28715	Dynamique et gestion des écosystèmes terrestres (3 cr.) (BIO22118)
BIO53394	Écologie des eaux douces (3 cr.) (BIO53118) 6 crédits enrichissement
ou	6 crédits optionnels

### Trimestre 6

BIO28115	Biologie évolutive (3 cr.) (BIO32210)
BIO38020	Conservation des ressources (3 cr.) (BIO53118)
BIO53294	Écologie comportementale (3 cr.) (BIO53118) 6 crédits optionnels
ou	6 crédits enrichissement

## Cours optionnels

Profil Honor (9 crédits)

Pour être admissible au cheminement Honor et obtenir la mention Honor au diplôme, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 3.2 / 4.3. De plus, les trois cours (9 crédits) doivent avoir porté sur le même sujet de recherche, sous la supervision de la même personne.

Les deux cours suivants (6 crédits) :

SCI30007	Introduction à la recherche (3 cr.)
SCI40007	Micro-thèse (3 cr.) (SCI30007)

Un des deux cours suivants (3 crédits) :

BIO38818	Stage en biologie (3 cr.)
BIO38919	Activité de synthèse en biologie (3 cr.)

Règlements pédagogiques particuliers :

Pour s'inscrire aux cours SCI 300 07 et SCI 400 07, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative supérieure à 2,7.

Pour s'inscrire au cours BIO 388 18, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont six (6) crédits de cours obligatoires de sa concentration, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3

Pour s'inscrire au cours BIO 389 02, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont le cours BIO 285 02 ou le cours BIO 286 02, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3.

Deux cours parmi les trois suivants (6 crédits):

BIO54321	Mammalogie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54494	Ornithologie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54594	Ichtyologie (3 cr.) (BIO21215)

Deux cours choisis parmi les suivants (6 crédits):

### Général

BCG10013	Phénologie des processus d'écosystèmes (3 cr.)
BCG30020	Étude de cas montagnard et alpin (3 cr.)
BCG40121	Introduction à la programmation scientifique (3 cr.) (BIO20019 ou GEO25209)
BIO12012	Stage en biogéographie côtière, montagnarde et alpine (3 cr.)
BIO12115	Paléontologie (3 cr.)
BIO14021	Biologie, philosophie et société (3 cr.)
BIO22320	Biogéographie floristique (3 cr.) (BIO22118)
GEO10003	Introduction à la géomatique (3 cr.)

GEO30409	Gestion intégrée des bassins-versants (3 cr.)
<b>Écologie</b>	
BIO22215	Diversité et écologie des algues (3 cr.) (BIO21015)
BIO25997	Sujets spéciaux en écologie (3 cr.) (BIO53118)
BIO27421	Diversité et fonctions des arthropodes terrestres (3 cr.) (BIO13099 et BIO53118)
BIO27512	Écologie des changements climatiques (3 cr.) (BIO53118)
BIO28003	Évaluation et mise en valeur des ressources biologiques (3 cr.)
BIO28221	Inventaire et analyse des populations animales (3 cr.) (BIO10019)
BIO28521	Gestion de la faune terrestre (3 cr.) (BIO53118)
BIO28602	Gestion de la faune aquatique (3 cr.) (BIO53118)

### Fonctionnement et évolution des organismes

BIO11110	Introduction aux techniques de laboratoire en biologie (3 cr.) (BIO11499)
BIO31410	Techniques analytiques en écologie (3 cr.) (BIO11110 et BIO21199 et BIO31609)
BIO41110	Développement et évolution (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41210	Outils moléculaires en écologie (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41319	Physiologie de la conservation (3 cr.) (BIO31609)
BIO42418	Physiologie intégrative et évolutive (3 cr.) (BIO31501)
BIO54612	Diversité et écologie des microorganismes (3 cr.) (BIO32105)

### Sciences marines

BIO12219	Écologie littorale et des estuaires (3 cr.)
BIO17021	Introduction à l'océanographie (3 cr.)
BIO27213	Biologie et écologie des arthropodes aquatiques (3 cr.) (BIO13099)
BIO27321	Écologie marine (3 cr.) ((BIO17021 ou GEO23209) et BIO53118)
BIO27700	Exploitation, altération et protection des océans (3 cr.) (BIO17021 ou BIO27321)
BIO37800	Fonctionnement des écosystèmes marins (3 cr.) (BIO17021 et BIO27321)
BIO54716	Évolution dans le milieu marin et changements globaux (3 cr.) (BIO17021)

### Cours enrichissement

Deux (2) cours choisis parmi les suivants (6 crédits) :

ANG11004	Anglais oral et écrit I (3 cr.)
ANG12004	Anglais oral et écrit II (3 cr.) (ANG11004)
ANG18004	Anglais pratique (3 cr.) (ANG12004)
CEB15109	Grands enjeux environnementaux (3 cr.)
CEB30413	Éléments de toxicologie (3 cr.)
CHI10118	Chimie générale (3 cr.)
ESP10000	Espagnol oral et écrit I (3 cr.)
ESP20000	Espagnol oral et écrit II (3 cr.) (ESP10000)
ESP30000	Espagnol oral et écrit III (3 cr.) (ESP20000)
FRN11019	Grammaire nouvelle avancée (3 cr.)
FRN22503	Communication orale et écrite: langue technique et scientifique (3 cr.)
GEO12409	Géologie et géomorphologie structurale (3 cr.)
GEO21001	Géodynamique interne (3 cr.)
GEO10409	Le géosystème planétaire (3 cr.)
GEO21501	Géodynamique externe (3 cr.)
GEO30118	Gestion intégrée des zones côtières (3 cr.)
GEO23609	Glaciers, glaciations et mers postglaciaires (3 cr.) (GEO10409)
GEO24509	Les montagnes: géodynamique, risques naturels et aménagement (3 cr.) (GEO10409)
GEO24601	Géosystèmes tempérés et boréaux (3 cr.)
GEO25001	Climatologie (3 cr.)
SCI20001	Histoire des sciences et des technologies (3 cr.)
SIO20197	Bases de données et conception de systèmes d'inf. (3 cr.) (GTA10114)

Plan de formation à temps complet. Ce programme peut également être complété à temps partiel, selon l'offre de cours de chaque trimestre. Il est aussi possible de le compléter, selon un cheminement particulier, dans le cadre d'ententes intervenues entre l'UQAR et certains partenaires du domaine de l'éducation.

Dernière approbation : CE du 4 mai 2021 (CE-571-7293).

### Fonctionnement et évolution des organismes

#### Trimestre 1

BIO10019	Biostatistique I (3 cr.)
BIO11499	Structure moléculaire du vivant (3 cr.)
BIO13099	Invertébrés (3 cr.)
BIO31609	Physiologie animale comparée I (3 cr.)
BIO53118	Écologie générale (3 cr.)

#### Trimestre 2

BIO11110	Introduction aux techniques de laboratoire en biologie (3 cr.) (BIO11499)
BIO20019	Biostatistique II (3 cr.) (BIO10019)
BIO21015	Biologie végétale (3 cr.)
BIO21215	Évolution et diversité des chordés (3 cr.)
BIO31501	Physiologie cellulaire (3 cr.) (BIO11499)

#### Trimestre 3

BIO21199	Métabolisme énergétique (3 cr.) (BIO11499)
BIO22118	Diversité des plantes (3 cr.) (BIO21015)
ou BIO22215	Diversité et écologie des algues (3 cr.) (BIO21015)

BIO32210	Génétique (3 cr.) (BIO31501)
ou	6 crédits optionnels 6 crédits enrichissement
<b>Trimestre 4</b>	
BIO31410	Techniques analytiques en écologie (3 cr.) (BIO11110 et BIO21199 et BIO31609)
BIO31709	Physiologie animale comparée II (3 cr.) (BIO31609)
BIO32015	Écophysiologie végétale (3 cr.) (BIO21015 et BIO31501)
BIO32105	Microbiologie (3 cr.) (BIO31501)
BIO41110	Développement et évolution (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)

#### Trimestre 5

BIO41210	Outils moléculaires en écologie (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41319	Physiologie de la conservation (3 cr.) (BIO31609)
ou	6 crédits enrichissement 6 crédits optionnels 3 crédits optionnels

#### Trimestre 6

BIO28115	Biologie évolutive (3 cr.) (BIO32210)
BIO42418	Physiologie intégrative et évolutive (3 cr.) (BIO31501)
	9 crédits optionnels

### Cours optionnels

Six cours choisis parmi les suivants (18 crédits):

#### Général

BCG10013	Phénologie des processus d'écosystèmes (3 cr.)
BCG30020	Étude de cas montagnard et alpin (3 cr.)
BCG40121	Introduction à la programmation scientifique (3 cr.) (BIO20019 ou GEO25209)
BIO12012	Stage en biogéographie côtière, montagnarde et alpine (3 cr.)
BIO12115	Paléontologie (3 cr.)
BIO14021	Biologie, philosophie et société (3 cr.)
BIO22320	Biogéographie floristique (3 cr.) (BIO22118)
BIO38818	Stage en biologie (3 cr.)
GEO10003	Introduction à la géomatique (3 cr.)
GEO30409	Gestion intégrée des bassins-versants (3 cr.)
SCI30007	Introduction à la recherche (3 cr.)
SCI40007	Micro-thèse (3 cr.) (SCI30007)

Règlements pédagogiques particuliers :

Pour s'inscrire aux cours SCI 300 07 et SCI 400 07, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative supérieure à 2,7.

Pour s'inscrire au cours BIO 388 18, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont six (6) crédits de cours obligatoires de sa concentration, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3

### Écologie

BIO25094	Biologie des populations et des communautés (3 cr.) (BIO53118)
BIO25997	Sujets spéciaux en écologie (3 cr.) (BIO53118)
BIO27421	Diversité et fonctions des arthropodes terrestres (3 cr.) (BIO13099 et BIO53118)
BIO27512	Écologie des changements climatiques (3 cr.) (BIO53118)
BIO28003	Évaluation et mise en valeur des ressources biologiques (3 cr.)
BIO28221	Inventaire et analyse des populations animales (3 cr.) (BIO10019)
BIO28521	Gestion de la faune terrestre (3 cr.) (BIO53118)
BIO28602	Gestion de la faune aquatique (3 cr.) (BIO53118)
BIO28715	Dynamique et gestion des écosystèmes terrestres (3 cr.) (BIO22118)
BIO38020	Conservation des ressources (3 cr.) (BIO53118)
BIO38919	Activité de synthèse en biologie (3 cr.)
BIO53294	Écologie comportementale (3 cr.) (BIO53118)
BIO53394	Écologie des eaux douces (3 cr.) (BIO53118)
BIO54321	Mammalogie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54494	Ornithologie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54594	Ichtyologie (3 cr.) (BIO21215)

Règlement pédagogique particulier :

Pour s'inscrire au cours BIO 389 02, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont le cours BIO 285 02 ou le cours BIO 286 02, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3.

