

Master Microbiologie

Parcours Microbiologie fondamentale et appliquée

Conditions d'accès

MASTER 1 : modalités de recrutement

Dossier de candidature, pièces à joindre : CV, lettre de motivation, les programmes des précédentes années d'études, copie de diplômes, relevés de notes postbac
Entretien

Infos pratiques

Faculté des Sciences et Techniques à Brest

Contacts

Responsable pédagogique

JEBBAR Mohamed
mohamed.jebbar@univ-brest.fr

Mieszkin Sophie
Sophie.Mieszkin@univ-brest.fr
Tel. 0298018731

Programme

M1

Semestre 7

Génomique bactérienne	30h
Interactions bactériennes	30h
Physiologie et Métabolisme	23h
Challenges en Microbiologie	
Diversité du métabolisme	27.5h
Ecogénomique 1	22h
Ecogénomique 2	23h
Préparation à la vie professionnelle	64h
- Anglais	22h
- Communication-Entreprise	42h
- Entreprise	20h
- Communication	22h
Modélisation statistique et informatique	44h
Option S7 (3 ECTS)	
- Microbiote et biodiversité en santé humaine	36h
- Trends in Microbiology	24h
- Immunologie et réactions de défense	48h

Semestre 8

Bactéries et stress-Approches expérimentales	47.5h
Adaptation à l'environnement	30h
Pathogénie et symbioses	30h
Gestion du risque Microbiologique	27.5h
Préparation à la vie professionnelle	59h
- Anglais	22h
- Communication-Entreprise	37h
- Entreprise	15h

- Communication 22h

Stage

Option S8 (6 ECTS à choisir)

- Génomique et protéomique	44h
- Ecologie microbienne en milieu marin	27.5h
- Génétique bactérienne	27.5h

M2

Semestre 9

Diversité des Ecosystèmes Bactériens	30h
Analyses Métagénomiques	27.5h
Challenges en Microbiologie	
Option S9 (9 ECTS)	
- Ecologie et Biologie des Extrémophiles	27.5h
- Virologie - Virospère	27.5h
- Biotechnologies - Génie Microbiologique	30h
- Microbiologie Marine	27.5h
- Biotechnologies Marines	27.5h
- Ecologie numérique	27.5h
Biologie Synthétique et Physiologie Métabolisme de Stress	60h

Préparation à la vie professionnelle	60.5h
- Anglais	22h
- Communication-Entreprise	38.5h
- Communication	22h
- Entreprise	16.5h

Semestre 10

Stage (6 mois)	
Innovation et Stratégie en Microbiologie	16h

Dernière mise à jour le 30 octobre 2019

Génomique bactérienne

Présentation

Il s'agit d'une UE mutualisée entre l'UBO et l'UR1 avec des CM en visioconférence

Module	Nom	Horaires				Format enseignement	Langue	Mutualisé	Equipe pédagogique	Responsable
		CM	TD	TP	Terrain					
1	GBA-1	12	0	0		Présentiel visio UR1 - UBO	fr	Non	Microbiologie UR1	Corbis Blanco
2	GBA-2	12	0	0		Présentiel visio UR1 - UBO	fr	Non	Microbiologie UBO	Logie Maignien
3	GBA-3	0	6	0		Présentiel UR1	fr	Non	Microbiologie UR1	Corbis Blanco
4	GBA-4	0	6	0		Présentiel UBO	fr	Non	Microbiologie UBO	Logie Maignien

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 6h

Présentation de la structure des génomes microbiens de leur plasticité (recombinaison et transfert de gènes horizontaux). Séquençage et annotation des génomes. Introduction à la génomique comparative, la phylogénomique et au concept de pangénome. Visualisation des génomes. Les génomes microbiens dans les bases de données.

Pré-requis nécessaires

Notions de bactériologie générale et de physiologie bactérienne

Compétences visées

- Obtenir un génome microbien dans les bases de données
- Savoir séquencer et annoter un génome microbien
- Comparer les génomes, identifier les synténies, les transferts horizontaux et les événements de recombinaison, les origines de réplication, les éléments génétiques mobiles.
- Génomes de population et pangénome: phylogénomique

Descriptif

- I- Structure du génome
- II- Le transfert horizontal
- III- Génomique comparative

