

MASTER MICROBIOLOGIE

PARCOURS MICROBIOLOGIE FONDAMENTALE ET APPLIQUÉE

Semestre 8

Option S8 (12 ECTS à choisir)

Présentation

4 options à choisir

GP - Génomique et Protéomique

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 7.5h

Cours Magistral : 20h

Travaux Pratiques : 16.5h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		1	Pas de session 2

MOF - Microbiologie - Organisation Fonctionnelle des Communautés de Microorganismes Marins

Présentation

Les communautés microbiennes, phototrophes, autotrophes et hétérotrophes, sont pleinement impliquées dans les grands cycles biogéochimiques, en particulier celui du carbone, mais il faut également compter aujourd'hui avec les virus dont le rôle était jusqu'à peu totalement ignoré. Depuis une vingtaine d'années, grâce à l'apport des nouvelles technologies d'étude moléculaire, d'importantes découvertes ont été réalisées dans la connaissance de l'abondance, de la diversité et des rôles majeurs et jusqu'alors insoupçonnés des communautés de bactéries, d'archées et de virus dans l'océan côtier, du large, à la surface comme dans la profondeur de la colonne d'eau ainsi que dans les sédiments marins et même dans la biosphère profonde de sub-surface. Si leur rôle dans le recyclage de la matière organique était déjà assez bien établi, grâce à l'apport des « omics », de nouvelles voies métaboliques ont été découvertes notamment dans les « Marine groups » archéens qui constituent une fraction tout à fait importante des communautés procaryotiques marines. Ainsi, la compréhension du fonctionnement biologique et biogéochimique de l'océan ne peut plus se faire sans intégrer, à quelque niveau du réseau trophique que ce soit, l'impact des communautés microbiennes et virales.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 12h

Travaux Dirigés : 8h

Travaux Pratiques : 16h

Objectifs

L'objectif est de connaître et savoir reconnaître la diversité des communautés microbiennes, ses caractéristiques physiologiques et comprendre le rôle des espèces et assemblages microbiens phototrophes et hétérotrophes ainsi que celui des virus dans les différents compartiments de l'écosystème marin, côtier ou du large, de la colonne d'eau aux sédiments marins profonds en passant par les sources hydrothermales.

Pré-requis nécessaires

Biologie des microorganismes ; écologie générale, biologie des populations

Compétences visées

Reconnaître et analyser la diversité, la distribution spatiale et temporelle des grands taxons bactériens et archéens colonisant les différents écosystèmes de l'océan global (côtier, ouvert, profond, sources hydrothermales); utiliser diverses approches méthodologiques permettant d'identifier la diversité taxonomique et ses fonctions (approche culturelle, approche moléculaire : empreinte génétique ; métagénomique, transcriptomique); savoir interpréter le rôle des microorganismes dans l'écosystème marin, décrypter l'impact écologique des bactéries, des archées et des virus dans l'environnement marin.

Descriptif

Ce cours est présenté par 4 enseignants-chercheurs de l'UBO travaillant dans le domaine de la microbiologie marine notamment dans les environnements extrêmes (polaires et sources hydrothermales). La première partie de ce cours est consacrée à la présentation de la prise de conscience de l'abondance microbienne dans l'environnement marin et de son rôle dans le réseau trophique par la description de la notion de boucle microbienne. Une deuxième partie dresse l'inventaire, selon les données les plus récentes, de la biodiversité des microorganismes marins et les différentes approches méthodologiques qui ont permis de le mettre en évidence. Une troisième partie s'attache à décrire la distribution spatiale et régionale des grands groupes taxonomiques dans les différents océans et de faire comprendre la notion de biogéographie. Cette partie est illustrée par l'étude des communautés procaryotiques en environnement marin polaire, arctique vs antarctique et en milieu tropical (lagons d'océanie). Une quatrième partie dresse le panorama de l'implication des bactéries marines dans les principaux cycles biogéochimiques en milieu marin. Une dernière partie est consacrée au rôle écologique des virus marins sur la dynamique et le turn-over des communautés microbiennes par leur impact sur la mortalité bactérienne et leur capacité de transfert génétique. Les connaissances sont principalement présentées sous la forme de cours magistraux (24h) et minoritairement sous la forme de travaux dirigés avec analyse d'articles scientifiques en anglais (6h). L'acquisition des connaissances est évaluée par un examen théorique terminal d'une durée de 2h. Ce cours est crédité de 3 crédits.

