

SALON DES
IDÉES
SCIENTIFIQUES

CATALOGUE

17^E ÉDITION | FESTIVAL INTERNATIONAL DU FILM SCIENTIFIQUE

PARISCIENCE



SOMMAIRE

Projet A.....p.4
Immunologie - Cancérologie - Immunothérapie

Projet B.....p.6
Filtration des aérosols

Projet C.....p.8
Biologie végétale - Transport d'eau - Pluridisciplinaires

Projet D.....p.10
Biologie du développement - Neurosciences - Pathologies

Projet E.....p.12
Médecine traditionnelle - Plantes médicinales - Ethnopharmacologie

Projet F.....p.14
Astronomie des ondes gravitationnelles

Projet G.....p.16
Biologie moléculaire - ARNMessageur - Granules RNP

Projet H.....p.18
Cordillère des Andes - Périodes préhispaniques - Bassin du lac Titicaca

Projet J.....p.20
Médecine médiévale - Antibiotique - Informatique

Projet K.....p.22
Histoire - Santé - Folie

Projet L.....p.24
Cosmologie - Formation des galaxies - Simulations numériques

Projet M.....p.26
Cognition - Mémoire - Céphalopodes

Projet N.....p.28
Génétique - Conservation - Mammifères

Projet P.....p.30
Océanographie - Climat - Océan austral

Projet R.....p.32
Cellules souches - Organes - Médecine personnalisée - Médecine réparatrice

Projet S.....p.34
Développement embryonnaire - Morphogénèse - Biomécanique

Projet T.....p.36
Santé au travail - Égalité femmes/hommes

Projet U.....p.38
Transition protéique - Consommateurs - Acceptation

Projet V.....p.40
Soleil - Aurores polaires - Météorologie de l'espace

Projet W.....p.42
Expérimentation - Modélisation - Sécurité nucléaire

Projet X.....p.44
Histoire de la langue française - Linguistique - Lettres

Projet Y.....p.46
Comportement - Neurosciences - Nutrition

Projet Z.....p.48
Cosmochimie - Astrophysique

Description du projet :

Le cancer est la première cause de décès en France. Dans cette pathologie, nous perdons le contrôle d'une partie de nous sans vraiment pouvoir maîtriser le reste... Notre système immunitaire est sensé nous protéger mais il est lui-même déboussolé.

Une tumeur solide est un peu comme un nouvel organe qui veut respirer, se nourrir. Un organe qui veut se faire une place, parfois même trop de place comme pour s'imposer, comme pour apporter sa singularité. Une crise de jalousie et ça veut déborder, se répandre, s'étaler, métastaser un peu partout pour nous envahir.

J'ai travaillé sur les vaisseaux sanguins qui acheminent nutriments et oxygène aux cellules cancéreuses. Ces vaisseaux sanguins sont développés par la tumeur elle-même. Ce sont ces mêmes vaisseaux qu'empruntent les globules blancs pour atteindre le cœur de la tumeur afin de la détruire. Mais le problème c'est que ces vaisseaux sont en mauvais état, un peu comme des autoroutes après un tremblement de terre, les globules blancs ont du mal à rejoindre le cœur de la tumeur et donc à la détruire => une des causes majeure responsable de ce que l'on appelle « le Désert immunitaire ».

Mes travaux de recherche ont permis de montrer que parmi ces vaisseaux anarchiques il y a de « bon vaisseaux » un peu comme des portes d'entrée majeures pour les globules blancs. Ces vaisseaux on les appellent des « HEV ». Dans le cadre de mes recherches j'ai mis au point une thérapie pour augmenter le nombre de ces vaisseaux permettant ainsi le recrutement de plus de globules blancs au sein de la tumeur. Par conséquent le désert immunitaire se transforme en champ de bataille et les cellules cancéreuses se retrouvent à leur tour envahit. Enfin le système immunitaire retrouve le contrôle de la situation qui lui avait initialement échappée...

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Ma recherche présente un enjeu majeur en santé publique. Mettre en place une thérapie pour permettre à notre système immunitaire de détruire nos cellules cancéreuses. Bien évidemment le cancer étant une pathologie complexe, il faut combiner les stratégies pour le combattre. De plus chaque patient est unique, il faut pouvoir lui apporter une médecine personnalisée.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