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			

Interactions bactériennes

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 : 6h

Cours Magistral : 24h

Module	Nom	Horaires				Format enseignement	Langue	Mutualisé	Équipe pédagogique	Responsable
		CM	TD	TP	Terrain					
1	IBA-1	12	0	0		Présentiel visio UR1 - UBO	français	Non	Microbiologie UR1	Christine Baysse
2	IBA-2	12	0	0		Présentiel visio UR1 - UBO	français	Non	Microbiologie UBO	Mohamed JEBBAR
3	IBA-3	0	6	0		Présentiel UR1	français	Non	Microbiologie UR1	Christine Baysse
4	IBA-4	0	6	0		Présentiel UBO	français	Non	Microbiologie UBO	Mohamed JEBBAR

Pré-requis nécessaires

Notions de bactériologie générale et de physiologie bactérienne

Compétences visées

Savoir utiliser les méthodes d'études des biofilms et des systèmes de quorum sensing

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			

Physiologie et Métabolisme

Présentation

- Cours

Pas de cours spécifiques

Les connaissances théoriques correspondant à ces TP sont apportées dans les modules DMB (UBO)

- Travaux dirigés

Les travaux dirigés correspondant à ces enseignements sont réalisés dans les modules DMB

- Travaux pratiques

Les modules de Travaux pratiques se réaliseront sur les deux campus en simultané.

GGP-1 : Module de TP se faisant à l'Université de Rennes1 (UR1)

Etude de l'influence des molécules du Quorum Sensing et des conditions de cultures sur la formation de Biofilm et la capacité de colonisation chez des bactéries du genre *Pseudomonas*.

Le travail est réalisé en binôme. A partir d'une liste de matériel fourni et des objectifs à atteindre, chaque binôme devra mettre au point sa stratégie et ses protocoles en amont du TP. La partie pratique inclue toutes les préparations préalables (milieux de culture, réactifs, etc) nécessaires aux expériences. Les résultats seront ensuite rendus par écrit sous forme d'un court article scientifique.

GGP-2 : Module de TP se faisant à l'Université de Brest (UBO)

L'objectif de ce TP sera de décrire et d'expliquer le métabolisme de différents genres et espèces de bactéries lactiques et de les identifier. Au cours de ces TP, les étudiants devront mettre en place et effectuer les tests (oxydase, catalase, croissance sur différents milieux etc..) nécessaires à la mise en évidence des différents métabolismes et des activités anti-microbiennes des bactéries lactiques par des méthodes phénotypiques. Les résultats seront ensuite rendus par écrit sous forme d'un court article scientifique.

Pré-requis nécessaires

Notions de bactériologie générale et de physiologie et métabolisme des bactéries lactiques

Compétences visées

Elaborer une stratégie expérimentale à partir de questions posées : formulation des hypothèses en fonction des données bibliographiques, Définir ses besoins en terme de souches et d'outils biologiques, Etablir des protocoles. Réaliser les expériences, Analyser et confronter ses résultats à ce qui est connu. Critique de la stratégie expérimentale et formulation de nouvelles hypothèses

Développement de la pensée créatrice

Apprentissage de la coopération et du travail en équipe, en groupe

Utilisation des outils de communication des résultats scientifiques

Bibliographie

Microorganisms for food biotechnology: Taxonomy and metabolism, G Le Blay

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

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 23h

Challenges en Microbiologie

0 crédits ECTS

Diversité du métabolisme

Présentation

- Cours magistraux
Introduction et rappels, métabolismes énergétiques et cycles géochimiques terrestres

Oxydo-réduction, transport d'électrons et force proton-motrice

Les chimiotrophes (respirations aérobies et anaérobies, CO₂ comme accepteur d'électrons, les fermentations lactiques, acétiques, butyrique etc..)

Les phototrophes (photosynthèses oxygénique et anoxygénique)

Les autotrophes (cycle de Calvin, cycle inverse de l'acide citrique, hydroxypropionate, voies de l'acétyl-CoA etc.)

Les hétérotrophes (hétérotrophies complexes) et syntrophies, oxydation des hydrocarbures, dégradation des polymères, des lipides

- Travaux dirigés

Les travaux dirigés seront réalisés pour préparer les expérimentations qui seront réalisées en TP PMP (lecture et compréhension des différents protocoles qui seront réalisés en TP, organisation des séances selon les expériences à effectuer, répartitions des tâches au sein des groupes de travail), ainsi que pour présenter les résultats obtenus, les commenter et les remettre en contexte d'après les données de la littérature.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 5.5h

Cours Magistral : 22h

Pré-requis nécessaires

Notions de bactériologie générale

Compétences visées

Etre capable de choisir les conditions de croissance favorables aux procaryotes selon leurs caractéristiques physiologiques et leurs types métaboliques. Comprendre les processus métaboliques impliqués dans les grands cycles géochimiques, mais également en biotechnologie (fermentations d'intérêt industriel) ou lors de l'altération des aliments.

