



Du laboratoire de recherche à la classe



#AnnéeBiologie
anneedelabioologie.cnrs.fr

JOURNÉE DE FORMATION DES ENSEIGNANTS EN SCIENCES DE LA VIE Limoges, le mardi 5 avril 2022




MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE LA JEUNESSE
ET DES SPORTS
*Liberté
Égalité
Fraternité*

Avec le soutien et la
participation de :



Université
de Limoges



Inserm



CHU
Centre Hospitalier Universitaire
Limoges

Programme

9h – 9h30 : Accueil : [amphithéâtre E](#) de la faculté de médecine et de pharmacie de l'Université de Limoges,

Adresse : campus Marcland, 2, rue du Docteur Marcland à Limoges

9h30 – 12h : Conférences en plénière, amphithéâtre E de la faculté de médecine et de pharmacie de l'Université de Limoges.

9h30 – 9h45 : Introduction à la journée

9h45 – 10h15 : « **L'essor des thérapies ARN** » par **Eric Pinaud**, Chercheur au CNRS, Directeur du laboratoire Contrôle des Réponses Immunes B et des Lymphoproliférations – CRIBL (CNRS / INSERM / Université de Limoges / CHU de Limoges) (20' conférence + 10' questions)

10h15 – 10h45 : « **L'utilisation des animaux à des fins scientifiques : Pourquoi ? Comment ?** » par **Anne Druilhe**, Chercheuse à l'INSERM, laboratoire CRIBL et plateforme technologique Biologie Intégrative Santé Chimie Environnement – BISCEM (CNRS / INSERM / Université de Limoges / CHU de Limoges) (20' conférence + 10' questions)

10h45 – 11h : Pause

11h – 11h30 : « **Evolution biologique de céramiques phospho-calciques pour l'ingénierie tissulaire osseuse** » par **Amandine Magnaudeix**, Enseignante-chercheuse à l'Université de Limoges, Institut de Recherche sur les Céramiques – IRCER (CNRS / Université de Limoges) (20' conférence + 10' questions)

11h30 – 12h : « **Un « cell-fie » en territoire biophotonique ou comment la physique a permis une meilleure exploration de la biologie** » par **Sylvia Bardet-Coste**, Enseignante-chercheuse à l'Université de Limoges, Institut XLIM (CNRS / Université de Limoges) (20' conférence + 10' questions)

(cf Annexe 2 pour consulter les textes de présentation des conférences)

12h – 14h (ou 14h30 pour ateliers IRCER et XLIM) : Pause déjeuner

14h ou 14h30 – 16h ou 16h30 : Ateliers en sous-groupes, dans les laboratoires de recherche *(cf Annexe 1 pour connaître les lieux exacts des rendez-vous à 14h ou 14h30)*

Remarque : Chaque enseignant participe à un seul atelier.

Tous les ateliers durent 2h et se déroulent en parallèle les uns des autres, entre 14h et 16h30 (début à 14h pour les ateliers de BISCEM et à 14h30 pour les ateliers de IRCER et XLIM).

(Cf Annexe 3 pour consulter les textes de présentation des ateliers)



Avec le soutien et la participation de :



Annexe 1 : Informations complémentaires concernant les ateliers

Nom du laboratoire ou de la plateforme d'accueil	Intitulé de l'atelier	Encadrant de l'atelier	Nombre max. d'enseignants participants	Lieu de rendez-vous, à 14h (ateliers BISCEm) ou 14h30 (ateliers IRCER et XLIM)
BISCEm	Voir la vie avec la microscopie en fluorescence	Claire Carrion , Ingénieure au CNRS	8	UNIVERSITE DE LIMOGES CBRS (Centre de Biologie et de Recherche en Santé) 2, rue du Dr Marcland 87 000 Limoges
	Mesurer les paramètres cellulaires avec la cytométrie en flux	Catherine Ouk , Ingénieure au CNRS	8	
	Développer des modèles animaux pour comprendre les maladies	Magali Sage , Ingénieure à l'Université de Limoges	8	
	Décrypter le génome en le séquençant	Lionel Forestier , Ingénieur à l'Université de Limoges	8	
	Analyser les protéines par la spectrométrie de masse	Emilie Pinault , Ingénieure à l'Université de Limoges	8	
	Caractériser par RMN les petites molécules à visée thérapeutique	Yves Champavier , Ingénieur à l'Université de Limoges	8	
IRCER	Comparaison du comportement de cellules osseuses à la surface de céramiques d'hydroxyapatite en fonction de leur composition	Amandine Magnaudeix , Enseignante-chercheuse à l'Université de Limoges	5	UNIVERSITE DE LIMOGES Centre Européen de la Céramique 12, rue Atlantis 87 000 Limoges
XLIM	Exploration de tissus biologiques (végétaux et animaux) en 3D par microscopie de fluorescence multiphotonique	Sylvia Bardet-Coste , Enseignante-chercheuse à l'Université de Limoges	5	UNIVERSITE DE LIMOGES 123, Avenue Albert Thomas 87 000 Limoges