On parle de thérapie contre le cancer en pensant souvent chimiothérapie ou radiothérapie pour détruire les cellules cancéreuses. Toutefois un autre champ de recherche est en plein boom, un champ qui consiste à cibler nos cellules immunitaires à travers ce qu'on appelle les « immunothérapies ». L'originalité repose sur la spécificité du sujet de recherche qui aborde l'univers des vaisseaux sanguins. Quand le commun des mortels pense vaisseaux sanguin, il voit « un tube » dans lequel passe du sang. En réalité c'est plus que ça, les vaisseaux sanguins sont le cordon de la vie. C'est eux qui acheminent oxygène et nourriture. Si la tumeur ne pouvait pas développer des vaisseaux sanguins elle ne pourrait pas survivre. Grâce aux vaisseaux sanguins, elle fait venir à elle sa nourriture, elle grossit, elle peut s'évader et rejoindre d'autres organes ou tissus etc. Enfin c'est aussi par les vaisseaux sanguins que nos globules blancs arrivent au contact des cellules cancéreuses. Une nouvelle approche, un nouveau monde. Nos vaisseaux ne sont pas que de simple tuyaux, ce sont des routes avec des panneaux de signalisation, on trouve des carrefours, de multiples directions. Nos globules blancs ont des GPS intégrés pour savoir où aller et les cellules cancéreuses ont des radars pour brouiller les pistes. Le tout pour la tumeur c'est de ne pas se faire flasher...

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Quand on travaille sur les vaisseaux sanguin, l'image et la vidéo sont primordiales. Nous avons des images de coupes de tumeurs colorées dans lesquelles on peut visualiser les magnifiques vaisseaux sanguins et les globules blancs tout autour. Nous avons aussi des vidéos de microscopie intra vitales dans lesquelles on peut voir nos globules blancs circuler à l'intérieur des vaisseaux sanguins de la tumeur et s'arrêter lorsqu'ils rencontrent ces fameux vaisseaux (porte d'entrée) nommés « HEV ». On voit rouler les cellules à toute vitesse emporté par le flux sanguin et on les voit tout d'un coup s'arrêter, se coller aux HEVs et passer à travers pour rejoindre l'intérieur de la tumeur. Ces images pourraient être utilisées dans un film.

Description du projet :

La filtration des aérosols est un enjeu qui concerne aussi bien le domaine nucléaire, l'industrie que le quotidien. Aspirateurs, automobile, pollution... les filtres sont partout ! Et pourtant qui sait réellement comment ils fonctionnent ?

Très loin de l'image de « tamis » que nombre de non-initiés imaginent, la filtration des particules en suspension dans l'air repose sur des mécanismes physiques complexes. Mécanique des fluides, dynamique moléculaire, électrophorèse, forces de Coulomb, forces de Van-der-Waals sont autant de mots complexes pour décrire le comportement d'un filtre.

A l'IRSN, la recherche en filtration vise à assurer l'absence de contamination de l'air en contact avec les travailleurs et de l'air émis dans l'environnement. Pour ce faire, les travaux sont menés de l'échelle de la molécule jusqu'à celle de réseaux de ventilation capables de traiter des dizaines de milliers de mètres cube d'air par heure !

Outre les problématiques émergentes liées aux nanomatériaux, à la pollution atmosphérique, cette science trouve son intérêt dans notre quotidien, comme l'actualité récente l'a illustré.

En effet, très tôt lors de la première vague de l'épidémie de la Covid-19, l'importance de la transmission de la maladie par les aérosols issus des voies respiratoires des personnes infectées a été démontrée. La nécessité de limiter la diffusion de ces aérosols s'est donc imposée aux pouvoirs publics. Face à cette nécessité et au manque de stocks de masques disponibles, deux grandes problématiques ont émergé :

- d'un côté, la fabrication rapide de masques « grand public » à partir de matériaux textiles disponibles en quantité. Se pose alors la question de leurs performances : comment les tester, quel niveau d'efficacité et de respirabilité imposer aux fabricants ?
- d'un autre côté, la possibilité de recycler des masques initialement prévus pour être à usage unique, ce point nécessitant d'assurer un procédé de stérilisation et de recyclage permettant de garantir la conservation des performances de filtration.

Pour répondre à ces problématiques, dans le cadre de l'effort national lié à la première période de confinement, l'IRSN s'est créé pour :

- Mettre au point un protocole d'essai validé qui permette d'obtenir des mesures fiables et reproductibles sur des matériaux utilisés pour la confection de masques « grand public ». Cet aspect a été effectué via une intercomparaison avec d'autres laboratoires sur des échantillons de référence.
- Réaliser des mesures de performances sur des masques « grand public » afin d'en évaluer la qualité.
- Effectuer des mesures d'efficacité sur des masques neufs puis stérilisés par différents types de procédés.
- Enfin, face à la baisse d'efficacité mesurée à l'issue des procédés de nettoyage les plus courants, travailler sur un procédé permettant de restaurer l'efficacité des masques après lavage, le tout avec des objets du quotidien, disponibles rapidement et à moindre coût, en l'occurrence... un sèche-cheveux ...

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

La filtration des aérosols est un enjeu qui prend tout son sens aujourd'hui : pollution atmosphérique, pollution de l'air intérieur, expositions professionnelles (nanomatériaux, amiante...), expositions aux allergènes (pollen...) et aux virus ou bactéries sous forme d'aérosols (Covid-19...).