Bibliographie

Brock, Biologie des micro-organismes Broché – 17 septembre 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)

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			

Ecogénomique 1

Présentation

La microbiologie environnementale et l'écologie microbienne sont en rapide évolution, de par l'apport des nouvelles méthodes de séquençage (NGS) et d'analyse bioinformatiques et biostatistiques. Cette UE permet donc d'appréhender les différentes méthodes d'analyses de jeux de données complexes.

COURS :

- Rappels de base en bioinformatique (alignements, phylogénie moléculaire, BLAST et bases de données primaires)
- Méthodes de séquençage NGS (Illumina, PacBio, Oxford Nanopore)
- Présentations des bases de données pour l'annotation fonctionnelle et taxonomiques des microorganismes
- Aspects théoriques de l'utilisation des NGS pour la description des communautés microbiennes:
 - > Construction de banques d'acides nucléiques
 - > Multiplexage et filtrage qualité des séquences
 - > Amplicons (banques 16S rDNA) et formation d'unité écologiques (OTU)
 - > normalisation des données
 - > Intégration des métadonnées et éléments d'analyses multivariées et d'analyses en réseaux
- Introduction à la génomique (assemblage, annotations fonctionnelles), la génomique comparative (notions de pan-génomomes)
- Introduction à la métagénomique et la métagénomique comparative (assemblage, binning, mapping, annotations fonctionnelles et taxonomique de fragments génomiques, visualisation)
- Etudes de cas issus de la littérature récente, présentation de grands projets de séquençage (Microbiome humain, TARA Ocean, Expedition Malaspina, etc...)

TD :

- Introduction à la bioinformatique et biostatistiques (3h):
 - > Tutoriel **UNIX**
 - > Tutoriel **R / R-Studio**
 - > Tutoriel **Python**
- Analyser un jeu de donnée amplicon d'ADNr 16S (6h):
 - > tutoriel **Mothur/Qiime** et tutoriel **Frogs**
 - > Formation d'OTU: tutoriel **Swarm, DADA2, Minimum Entropy Decomposition**
 - > Analyse supervisée de la microdiversité: tutoriel **Oligotyping**
 - > Recherche de biomarqueurs: tutoriel **LefSe**
 - > Outils statistiques: tutoriels **Phyloseq**
- Génomique microbienne (3h)
 - > Assemblage de génomes
 - > Annotations fonctionnelles
 - > Visualisation

Compétences visées

- Connaître les méthodes moléculaires permettant d'étudier la structure et la dynamique des communautés microbiennes (amplicons 16S)
- Connaître les stratégies de préparation des banques d'acides nucléiques, les aspects théorique et techniques de l'utilisation des nouvelles méthodes de séquençages et leur application à l'étude des microorganismes et communautés microbiennes.
- Connaître et utiliser les principales méthodes statistiques et bioinformatiques de traitement et d'analyse des données de séquençage haut-débit, savoir manipuler ces jeux de données au moyen de logiciels et pipeline dédiés et/ou de scripts informatiques simples
- Etablir un plan expérimental et d'échantillonnage en fonction des hypothèses et des méthodes choisies.
- Acquérir un regard critique sur l'utilisation des ces méthodes au travers d'exemples pris dans la littérature récente.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 7.5h

Cours Magistral : 14.5h

Ecogénomique 2

Présentation

La microbiologie environnementale et l'écologie microbienne sont en rapide évolution, de par l'apport des nouvelles méthodes de séquençage (NGS) et d'analyse bioinformatiques et biostatistiques. Cette UE permet donc d'appréhender les différentes méthodes d'analyses de jeux de données complexes.

TP :

- (1) Analyse d'un jeu de donnée amplicons d'ADNr 16S issu de la littérature (12h)
- (2) Assemblage, analyse et comparaison de génomes de Bactéries ou d'Archaea (12h)

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 23h

Compétences visées

- Connaître les méthodes moléculaires permettant d'étudier la structure et la dynamique des communautés microbiennes (amplicons 16S)
- Connaître les stratégies de préparation des banques d'acides nucléiques, les aspects théorique et techniques de l'utilisation des nouvelles méthodes de séquençages et leur application à l'étude des microorganismes et communautés microbiennes.
- Connaître et utiliser les principales méthodes statistiques et bioinformatiques de traitement et d'analyse des données de séquençage haut-débit, savoir manipuler ces jeux de données au moyen de logiciels et pipeline dédiés et/ou de scripts informatiques simples
- Etablir un plan expérimental et d'échantillonnage en fonction des hypothèses et des méthodes choisies.
- Acquérir un regard critique sur l'utilisation des ces méthodes au travers d'exemples pris dans la littérature récente.