Avec le soutien et la participation de :



Annexe 2 : Textes de présentation des conférences

Intitulé de la conférence	Texte de présentation de la conférence
<p>L'essor des thérapies ARN</p>	<p>Les ARN sont des copies de l'ADN générées lors de la transcription. Le monde des ARN regroupe différentes classes de molécules : les ARN messagers qui codent pour des protéines, et les ARN non-codants qui régulent diverses fonctions dans la cellule. Les premières thérapies visant à modifier les propriétés des ARN ont vu le jour autour des années 2000 et plusieurs molécules sont actuellement utilisées dans le traitement de maladies génétiques. Ce large exposé abordera également les vaccins à ARN messenger contre la COVID-19 et les thérapies ARN en développement dans le traitement des cancers.</p>
<p>L'utilisation des animaux à des fins scientifiques : Pourquoi ? Comment ?</p>	<p>L'avancée des connaissances en biologie repose sur une approche intégrant des méthodes <i>in silico</i>, <i>in vitro</i> et <i>in vivo</i>. Aujourd'hui, les modèles <i>in silico</i> et <i>in vitro</i> sont largement utilisés, mais ne sont pas en mesure de remplacer l'<i>in vivo</i>. Utiliser des animaux reste nécessaire, mais requiert, pour être accepté par la société, qu'une information soit donnée sur les raisons, les conditions, le cadre juridique d'utilisation des animaux en science et les progrès qui en découlent. La conférence s'inscrit dans une démarche de transparence voulue par les politiques et les scientifiques français.</p>
<p>Evolution biologique de céramiques phospho-calciques pour l'ingénierie tissulaire osseuse</p>	<p>Après un point sur le tissu osseux, les solutions existantes pour la réparation des os dans des contextes pathologiques (greffes et substituts osseux synthétiques) seront énoncées. Les enjeux de la recherche pour l'élaboration de substituts osseux innovants seront abordés. Enfin, les travaux actuellement menés au sein de l'équipe Biocéramiques à l'IRCIER dans ce cadre et portant sur le développement de céramiques phosphocalciques destinées à l'ingénierie tissulaire osseuse avec un focus sur les aspects d'évaluation des propriétés biologiques de celles-ci, seront présentés.</p>
<p>Un « cell-fie » en territoire biophotonique ou comment la physique a permis une meilleure exploration de la biologie</p>	<p>L'outil « microscope » est depuis son invention un symbole incontournable du biologiste. Au XXI^{ème} siècle, il a bénéficié d'améliorations considérables dues à de multiples progrès techniques et scientifiques en photonique. En particulier, la microscopie non linéaire a été largement diffusée à partir des années 1990 grâce à Denk et coll., dont les travaux portaient sur l'imagerie à 2 photons et les réactions photochimiques induites dans des cellules. La conférence sera l'occasion de passer en revue des exemples d'images en microscopie multiphotonique dans la reconstruction osseuse <i>in vivo</i>, dans la cicatrisation des anévrismes cérébraux, ou dans la régression tumorale suite à l'application de traitements bioélectriques.</p>



Avec le soutien et la participation de :