### Fonctionnement et évolution des organismes

BIO54612	Diversité et écologie des microorganismes (3 cr.) (BIO32105)
----------	--

### Sciences marines

BIO12219	Écologie littorale et des estuaires (3 cr.)
BIO17021	Introduction à l'océanographie (3 cr.)
BIO27213	Biologie et écologie des arthropodes aquatiques (3 cr.) (BIO13099)
BIO27321	Écologie marine (3 cr.) ((BIO17021 ou GEO23209) et BIO53118)
BIO27700	Exploitation, altération et protection des océans (3 cr.) (BIO17021 ou BIO27321)
BIO37800	Fonctionnement des écosystèmes marins (3 cr.) (BIO17021 et BIO27321)
BIO54716	Évolution dans le milieu marin et changements globaux (3 cr.) (BIO17021)

## Cours enrichissement

Deux (2) cours choisis parmi les suivants (6 crédits) :

ANG11004	Anglais oral et écrit I (3 cr.)
ANG12004	Anglais oral et écrit II (3 cr.) (ANG11004)
ANG18004	Anglais pratique (3 cr.) (ANG12004)
CEB15109	Grands enjeux environnementaux (3 cr.)
CEB30413	Éléments de toxicologie (3 cr.)
CHI10118	Chimie générale (3 cr.)
ESP10000	Espagnol oral et écrit I (3 cr.)
ESP20000	Espagnol oral et écrit II (3 cr.) (ESP10000)
ESP30000	Espagnol oral et écrit III (3 cr.) (ESP20000)
FRN11019	Grammaire nouvelle avancée (3 cr.)
FRN22503	Communication orale et écrite: langue technique et scientifique (3 cr.)
GEO12409	Géologie et géomorphologie structurale (3 cr.)
GEO21001	Géodynamique interne (3 cr.)
GEO10409	Le géosystème planétaire (3 cr.)
GEO21501	Géodynamique externe (3 cr.)
GEO30118	Gestion intégrée des zones côtières (3 cr.)
GEO23609	Glaciers, glaciations et mers postglaciaires (3 cr.) (GEO10409)
GEO24509	Les montagnes: géodynamique, risques naturels et aménagement (3 cr.) (GEO10409)
GEO24601	Géosystèmes tempérés et boréaux (3 cr.)
GEO25001	Climatologie (3 cr.)
SCI20001	Histoire des sciences et des technologies (3 cr.)
SIO20197	Bases de données et conception de systèmes d'inf. (3 cr.) (GTA10114)

Plan de formation à temps complet. Ce programme peut également être complété à temps partiel, selon l'offre de cours de chaque trimestre. Il est aussi possible de le compléter, selon un cheminement particulier, dans le cadre d'ententes intervenues entre l'UQAR et certains partenaires du domaine de l'éducation.

Dernière approbation : CE du 4 mai 2021 (CE-571-7293).

## Fonctionnement et évolution des organismes - Profil Honor

### Trimestre 1

BIO10019	Biostatistique I (3 cr.)
BIO11499	Structure moléculaire du vivant (3 cr.)
BIO13099	Invertébrés (3 cr.)
BIO31609	Physiologie animale comparée I (3 cr.)
BIO53118	Écologie générale (3 cr.)

### Trimestre 2

BIO11110	Introduction aux techniques de laboratoire en biologie (3 cr.) (BIO11499)
BIO20019	Biostatistique II (3 cr.) (BIO10019)
BIO21015	Biologie végétale (3 cr.)
BIO21215	Évolution et diversité des chordés (3 cr.)
BIO31501	Physiologie cellulaire (3 cr.) (BIO11499)

### Trimestre 3

BIO21199	Métabolisme énergétique (3 cr.) (BIO11499)	
BIO22118	Diversité des plantes (3 cr.) (BIO21015)	
ou	BIO22215	Diversité et écologie des algues (3 cr.) (BIO21015)
	BIO32210	Génétique (3 cr.) (BIO31501)
		6 crédits optionnels
ou		6 crédits enrichissement

### Trimestre 4

BIO31410	Techniques analytiques en écologie (3 cr.) (BIO11110 et BIO21199 et BIO31609)
BIO31709	Physiologie animale comparée II (3 cr.) (BIO31609)
BIO32015	Écophysiologie végétale (3 cr.) (BIO21015 et BIO31501)
BIO32105	Microbiologie (3 cr.) (BIO31501)
BIO41110	Développement et évolution (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)

### Trimestre 5

BIO41210	Outils moléculaires en écologie (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)	
BIO41319	Physiologie de la conservation (3 cr.) (BIO31609)	
	6 crédits enrichissement	
ou		6 crédits optionnels
		3 crédits optionnels

### Trimestre 6

BIO28115	Biologie évolutive (3 cr.) (BIO32210)
BIO42418	Physiologie intégrative et évolutive (3 cr.) (BIO31501)
	9 crédits optionnels

## Cours optionnels

Profil Honor (9 crédits)

Pour être admissible au cheminement Honor et obtenir la mention Honor au diplôme, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 3.2 / 4.3. De plus, les trois cours (9 crédits) doivent avoir porté sur le même sujet de recherche, sous la supervision de la même personne.

Les deux cours suivants (6 crédits) :

SCI30007	Introduction à la recherche (3 cr.)
SCI40007	Micro-thèse (3 cr.) (SCI30007)

Un des deux cours suivants (3 crédits) :

BIO38818	Stage en biologie (3 cr.)
BIO38919	Activité de synthèse en biologie (3 cr.)

Règlements pédagogiques particuliers :

Pour s'inscrire aux cours SCI 300 07 et SCI 400 07, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative supérieure à 2,7.

Pour s'inscrire au cours BIO 388 18, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont six (6) crédits de cours obligatoires de sa concentration, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3

Pour s'inscrire au cours BIO 389 02, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont le cours BIO 285 02 ou le cours BIO 286 02, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3.

Trois cours choisis parmi les suivants (9 crédits):

### Général

BCG10013	Phénologie des processus d'écosystèmes (3 cr.)
BCG30020	Étude de cas montagnard et alpin (3 cr.)
BCG40121	Introduction à la programmation scientifique (3 cr.) (BIO20019 ou GEO25209)
BIO12012	Stage en biogéographie côtière, montagnarde et alpine (3 cr.)
BIO12115	Paléontologie (3 cr.)
BIO14021	Biologie, philosophie et société (3 cr.)
BIO22320	Biogéographie floristique (3 cr.) (BIO22118)
GEO10003	Introduction à la géomatique (3 cr.)
GEO30409	Gestion intégrée des bassins-versants (3 cr.)

### Écologie

BIO25094	Biologie des populations et des communautés (3 cr.) (BIO53118)
BIO25997	Sujets spéciaux en écologie (3 cr.) (BIO53118)
BIO27421	Diversité et fonctions des arthropodes terrestres (3 cr.) (BIO13099 et BIO53118)
BIO27512	Écologie des changements climatiques (3 cr.) (BIO53118)
BIO28003	Évaluation et mise en valeur des ressources biologiques (3 cr.)
BIO28221	Inventaire et analyse des populations animales (3 cr.) (BIO10019)
BIO28521	Gestion de la faune terrestre (3 cr.) (BIO53118)
BIO28602	Gestion de la faune aquatique (3 cr.) (BIO53118)
BIO28715	Dynamique et gestion des écosystèmes terrestres (3 cr.) (BIO22118)
BIO38020	Conservation des ressources (3 cr.) (BIO53118)
BIO53294	Écologie comportementale (3 cr.) (BIO53118)
BIO53394	Écologie des eaux douces (3 cr.) (BIO53118)
BIO54321	Mammalogie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54494	Ornithologie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54594	Ichtyologie (3 cr.) (BIO21215)

### Fonctionnement et évolution des organismes

BIO54612	Diversité et écologie des microorganismes (3 cr.) (BIO32105)
----------	--

### Sciences marines

BIO12219	Écologie littorale et des estuaires (3 cr.)
BIO17021	Introduction à l'océanographie (3 cr.)
BIO27213	Biologie et écologie des arthropodes aquatiques (3 cr.) (BIO13099)
BIO27321	Écologie marine (3 cr.) ((BIO17021 ou GEO23209) et BIO53118)
BIO27700	Exploitation, altération et protection des océans (3 cr.) (BIO17021 ou BIO27321)
BIO37800	Fonctionnement des écosystèmes marins (3 cr.) (BIO17021 et BIO27321)
BIO54716	Évolution dans le milieu marin et changements globaux (3 cr.) (BIO17021)

## Cours enrichissement

Deux (2) cours choisis parmi les suivants (6 crédits) :

ANG11004	Anglais oral et écrit I (3 cr.)
ANG12004	Anglais oral et écrit II (3 cr.) (ANG11004)
ANG18004	Anglais pratique (3 cr.) (ANG12004)
CEB15109	Grands enjeux environnementaux (3 cr.)
CEB30413	Éléments de toxicologie (3 cr.)
CHI10118	Chimie générale (3 cr.)
ESP10000	Espagnol oral et écrit I (3 cr.)
ESP20000	Espagnol oral et écrit II (3 cr.) (ESP10000)
ESP30000	Espagnol oral et écrit III (3 cr.) (ESP20000)
FRN11019	Grammaire nouvelle avancée (3 cr.)
FRN22503	Communication orale et écrite: langue technique et scientifique (3 cr.)
GEO12409	Géologie et géomorphologie structurale (3 cr.)
GEO21001	Géodynamique interne (3 cr.)
GEO10409	Le géosystème planétaire (3 cr.)
GEO21501	Géodynamique externe (3 cr.)
GEO30118	Gestion intégrée des zones côtières (3 cr.)
GEO23609	Glaciers, glaciations et mers postglaciaires (3 cr.) (GEO10409)
GEO24509	Les montagnes: géodynamique, risques naturels et aménagement (3 cr.) (GEO10409)
GEO24601	Géosystèmes tempérés et boréaux (3 cr.)



GEO25001	Climatologie (3 cr.)
SCI20001	Histoire des sciences et des technologies (3 cr.)
SIO20197	Bases de données et conception de systèmes d'inf. (3 cr.) (GTA10114)

Plan de formation à temps complet. Ce programme peut également être complété à temps partiel, selon l'offre de cours de chaque trimestre. Il est aussi possible de le compléter, selon un cheminement particulier, dans le cadre d'ententes intervenues entre l'UQAR et certains partenaires du domaine de l'éducation.

Dernière approbation : CE du 4 mai 2021 (CE-571-7293).

## Concentration sciences marines

### Trimestre 1

BIO10019	Biostatistique I (3 cr.)
BIO11499	Structure moléculaire du vivant (3 cr.)
BIO13099	Invertébrés (3 cr.)
BIO31609	Physiologie animale comparée I (3 cr.)
BIO53118	Écologie générale (3 cr.)

### Trimestre 2

BIO20019	Biostatistique II (3 cr.) (BIO10019)
BIO21015	Biologie végétale (3 cr.)
BIO21215	Évolution et diversité des chordés (3 cr.)
BIO31501	Physiologie cellulaire (3 cr.) (BIO11499)
BIO17021	Introduction à l'océanographie (3 cr.)

