

## UE 9U01 Outils de la microbiologie

Nom du responsable : Patrick Billard / Claire Veneault-Fourrey

Volume horaire enseigné : 60 h      Nombre de crédits ECTS : 6

**Objectifs** : appréhender dans le cadre expérimental essentiellement, diverses approches méthodologiques permettant la détection et la caractérisation des microorganismes et/ou de leur activité dans l'environnement.

### Contenu pédagogique de l'UE :

Ateliers techniques en laboratoire (limités à 6 étudiants par groupe de TP) ou sur poste informatique (limité à 10 étudiants par groupe)

- Outils d'analyse de la diversité microbienne (extraction des acides nucléiques d'échantillons environnementaux; techniques d'empreintes moléculaires)
- Empreintes métaboliques (Bioscreen)
- Détection de microorganismes par PCR quantitative et/ou analyse de l'expression de gènes par PCR quantitative.
- Outils de la microscopie
- Outils bioinformatiques

## UE 9U02 Environnement, Sécurité et Prévention des risques

Nom du responsable : Frédéric Jorand

Volume horaire enseigné : 30 heures      Nombre de crédits ECTS : 3

### Contenu pédagogique de l'UE :

- Les normes et leur déploiement en Environnement, Sécurité et Développement Durable (ISO 14000, OHSAS 18000, ILO-OHS 2001, ISO 26000)
- Prévention et analyse des risques professionnels (méthodes CARSAT sur la base d'études de cas)

## UE 9U03 Veille technologique et scientifique

Nom du responsable : David Gasparatto

Volume horaire enseigné: 30 h      Nombre de crédits ECTS :3

**Objectifs** : permettre aux futurs diplômés d'opérer des opérations de veille technologique et scientifique, et les présenter oralement et par écrit (en anglais)

### Contenu pédagogique de l'UE :

- Accession aux outils d'accès aux banques de données
- Outils permettant d'optimiser et de hiérarchiser la recherche d'informations
- Outils de rédaction/présentation

## 9U04 Annotation et exploitation de génomes microbiens

Nom du responsable: Annabelle Thibessard

Volume horaire enseigné : 30 h

Nombre de crédits ECTS : 3

**Objectifs** : Présentation des contraintes structurales de l'organisation des génomes. Acquisition des principes et des limites d'un processus d'annotation génomique et mise en œuvre pratique d'outils dédiés.

### Contenu pédagogique de l'UE :

- Organisation des génomes microbiens (nombre et taille des chromosomes, biais compositionnels, etc.)
- Intérêts de la génomique
- Identification des CDS (annotation syntaxique) et curation manuelle, Identification des signaux de transcription et de traduction
- Génomique fonctionnelle : identification de la fonction des gènes (Recherche d'homologies de séquences, Recherche de signaux de localisation cellulaire, Recherche de domaines conservés, Contexte génétique, etc.)
- Identification d'autres éléments génomiques (Recherche de gènes d'ARNt, d'ARNr, de séquences répétées)
- Intérêts de la génomique comparative

Illustration par l'annotation et la comparaison de génomes bactériens (d'intérêt médical ou sanitaire) et fongiques.

En TP, l'analyse d'un fragment de génome bactérien est réalisée à l'aide de divers outils d'annotation (sous environnement Windows et Linux). Préalablement, une initiation au système Linux est donc proposée.

## 9UE05 Microbiologie et Ingénierie protéique

Nom du responsable : Nicolas Rouhier

Volume horaire enseigné : 30 h

Nombre de crédits ECTS :3

**Objectifs**: Appréhender les techniques de base de production et de caractérisation de protéines recombinantes

### Contenu pédagogique de l'UE :

Les enseignements dispensés visent à expliciter aux étudiants les techniques utilisées pour produire et purifier des protéines recombinantes à partir de systèmes microbiens. Les principales techniques de caractérisation des protéines sont également abordées

## 9UE06 Insertion professionnelle : la démarche active de recherche de stage

Nom du responsable : Nathalie Leblond-Bourget

Volume horaire enseigné : 30h

Nombre de crédits ECTS : 3

### Contenu pédagogique de l'UE :

- Adéquation projet professionnel et marché
- Mon projet est fonction de mes valeurs et de mon bilan de compétences
- Mon stage idéal – les démarches à effectuer
- Les outils de communication et de propagation de mon CV
- Suivi personnalisé des étudiants dans la recherche du stage idéal

## 9U07 Gestion de Projet et Démarche Qualité

Nom du responsable : Davy Monticolo

Volume horaire enseigné : 30 heures

Nombre de crédits ECTS : 3

### Contenu pédagogique de l'UE :

- Concepts et principes de la norme qualité 9001
  - Etape de la mise en œuvre de la démarche ISO 9001
  - Management de projet
  - gestion des délais, coûts et risque lors des projets
  - Management de la qualité lors des projets
  - Outils et démarches de la qualité
- Principes et mise en place de la qualité totale

## UE 9U21 Microbiologie de l'eau : sécurité et contrôle

Nom du responsable : Isabelle Bertrand

Volume horaire enseigné : 30 heures

Nombre de crédits ECTS : 3

### Objectifs :

Connaissance des principaux agents pathogènes transmis par l'eau (bactéries, virus, et parasites), de leur capacité de survie dans l'environnement et des méthodes pour les détecter. Savoir estimer le danger, connaître les moyens de gestion mis en œuvre et avoir des bases pour estimer un risque pour la population.