La liste des problématiques liées aux aérosols est longue. La technologie la plus efficace pour s'en prémunir reste la filtration.

Pour qu'un filtre soit efficace tout en laissant passer l'air et en ayant un encombrement compatible avec son application, il faut connaître et savoir quantifier les phénomènes physiques mis en œuvre. Cela permet de purifier l'air et de limiter la dépense énergétique nécessaire.

La connaissance scientifique dans ce domaine est aussi la seule façon de réagir rapidement et efficacement à des problématiques nouvelles ... l'actualité l'a montré...

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez-vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Outre l'aspect mesure scientifique, le fait de voir appliquer à des objets du quotidien des méthodes approfondies et rigoureuses issues de nos recherches est un point original.

Qui aurait imaginé un jour réaliser des mesures et des méthodes de caractérisation complexes sur des morceaux de t-shirt, des matériaux utilisés pour la confection des sous-vêtements ... La situation est assez inattendue.

Enfin, le procédé de « recharge ionique », basé sur un chargeur de type « corona discharge » qui a été mis au point pour restaurer l'efficacité des masques FFP2 après lavage est une création pour le moins originale. Construit dans l'urgence avec un sèche-cheveux acheté en grande surface et avec des moyens rudimentaires, c'est une très belle illustration de l'omniprésence de la science dans le quotidien.

C'est un moyen de montrer que l'intelligence scientifique ne se limite pas à la complexité et à la froideur d'obscurs laboratoires aseptisés où seuls quelques initiés se sentent à l'aise.

Enfin comment mieux illustrer l'intérêt et l'impact de la connaissance scientifique dans notre vie de tous les jours ?

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Nous avons recours dans le cadre de nos études sur la filtration à des simulations numériques, des images de microscopies électroniques, des microtomographies, des vidéos scientifiques etc...

Dans le contexte Covid plus particulièrement, des infographies et des illustrations (déplacement de particules, particules déposées sur des fibres, etc...) sont envisageables et trouveraient tout à fait leur place dans un film scientifique !

Description du projet :

Je m'intéresse au transport d'eau dans la plante, de son entrée depuis le sol à sa sortie vers l'atmosphère. Une première partie de mes recherches vise à comprendre quels sont les acteurs moléculaires qui participent au trajet de l'eau, dans la racine plus particulièrement. Un second aspect de mes recherches vise à comprendre comment fonctionne ce système en conditions de contraintes hydriques. J'essaie notamment de découvrir comment le signal physique de la contrainte hydrique (baisse de teneur en eau du sol, ...) devient un signal biologique dans la plante, et provoquera des réponses et des adaptations. Ne disposant pas de tous les outils nécessaires, j'en développe de nouveaux (modèles, systèmes de mesures expérimentales) au travers de nombreuses collaborations avec des champs disciplinaires variés : mathématiques, physique (mécanique des fluides, biomécanique), microfluidique, ou encore analyse d'image (deep learning).

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Comprendre quel est le fonctionnement hydraulique de ces êtres vivants extrêmement complexes que sont les plantes. Produire la connaissance et les concepts qui permettront d'améliorer la culture des plantes à moyen terme, en fonction des conditions environnementales fluctuantes et des contraintes sur les ressources en eau. Par amélioration biotechnologique mais également par une modification des modes de culture.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez-vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Ma recherche se situe aux fronts de la connaissance, sur des enjeux primordiaux pour les humains (la contrainte hydrique est le premier facteur de perte de rendement sur les cultures agricoles). Les « révolutions » attendues en agriculture (et dans la société) pour répondre au changement climatique ne peuvent cependant pas se réaliser sans un terreau de connaissances et de concepts. Cet aspect est malheureusement peu connu, et négligé par une partie de la population, y compris par les décideurs politiques. Rappeler cela ne peut que bénéficier à la société à long terme. Un autre angle de vue sur ma recherche est son assez grande diversité des disciplines qui y sont développées. Le cloisonnement entre disciplines n'existe pas dans mon quotidien, c'est un monde foisonnant et très fécond, mêlant théorie et expérimentation. Cela ne peut se réaliser qu'au travers de collaborations, avec des collègues qui acceptent de travailler autour d'un même sujet biologique. Cela permet d'être très innovant, mais n'est pas sans soulever quelques problèmes. Au travers d'une question biologique simple, il n'y a donc pas qu'un seul chercheur mais tout une équipe de scientifiques.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Divers supports sont réalisés au cours de mes recherches : vidéos, photos en microscopie, simulations mathématiques, etc... Elles sont utilisables dans un film sous réserve d'accord avec mon institut (INRAE) et des collègues y ayant éventuellement participé.