Bibliographie

« Marine Microbiology, ecology and applications », Colin Munn, Ed. Garland Science ; « Microbial Ecology of the oceans », D.L. Kirchman, Ed. Wiley-Liss Inc.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		1	Pas de session 2

MBSH - Microbiote et Biodiversité en Santé Humaine

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 8h

Cours Magistral : 28h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral			Pas de session 2

IRD - Immunologie et Réactions de Défense

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 48h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CC	Ecrit et/ou Oral	120		Pas de session 2

IBA - Interactions Microbiennes

Présentation

Il s'agit d'une UE mutualisé entre l'UBO et l'UR1:

Responsable : Christine BAYSSE (UR1), Mohamed JEBBAR (UBO)

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 8h

Cours Magistral : 24h

Module	Nom	Horaires				Format enseignement	Langue	Mutualisé	Site pédagogique	Responsable
		CM	TD	TP	Terrain					
1	IBA-1	12	0	0		Prévisio visio UR1 - UBO	fr	Non	Microbio UR1	Christine Baysse
2	IBA-2	12	0	0		Prévisio visio UR1 - UBO	fr	Non	Microbio UBO	Mohamed JEBBAR
3	IBA-3	0	4	0		Prévisio UR1	fr	Non	Microbio UR1	Christine Baysse
4	IBA-4	0	4	0		Prévisio UBO	fr	Non	Microbio UBO	Mohamed JEBBAR

Objectifs

Connaissance des biofilms :

Mise en place, évolution, maintien, dispersion.

Métabolisme des cellules au sein d'un biofilm (Communication, échanges éléments nutritifs, respiration-Fermentation)

Modification de l'expression des gènes, variations phénotypiques au sein des biofilms.

Implication des biofilms en santé, industrie et environnement.

Sociobiologie des biofilms.

Connaissances des systèmes de communication entre les cellules microbiennes : diversité des molécules signal (Quorum Sensing) et mode d'action, communication par petites molécules volatiles, rôle de l'indole dans les interactions microbienne.

Etat de l'art des découvertes les plus récentes dans ces domaines d'étude.

Pré-requis nécessaires

Notions de bactériologie générale et de physiologie bactérienne

Compétences visées

Comprendre les méthodes d'études des biofilms et des systèmes de communications.

Savoir analyser des résultats d'expériences dans ces domaines d'étude

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement Modalité
CC

Nature
Ecrit et/ou Oral

Durée (min.) Coefficient **Remarques**
Pas de session 2

AES - Microorganismes et Stress

Présentation

Il s'agit d'une UE mutualisée entre l'UBO et l'UR1:

Module	Nom	Horaires				Format enseignement	Langue	Mutualisé	Équipe pédagogique	Responsable
		CM	TD	TP	Terrain					
1	AEN-1	12	0	0		Prévisio UR1 - UBO	fr	Non	Microbio UR1	Christine Ermele
2	AEN-2	12	0	0		Prévisio UR1 - UBO	fr	Non	Microbio UBO	Mohamed Jebbar
3	AEN-3	0	6	0		Prévisio UR1	fr	Non	Microbio UR1	Christine Ermele
4	AEN-4	0	6	0		Prévisio UBO	fr	Non	Microbio UBO	Mohamed Jebbar

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 8h

· Cours

AEN-1 :

- Compréhension des différentes réponses adaptatives des bactéries à différents environnements stressants : variations osmotiques, température, carence, présence d'oxydants...

- Rôle de ces différentes réponses adaptatives des bactéries dans les relations avec l'hôte : pathogénie et symbiose

AEN -2 :

Cycles biogéochimiques majeurs (Rôles des micro-organismes et interaction avec l'environnement)

Cycle du carbone

Syntrophie et méthanogenèse

Méthanisation

Cycle de l'azote

Cycle du soufre

Cycle du fer

Bioremédiation et biolixiviation microbienne à mettre dans l'UE TBD ?

Rôles fonctionnels des virus dans les cycles biogéochimiques (boucle microbienne, flux de carbone)

Rôles des éléments génétiques mobiles dans l'adaptation de leurs hôtes microbiens

Etude de communautés microbiennes de niches écologiques particulières

Exemple de milieu aquatique: l'océan profond ?

Sporulation ? Autres différenciations cellulaires (ex. *Caulobacter*, *Myxococcus xanthus*, cyanobactéries...)??

Interaction minéraux et micro-organismes ?

(Symbioses, biofilms et QS seront donnés dans une autre UE) cela est fait dans une autre UE (IBA : Christine et Mohamed)

· Travaux dirigés

AEN -3 :

Les TD seront consacrés à l'analyse de démarches expérimentales et de données de la littérature en rapport avec le programme du cours.

AEN -4 :

Les TD seront consacrés à l'analyse de démarches expérimentales et de données de la littérature en rapport avec le programme du cours.

- Travaux pratiques : pas de travaux pratiques

Objectifs

Appréhender les rôles des micro-organismes et leurs interactions avec différents environnements. Connaissance des mécanismes de réponse et d'adaptation à des environnements variés et variables. Prise en compte des systèmes de régulation mis en œuvre. Description générale des changements physiologiques et métaboliques.