### Trimestre 3

BIO21199	Métabolisme énergétique (3 cr.) (BIO11499)
BIO22215	Diversité et écologie des algues (3 cr.) (BIO21015)
BIO27321	Écologie marine (3 cr.) ((BIO17021 ou GEO23209) et BIO53118)
BIO32210	Génétique (3 cr.) (BIO31501)

3 crédits optionnels

### Trimestre 4

BIO11110	Introduction aux techniques de laboratoire en biologie (3 cr.) (BIO11499)
BIO27213	Biologie et écologie des arthropodes aquatiques (3 cr.) (BIO13099)
BIO31709	Physiologie animale comparée II (3 cr.) (BIO31609)
BIO32015	Écophysiologie végétale (3 cr.) (BIO21015 et BIO31501)
BIO32105	Microbiologie (3 cr.) (BIO31501)

### Trimestre 5

BIO37800	Fonctionnement des écosystèmes marins (3 cr.) (BIO17021 et BIO27321)
BIO54716	Évolution dans le milieu marin et changements globaux (3 cr.) (BIO17021)

9 crédits optionnels

### Trimestre 6

BIO28115	Biologie évolutive (3 cr.) (BIO32210)
BIO27700	Exploitation, altération et protection des océans (3 cr.) (BIO17021 ou BIO27321)

3 crédits optionnels

6 crédits d'enrichissement

## Cours optionnels

Cinq cours choisis parmi les suivants (15 crédits):

### Général

BCG10013	Phénologie des processus d'écosystèmes (3 cr.)
BCG30020	Étude de cas montagnard et alpin (3 cr.)
BCG40121	Introduction à la programmation scientifique (3 cr.) (BIO20019 ou GEO25209)
BIO12012	Stage en biogéographie côtière, montagnarde et alpine (3 cr.)
BIO12115	Paléontologie (3 cr.)
BIO14021	Biologie, philosophie et société (3 cr.)
BIO22320	Biogéographie floristique (3 cr.) (BIO22118)
BIO38818	Stage en biologie (3 cr.)
GEO10003	Introduction à la géomatique (3 cr.)
GEO30409	Gestion intégrée des bassins-versants (3 cr.)
SCI30007	Introduction à la recherche (3 cr.)
SCI40007	Micro-thèse (3 cr.) (SCI30007)

Règlements pédagogiques particuliers :

Pour s'inscrire aux cours SCI 300 07 et SCI 400 07, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative supérieure à 2,7.

Pour s'inscrire au cours BIO 388 18, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont six (6) crédits de cours obligatoires de sa concentration, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3

## Écologie

BIO12219	Écologie littorale et des estuaires (3 cr.)
BIO22118	Diversité des plantes (3 cr.) (BIO21015)
BIO25094	Biologie des populations et des communautés (3 cr.) (BIO53118)
BIO25997	Sujets spéciaux en écologie (3 cr.) (BIO53118)

BIO27421	Diversité et fonctions des arthropodes terrestres (3 cr.) (BIO13099 et BIO53118)
BIO27512	Écologie des changements climatiques (3 cr.) (BIO53118)
BIO28003	Évaluation et mise en valeur des ressources biologiques (3 cr.)
BIO28221	Inventaire et analyse des populations animales (3 cr.) (BIO10019)
BIO28521	Gestion de la faune terrestre (3 cr.) (BIO53118)
BIO28602	Gestion de la faune aquatique (3 cr.) (BIO53118)
BIO28715	Dynamique et gestion des écosystèmes terrestres (3 cr.) (BIO22118)
BIO38020	Conservation des ressources (3 cr.) (BIO53118)
BIO38919	Activité de synthèse en biologie (3 cr.)
BIO53294	Écologie comportementale (3 cr.) (BIO53118)
BIO53394	Écologie des eaux douces (3 cr.) (BIO53118)
BIO54321	Mammalogie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54494	Ornithologie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54594	Ichtyologie (3 cr.) (BIO21215)

Règlement pédagogique particulier :

Pour s'inscrire au cours BIO 389 02, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont le cours BIO 285 02 ou le cours BIO 286 02, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3.

## Fonctionnement et évolution des organismes

BIO31410	Techniques analytiques en écologie (3 cr.) (BIO11110 et BIO21199 et BIO31609)
BIO41110	Développement et évolution (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41210	Outils moléculaires en écologie (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41319	Physiologie de la conservation (3 cr.) (BIO31609)
BIO42418	Physiologie intégrative et évolutive (3 cr.) (BIO31501)
BIO54612	Diversité et écologie des microorganismes (3 cr.) (BIO32105)

## Cours enrichissement

Deux (2) cours choisis parmi les suivants (6 crédits) :

ANG11004	Anglais oral et écrit I (3 cr.)
ANG12004	Anglais oral et écrit II (3 cr.) (ANG11004)
ANG18004	Anglais pratique (3 cr.) (ANG12004)
CEB15109	Grands enjeux environnementaux (3 cr.)
CEB30413	Éléments de toxicologie (3 cr.)
CHI10118	Chimie générale (3 cr.)
ESP10000	Espagnol oral et écrit I (3 cr.)
ESP20000	Espagnol oral et écrit II (3 cr.) (ESP10000)
ESP30000	Espagnol oral et écrit III (3 cr.) (ESP20000)
FRN11019	Grammaire nouvelle avancée (3 cr.)
FRN22503	Communication orale et écrite: langue technique et scientifique (3 cr.)
GEO12409	Géologie et géomorphologie structurale (3 cr.)
GEO21001	Géodynamique interne (3 cr.)
GEO10409	Le géosystème planétaire (3 cr.)
GEO21501	Géodynamique externe (3 cr.)
GEO30118	Gestion intégrée des zones côtières (3 cr.)
GEO23609	Glaciers, glaciations et mers postglaciaires (3 cr.) (GEO10409)
GEO24509	Les montagnes: géodynamique, risques naturels et aménagement (3 cr.) (GEO10409)
GEO24601	Géosystèmes tempérés et boréaux (3 cr.)
GEO25001	Climatologie (3 cr.)
SCI20001	Histoire des sciences et des technologies (3 cr.)
SIO20197	Bases de données et conception de systèmes d'inf. (3 cr.) (GTA10114)

Plan de formation à temps complet. Ce programme peut également être complété à temps partiel, selon l'offre de cours de chaque trimestre. Il est aussi possible de le compléter, selon un cheminement particulier, dans le cadre d'ententes intervenues entre l'UQAR et certains partenaires du domaine de l'éducation.

Dernière approbation : CE du 4 mai 2021 (CE-571-7293).

## Sciences marines - Profil honor

### Trimestre 1

BIO10019	Biostatistique I (3 cr.)
BIO11499	Structure moléculaire du vivant (3 cr.)
BIO13099	Invertébrés (3 cr.)
BIO31609	Physiologie animale comparée I (3 cr.)
BIO53118	Écologie générale (3 cr.)

### Trimestre 2

BIO20019	Biostatistique II (3 cr.) (BIO10019)
BIO21015	Biologie végétale (3 cr.)
BIO21215	Évolution et diversité des chordés (3 cr.)
BIO31501	Physiologie cellulaire (3 cr.) (BIO11499)
BIO17021	Introduction à l'océanographie (3 cr.)

### Trimestre 3

BIO21199	Métabolisme énergétique (3 cr.) (BIO11499)
BIO22215	Diversité et écologie des algues (3 cr.) (BIO21015)
BIO27321	Écologie marine (3 cr.) ((BIO17021 ou GEO23209) et BIO53118)
BIO32210	Génétique (3 cr.) (BIO31501)

3 crédits optionnels

#### Trimestre 4

BIO11110	Introduction aux techniques de laboratoire en biologie (3 cr.) (BIO11499)
BIO27213	Biologie et écologie des arthropodes aquatiques (3 cr.) (BIO13099)
BIO31709	Physiologie animale comparée II (3 cr.) (BIO31609)
BIO32015	Écophysiologie végétale (3 cr.) (BIO21015 et BIO31501)
BIO32105	Microbiologie (3 cr.) (BIO31501)

#### Trimestre 5

BIO37800	Fonctionnement des écosystèmes marins (3 cr.) (BIO17021 et BIO27321)
BIO54716	Évolution dans le milieu marin et changements globaux (3 cr.) (BIO17021) 9 crédits optionnels

#### Trimestre 6

BIO28115	Biologie évolutive (3 cr.) (BIO32210)
BIO27700	Exploitation, altération et protection des océans (3 cr.) (BIO17021 ou BIO27321)

3 crédits optionnels

6 crédits d'enrichissement

#### Cours optionnels

Profil Honor (9 crédits) :

Pour être admissible au cheminement Honor et obtenir la mention Honor au diplôme, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 3.2 / 4.3. De plus, les trois cours (9 crédits) doivent avoir porté sur le même sujet de recherche, sous la supervision de la même personne.

Les trois cours suivants :

BIO38818	Stage en biologie (3 cr.)
SCI30007	Introduction à la recherche (3 cr.)
SCI40007	Micro-thèse (3 cr.) (SCI30007)

Règlements pédagogiques particuliers :

Pour s'inscrire au cours BIO 388 18, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont six (6) crédits de cours obligatoires de sa concentration, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3

Pour s'inscrire aux cours SCI 300 07 et SCI 400 07, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir une moyenne cumulative supérieure à 2,7.

Deux cours choisis parmi les suivants (6 crédits):

#### Général

BCG10013	Phénologie des processus d'écosystèmes (3 cr.)
BCG30020	Étude de cas montagnard et alpin (3 cr.)
BCG40121	Introduction à la programmation scientifique (3 cr.) (BIO20019 ou GEO25209)
BIO12012	Stage en biogéographie côtière, montagnarde et alpine (3 cr.)
BIO12115	Paléontologie (3 cr.)
BIO14021	Biologie, philosophie et société (3 cr.)
BIO22320	Biogéographie floristique (3 cr.) (BIO22118)
GEO10003	Introduction à la géomatique (3 cr.)
GEO30409	Gestion intégrée des bassins-versants (3 cr.)

#### Écologie

BIO12219	Écologie littorale et des estuaires (3 cr.)
BIO22118	Diversité des plantes (3 cr.) (BIO21015)
BIO25094	Biologie des populations et des communautés (3 cr.) (BIO53118)
BIO25997	Sujets spéciaux en écologie (3 cr.) (BIO53118)
BIO27421	Diversité et fonctions des arthropodes terrestres (3 cr.) (BIO13099 et BIO53118)
BIO27512	Écologie des changements climatiques (3 cr.) (BIO53118)
BIO28003	Évaluation et mise en valeur des ressources biologiques (3 cr.)
BIO28221	Inventaire et analyse des populations animales (3 cr.) (BIO10019)
BIO28521	Gestion de la faune terrestre (3 cr.) (BIO53118)
BIO28602	Gestion de la faune aquatique (3 cr.) (BIO53118)
BIO28715	Dynamique et gestion des écosystèmes terrestres (3 cr.) (BIO22118)
BIO38020	Conservation des ressources (3 cr.) (BIO53118)
BIO38919	Activité de synthèse en biologie (3 cr.)
BIO53294	Écologie comportementale (3 cr.) (BIO53118)
BIO53394	Écologie des eaux douces (3 cr.) (BIO53118)
BIO54321	Mammalogie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54494	Ornithologie (3 cr.) (BIO21215)
BIO54594	Ichtyologie (3 cr.) (BIO21215)

Règlement pédagogique particulier :

Pour s'inscrire au cours BIO 389 02, l'étudiante ou l'étudiant doit avoir réussi trente (30) crédits en biologie dont le cours BIO 285 02 ou le cours BIO 286 02, et doit avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,7/4,3.