Description du projet :

C'est au cours de l'embryogenèse que naissent nos neurones. Leurs cellules-mères sont logées dans les profondeurs de notre cerveau et de notre moelle épinière en formation, en bordure des cavités ventriculaires remplies de liquide céphalo-rachidien. Les neurones nouvellement générés subissent de profondes transformations. La plupart du temps ils quittent leur lieu de naissance et migrent à distance pour s'établir dans des territoires qu'ils contribuent à construire. Leur morphologie se complexifie. Ils fabriquent un prolongement, qu'on appelle l'axone, qui va leur servir à établir des communications avec d'autres cellules, qu'on appelle les synapses, pour construire nos circuits neuronaux. C'est ainsi que des millions d'axones partent à la recherche de leurs partenaires, s'engageant dans un extraordinaire voyage au sein des tissus de l'embryon et du fœtus, qui parfois se poursuivra également de longs mois après la naissance. Certains axones restent confinés dans le cerveau ou la moelle épinière, d'autres vont coloniser la totalité de l'organisme pour innervier les muscles, la peau, les viscères. Que connaît-on de cette étape cruciale qu'on appelle la navigation axonale ? Comment les axones se repèrent-ils dans l'espace pour rejoindre leurs partenaires ? Les axones voyagent en groupe, et communiquent entre eux et avec l'extérieur. Ils sont pourvus à leur extrémité d'une structure élargie, le cône de croissance. Tels de véritables organes senseurs, les cônes de croissance explorent les tissus environnants qu'ils traversent à la recherche de signaux qui leur indiquent la trajectoire à suivre. Amener chaque axone à bon port est une véritable gageure et bien des aspects de ce processus restent mystérieux.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Les axones peuvent-ils se perdre en chemin ou se tromper de cibles ? Quelles en seraient les conséquences ? L'adressage des axones est une étape fondamentale de la construction des connexions nerveuses. Il existe un certain nombre de maladies génétiques dont on sait qu'elles affectent cette étape. Il en résulte parfois une absence totale d'un certain type de connexion. Des altérations aussi drastiques peuvent être repérées. En revanche, lorsqu'elles sont plus subtiles, il est difficile de les mettre en évidence et de les corrélérer à un déficit fonctionnel. Sans que la démonstration n'en soit encore faite, nombre de troubles neuro-développement sont ainsi suspectés de trouver leur source dans des erreurs précoces d'adressage des axones. Quelle que soit l'ampleur de ces erreurs, leur correction repose entièrement sur les capacités intrinsèques de l'organisme. En effet, l'intervention thérapeutique restant encore du domaine de l'utopie.

Par ailleurs, les signaux dans l'embryon qui permettent aux axones de se repérer dans l'espace, qu'on appelle les signaux topographiques, sont également utilisés par des cellules qui se déplacent, comme les axones, pour coloniser des territoires à distance. Ce phénomène physiologique a également des corrélats pathologiques, par exemple celui des cancers pédiatriques d'origine embryonnaire. Ces cancers surviennent à des stades où l'organisme est en pleine construction. Ils affectent des cellules très immatures qui se mettent à utiliser les signaux physiologiques de l'embryogenèse de façon opportuniste, pour disséminer et établir des métastases à distance.

Les enjeux pour la société de demain sont de mieux comprendre ces signaux topographiques et leur rôle physiologique et pathologique pour découvrir de nouveaux traitements à des maladies encore incurables qui affectent les enfants et les adultes qu'ils deviendront.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez-vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

L'embryon humain fait l'objet d'une attention grandissante, qui va de pair avec les avancées technologiques- qu'elles soient en ingénierie génétique ou en imagerie- et les réflexions d'éthique. Pour autant, le développement des connexions nerveuses reste largement terra incognita dans cette espèce. L'adressage des axones est essentiellement étudié dans des organismes modèles qui, au-delà de leurs différences au stade adulte, présentent d'étonnantes similitudes d'organisation des connexions au stade embryonnaire. Le voyage des axones a quelque chose d'extraordinaire et d'immuable. Il est extrêmement contrôlé : dans chaque embryon d'une même espèce, les axones doivent accomplir le même trajet, c'est ce qui fait que chaque espèce aura une organisation stéréotypée de ses connexions. Les équipes de recherche qui s'intéressent à cette problématique complexe et fondamentale par nature sont peu nombreuses, et c'est donc un sujet dont on parle rarement. J'ai pourtant la conviction qu'il se prêterait particulièrement bien à une représentation visuelle, s'apparentant à une aventure d'exploration jalonnée de défis à relever pour parvenir au but ultime. J'ai souvent pensé qu'il pourrait faire l'objet d'un livre pour enfants, un projet en friche faute de temps...

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Je dispose de différents supports : images de microscopie, représentations schématiques et enregistrements vidéo d'axones en navigation ou de neurones qui naissent, qui pourraient être utilisés.