Préparation à la vie professionnelle

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 42h

Travaux Dirigés : 22h

Anglais

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 11h

Travaux Dirigés : 11h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Ecrit - devoir surveillé	120	3/5	coef Anglais = 1/2 UE PVP
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		2/5	coef Anglais = 1/2 UE PVP

Communication-Entreprise

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 31h

Travaux Dirigés : 11h

Entreprise

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Ecrit - devoir surveillé	60	2/10	element non capitalisable, EC Communication-Entreprise = 1/2 UE PVP

Communication

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Ecrit et/ou Oral		8/10	element non capitalisable, EC Communication-Entreprise = 1/2 UE PVP

Modélisation statistique et informatique

Présentation

Partie statistiques :

Contenu: Introduction au logiciel R, Statistiques descriptives (indices de position, indices de dispersion, données aberrantes, notions de distribution et de loi), tests de la famille du Chi² (Chi² d'ajustement, Chi² d'indépendance, Test exact de Fisher, Test de McNemar), Corrélations (linéaire, de rang), Comparaisons de 2 moyennes (t de Student sur échantillons indépendants, sur échantillons appariés, Wilcoxon, Mann-Whitney), analyses multivariées (ANOVA, contrastes, Kruskal-Wallis, Friedman, ANCOVA, modèles linéaires, modèles linéaires généralisés, analyses factorielles).

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 33h

Travaux Dirigés : 11h

Pré-requis nécessaires

Partie statistiques :

Notions de mathématiques élémentaires, capacités d'abstraction

Compétences visées

Partie statistiques :

Être capable d'appliquer des statistiques descriptives à un jeu de données.

Option S7 (3 ECTS)

Microbiote et biodiversité en santé humaine

3 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			

Trends in Microbiology

Présentation

A partir de revues scientifiques, mener à bien un travail de recherche bibliographique avec restitution de votre démarche par écrit (bibliographie et résumé en anglais) et oral.

COURS :

- Présentation du déroulement de l'UE
- L'enseignant référant aura pour rôle de guider et d'orienter l'étudiant tout au long de ce projet

TD :

- Utilisation des outils de recherche bibliographique
- Utilisation des outils de communications pour une présentation écrite et orale

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 20h

Cours Magistral : 4h

Pré-requis nécessaires

Physiologie microbienne; Génétique microbienne.

Compétences visées

Connaitre l'importance de la problématique du sujet et savoir la justifier dans un contexte plus global. Savoir mener des recherches bibliographiques sur le sujet. Discuter des contraintes et des limites des méthodologies proposées. Savoir utiliser les outils de communication pour présenter les résultats obtenus.

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			

Immunologie et réactions de défense

3 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		

Bactéries et stress-Approches expérimentales

Présentation

Programme des enseignements :

- Travaux dirigés

8h de TD en présentiel : Formulation d'une hypothèse, Définition d'une stratégie expérimentale, Détermination des besoins en outils biologiques et en techniques d'analyse, Elaboration de protocoles

- Travaux pratiques

Les modules de Travaux pratiques se réaliseront sur les deux campus en simultané. Cette pratique correspond à des enseignements théoriques apportés par les modules AEN et PSB.

BSE-1 : 40h de travaux pratiques : Mise en œuvre des protocoles, structuration et analyse des résultats obtenus...

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 36.5h

Travaux Dirigés : 11h

Pré-requis nécessaires

Notions de bactériologie générale et de physiologie bactérienne

Compétences visées

Apprendre à réaliser un projet pour l'étude de l'effet de stress sur un ou plusieurs mécanismes biologiques

Elaborer une stratégie expérimentale à partir de questions posées : formulation des hypothèses en fonction des données bibliographiques, Définir ses besoins en terme de souches et d'outils biologiques, Etablir des protocoles. Réaliser les expériences, Analyser et confronter ses résultats à ce qui est connu. Critique de la stratégie expérimentale et formulation de nouvelles hypothèses

Développement de la pensée créatrice

Apprentissage de la coopération et du travail en équipe, en groupe

Utilisation des outils de communication des résultats scientifiques

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			

Adaptation à l'environnement

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 : 6h

· 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

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

Pathogénie et symbioses

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 6h

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			

Gestion du risque Microbiologique

Présentation

Le contenu détaillé de cette UE est:

- Microorganismes pathogènes
- Notion de sécurité microbiologique ; Notion de sûreté microbiologique
- HACCP : principes et applications - Normalisation
- Démarche Qualité -Accréditation
- Qualité et contrôle microbiologiques des eaux et des coquillages
- Qualité et contrôle microbiologique des locaux et surfaces de travail
- Evaluation et gestion des risques infectieux en agro-alimentaire (paquet Hygiène)
- Aérobiocontamination
- Elimination des déchets à risque infectieux
- Gestion des risques infectieux à priori (environnement, acte de soin, état de santé)
- Bonnes pratiques et conduites à tenir en cas d'exposition à un agent infectieux

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 5.5h

Cours Magistral : 22h

Pré-requis nécessaires

Connaissances de base en microbiologie

Compétences visées

Etre capable d'appréhender dans différents contextes (production à l'échelle industrielle d'aliments ou de molécules; environnement de travail, gestion des déchets contaminés...) les risques attendant aux micro-organismes et de mettre en œuvre des actions correctives pour éliminer ou réduire à un niveau sanitaire satisfaisant ces risques.

Bibliographie

Publications scientifiques illustrant les cours magistraux, <http://agriculture.gouv.fr/le-paquet-hygiene>

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

Préparation à la vie professionnelle

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 35h

Cours Magistral : 24h

Anglais

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 11h

Travaux Dirigés : 11h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CT	Ecrit - devoir surveillé	165	1/3	coef Anglais = 1/2 UE PVP
Autres	Autre modalité	Oral	15	1/3	coef Anglais = 1/2 UE PVP
Autres	CC	Ecrit et/ou Oral		1/3	coef Anglais = 1/2 UE PVP

Communication-Entreprise

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 24h

Cours Magistral : 13h

Entreprise

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Autre nature		1/2	élément non capitalisable, coef EC Communication - Entreprise = 1/2 UE PVP

Communication

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
EC	CC	Ecrit et/ou Oral		1/2	élément non capitalisable, coef EC Communication - Entreprise = 1/2 UE PVP

Stage

6 crédits ECTS

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Stages	CC	Rapport écrit et soutenance orale	20	100%	

Option S8 (6 ECTS à choisir)

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
Cours Magistral	CC	Ecrit et/ou Oral	120		

Ecologie microbienne en milieu marin

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 : 22h

Travaux Dirigés : 5.5h

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 culturale, 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
Cours Magistral	CC	Ecrit et/ou Oral	120		

Génétique bactérienne

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 22h

Travaux Dirigés : 5.5h

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			

Diversité des Ecosystèmes Bactériens

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 6h

Cours Magistral : 24h

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	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Oral	20		

Analyses Métagénomiques

Présentation

Les metagenomiques repose sur le séquençage massif de l'ADN environnemental. Ces approches permettent de mieux comprendre l'écologie, l'activité et la fonction des communautés microbiennes dans leurs environnements. Elles sont devenues indispensables à l'étude des relations hôtes microorganismes, ou du rôle des microorganismes dans les milieux terrestres et marins. Ce cours présente les méthodes de séquençage et d'analyse des metagenomes microbien, ainsi que leurs utilisation dans des cas d'études issus de la littérature récente.

Metagenomic rely on massive sequencing of environmental DNA. These approaches have become central in deciphering microbial diversity, activity and function in natural or engineered ecosystems. It is widely used to study host microbiomes, or microbes in terrestrial and marine systems. This course is composed of a one-week workshop, with lectures from leader scientists in this field and comprises hands computer session to learn the latest bioinformatics and biostatistics methods for omics dataset analysis.

Pré-requis nécessaires

UE microorganismes et écosystèmes MIC (Master MFA S7)

Compétences visées

- Pouvoir établir un plan expérimental (échantillonnage, préparation des banques d'acides nucléiques, profondeur et plateforme de séquençage) et d'analyse pour des projets metagenomiques
- Designing experimental (sampling, library prep, sequencing platforms and depth) and analysis strategies to implement metagenomic projects

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 15h

Cours Magistral : 7h

Travaux Dirigés : 5.5h



Université de Bretagne Occidentale

Challenges en Microbiologie



Université de Bretagne Occidentale

Option S9 (9 ECTS)

Ecologie et Biologie des Extrémophiles

Présentation

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 5.5h

Cours Magistral : 22h

> CM (24h)

- Écologie microbienne des environnements extrêmes (environnements hydrothermaux...): Diversité et distribution des groupes phylogénétiques représentés (importance relative des différents types physiologiques et métaboliques; importance écologique : contribution de ces activités métaboliques dans les cycles biogéochimiques locaux ; relations avec la macrofaune).