#### Fonctionnement et évolution des organismes

BIO31410	Techniques analytiques en écologie (3 cr.) (BIO11110 et BIO21199 et BIO31609)
----------	---

BIO41110	Développement et évolution (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41210	Outils moléculaires en écologie (3 cr.) (BIO31501 et BIO32210)
BIO41319	Physiologie de la conservation (3 cr.) (BIO31609)
BIO42418	Physiologie intégrative et évolutive (3 cr.) (BIO31501)
BIO54612	Diversité et écologie des microorganismes (3 cr.) (BIO32105)

#### Cours enrichissement

Deux (2) cours choisis parmi les suivants (6 crédits) :

ANG11004	Anglais oral et écrit I (3 cr.)
ANG12004	Anglais oral et écrit II (3 cr.) (ANG11004)
ANG18004	Anglais pratique (3 cr.) (ANG12004)
CEB15109	Grands enjeux environnementaux (3 cr.)
CEB30413	Éléments de toxicologie (3 cr.)
CHI10118	Chimie générale (3 cr.)
ESP10000	Espagnol oral et écrit I (3 cr.)
ESP20000	Espagnol oral et écrit II (3 cr.) (ESP10000)
ESP30000	Espagnol oral et écrit III (3 cr.) (ESP20000)
FRN11019	Grammaire nouvelle avancée (3 cr.)
FRN22503	Communication orale et écrite: langue technique et scientifique (3 cr.)
GEO12409	Géologie et géomorphologie structurale (3 cr.)
GEO21001	Géodynamique interne (3 cr.)
GEO10409	Le géosystème planétaire (3 cr.)
GEO21501	Géodynamique externe (3 cr.)
GEO30118	Gestion intégrée des zones côtières (3 cr.)
GEO23609	Glaciers, glaciations et mers postglaciaires (3 cr.) (GEO10409)
GEO24509	Les montagnes: géodynamique, risques naturels et aménagement (3 cr.) (GEO10409)
GEO24601	Géosystèmes tempérés et boréaux (3 cr.)
GEO25001	Climatologie (3 cr.)
SCI20001	Histoire des sciences et des technologies (3 cr.)
SIO20197	Bases de données et conception de systèmes d'inf. (3 cr.) (GTA10114)

Plan de formation à temps complet. Ce programme peut également être complété à temps partiel, selon l'offre de cours de chaque trimestre. Il est aussi possible de le compléter, selon un cheminement particulier, dans le cadre d'ententes intervenues entre l'UQAR et certains partenaires du domaine de l'éducation.

Dernière approbation : CE du 4 mai 2021 (CE-571-7293).

**ANG11004****Anglais oral et écrit I**

**Objectif** : Approfondir ses connaissances de base en anglais oral et écrit.

**Contenu** : Articles, prépositions, pronoms et verbes. Structure de la phrase. Expressions spatiales et temporelles. Prononciation et intonation.

**ANG12004****Anglais oral et écrit II**

**Objectif** : Perfectionner l'usage de l'anglais oral et écrit.

**Contenu** : Verbes : temps, voix, locutions verbales (verbes à particules, verbes prépositionnels et gérondifs), accord du verbe avec le sujet. Structure de la phrase complexe. Ponctuation. Principaux faux amis et synonymes. Présentation orale et utilisation des conjonctions.

**ANG18004****Anglais pratique**

**Objectif** : Perfectionner l'usage de l'anglais à travers la pratique de formes discursives orales et écrites.

**Contenu** : Analyse et production de formes discursives orales et écrites : exposé, compte rendu, article, interview, dissertation, lettre d'affaires, entrevue d'emploi, etc. Plan, point de vue, cohérence, unité, insistance, ponctuation.

**BCG10013****Phénologie des processus d'écosystèmes**

**Objectif** : Comprendre les changements fonctionnels qui s'opèrent au passage des saisons au sein des écosystèmes et des populations. S'initier aux méthodes de recherche en phénologie (mesures des paramètres nivo-métriques, climatiques, physiologiques, développementaux).

**Contenu** : Relations entre les variations du rayonnement thermique et les processus fluviaux et lacustres (gel, débâcle, embâcle, calage, crues etc.). Relations entre l'augmentation de photopériode et du rayonnement thermique et la phénologie des micro-organismes, des vertébrés, des invertébrés et des végétaux. Saisonnalité et variabilité climatique (température, précipitation, rayonnement). Développements méthodologiques en phénologie appliqués à des projets portant sur des éléments à l'étude tels que : enneigement et déneigement, gel, calage et débâcle des plans et cours d'eau. Les bases physiologiques de la dormance, de l'hibernation, du débournement, de l'éclosion et de la germination. Émergence et développement post-hivernal chez les invertébrés. Phénologie reproductive et végétative des plantes. Phénologie annuelle de la croissance chez les arbres. Reproduction chez les oiseaux. Migrations saisonnières chez les vertébrés.

**BCG30020****Étude de cas montagnard et alpin**

**Objectif** : Réaliser un projet et une recherche scientifique en milieu montagnard et alpin.

**Contenu** : Intégration de toutes les étapes d'un projet de recherche scientifique : Formulation des objectifs, des hypothèses de recherche et la recherche bibliographique sur le sujet. Planification et réalisation de l'échantillonnage et de la collecte de données en terrain montagnard et alpin. Traitement des échantillons et des données. Interprétation critique des résultats. Rédaction d'un rapport selon les normes de la rédaction scientifique.

**BCG40121****Introduction à la programmation scientifique**

**Objectif** : Se familiariser avec les notions de base et les bonnes pratiques en programmation appliquée au domaine des sciences.

**Contenu** : Langage interprété versus langage compilé. Langage orienté objet : méthodes et fonctions; R; Python. Documentation dynamique. Gestion de données. Système de gestion des versions.

**BIO10019****Biostatistique I**

**Objectif** : S'initier aux méthodes statistiques appliquées à la biologie

**Contenu** : Plans d'échantillonnage. Statistiques descriptives; distribution de fréquences, paramètres de position et de dispersion. Probabilité; calculs et distributions. Séries statistiques simples (distribution d'échantillonnage, intervalle de confiance, théorie statistique de la décision). Comparaisons statistiques (moyennes, fréquences, distributions). Introduction aux séries statistiques doubles et multiples; corrélation, régression. Exemples choisis en biologie. Introduction aux logiciels d'analyse des données.

**BIO11110****Introduction aux techniques de laboratoire en biologie**

**Objectif** : Rendre l'étudiant plus autonome dans son apprentissage et aider à acquérir les bases de la biochimie expérimentale nécessaires à la compréhension de la biochimie et la physiologie expérimentale.

**Contenu** : Notions de base en chimie des solutions. Analyses quantitatives et qualitatives des protéines et des lipides. Techniques d'extraction et de purification des protéines.

**BIO11499****Structure moléculaire du vivant**

**Objectif** : Se familiariser avec la structure et la fonction des principaux composés organiques du vivant.

**Contenu** : Rappel de notions de chimie des solutions. Structure et propriétés

fonctionnelles des principales classes de composés bio-organiques: protéines, glucides, lipides et acides nucléiques. Notion d'évolution des protéines et des acides nucléiques.

**BIO12012****Stage en biogéographie côtière, montagnarde et alpine**

**Objectif** : S'initier à la complexité et à la diversité des grands géosystèmes et écosystèmes régionaux de la Gaspésie.

**Contenu** : Origine géologique et post-glaciaire du biotope gaspésien. Dynamique Holocène et actuelle de l'interface Mer-Terre. Dynamique riveraine et fluviale et interactions biotiques. Géodiversité des formes glaciaires et périglaciaires. Étagement altitudinal des écosystèmes et des processus. Identification des changements d'étagement à l'aide de critères de structure et de composition de végétation. Classification et genèse des formes de croissance conifériennes en milieu subalpin et alpin. Typologie des toundras en Haute-Gaspésie. Diversité des communautés végétales des milieux côtiers, montagnards et alpins. Construction et réfutation de l'hypothèse des Nunataks. Étude de cas particulier de la flore sur les sols serpentins du monde et du Mont Albert. Écologie spatiale et dynamique des populations des grands mammifères gaspésiens. Conservation du caribou de la Gaspésie: enjeux d'aménagement écosystémiques, dilemmes socio-économiques, stratégies de conservation.

**BIO12115****Paléontologie**

**Objectif** : Initier aux méthodes et pratiques en paléobiologie, paléoécologie et paléoenvironnement.

**Contenu** : Fossiles et processus de fossilisation. Âge des fossiles : datation relative et absolue. Notions de base en géologie historique, sédimentologie et stratigraphie. Exploration de la diversité des différents grands groupes de plantes, d'invertébrés et de vertébrés fossiles à travers l'échelle des temps géologiques. Champs disciplinaires et importance de la paléontologie. Paléoécologie (autécologie, synécologie, reconstitution de réseaux trophiques). Reconstitutions paléoenvironnementales et paléogéographique. Nouvelles approches en paléontologie : paléontologie virtuelle et paléontologie expérimentale. Pratiques de terrain en paléontologie. Règlementation et protection de sites fossilifères.

**BIO12219****Écologie littorale et des estuaires**

**Objectif** : Comprendre la structure, le fonctionnement et les potentialités écologiques des milieux littoraux et estuariens

**Contenu** : Stratégies d'échantillonnage et expérimentales sur substrats meubles et rocheux. Biodiversité des producteurs primaires, des invertébrés, des vertébrés (oiseaux, mammifères). Adaptations biomécaniques, physiologiques, écologiques aux environnements

littoraux et estuariens. Conservation et services écosystémiques. Impacts des stressseurs naturels et anthropiques sur les milieux littoraux et estuariens.

**BIO13099****Invertébrés**

**Objectif** : Se familiariser avec la diversité et la complexité des principaux embranchements constituant les invertébrés des domaines terrestre et aquatique.

**Contenu** : Notion de phylogénie du règne animal (symétrie du corps, schéma de développement, cavités somatiques). Étude générale de la classification des principaux embranchements d'invertébrés terrestres et aquatiques. Organisation générale des ces embranchements: morphologie, anatomie des grands systèmes, caractéristiques physiologiques, cycles vitaux. Notes écoéthologiques (relation organismes/environnement, tactiques d'alimentation, biologie comportementale). Leçons magistrales et travaux pratiques.

**BIO14021****Biologie, philosophie et société**

**Objectif** : Comprendre l'intégration du développement des sciences biologiques à celui des sciences et son influence sur la perception du monde et la position de l'être humain dans la nature.