Description du projet :

Depuis quelques années, il y a un regain d'intérêt pour les plantes médicinales dans l'hexagone et dans les territoires ultramarins. Quand certains réinventent des pratiques, d'autres transmettent celles de leurs aïeux. Bien que différentes, ces pratiques ont toutes un même objectif : utiliser la nature environnante pour mieux nous soigner. Seulement, naturel ne veut pas dire inoffensif, et ces pratiques ont besoin d'être validées scientifiquement afin d'assurer la sécurité des patients et d'apporter la preuve de leur effet. L'ethnopharmacologie est une science permettant cette validation. A l'aide d'enquête de terrain, de recherche bibliographique et de tests pharmacologiques et toxicologiques, cette discipline permet d'assurer l'efficacité et surtout l'innocuité de ces remèdes. L'objectif du reportage sera donc de présenter la discipline en insistant sur l'importance d'établir une balance bénéfice-risque pour chaque remède.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

La nature nous offre la possibilité de nous soigner mais tout ce qu'elle nous offre n'est pas dénué de toxicité. On peut citer par exemple, la réglisse contre indiqué chez les personnes souffrant d'hypertension artérielle, le millepertuis interagissant avec certains médicaments et susceptible de diminuer leur efficacité, le clou de girofle pouvant induire des allergies de contact et même le jus de pamplemousse qui interagit avec certains médicaments. Il est donc important d'avoir une science qui nous permettent d'étudier ces phénomènes afin d'éviter tout risque pour notre santé, et de s'assurer de leur réelle efficacité. De même que les médicaments possèdent une notice listant les effets indésirables, contre-indications, et interactions potentielles, l'ethnopharmacologie a pour but d'établir cette liste pour les remèdes traditionnels, et chaque plante médicinale utilisée. Cette discipline a donc un rôle majeur à jouer dans la santé des utilisateurs de médecine traditionnelle et néo-traditionnelle.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Il y a actuellement très peu de personnes officiellement spécialisées en ethnopharmacologie en France. De plus, cette thématique fait interagir différentes disciplines entre elles, telles que la botanique, l'anthropologie, la chimie, la pharmacologie et la toxicologie. Aussi, le grand public est souvent très réceptif aux thématiques tournant autour des plantes médicinales. Il est toujours plus agréable de visualiser une plante que d'en parler. Par ailleurs, les enquêtes de terrain à la rencontre des populations détenteurs de ce savoir sont souvent les meilleurs moments de la recherche en ethnopharmacologie. Finalement, le travail de laboratoire est aussi très riche et intéressant à filmer et permet de montrer les innovations de ces dernières années.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui, je prends souvent des photos de plantes sur le terrain, et je réalise aussi des expériences de laboratoire pour visualiser des différences physiologiques chez des modèles d'invertébrés lors de l'administration d'extrait de plantes. Ces images peuvent être utilisées dans le film.

Description du projet :

La première observation directe des ondes gravitationnelles en 2015 a ouvert une nouvelle discipline de l'astronomie. Les découvertes fascinantes réalisées ces 5 dernières années ont été suivies d'une couverture médiatique importantes, dans les journaux, à la télévision, etc.

Il y a cependant un aspect historique qui m'intéresse personnellement et qui, à ma connaissance, n'a jamais été traité : c'est celui de l'influence des politiques nationales et internationales sur le devenir des grands projets et infrastructures de la science. Je pense qu'il y a ici beaucoup à apprendre sur la nature des relations entre les nations européennes (contexte pertinent ici) et de leur influence sur le développement de la science. Je pense que les ondes gravitationnelles offre un cas d'école particulièrement intéressant à étudier.

Au début des années 90, l'Europe possédait une certaine avance technologique et d'expérience dans le domaine de la détection des ondes gravitationnelles. Il y avait, par exemple, un prototype de Garching en Allemagne [1]. Il est attesté que le CNRS, le SERC (UK), l'INFN italien et le Max-Planck allemand [2] ont discuté de l'opportunité d'un projet européen. Il en a été cependant décidé autrement, et (pour moi) il n'est pas clair pourquoi. Les quelques documents que j'ai pu réunir [1-3] ne racontent pas exactement tous la même histoire.

- Est-ce une question géopolitique (unification allemande, tournant thatchérien) ? Cf interview K Danzmann dans le documentaire diffusé sur Arte [1]. - Est-ce une question institutionnelle (les conditions n'étaient-elles pas réunies pour que chaque pays puisse avoir au sein d'un projet européen le rôle auquel il pouvait prétendre) ? - Est-ce une question de personne (une possible incompatibilité entre les scientifiques qui étaient alors en position de faire émerger un projet commun) ? Il serait intéressant d'obtenir plus de documentation et d'enquêter auprès des protagonistes de l'époque. Certains des personnages clef ont aujourd'hui disparu mais pour encore quelques années, il est encore possible de parler à des témoins importants comme Alain Brillet (médaille d'Or du CNRS), James Hough, Rainer Weiss (prix Nobel 2017), David Shoemaker, Karsten Danzmann et d'autres. Les leçons à tirer de cet épisode et leur mise en perspective seraient particulièrement utiles aujourd'hui à l'heure où l'histoire pourrait bien tester à nouveau l'unité européenne sur la question des ondes gravitationnelles avec Einstein Telescope, le projet de détecteur de 3ème génération.