Pré-requis nécessaires

Notions de bactériologie générale et de physiologie bactérienne

Compétences visées

Savoir utiliser les méthodes de caractérisation des changements tant en terme d'expression de gènes que physiologiques.

Bibliographie

Publications scientifiques illustrant les cours magistraux

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral			Pas de session 2

BMV - Bases de la Mycologie et Virologie

Présentation

Concernant la partie mycologie :

Le terme mycète sera défini et la diversité des mycètes ainsi que leurs modes de reproduction et modes de vie seront présentés. Les méthodes culturales et moléculaires pour permettre l'étude des mycètes seront définies. L'impact des mycètes en santé humaine, sur les végétaux et dans l'environnement sera ensuite présenté.

Concernant les végétaux, les principales maladies fongiques des plantes d'intérêt agro-alimentaire seront abordées en prenant en compte : (i) la notion de faciès, principaux types de symptômes ; (ii) les principaux faciès de maladies fongiques (sur céréales, cultures légumières, cultures fruitières, voire espèces ornementales) et, (iii) les méthodes de lutte (génétique, culturale, chimique, biologique).

Concernant la santé humaine, l'importance des champignons en pathologie infectieuse sera abordée en prenant en compte : (i) les principaux champignons impliqués, (ii) les champignons émergents, et (iii) des éléments de physiopathologie et méthodes de diagnostic.

Concernant l'environnement : le rôle des champignons dans le recyclage de la matière organique sera principalement abordé.

Pour la partie virologie :

Qu'est-ce qu'un virus

Structures

Génomes

Réplication des virus via leurs cycles chroniques, lytiques, lysogéniques

Méthodes d'études des virus (culturales et moléculaires)

Exemples d'interactions virus- hôtes (via des modèles)

Impacts des virus (en santé humaine, sur les végétaux, sur les environnements (recyclage de la matière)

Objectifs

L'objectif de cette UE est de conférer à l'étudiant des bases en mycologie et en virologie en étant capable d'appréhender la diversité de ces microorganismes, leur mode de reproduction/réplication et leurs rôles en santé humaine, sur les végétaux ou bien dans l'environnement.

Pré-requis nécessaires

Connaissances de base concernant les mycètes et les virus

Compétences visées

Exploitation de données à des fins d'analyse :

- > Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.
- > Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation.
- > Développer une argumentation avec esprit critique.

Expression et communication écrites et orales

- > Se servir aisément des différentes modalités d'expression scientifique (écrite et orale) et identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.

Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles méthodologies et intégrer les savoirs de différents domaines :

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 8h

> Mobiliser, pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation, les concepts fondamentaux et les technologies de : microbiologie, biologie moléculaire, génétique, physiologie, classification du vivant, d'écologie et d'évolution.

Analyser les processus moléculaires, cellulaires et physiologiques pour appréhender le fonctionnement des organismes, leur variabilité génétique et plasticité phénotypique

Utiliser les outils de biologie cellulaire et moléculaire, génomique fonctionnelle et post-génomique appliqués au fonctionnement des organismes

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Ecrit et/ou Oral			Pas de session 2

BGM - Biotechnologies - Génie Microbiologique

Présentation

Le contenu de cette UE est le suivant:

- Criblages de molécules (microbiennes ou ayant des activités anti-microbiennes)
- Cultures en bioréacteurs (appareillages, procédés, rendements, batch, culture continue, up scaling ...)
- Productions de molécules microbiennes (enzymes, EPS, acides, antimicrobien etc..) et exemples d'applications industrielles
- Microbiologie prévisionnelle
- Biocontrôle des pathogènes et des microorganismes d'altération (agronomie, agroalimentaire, santé..)
- Purification de molécules actives

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 6h

Objectifs

Connaissance des différents paramètres d'optimisation de la fermentation, des biotransformations et des bioproductions. Prédiction du comportement et du devenir des microorganismes en fonction des paramètres physico-chimiques de leur milieu.

Pré-requis nécessaires

Physiologie microbienne; Génétique microbienne ; Ecologie et diversité microbienne.

Compétences visées

Acquérir des compétences permettant de cultiver des microorganismes en bioréacteurs, production industrielle de molécules actives (ex enzymes). Prédire le comportement des microorganismes dans un environnement donné en réponse à une contrainte ou un traitement. Connaître les techniques de biocontrôle utilisant les microorganismes.

Bibliographie

Brock, Biologie des micro-organismes–2007 de Michael Madigan (Auteur), John Martinko (Auteur), Daniel Prieur (Traduction)

Mini manuel de microbiologie : cours et QCM-QROC, Daniel Prieur (Auteur) Claire Geslin (Auteur) Paru en juin 2015 Scolaire / Universitaire (broché)

Publications scientifiques illustrant les cours magistraux

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		1	Pas de session 2