**Contenu** : Perception et rapport à la nature dans l'antiquité. Émergence d'une pensée rationnelle et développement d'une science de la nature. Révolution scientifique et développement de l'approche expérimentale. Philosophes des lumières, annonceurs de Darwin. Développement de la génétique, nouvelle synthèse en évolution. Épistémologie et place de la biologie au 20<sup>e</sup> siècle. Impact de la théorie de l'évolution sur les courants philosophiques modernes. Darwinisme social. Découverte de l'ADN et révolution moléculaire. Impact de la biologie moderne sur les théories de la conscience et certains nouveaux paradigmes en sociologie et économie. Biologie et avenir de l'humanité. Enjeux éthiques du développement de la biologie. Distinction entre science et pseudoscience.

**BIO17021****Introduction à l'océanographie**

**Objectif** : Étudier les composantes chimiques et physiques des océans et les relations entre les océans et l'atmosphère, pour acquérir les connaissances nécessaires à une bonne compréhension du fonctionnement des écosystèmes marins et du rôle des océans dans la biosphère.

**Contenu** : Historique de l'océanographie. Hydrosphère et cycle de l'eau. Origine et évolution des bassins océaniques. Composantes physiques : densité, salinité, lumière, son, conservativité, dispersion, diagramme T.S., structure de la colonne d'eau, marées, houles, vagues, courants de surface, circulation thermohaline,

estuaires, traitement des données et modélisation. Composantes chimiques : composition de l'eau de mer, sels nutritifs et production, spéciation chimique, système des carbonates et des silicates, gaz dissous et cycles biogéochimiques.

## BIO20019

### Biostatistique II

**Objectif** : Approfondir la connaissance de la statistique dans le cadre de la démarche scientifique. Planifier l'acquisition et l'analyse des données.

**Contenu** : Design de plans d'expérience. Théorie de la décision : principe et choix des tests d'hypothèses unidimensionnels, démarche pour l'analyse des données, interprétation statistique et biologique des résultats. Tests d'hypothèses : tests de comparaison de moyennes (ANOVA, tests de comparaisons multiples et tests de contraste), régression linéaire simple et multiple, analyse de covariance, modèles linéaires généralisés (GLM). Utilisation de logiciels d'analyse des données.

## BIO21015

### Biologie végétale

**Objectif** : Connaître l'organisation morphologique et les phénomènes reproducteurs des spermatophytes.

**Contenu** : Morphologie, histologie, anatomie, histogénèse et organogénèse des tiges, feuilles et racines. Phénomènes et mécanismes de la reproduction.

## BIO21199

### Métabolisme énergétique

**Objectif** : Acquérir des notions de base avec la bioénergétique animale en relation avec l'écologie des organismes.

**Contenu** : Étude du métabolisme énergétique cellulaire: notions de thermodynamique et d'enzymologie, glycolyse et gluconéogenèse. La voie du pentose phosphate, respiration mitochondriale et oxydation des acides gras et des acides aminés. Étude du concept d'adaptation métabolique. Leçons magistrales et travaux pratiques.

## BIO21215

### Évolution et diversité des chordés

**Objectif** : Acquérir les connaissances de base sur la diversité évolutive, embryologique, anatomique, morphologique et écologique des chordés.

**Contenu** : Notions d'embryogenèse des chordés. Relations phylogénétiques des grands groupes taxonomiques des chordés. Organisation embryologique, anatomique et morphologique des urochordés, des céphalochordés et des vertébrés. Notes sur l'évolution, l'écologie et la biogéographie des principaux groupes de vertébrés.

## BIO22118

### Diversité des plantes

**Objectif** : Acquérir les notions

fondamentales de la structure et du fonctionnement des principaux groupes de végétaux terrestres

**Contenu** : Cycle vital des bryophytes, ptéridophytes, gymnospermes et angiospermes. Fonctionnement et typologie des principales symbioses impliquant les plantes terrestres et les champignons (e.g. lichens, mycorhizes). Développement des habiletés requises pour l'usage des différentes ressources d'identification des bryophytes, ptéridophytes, gymnospermes et angiospermes à partir du matériel floristique communément rencontrés dans les habitats du Québec. Caractères distinctifs de 40 des principales familles de plantes vasculaires du Québec. Reconnaissance floristique des principaux écosystèmes terrestres du Québec méridional. Utilisation des principales flores en usage en Amérique du Nord : développement d'un observatoire floristique de l'est du Québec.

## BIO22215

### Diversité et écologie des algues

**Objectif** : Situer la place occupée par le macrophytobenthos de substrat dur dans l'écologie des littoraux marins.

**Contenu** : Caractéristiques de la cellule algale. Rôles des algues dans la biosphère; utilisation des algues dans l'industrie alimentaire. Rôles clés du phytoplancton dans l'équilibre trophique des plans d'eau marins et dulcicoles. Éco-physiologie des algues (complexe pigmentaire, photosynthèse, photorespiration, stockage de réserve, développement et croissance). Écologie des algues marines et dulcicoles. Taxonomie générale des algues, de leur position dans l'évolution du vivant et de leur contribution fondamentale dans le budget oxygénique de la planète.

## BIO22320

### Biogéographie floristique

**Objectif** : Consolider la capacité à identifier les plantes de l'Amérique du Nord.

**Contenu** : Apprentissage des méthodes d'identification des plantes. Méthodes et outils de l'analyse floristique régionale. Compréhension des problèmes particuliers posés par la biogéographie floristique du Nord Est de l'Amérique : endémisme dans la flore régionale (Est du Canada); diversité des espèces disjointes de cordillère américaine dans la flore régionale. Dispersion Amphi-Atlantique et le rôle des nunataks au cours du dernier épisode glaciaire. Dynamique de propagation des espèces exotiques invasives. Établissement et interprétation du spectre phytogéographique d'une flore.

## BIO25094

### Biologie des populations et des communautés

**Objectif** : Connaître les principes généraux de la dynamique des populations animales et végétales.

**Contenu** : Interactions entre les populations: compétition, prédation,

parasitisme, relations plantes-herbivores, mutualisme. La limitation et la régulation des populations. L'analyse des facteurs déterminant l'abondance. Les stratégies et les tactiques démographiques. La manipulation des populations: le contrôle des espèces indésirables, l'exploitation et la conservation. L'influence de la prédation, de la compétition et des perturbations sur la structure des communautés. La structure et la stabilité des communautés. La biogéographie insulaire. La diversité spécifique.

## BIO25997

### Sujets spéciaux en écologie

**Objectif** : Connaître la structure et l'organisation d'un grand écosystème.

**Contenu** : Étude d'une grande formation biogéographique: forêt tropicale, désert, toundra, milieu insulaire, etc. Structure de l'écosystème: climat, cycles biogéochimiques, production primaire et secondaire, comparaison avec d'autres grandes formations géographiques, circulation de l'énergie et réseaux trophiques. Structure des communautés biotiques: biodiversité, stratégies démographiques, niches écologiques, interaction et adaptations. Problèmes environnementaux reliés à l'exploitation des ressources naturelles. Intégration des contenus par la préparation et la réalisation d'un voyage d'études.

## BIO27213

### Biologie et écologie des arthropodes aquatiques

**Objectif** : Se familiariser avec la biologie et l'écologie des principaux groupes d'arthropodes (crustacés et insectes) à la base des écosystèmes marins et dulcicoles.

**Contenu** : Notions de phylogénie du groupe des arthropodes au sein du règne animal. Notions sur les plans de base qui caractérisent la morphologie des crustacés et des insectes. Connaissance des traits physiologiques caractéristiques des crustacés et des insectes. Biologie et écologie : modes de vie, adaptations physiologiques, productivité de certains taxons de crustacés considérés comme des espèces clés dans les écosystèmes marins et dulcicoles (Copépodes, Cladocères et Euphausiides). Biologie et écologie des insectes aquatiques : groupes fonctionnels, chaînes trophiques, stochiométrie, indices de biodiversité et insectes bio-indicateurs.

## BIO27321

### Écologie marine

**Objectif** : Se familiariser avec les principales composantes biotiques de l'écosystème marin.

**Contenu** : Constituantes biologiques de l'écosystème. Composantes du plancton, du necton et du benthos : subdivisions, taxonomie et biologie, Bactéries et virus marins. Production primaire planctonique et secondaire : actions des facteurs abiotiques, production nouvelle et régénérée, variations spatiotemporelles, couplage phytozooplancton. Adaptations à la vie pélagique et benthique.

Migrations. Structure des communautés benthiques : description et interprétation. Réseau trophique océanique. Boucle microbienne. Couplage atmosphère-pelagos-benthos. Perturbations et changements climatiques. Appareillages et méthodes d'analyses et d'échantillonnage lors d'une mission en mer.

## BIO27421

### Diversité et fonctions des arthropodes terrestres

**Objectif** : Consolider la compréhension critique de la biologie et de l'écologie des insectes et autres arthropodes terrestres, ainsi que la capacité à identifier les différents groupes taxonomiques et espèces par l'usage de toute la documentation scientifique disponible.

**Contenu** : Phylogénie, taxonomie et évolution des arthropodes terrestres. Diversité des arthropodes terrestres. Biogéographie des arthropodes terrestres. Physiologie et adaptations des arthropodes terrestres dans les écosystèmes : pollinisation, décomposition, prédation, parasitisme. Dynamique des épidémies. Réponse des communautés des arthropodes terrestres aux changements globaux. Compréhension des fondements de la dynamique des populations d'insectes dans le contexte des changements globaux à l'aide de modèles régionaux. Dynamique de propagation des espèces exotiques invasives. Méthodes d'échantillonnage et d'expérimentation sur le terrain, spécifiques aux arthropodes terrestres. Méthodes de compréhension des liens entre communautés d'insectes et habitats des principaux biomes de l'est de l'Amérique du Nord.

## BIO27512

### Écologie des changements climatiques

**Objectif** : Comprendre le phénomène des changements climatiques et ces effets présents, passés et futurs sur la biosphère.

**Contenu** : Les bases scientifiques des changements climatiques. Relations entre les changements climatiques et la biosphère. Changements climatiques et conservation de la biodiversité. Analyse des réalités canadienne, québécoise et régionales. Changements climatiques, écosystèmes et biodiversité au Québec.

## BIO27700

### Exploitation, altération et protection des océans

**Objectif** : Connaître les différentes ressources marines, renouvelables ou non renouvelables, les principes de gestion de ces ressources, les effets de l'activité humaine sur les océans et les principes et méthodes de protection de l'espace océanique.

**Contenu** : Multiples usages des océans. Ressources marines non vivantes (minérales et énergétiques). Ressources marines vivantes : pêche (espèces exploitées, moyens de capture,

évaluation, gestion), aquaculture (principes généraux, types d'aquicultures, contraintes, exemples concrets). Pollution des océans : définition, les types de polluants et leurs voies d'accès à la mer, mesure de la pollution, effets de la pollution sur le milieu marin, intervention humaine, études d'impact. Protection du milieu marin.

### BIO28003

#### Évaluation et mise en valeur des ressources biologiques

**Objectif :** Connaître l'environnement organisationnel du monde de la gestion de la faune et de ses habitats et développer sa capacité d'évaluer et de mettre en valeur les ressources biologiques.

**Contenu :** Politiques, règlements, structures, organisations et financement. Évaluation et mise en valeur des ressources.