[1] Wie klingt der Urknall ?

<https://www.youtube.com/watch?v=-TN59RhLses> (version sous-titrée en français diffusée récemment par Arte)

[2] Patrick Fleury «VIRGO Evaluation Report» CNRS March 31st 1990

[3] Interview Alain Brillet, h magazine <http://www.ego-gw.it/public/hletter/doc/hDiscovery.pdf>

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Les enjeux portés par l'astronomie gravitationnelle sont ceux de la description de l'univers et des lois fondamentales qui le régissent, en particulier la gravitation, qui sont intimement liées aux questions majeures de la physique du XIXème siècle que sont la nature de l'énergie sombre ou de la matière noire.

Ceci fixe le « décor » du projet. Le coeur du sujet est politique ou géopolitique et se trouve dans le fonctionnement des institutions nationales, du chemin de décision, des relations entre partenaires européens et de l'influence américaine, de l'importance des individus dans ces décisions à « haut niveau ».

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Comme mentionné précédemment, l'angle d'attaque envisagé ici n'a pas été traité. Le recueil d'interviews des acteurs ou témoins principaux (qu'ils soient scientifiques ou politiques) de cette histoire durant les années 90 constituerait un matériel historique et épistémologique précieux.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

L'astronomie gravitationnelle offre un grand volume de matériel audiovisuel qui pourraient être utilisé dans un film.

Description du projet :

Notre équipe « Compartimentation et trafic intracellulaire des mRNPs » s'intéresse à une macromolécule qui a défrayé la chronique ces derniers mois : l'ARNmessenger.

Les ARNm n'existent pas que dans les vaccins. Au contraire, ils sont présents dans toutes nos cellules, et ce sont LES intermédiaires indispensables à notre patrimoine génétique (l'ADN) pour faire entendre sa voix et nous construire tels que nous sommes. Ils naissent dans le noyau de nos cellules (c'est la transcription de l'ADN en ARNm), sont utilisés dans le cytoplasme (c'est la traduction de l'ARNm en protéine) et y meurent également (c'est la dégradation de l'ARNm). Etudier ces différents aspects de la vie de l'ARNm permet ainsi de comprendre en détail quand, pourquoi et comment s'exprime telle ou telle partie de notre ADN. Au laboratoire, nous nous intéressons davantage à la traduction et la dégradation des ARNm. Récemment, nous avons mis en évidence qu'un grand nombre de ces ARNm, à un moment de leur vie, ne seront ni traduits ni dégradés : ils peuvent en fait être stockés dans la cellule, en attendant que celle-ci ait besoin d'eux. Et ce stockage des ARNm dans les cellules prend la forme de gouttelettes microscopiques, ou granules, comme de l'huile dans une vinaigrette : on appelle ces granules de stockage les P-bodies. Pourquoi les cellules ont-elles besoin de ces structures ? Comment les ARNm y sont-ils envoyés ? Quelles conséquences pour les ARNm en cas d'absence de P-bodies ? sont autant de questions auxquelles nous tentons de répondre pour compléter l'histoire du fabuleux destin des ARNm dans la cellule.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

La diversité des granules identifiés dans les cellules, dont les P-bodies font partie, n'a cessé d'augmenter ces dernières années. C'est donc un nouveau terrain de recherche qui s'est ouvert en biologie, laissant le champ libre pour une floraison de découvertes à venir.

Les avancées rapides dans ce néo-domaine ont déjà mis en évidence l'importance d'étudier ces granules. Non seulement parce qu'ils représentent une étape supplémentaire de la vie trépidante des ARN, mais aussi parce que de plus en plus de maladies neurodéveloppementales sont associées à la malformation de ces granules. Une diminution du nombre de P-bodies dans les cellules par exemple, entraînant potentiellement un défaut de stockage des ARNm, est observée chez des patients atteints de déficience intellectuelle et de troubles psychomoteurs.

Enfin, l'actualité plus « grand public » n'est pas en reste pour mettre en évidence l'importance des ARNm, mais aussi les questions qui restent en suspens.

Nous avons donc tout intérêt à poursuivre l'étude des mécanismes de la vie de ces molécules, depuis leur naissance jusqu'à leur mort, afin de les connaître dans leur plus stricte intimité.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez-vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Les approches que nous utilisons au laboratoire pour caractériser davantage le devenir des ARNm dans la cellule et comprendre l'importance des P-bodies dans cette épopée sont pionnières dans le domaine, et elles combinent des techniques à la fois ancestrales et modernes.