Annexe 3 : Textes de présentation des ateliers

Intitulé de l'atelier	Texte de présentation de l'atelier
Voir la vie avec la microscopie en fluorescence	L'atelier proposé par le plateau de microscopie a pour objectif de montrer comment cette technologie peut être mise à profit dans les projets de recherche pour répondre à des questionnements scientifiques. Après une introduction aux technologies de microscopie de fluorescence et à l'analyse des données obtenues, les participants pourront manipuler des échantillons, réaliser des acquisitions sur des microscopes de dernière génération et faire l'analyse des images obtenues via l'utilisation de logiciels dédiés (analyse d'images 2D et 3D).
Mesurer les paramètres cellulaires avec la cytométrie en flux	Les participants sont invités à préparer des échantillons issus d'une culture bactérienne, à analyser des expériences axées sur la cytométrie en flux bactérienne multiparamétrique, et du tri de bactéries. Une première partie consistera en une visite de la plateforme de CMF. Lors de cette visite, une présentation des analyseurs, du trieur et imageur en flux sera faite. Cette dernière comprendra une partie fluidique, une partie optique avec le détail du trajet optique ainsi que les logiciels d'acquisition. Les principes seront explicités brièvement à l'aide d'un tutoriel et sur l'expérience du jour. La deuxième partie permettra l'analyse des échantillons en fluorescence et son interprétation.
Développer des modèles animaux pour comprendre les maladies	L'atelier présentera l'utilisation de modèles animaux à des fins scientifiques, et plus particulièrement dans les études précliniques. Le laboratoire CRIBL a développé des modèles permettant de mimer des pathologies onco-hématologiques. Dans le cadre d'un projet de recherche nommé CARAT (Consortium pour des Applications en Alpha-Thérapie), un nouveau médicament permettant d'apporter des solutions pour des cancers dont l'arsenal thérapeutique est encore limité a été testé. Le développement de l'imagerie préclinique a permis d'appréhender différemment l'efficacité et la biodistribution du nouveau médicament et de montrer qu'il apparaissait comme prometteur du fait d'une meilleure efficacité que les traitements utilisés actuellement, tout en ayant une toxicité limitée. Dans le cadre de l'atelier seront présentés : la génération de modèles d'animaux d'études de pathologies et deux technologies d'imagerie préclinique : l'imagerie optique en bioluminescence / fluorescence et l'imagerie nucléaire (SPECT/CT).
Décrypter le génome en le séquençant	L'atelier permettra non seulement de découvrir le principe des différentes technologies d'étude des acides nucléiques, les informations qu'elles apportent et leurs domaines d'application, mais également de visualiser des expériences de PCR et de séquençage. La présentation d'un projet de recherche du laboratoire NET/Inserm 1094/IRD utilisant ces technologies complètera la séance.
Analyser les protéines par la spectrométrie de masse	Les participants visiteront le laboratoire où ils découvriront un panel de spectromètres de masse couplés à des chromatographes. Ils visualiseront une expérience, de la préparation de l'échantillon jusqu'à l'analyse des



Avec le soutien et la participation de :



	<p>spectres. Emilie PINAULT présentera le principe de fonctionnement des appareils, le déroulé de l'expérience et montrera comment exploiter les spectres. Un chercheur de l'unité IPPRITT/Inserm 1248/CHU, présentera son projet pour montrer comment la spectrométrie de masse permet de faire avancer les connaissances.</p>
<p>Caractériser par RMN les petites molécules à visée thérapeutique</p>	<p>Une visite de la plateforme de RMN sera proposée avec présentation de l'appareillage, de son fonctionnement et visualisation des différentes expérimentations 1D et 2D qui peuvent être réalisées. Les participants observeront la préparation et l'analyse d'une molécule issue de la recherche développée par le laboratoire PEIRENE très utilisateur de cette technologie ; la molécule et l'intérêt de la RMN seront présentés dans le cadre d'un projet de recherche particulier. La dernière partie consistera en l'exploitation de résultats simples tels qu'un spectre proton ou un spectre carbone.</p>
<p>Comparaison du comportement de cellules osseuses à la surface de céramiques d'hydroxyapatite en fonction de leur composition</p>	<p>Les expériences réalisées au cours de l'atelier sont en lien avec l'évaluation des propriétés biologiques de matériaux phospho-calciques et notamment sont destinées à tester leur biocompatibilité. A l'aide d'une sonde viable fluorescente, la calcéïne, il sera possible de visualiser en microscopie à fluorescence des cellules osseuses à la surface d'un matériau céramique. Un analogue de la thymidine (une des 4 bases de l'ADN), aura été incorporé dans ces cellules avant d'être mis en évidence en le liant de manière covalente à un composé fluorescent. Ceci permettra de mettre en évidence les cellules en prolifération (cellules ayant dupliqué leur ADN pendant le temps d'incorporation de l'ADN). Un marquage de la totalité des cellules sera réalisé par l'utilisation d'une molécule fluorescente ayant la capacité de se lier à l'ADN (Hoechst33342).</p>
<p>Exploration de tissus biologiques (végétaux et animaux) en 3D par microscopie de fluorescence multiphotonique</p>	<p>Les participants sont invités à préparer des échantillons biologiques d'origine diverse et de petite taille <5 cm et le plus fin possible : feuilles, pétales, insecte, lames histologiques, ...</p> <p>Une première partie consistera en une visite de la salle expérimentale et des postes de microscopie : laser femtoseconde (100fs) infrarouge (700-1300 nm), trajet optique et injection du faisceau (fibre optique, microscope), miroirs dichroïques, filtre et télescope, microscope droit à immersion, logiciel d'acquisition...</p> <p>La deuxième partie permettra l'observation des échantillons en fluorescence et de la génération de second harmonique (SHG) in vitro en 3D (vidéos, cube 3D, stack, ...).</p>



Avec le soutien et la participation de :