### BIO28115

#### Biologie évolutive

**Objectif :** Se familiariser avec les concepts et pratiques en biologie évolutive et leur importance dans divers champs de la biologie.

**Contenu :** Évolution de la pensée évolutive dans un contexte historique. Preuves de l'évolution. Élaboration des cinq propositions de l'évolution : la reproduction, l'excès, la variation, la sélection environnementale et la divergence. Concepts de l'espèce et modes de spéciation. Bases conceptuelles, méthodologiques et techniques de la reconstruction phylogénétique. Rythmes et modalités de l'évolution. La biologie évolutive du développement (évo-dévo). Application de la biologie évolutive.

### BIO28221

#### Inventaire et analyse des populations animales

**Objectif :** Connaître les principales méthodes d'inventaire des populations animales vertébrées, les calculs et analyses en découlant.

**Contenu :** Principales méthodes d'inventaire de population, d'étude du régime alimentaire, de capture, d'immobilisation, de marquage et de suivi télémétrique utilisées en écologie animale, surtout applicables aux vertébrés. Survol des calculs et analyses statistiques liés à l'estimation d'abondance, à l'écologie spatiale, à la viabilité des populations et à l'étude des communautés.

### BIO28521

#### Gestion de la faune terrestre

**Objectif :** Savoir appliquer les principes biologiques, écologiques et socioéconomiques utilisés en gestion de la faune sauvage en milieu terrestre.

**Contenu :** Principaux concepts, objectifs, principes et approches utilisés en gestion de la faune terrestre et de l'avifaune, allant de la conservation à la mise en valeur de la faune. Évaluation

et gestion des populations animales exploitées, non exploitées, à statut précaire ou déprédatrices. Perspectives historiques, socioéconomiques et politiques en gestion de la faune. Évaluation et aménagement de l'habitat. Plan de gestion et réglementation pour les principales espèces de la faune terrestre exploitées au Québec.

### BIO28602

#### Gestion de la faune aquatique

**Objectif :** Connaître en profondeur et appliquer les principes et les méthodes utilisés dans la gestion de la faune aquatique.

**Contenu :** Principes de conservation et de mise en valeur de la faune aquatique. Activités de pêche en eau douce au Québec. Caractéristiques biologiques et statut des principales espèces dulcicoles et diadromes du Québec. Populations de poissons : introduction aux modèles de pêcheries, méthodes d'inventaire et d'évaluation des stocks, modes de gestion des populations. Ensemencements. Habitat du poisson : perturbation, protection, restauration et mise en valeur des habitats. Exploitation : diagnostic de la surexploitation, réglementation de la pêche.

### BIO28715

#### Dynamique et gestion des écosystèmes terrestres

**Objectif :** Connaître la dynamique naturelle des écosystèmes forestiers, toundriques et des terres humides.

**Contenu :** Modèles de gestion et d'aménagement en milieux forestiers, humides et agroforestiers. Fonctionnement des écosystèmes. Intervention dans la pratique de l'aménagement et la gestion des principaux écosystèmes terrestres représentés dans le territoire nord-est américain.

### BIO31410

#### Techniques analytiques en écologie

**Objectif :** Mettre au point, concevoir et réaliser des protocoles expérimentaux en biochimie et en physiologie appliquée à l'écologie incluant les sciences marines et les études fauniques.

**Contenu :** Enzymologie avancée, purification et caractérisation de biomolécules, notion de chromatographie incluant le HPLC et la chromatographie ionique, isotopes stables, électrophorèse, mesures de métabolisme, mesure de l'activité mitochondriale.

### BIO31501

#### Physiologie cellulaire

**Objectif :** Connaître la structure, le fonctionnement et les méthodes d'étude de la cellule.

**Contenu :** Caractéristiques générales de la matière vivante. Principales méthodes d'étude de la cellule. Membranes biologiques et leurs propriétés physico-chimiques. Mécanismes de transport transmembranaires. Différents

compartiments intracellulaires et relations entre eux. Métabolisme cellulaire aérobie et anaérobie, photosynthèse. Division cellulaire et reproduction cellulaire. Mécanismes de la différenciation cellulaire dans les gonades. Introduction à l'embryologie.

### BIO31609

#### Physiologie animale comparée I

**Objectif :** Connaître l'anatomie et le fonctionnement des systèmes physiologiques caractéristiques du règne animal.

**Contenu :** Introduction à l'histologie et connaissance de quelques tissus fondamentaux rencontrés dans le règne animal. Étude du système nerveux, des muscles et de la motricité, du système endocrinien, du cycle reproducteur et des systèmes sensoriels. Les différents systèmes physiologiques sont illustrés par des exemples puisés chez différents groupes taxonomiques dans un contexte évolutif.

### BIO31709

#### Physiologie animale comparée II

**Objectif :** Connaître l'anatomie et le fonctionnement des systèmes physiologiques caractéristiques du règne animal.

**Contenu :** Histologie et étude des mécanismes de contrôle des systèmes circulatoire, respiratoire, excréteur, immunitaire et digestif de même que le contrôle de l'équilibre acido-basique. Les différents systèmes physiologiques sont illustrés par des exemples puisés chez différents groupes taxonomiques dans un contexte évolutif.

### BIO32015

#### Écophysiologie végétale

**Objectif :** Acquérir les connaissances de base en physiologie végétale.

**Contenu :** Étude des grands processus physiologiques chez les plantes : photosynthèse (photorécepteurs, fixation de l'énergie, échanges gazeux), respiration (chaîne mitochondriale, voie alternative), transport de l'eau (phloème, xylème, potentiel hydrique), nutrition (azote, phosphore). Effets de l'environnement sur les processus physiologiques (température, régime hydrique, lumière). Croissance et allocation chez les plantes. Cycle de vie des plantes. Compétition et symbiose entre les plantes.

### BIO32105

#### Microbiologie

**Objectif :** Acquérir les notions de base nécessaires à la connaissance des micro-organismes.

**Contenu :** Notions sur la structure, l'évolution et la classification. Méthodes d'étude et de culture des micro-organismes. Virus. Bacteria et Archaea : structure et fonctions. Mycètes, moisissures visqueuses et aquatiques, protozoaires. Relations hôte-micro-organismes. Pouvoir pathogène. Mécanismes de résistance.

Fondements de l'immunologie. Applications de la microbiologie.

### BIO32210

#### Génétique

**Objectif :** S'initier à l'étude de la génétique.

**Contenu :** Aspects historiques de la génétique. Lois de Mendel. Le gène dans la méiose, cartographie chromosomique. Génétique moléculaire: régulation de l'expression des gènes. Génie génétique: méthodologies et applications. Notions de génétique des populations. Génétique évolutive.

### BIO37800

#### Fonctionnement des écosystèmes marins

**Objectif :** Analyser et comprendre le fonctionnement des écosystèmes marins et ses relations avec les autres composantes de la biosphère par une approche multidisciplinaire.

**Contenu :** Couplage à différentes échelles spatiales et temporelles entre les composantes biotiques et abiotiques. Analyse de différents types de communautés benthiques et pélagiques. Analyse des composantes biologiques et géochimiques du cycle du carbone dans les océans et le rôle des océans dans les changements globaux. Modélisation de systèmes. Analyse de sujets d'actualité en océanographie.

### BIO38020

#### Conservation des ressources

**Objectif :** Comprendre la problématique de la sixième extinction pour la société : ses origines, ses fondements historiques et le déploiement des stratégies de conservation des ressources à plusieurs échelles.

**Contenu :** Évolution ancienne et récente de la biodiversité et état actuel des ressources à l'échelle globale et régionale. Anthropocentrisme et écocentrisme. Liens économie-écologie. Empreinte écologique. Analyse des stratégies de conservation à l'aide de cas nationaux et internationaux.

### BIO38818

#### Stage en biologie

**Objectif :** Se familiariser avec la pratique de la profession en biologie, dans le cadre d'un stage en milieu de travail.

**Contenu :** Le stage, d'une durée minimale de 140 heures, doit contribuer à la formation des étudiantes et des étudiants. Pour être reconnu comme activité créditée, le stage doit être approuvé à l'avance par un membre du corps professoral du Département de biologie, chimie et géographie. La personne inscrite doit produire un rapport qui décrit les objectifs du stage, les méthodes de travail, les résultats et une discussion des résultats.

### BIO38818

#### Stage en biologie (0 crédits du programme doivent être réussis)

**Objectif :** Se familiariser avec la

## Description des cours

pratique de la profession en biologie, dans le cadre d'un stage en milieu de travail.

**Contenu :** Le stage, d'une durée minimale de 140 heures, doit contribuer à la formation des étudiantes et des étudiants. Pour être reconnu comme activité créditée, le stage doit être approuvé à l'avance par un membre du corps professoral du Département de biologie, chimie et géographie. La personne inscrite doit produire un rapport qui décrit les objectifs du stage, les méthodes de travail, les résultats et une discussion des résultats.

### BIO38919

#### Activité de synthèse en biologie

**Objectif :** Se familiariser avec la recherche appliquée en biologie.

**Contenu :** Sous la direction de la personne titulaire du cours et en collaboration avec un biologiste professionnel, l'étudiante ou l'étudiant réalise une recherche portant sur un problème concret en biologie. Présentation des résultats dans un rapport de recherche.

### BIO38919

#### Activité de synthèse en biologie (0 crédits du programme doivent être réussis)

**Objectif :** Se familiariser avec la recherche appliquée en biologie.

**Contenu :** Sous la direction de la personne titulaire du cours et en collaboration avec un biologiste professionnel, l'étudiante ou l'étudiant réalise une recherche portant sur un problème concret en biologie. Présentation des résultats dans un rapport de recherche.

### BIO41110

#### Développement et évolution

**Objectif :** Se familiariser avec les développements récents de la biologie moléculaire et leurs implications dans l'étude de la biologie du développement.

**Contenu :** Historique de la biologie du développement. Origine des différents plans corporels animaux. Expression et régulation de l'expression des gènes. Innovations morphologiques. Principales techniques utilisées en évodévo (hybridation in situ, organismes transgéniques, PCR en temps réel, chips d'ADN et autres). Mécanismes moléculaires, qui assurent, à la suite de la fertilisation de l'œuf ou zygote, le développement de l'embryon et la différenciation cellulaire.

### BIO41210

#### Outils moléculaires en écologie

**Objectif :** Se familiariser avec les techniques de biologie moléculaire ainsi qu'avec leurs applications dans les domaines de la biologie évolutive, et de la génétique des populations.

**Contenu :** Extraction et amplification de l'ADN par PCR. Électrophorèse des enzymes et de l'ADN. Séquençage de l'ADN. Technique des microsatellites.

Utilisation de divers logiciels utilisés pour traiter les données moléculaires (genepop, arlequin, bioedit, mega). Origine de la diversité génétique. Forces évolutives agissant au sein des populations. Structure génétique des populations. Phylogénies moléculaires. Analyses de parenté. Phylogéographie. Génomique écologique.