Par exemple, nous avons été les premiers au monde à avoir purifié les P-bodies pour en analyser leur contenu, grâce à la cytométrie en flux (ancestrale), mais appliquée aux particules (moderne). Nous fractionnons les ARNm sur gradients de sucrose (ancestral), pour les analyser par RNA-Seq (moderne). Nous étudions les mouvements des P-bodies dans les cellules, et les mouvements des ARNm dans/en dehors de ces structures, par microscopie de fluorescence, avec des molécules derniers cri. Notre démarche, que nous pourrions qualifier de « réçantique » montre la richesse et la souplesse de la recherche en biologie. Par ailleurs, les débats récents ont montré combien il est important de faire connaître sérieusement les ARNm (entre autres) à l'opinion publique pour favoriser les discussions et les échanges constructifs.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui. Certaines de nos expériences nous permettent de générer de très belles images de cellules en microscopie à fluorescence.

Nous avons également réalisé, à partir d'une photo de « crotte de sable » prise pendant des vacances à la mer de notre chef d'équipe (oui oui !) une représentation artistique d'un P-body, qui est devenue notre logo.

Par ailleurs, le campus de Jussieu est agréable, et les membres du laboratoire sont souriants, nous pouvons donc obtenir de très chouettes photos de groupe !

Description du projet :

Créée en 2013, la Mission Archéologique Pucara-Tiahuanaco se consacre à l'étude des sociétés préhispaniques dans l'espace du bassin du lac Titicaca (Pérou-Bolivie).

Situés en plein cœur de la Cordillère des Andes, à environ 3900m d'altitude, les travaux de la mission se concentrent sur le site monumental de Tiwanaku, en Bolivie. En 2000, le site est classé par l'UNESCO sur la liste du Patrimoine Mondial de l'Humanité en raison de l'importance des vestiges conservés. Ce site majeur est connu depuis l'époque inca par la présence de la grande pyramide Akapana, de la plate-forme cérémonielle du Kalasasaya et de la grande cour excavée associée, les ruines du temple du Puma Punku, et les nombreuses sculptures monolithiques à l'image de la Porte du Soleil (qui inspira Hergé et bien d'autres).

La mission (Sorbonne Université – Ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères) a pour objectif une meilleure compréhension des liens unissant les différents phénomènes culturels andins autour du lac Titicaca, entre 500 avant et 1100 après J.-C., par un décloisonnement de la recherche.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Les enjeux sont multiples, à commencer par une meilleure compréhension des sociétés passées s'étant développées dans la Cordillère des Andes avant la conquête espagnole et les changements imposés par le pouvoir évangélique et colonial.

Cette compréhension est primordiale dans le processus de reconstruction et d'appropriation de son histoire par la population locale vivant en lien direct avec les ruines du passé. La conscience de ce patrimoine est notamment très appréciée par une population andine en recherche d'identité traditionnelle (plus encore depuis l'élection du Président Evo Morales).

Nous assistons à une volonté de réappropriation culturelle, que l'archéologie doit accompagner en fournissant une image fidèle et dédramatisée des sociétés préhispaniques et des pratiques culturelles qui les caractérisent (notamment en ce qui concerne le sacrifice humain).

Cette implantation de la mission archéologique dans le substrat local permet également une sensibilisation aux problématiques sociétales inhérentes à la protection du patrimoine et à la pratique du pillage, du marché noir de l'Art (notamment sur les grandes places marchandes occidentales) et de la destruction des vestiges.

Cette sensibilisation passe aussi par la promotion des activités, par l'intégration de travailleurs issus de la communauté, la transmission et la formation de capacités locales et des jeunes chercheurs, la valorisation et la diffusion des découvertes. Autant d'actions dont la portée est augmentée par l'utilisation des nouvelles technologies (drones, relevés laser, modélisations et réalité augmentée, analyses de caractérisation, etc.), qui trouvent du sens dans le développement touristique de ce site classé à l'Unesco.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

De manière générale, le public français (et occidental) est toujours très réceptif aux domaines liés à l'archéologie, et plus encore lorsque les actions se passent dans des contrées « exotiques » lointaines et sur des civilisations méconnues.

De plus, il se trouve que la mission est la 1ère fouille scientifique menée par une équipe franco-bolivienne après plus d'un siècle d'absence (création en 2013, 110ans après la 1ère mission archéologique française de 1903). Cela montre la volonté de la France de renouer avec une ancienne tradition d'ouverture scientifique, de sauvegarde des vestiges et pour accompagner la Bolivie dans la mise en valeur de son patrimoine archéologique.

Le site de Tiwanaku est actuellement méconnu du grand public, mais il joue un rôle absolument essentiel dans l'histoire des peuples andins car les Incas plaçaient en ce lieu la création du monde et des hommes par le dieu Viracocha, de même que l'émergence du Soleil et de la Lune des eaux du lac Titicaca. Il s'agit donc d'un lieu mythique et historique majeur de la croyance andine préhispanique.