### Contenu pédagogique de l'UE :

- Connaissance des principaux agents pathogènes transmis par l'eau (virus, parasites et bactéries).
- Estimation de leur comportement et de leur survie dans l'environnement.
- Méthode de détection dans l'environnement et interprétation du résultat en termes de danger pour la santé humaine.
- Introduction à l'évaluation des risques sanitaires.
- Epidémiologie des maladies d'origines hydriques.
- Notion d'indicateurs de pollution fécale.
- Organisation du système sanitaire et législation.

## UE 9U22 Gestion des sites et sols dégradés

Nom du responsable : Corinne Leyval

Volume horaire enseigné : 30 heures

Nombre de crédits ECTS : 3

**Objectifs :** L'objectif est de présenter la démarche et les techniques de remédiation des sols et des déchets, notamment les techniques biologiques, de faire intervenir des professionnels de la dépollution qui illustreront ces techniques par des exemples. Des intervenants du BRGM, SITA Remediation, Valterra, SERPOL, TREDI, sont pressentis. La visite d'un site de traitement chimique et biologique de sols et d'une station de recherche expérimentale est prévue.

**Pré-requis :** connaissances de base en microbiologie et en environnement

### **Contenu pédagogique de l'UE :**

- Les techniques de traitement des sols contaminés
  - La gestion des sites contaminés. Exemple de cas concrets
  - La gestion des déchets
  - Gestion et reconstruction de sols
  - La bioremédiation et la phytoremediation
  - Qualité biologique des sols
- 
- Visite d'un centre de traitement de sols contaminés (SITA FD Jeandelaincourt) et de la station expérimentale du GISFI (Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Friches Industrielles).

## **UE 9U23 Ecologie microbienne fonctionnelle**

Nom du responsable : Patrick Billard

Volume horaire enseigné : 30 h

Nombre de crédits ECTS : 3

### **Objectifs:**

Acquérir les concepts permettant de comprendre le rôle des microorganismes dans le fonctionnement des écosystèmes terrestres soumis ou non aux perturbations anthropiques. En parallèle, appréhender l'effet des perturbations du milieu sur la dynamique des microorganismes, à l'échelle de l'individu et de la communauté

### **Contenu pédagogique de l'UE : (rubrique 4-2 de l'annexe descriptive au diplôme)**

- Analyse de la diversité microbienne fonctionnelle des sols
- Altération microbienne des minéraux
- Biodégradation des polluants organiques, bioremédiation des sites et sols contaminés
- Réponses adaptatives des communautés microbiennes aux éléments métalliques
- Cycle du carbone et écologie des communautés fongiques dans les écosystèmes forestiers

## **UE 9U24 Interactions microorganismes – hôtes : conséquence en pathologie humaine**

Nom du responsable : Alain Lozniewski, Marie Machouart

Volume horaire enseigné : 20 h

Nombre de crédits ECTS : 3

### **Objectifs :**

Cette UE constitue une formation de base permettant d'appréhender les conséquences pathologiques chez l'Homme des modifications de l'équilibre hôte - microorganismes.

### **Contenu pédagogique de l'UE :**

- Microbiote et pathologie.
- Infections et cancers.
- Immunodépression et réactivation virale.
- Les introns ribosomiques : marqueurs d'adaptation à l'hôte chez *Exophiala dermatitidis*.
- Evolution génomique et émergence des bactéries pathogènes opportunistes.
- Levures noires : du saprophytisme à l'opportuniste.
- *Staphylococcus aureus* : un colonisateur dont il faut se méfier.
- Virus à tropisme hépatique : éradication ou infection chronique ?

## UE 9U25 Biofilms et agrégation des microorganismes

Nom du responsable : Jean-Claude Block et Frédéric Jorand

Volume horaire enseigné : 24 heures (+ 6 heures travail encadré)      Nombre de crédits ECTS : 3

### **Objectifs :**

Comprendre la stratégie ubiquiste du vivant à coloniser des surfaces (biologiques ou minérales ; dures ou molles, ...) et l'impact de ces biofilms en santé, milieu hospitalier, industrie, corrosion des matériaux ;

Acquérir les méthodes de caractérisation des surfaces des microorganismes des biofilms. Prédire leur adhésion, leur structure et leur dynamique ;

Visiter la diversité et l'hétérogénéité physiologique, métabolique et génétique de ces structures ;

Envisager les moyens et stratégies pour éradiquer les biofilms (désinfectants, antibiotiques, surfaces anti-adhésives).

### **Pré-requis souhaités:**

M1 : Analyse de séquences biologiques (8U09) ; Introduction au génie biologique (8U08) ; Nettoyage et désinfection des surfaces avec biofilms (8U10)

### **Contenu pédagogique de l'UE :**

CM portant sur les données de base relatives aux structures clés des interfaces cellulaires et du biofilm, la cohésion et la résistance des structures agrégées. TD sur les surfaces cellulaires et les transferts génétiques au sein des biofilms. Travail personnel sur publications.

## UE 9U26 Démarche HACCP appliquée aux sciences de l'environnement

Nom du responsable : Anne-Marie Revol

Volume horaire enseigné : 30 heures

Nombre de crédits ECTS : 3

### **Objectifs :**

Mise en place et utilisation de la démarche HACCP. Connaitre le contexte qualité en industrie.

### **Pré-requis souhaités:**

Nettoyage et désinfection des surfaces avec biofilms (8U10) Microbiologie Eau Santé (9U21).

### **Contenu pédagogique de l'UE :**

CM Contexte de la qualité dans le monde industriel. TD : étude de cas en conditions industriels