### BIO41319

#### Physiologie de la conservation

**Objectif :** Se familiariser avec les outils de la physiologie moderne utilisés dans la mesure de la réponse des organismes aux altérations cycliques ou anthropiques de l'environnement et de l'efficacité des méthodes de conservation

**Contenu :** Place de la physiologie en conservation. Approche corrélative et l'importance du lien cause à effet en conservation. Indices de condition traditionnels et leurs limites. Budget énergétique et effets sur la condition individuelle. Stress et réponse physiologique au stress. Flexibilité phénotypique et ses limites. Éco-immunologie. Concepts émergents potentiellement utiles à la conservation.

### BIO42418

#### Physiologie intégrative et évolutive

**Objectif :** Initier les étudiants aux mécanismes évolutifs qui permettent l'émergence de nouvelles adaptations physiologiques.

**Contenu :** Concepts clés en physiologie évolutive : plasticité et flexibilité phénotypique, normes de réaction, etc. Définition et caractérisation des outils et méthodes utilisés dans les domaines de la biologie adaptative et la physiologie évolutive : approche comparative, contrastes phylogénétiques et évolution expérimentale. Réponses physiologiques aux différentes conditions environnementales auxquelles les organismes ont à faire face : milieux marins, milieux désertiques, milieux polaires, milieux alpins, etc. Identification des contraintes évolutives limitant le potentiel adaptatif des organismes. Importance de la température environnementale et des contraintes allométriques en physiologie.

### BIO53118

#### Écologie générale

**Objectif :** Introduire à l'étude de l'écologie.

**Contenu :** Niveaux d'organisation de la biodiversité étudiés en écologie, climat et environnement dans le temps et l'espace, écologie évolutive, organismes et concepts d'espèce, écologie des populations, écologie des communautés, écologie des écosystèmes, biogéographie et paléoécologie, écologie de terrain, utilisation de la méthode scientifique, introduction à la littérature scientifique (lecture et rédaction), introduction à la pensée scientifique et critique en écologie.

### BIO53294

#### Écologie comportementale

**Objectif :** Étudier la valeur de survie du comportement de l'animal dans son milieu et des principes de sociobiologie.

**Contenu :** Revue des concepts éthologiques de base. Apprentissage. Sélection naturelle et comportement. L'approche comparative. Optimisation du comportement. Stratégies d'exploitation des ressources. Vie de groupe et territorialité. Écologie de l'agression. Écologie de la reproduction. Stratégies alternatives. Altruisme. Écologie de la communication. Coévolution.

### BIO53394

#### Écologie des eaux douces

**Objectif :** Connaître les bases de l'étude écologique des eaux douces, stagnantes et courantes.

**Contenu :** Origine et morphométrie des lacs et cours d'eau. Propriétés de l'eau. Aspects physiques des eaux douces: lumière, chaleur, déplacement des masses d'eau. Aspects chimiques: gaz dissous, éléments minéraux et nutritifs, pH. Communautés phytoplanctoniques, périphytiques, zooplanctoniques et benthiques. Évolution des plans d'eau, productivité.

### BIO54321

#### Mammalogie

**Objectif :** Étudier dans une approche intégrée plusieurs facettes de la biologie et de l'écologie des mammifères.

**Contenu :** Origine, évolution et biogéographie des mammifères. Revue des différents ordres. Adaptations anatomiques, morphologiques, physiologiques, comportementales et écologiques liées à la locomotion, à l'alimentation, à la digestion et à la reproduction des mammifères dans différents environnements (froids, tempérés, tropicaux, mammifères: jeu, communication organisation sociale, communication, apprentissage. Enjeux de conservation liés aux changements globaux.

### BIO54494

#### Ornithologie

**Objectif :** Connaître dans une approche intégrée la biologie et l'écologie des oiseaux.

**Contenu :** Aperçu des grands groupes. Adaptations morphologiques, physiologiques, éthologiques et écologiques au vol, à l'alimentation et à la reproduction. Étude de certains aspects de l'éthologie des oiseaux: migration, vocalisation et communication, comportement social. Étude de certains aspects de l'écologie des oiseaux: démographie, taille des populations aviennes, diversité en espèces des communautés aviennes.

### BIO54594

#### Ichtyologie

**Objectif :** Approfondir les connaissances de la biologie et de l'écologie des poissons.

**Contenu :** Caractéristiques morphologiques et anatomiques des

poissons. Aperçu des grands groupes. Physiologie, nutrition et croissance, reproduction, migration, comportement. Méthodes d'étude des poissons: âge et croissance, mortalité, fécondité, régime alimentaire, déplacements. Le cycle vital des principales espèces marines et dulcicoles d'importance économique.

### BIO54612

#### Diversité et écologie des microorganismes

**Objectif :** Étude de la diversité et de l'écologie des microorganismes aquatiques et des sols.

**Contenu :** Diversité des microorganismes aquatiques et des sols, techniques moléculaires appliquées à l'étude des microorganismes, habitats des microorganismes, microbiologie des eaux, microbiologie des sols, interactions entre microorganismes, interactions entre microorganismes et plantes, interactions entre microorganismes et animaux, rôles des microorganismes dans les cycles biogéochimiques, développements récents en écologie de microorganismes.

### BIO54716

#### Évolution dans le milieu marin et changements globaux

**Objectif :** Maîtriser les notions fondamentales sur les changements marins aux échelles régionales et globales, et leurs impacts sur les systèmes biologiques.

**Contenu :** Méthodes d'investigation de l'évolution actuelle des organismes marins dans le contexte de changements marins globaux. Concepts de l'évolution assistée et amélioration des opportunités de conservation de la biodiversité marine et de la production aquicole. Survol de la phénoménologie des changements globaux : réchauffement et acidification des océans, hypoxie côtière et formation des « régions mortes », hypo et hyper-salinité. Analyse détaillée : impacts directs des changements globaux en isolation et en combinaison (aussi avec les impacts locaux : par exemple, hormones, antibiotiques, métaux lourds, déversements de pétrole) sur les organismes marins. Réponses clonales, évolution expérimentale, sélection naturelle et artificielle en laboratoire, sélection par « abattage », répétabilité clonale, « isofemale lines », détermination de l'héritabilité des traits des espèces aux changements globaux, observation d'organismes le long de gradients environnementaux, évolution assistée.

### CEB15109

#### Grands enjeux environnementaux

**Objectif :** Mettre en évidence les principaux enjeux liés à l'environnement à l'échelle planétaire, connaître l'état de la situation environnementale et identifier la place que la chimie y occupe.

**Contenu :** Les changements climatiques. Les modifications de l'atmosphère (couche d'ozone, pluies acides, smog). La gestion des forêts à

l'échelle planétaire. L'énergie fossile. Les énergies alternatives. L'agriculture. La consommation domestique et la gestion des déchets. La biodiversité et les espèces envahissantes. Les manipulations génétiques. Lois et politiques à l'égard de l'environnement dans les pays industrialisés, émergents et en voie de développement.

### CEB30413

#### Éléments de toxicologie

**Objectif** : Étudier la toxicologie en tant que science des poisons.

**Contenu** : Étude de la séquence des événements qui mènent à un effet toxique chez l'être humain et initiation à l'analyse des risques à l'exposition aux substances toxiques. Description des principes de base en toxicologie: absorption, distribution, transformation (production de métabolites) et élimination d'une substance toxique. Aspects moléculaires de la toxicité abordés par l'étude des relations structure-activité quantitative (QSAR), de la toxicité des mélanges et de la cancérogénèse. Aspects physiologiques de la toxicité illustrés par les notions d'organes cibles, d'homéostasie, d'immunotoxicité, de neurotoxicité et d'atteinte du système reproducteur. Intégration des notions et applications à l'étude de cas réels d'intoxication aux métaux (ex: mercure), aux composés organiques industriels (pesticides, organochlorés) et aux poisons naturels (algues toxiques, venins). Introduction à l'analyse des risques toxicologiques.

### CHI10118

#### Chimie générale

**Objectif** : Acquérir les fondements théoriques de la chimie

**Contenu** : Introduction à la chimie et à la science (chimie et matière, méthode scientifique, mesures et unités). Structure de la matière : atomes et molécules. Nomenclature des composés inorganiques. Stoechiométrie : les réactions et les équations chimiques, réactifs limitants, rendement. Chimie des solutions : concentration, solubilité, polarité, pH, solutions tampons. Structure électronique des atomes. Propriétés périodiques. Liaisons chimiques. Géométrie moléculaire et hybridation des orbitales atomiques. Forces intermoléculaires. Électrochimie : notion d'oxydo-réduction. Molécules organiques : aliphatiques, aromatiques, liaisons, isomérisation. Fonctions chimiques d'intérêt biologique : propriétés et réactions.

### ESP10000

#### Espagnol oral et écrit I

**Objectif** : Amorcer l'étude de la langue espagnole.

**Contenu** : Acquisition d'un vocabulaire de type courant et apprentissage de notions grammaticales de base au moyen de méthodes audiovisuelles.

### ESP20000

#### Espagnol oral et écrit II

**Objectif** : Poursuivre l'étude de la

langue espagnole.

**Contenu** : Cours intensif de conversation. Étude du vocabulaire concret, de faux amis, des synonymes et des locutions verbales. Emploi systématisé des formes verbales au subjonctif et au passé simple.

### ESP30000

#### Espagnol oral et écrit III

**Objectif** : Enrichir son vocabulaire et utiliser des structures complexes de la langue espagnole.

**Contenu** : Conversation. Éléments de composition et lectures de textes. Perfectionnement de la langue espagnole comme instrument de communication.

### FRN11019

#### Grammaire nouvelle avancée

**Objectif** : Appliquer les règles de base du français écrit.

**Contenu** : Structure de la phrase de base : groupe nominal, groupe verbal et groupes facultatifs. Analyse grammaticale : nature et fonction des constituants de la phrase (déterminants, adjectifs, pronoms, prépositions, adverbes, etc.; groupe nominal sujet, groupe nominal complément, etc.). Les différentes marques morphologiques : genre, nombre, personne, etc. Le système verbal du français : mode, temps, voix, aspect. Les difficultés orthographiques, les accords, la ponctuation.

### FRN22503

#### Communication orale et écrite: langue technique et scientifique

**Objectif** : Maîtriser les règles propres à la communication orale et écrite en langue technique et scientifique.

**Contenu** : Caractéristiques du discours scientifique. Description. Citation (discours direct et indirect). Effacement des marques de subjectivité. Contraction de textes et compilation d'information. Structuration d'une présentation orale. Études de textes. Production de textes. Exploration des terminologies techniques et scientifiques en fonction de textes à produire à l'oral ou à l'écrit (rapport de recherche, article scientifique, etc.). Utilisation des ouvrages de référence (dictionnaires, glossaires, etc.).

### GEO10003

#### Introduction à la géomatique

**Objectif** : S'initier aux sources cartographiques et photographiques d'information géographique et aux techniques de mesure et d'analyse s'y rapportant.

**Contenu** : Sources d'information géographique : cartes topographiques et photographiques aériennes; projections : UTM et MTM; notions d'échelle; principales techniques de localisation; mesure de phénomènes ponctuels, linéaires et surfaciques; notions d'orientation sur la carte et sur le terrain; principales techniques de lecture de la

carte et d'interprétation de la photographie aérienne; étude de cartes et photographies aériennes, analogiques et numériques, en classe et en laboratoire à l'aide d'un logiciel de gestion de systèmes d'information géographique (SIG).