- Adaptation cellulaire et moléculaire des micro-organismes aux hautes températures

- Adaptation cellulaire et moléculaire des micro-organismes aux hautes pressions hydrostatiques

- Diversité et rôle des éléments génétiques mobiles (virus, plasmides, vésicules) chez les bactéries et archées thermophiles

- Génomique et protéomique des extrémophiles : Réplication de l'ADN

> TD (6h)

- Etudes de publications scientifiques

Pré-requis nécessaires

Notions de Biologie des microorganismes et de Microbiologie

Compétences visées

Connaissance de la diversité des microorganismes et de leurs rôles dans les écosystèmes extrêmes. Techniques de culture, d'observation et de caractérisation des microorganismes extrémophiles. Techniques de biologie moléculaire : génomique et protéomique ; phylogénie.

Bibliographie

Brock (M.T. Madigan and J.M Martinko) Biologie des microorganismes

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
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Oral	20		

Virologie - Virospère

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 5.5h

Cours Magistral : 22h

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	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Oral	20		

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

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
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Oral	20		

Microbiologie Marine

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

Travaux Dirigés : 5.5h

Cours Magistral : 22h

Pré-requis nécessaires

Biologie des microorganismes ; écologie marine ; méthodologie en biologie moléculaire ; génomique et protéomique

Compétences visées

Comprendre et savoir discuter et interpréter la diversité et le rôle fonctionnel des microorganismes marins

Reconnaître et analyser la diversité métabolique dans l'environnement marin

Savoir définir un schéma d'étude dédié à l'analyse des communautés microbiennes en interaction avec un hôte animal, végétal ;

Savoir déterminer et analyser le rôle d'un microorganisme dans le recyclage de la matière par l'étude de son métabolisme

Maîtriser la notion d'holobiome

Descriptif

Ce cours (30h) est réalisé principalement sous la forme de mini-conférences présentées par une dizaine d'intervenants extérieurs, tous chercheurs microbiologistes (Université Paris VI - Station biologique de Roscoff, CNRS, Ifremer, Université Bretagne sud, UBO) impliqués dans différents programmes de recherche s'intéressant au domaine marin. Ces mini-conférences présenteront un panorama de la « science en marche » et couvrant des aspects aussi variés que possible pour permettre la prise de conscience de l'intérêt et des enjeux primordiaux que représente cette discipline de recherche pour cet écosystème majeur de notre planète. Parmi les thèmes abordés, nous trouverons : l'étude des symbioses bactériennes (macroalgue, éponge, ou macro-invertébrés des sources hydrothermales) ; l'importance de la photohétérotrophie dans l'océan arctique ; la diversité des communautés bactériennes d'origine fécale en zone côtière ; la théorie des réseaux au service de la redéfinition des provinces biogéographiques et de la distribution des communautés microbiennes ; l'étude de la dynamique et de la structure des populations *Vibrio spp.* et l'émergence de pathogènes en lien avec le changement climatique ; les « Emerging Bioinformatic Applications in Microbial Ecogenomics » ; le mobilome des sources hydrothermales ; la biosphère microbienne de subsurface sous le plancher océanique, etc...

Ces mini conférences seront complétées par un travail personnel d'analyse d'articles scientifiques illustrant ces divers aspects de la discipline.

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
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CC	Oral	20		

Biotechnologies Marines

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 5.5h

Cours Magistral : 22h

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	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Oral	20		

Ecologie numérique

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 5.5h

Cours Magistral : 22h

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	CT	Ecrit - devoir surveillé	120		

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Oral	20		

Biologie Synthétique et Physiologie Métabolisme de Stress

9 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 60h

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	120		

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral	20		

Préparation à la vie professionnelle

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 22h

Cours Magistral : 38.5h

Anglais

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 11h

Travaux Dirigés : 11h

Communication-Entreprise

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 11h

Cours Magistral : 27.5h

Communication



Université de Bretagne Occidentale

Entreprise

Stage (6 mois)

24 crédits ECTS

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Stages	CT	Rapport écrit et soutenance orale	60		

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Stages	CT	Rapport écrit et soutenance orale	60		

Innovation et Stratégie en Microbiologie

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 12h

Cours Magistral : 4h

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			