### GEO10409

#### Le géosystème planétaire

**Objectif** : Comprendre les phénomènes tectoniques qui structurent le relief à l'échelle planétaire et se familiariser avec le fonctionnement du géosystème terrestre étudié sous l'angle systémique et dans une perspective historique.

**Contenu** : Structure interne du globe. Éléments de planétologie comparée. Introduction à la tectonique des plaques. Relief terrestre: les grands ensembles géomorphologiques continentaux et sous-marins. Interactions entre lithosphère, biosphère, hydrosphère et atmosphère. Les systèmes morphoclimatiques de la planète.

### GEO12409

#### Géologie et géomorphologie structurale

**Objectif** : Analyser les facteurs qui structurent le relief à l'échelle régionale.

**Contenu** : Éléments de géologie: minéralogie, pétrographie et déformations de l'écorce terrestre. L'érosion différentielle ou pourquoi certaines roches sont moins résistantes. Relations entre la structure géologique et le relief, des formes élémentaires aux ensembles morphostructuraux. Structures sédimentaires tabulaires ou plissées, structures faillées, structures cristallines volcaniques et de socle, formes karstiques. Évolution à long terme du relief: âge, dynamique et agencement des formes; réseau hydrographique, structure et relief. Analyse critique des principaux modèles théoriques de la genèse du relief: Davis, Penck, King, Hack, Büdel, Klein, Twidale. Renouvellement des bases conceptuelles, méthodologiques et techniques de la géomorphologie structurale.

### GEO21001

#### Géodynamique interne

**Objectif** : Comprendre les phénomènes tectoniques qui structurent le relief à l'échelle planétaire.

**Contenu** : Introduction à la géomorphologie. Structure interne du globe. Une terre morcelée : les plaques tectoniques. Introduction à la tectonique des plaques. Mobilité des plaques : mouvements horizontaux; mouvements verticaux; le cycle de Wilson. Le relief de la terre : les grandes unités géomorphologiques de la planète. Géodynamique et relief des zones de divergence. Relief et géodynamique des marges dites passives. Géodynamique et relief des zones de convergence. L'érosion des chaînes de montagnes. Cratons et massifs anciens.

### GEO21501

#### Géodynamique externe

**Objectif** : Se familiariser avec le fonctionnement du géosystème planétaire et comprendre les interactions entre la lithosphère, l'atmosphère, l'hydrosphère, la cryosphère et la biosphère étudiées sous l'angle systémique et dans une perspective historique.

**Contenu** : Éléments de planétologie comparée. Tectonique des plaques, volcanisme et changements climatiques. Glaciation, volcanisme et séisme. Changements climatiques et composition de l'atmosphère : hypothèse Gaïa, théorie de la boule de neige (Snowball Earth), effet de serre. La Terre dans le système solaire : les cycles solaires, cycles de Milankovitch. Interactions entre la cryosphère, l'hydrosphère et l'atmosphère : événements de Heinrich, cycles de Dansgaard-Oeschger, Dryas récent. Climat et morphogénèse : grandes zones morphoclimatiques de la planète. Étude de cas : modelé des régions périglaciaires, le modelé des régions chaudes. Changements climatiques et morphogénèse : périodes de transition, héritages morphoclimatiques.

### GEO23609

#### Glaciers, glaciations et mers postglaciaires

**Objectif** : Se familiariser avec la géomorphologie glaciaire, les grandes glaciations du Quaternaire et les mers postglaciaires.

**Contenu** : Éléments de glaciologie: de la neige qui tombe à la glace mobile. Climats glaciaires. Classification et types de glaciers. Les glaciers sur la planète Mars. Dynamique glaciaire. Distribution actuelle des glaciers en latitude et en altitude. Travail des glaciers: environnements sédimentaires et modelés glaciaires. Travail des eaux de fusion: érosion et accumulation. Sédimentologie glacio-lacustre et glacio-marine. Extension des glaciers au Quaternaire. Déglaciation du Québec. Glacio-isostasie et eustatisme. Les mers postglaciaires et les fluctuations du niveau marin relatif. L'extension géographique des mers et les limites marines maximales. Biostratigraphie des formations marines et littorales. Cadre lithostratigraphique. Importance de la dernière glaciation et des glaciers pour les communautés. Photo-interprétation et cartographie des dépôts meubles quaternaires.

### GEO24509

#### Les montagnes: géodynamique, risques naturels et aménagement

**Objectif** : S'initier à la géomorphologie et à la biogéographie des milieux alpins et subalpins, étudiés en tant que géosystèmes. S'initier aux problématiques contemporaines qui touchent les milieux montagnards.

**Contenu** : La montagne: définition, caractéristiques générales. Milieux alpins et subalpins: définition, distribution mondiale, caractéristiques générales, spécificités. Climat et végétation en montagne. Météorisation et pédogenèse en montagne. Pergélisol alpin et phénomènes associés. Processus actifs

sur les versants et leur impact sur la végétation. Éléments de nivologie et d'hydrologie. Les glaciers alpins et leur impact sur la géomorphologie des montagnes. Milieux alpins et subalpins sur la façade atlantique de l'Amérique du Nord. Changements climatiques quaternaires en montagne, plus spécialement durant l'Holocène. La montagne, milieu fragile: impact des aménagements humains sur le géosystème montagnard; les risques naturels en montagne. Mise en valeur du milieu montagnard.

#### GE024601

##### Géosystèmes tempérés et boréaux

**Objectif** : S'initier à la géomorphologie, à la pédologie et à la biogéographie des milieux tempérés et boréaux, étudiés en tant que géosystèmes.

**Contenu** : Climat et milieux forestiers. Évolution quaternaire des forêts tempérées et boréales. Forêt et pédogenèse selon le type de couvert forestier. Hydrosystèmes et milieux forestiers : bilan hydrique et écoulement en milieu forestier; du ruissellement sur les versants aux écoulements de crue, un processus complexe. Géomorphologie et forêt : dynamique des versants en milieu forestier; géomorphologie et dynamique des lits fluviaux. Écologie et pédologie des plaines alluviales. L'homme et la forêt : impacts hydrologiques (débit, qualité de l'eau) et géomorphologiques des coupes forestières.

#### GE025001

##### Climatologie

**Objectif** : Acquérir les notions de base de la climatologie et de la météorologie et se familiariser avec l'analyse des données.

**Contenu** : Définitions, relations climatologie/météorologie, principaux domaines de recherche et méthodes d'analyse, facteurs et éléments du climat, observation météorologique, bilan de rayonnement et température, humidité et précipitations, pressions et vents, phénomènes violents, composition et structure de l'atmosphère, circulation atmosphérique, masses d'air et fronts, répartition et classification des climats, pollution atmosphérique, fluctuations et modifications du temps et du climat, traitement et analyse des données d'observation, excursions.

#### GE030118

##### Gestion intégrée des zones côtières

**Objectif** : Comprendre les interactions entre les composantes de l'environnement côtier (physique, écologique, socio-économique, gouvernance) et son évolution spatio-temporelle dans un contexte de gestion intégrée des zones côtières.

**Contenu** : Rétrospective des principaux systèmes côtiers. Champs de juridictions des acteurs de la zone côtière et politiques touchant la zone côtière. Notion de gouvernance. Prévention et gestion des risques littoraux. Notion d'aléas et bassins de risque. Réponses

de l'homme au déplacement de la ligne de rivage: scénarios d'intervention (retrait, adaptation, défense). Impact de l'homme sur le milieu côtier et notion de restauration et de conservation des zones côtières. Évolution des écosystèmes côtiers en relation avec les changements environnementaux récents. Notion de résilience côtière. Enjeux et défis des communautés côtières. Classification des littoraux et concept d'unité de gestion: cadre de référence pour une gestion durable de l'environnement côtier. Exemples et comparaisons des systèmes de gestion côtière européens, américains, canadiens et québécois. Outils et systèmes de gestion côtière: SIG et télédétection. Ateliers pratiques en gestion côtière.

#### GE030409

##### Gestion intégrée des bassins-versants

**Objectif** : Acquérir les notions fondamentales en hydrologie et en gestion intégrée des bassins-versants.

**Contenu** : Hydrologie et hydrosystème. Historique de la gestion intégrée des bassins-versants. Frontières physiques et frontières administratives. Usagers et intervenants, usages et interventions. Types de pollution et qualité de l'eau. Changements environnementaux et réponses des hydrosystèmes. Hydropolitique du Québec.

#### SCI20001

##### Histoire des sciences et des technologies

**Objectif** : Connaître la nature de la science expérimentale à travers sa genèse et les développements technologiques qui l'accompagnent.

**Contenu** : Magie et mythes; art des primitifs; les artisans dans l'Antiquité; observations en Égypte et en Mésopotamie. Naissance de la science en Grèce. Développement de l'empirisme et des techniques. Contribution arabe au Moyen Âge. Mathématisation au XVIIe siècle. Instauration de la méthode expérimentale (observations, mesures, lois, théories, induction). Formation des diverses sciences. Eclatement de la science au XXe siècle; grandes synthèses théoriques. Sciences et développements technologiques; sciences et société.

#### SCI30007

##### Introduction à la recherche (0 crédits du programme doivent être réussis)

**Objectif** : Maîtriser les différentes étapes d'une recherche bibliographique ou les étapes de la planification d'une recherche avec cueillette de données.

**Contenu** : Une recherche bibliographique sur un sujet original; exposé de la problématique, des objectifs et des résultats, discussion avec synthèse. Présentation orale. OU Étapes d'une recherche avec cueillette des données: exposés de la problématique, des objectifs, et des méthodes d'acquisition et d'analyse des données. Rédaction d'un rapport et

présentation orale. Encadrement offert par tutorat (TU) sous la direction d'un professeur ou d'un groupe de professeurs.

#### SCI40007

##### Micro-thèse

**Objectif** : Apprendre à acquérir des données, à les interpréter, à les discuter et à présenter toutes les étapes de la démarche scientifique sous la forme d'un rapport scientifique complet.

**Contenu** : Acquisition et analyse de données, interprétation et discussion des résultats d'un sujet de recherche original. Rédaction d'un rapport final sous forme de manuscrit comprenant l'introduction, la méthodologie, les résultats, la discussion et les références bibliographiques. Présentation orale. Encadrement offert par tutorat (TU) sous la direction d'un professeur ou d'un groupe de professeurs.

#### SIO20197

##### Bases de données et conception de systèmes d'inf.

**Objectif** : Comprendre le rôle des bases de données, connaître la démarche de conception d'une base de données, structurer, modéliser, concevoir et réaliser un système d'information à l'aide d'outils de développement.

**Contenu** : Modélisation des données et formalisme entité-association. Phases de conception d'une base de données (conceptuelle, logique et physique). Outils d'aide à la conception. Bases de données relationnelles. Utilisation d'un système de gestion de base de données sur micro-ordinateur. Composantes d'une application: requêtes, formulaires et rapports. Sécurité, administration et intégrité des données.