La mise en image des actions menées par la mission archéologique permettrait non seulement une diffusion à grande échelle des éléments de connaissance acquis, mais entrerait également parfaitement en résonance avec les objectifs de valorisation et de sensibilisation du public aux problématiques liées à la protection du patrimoine archéologique andin.

Cela permettrait dans le même temps une meilleure réception et compréhension par le grand public des sociétés préhispaniques, venant déconstruire des images et préjugés souvent profondément ancrés dans l'imaginaire collectif.

Du point de vue purement audiovisuel, les paysages de la Cordillère, de la région de l'Altiplano et du bassin du lac Titicaca sont visuellement très impactant, avec un environnement de haute altitude et des contrastes de couleurs saisissants. De plus, les populations locales ont conservé les vêtements, traditions, modes de vie et langues vernaculaires, ce qui provoque un dépaysement total pour le spectateur occidental.

Enfin, l'approche pluri et interdisciplinaire de la mission de terrain génère des interactions entre grands établissements académiques, dans une vision de science ouverte et d'un monde de la recherche collaborant intensément. Les nouvelles technologies employées sont à mettre en parallèle avec la recherche archéologique de terrain, les vestiges sortis de terre avec les analyses physico-chimiques réalisées en laboratoire, les squelettes de sacrifiés et les édifices effondrés avec les reconstitutions 3D, etc.

Une mise en image offre de la sorte une visibilité inestimable pour les activités scientifiques engagées par la mission, avec la possibilité de nouveaux partenariats et d'obtention de subventions nécessaires à la poursuite des recherches de terrain (dans un domaine disciplinaire rare en France et en Europe).

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui :

- Contextes de la fouille de terrain : secteurs de fouilles, carroyage, rituels d'ouverture et de fermeture au sein de la communauté aymara locale, fouilles des niveaux archéologiques, acheminement du matériel, dégagement de vestiges mobiliers/immobiliers (céramiques, outils lithiques, sculptures, architecture, ornements et parures, restes animaliers, corps humains avec déformation crânienne, etc.), ambiance d'équipe, paysage visuel et sonore de la Cordillère des Andes, de l'Altiplano et du lac Titicaca, etc.

- Panorama du site monumental : Possibilité de prises de vues sur le site monumental de Tiwanaku, des édifices et des sculptures monolithiques classés et restaurés par l'Unesco, du village colonial actuel, des collections des musées et des réserves, des travaux en laboratoire (en Bolivie, en France ou dans d'autres structures à l'étranger), etc.

- Prises de vues aux échelles macro et micro : survole en drone du territoire, du site, des secteurs de fouilles, des édifices ; modélisations 3D par photogrammétrie à différentes échelles (macro pour site et structures, micro pour artefacts) ; prospection aérienne (relevés topographique, infrarouge, Lidar) ; relevés au laser sur des portions de sculptures pour faire apparaître des motifs iconographiques effacés par le temps ou à la suite de dégradations volontaires, etc.

- Dessins, plans, coupes, cartes, DAO, etc.

Description du projet :

Titre du projet : Les savoirs ancestraux peuvent-ils contribuer à la conception des médicaments de demain ?

L'homme a de tout temps cherché à soulager ses souffrances physiques par l'utilisation de remèdes à sa disposition dans la nature. Les pharmacopées antiques ou médiévales contiennent de ce fait de vastes informations sur l'usage de la matière médicale qu'elle soit végétale, minérale ou animale. Ces pharmacopées millénaires pourraient ainsi receler bien des secrets utiles à la composition de médicaments nouveaux. De nombreux médicaments de premiers plans (anti-cancéreux, anti-paludiques, anti-douleurs...) sont d'ailleurs déjà issus de ces pharmacopées ancestrales.

La question est de savoir comment identifier les remèdes intéressants, s'il est possible de les reproduire, de comprendre comment ils marchent, et de se servir de ce savoir pour faire des médicaments de demain. Nous prenons appui sur la recherche de remèdes anciens contre des infections bactériennes, comme source de solutions alternatives pour contrer la résistance croissante aux antibiotiques actuels. Et plus particulièrement aux remèdes combinant plantes et métaux, car plus efficaces que les remèdes à base de plantes seules.

C'est un projet éminemment interdisciplinaire : des historiens recherchent des remèdes à travers des textes anciens ; des informaticiens développent des programmes pour repérer les remèdes les plus prometteurs ; des pharmaciens reproduisent ces remèdes et en extraient les principes actifs ; des biologistes essaient de comprendre comment fonctionnent ces remèdes, ou utilisent des technologies modernes pour en faire des médicaments plus efficaces et moins toxiques, et des sociologues étudient l'acceptation de tels remèdes dans le cadre de futures applications.

Ce projet a démarré en 2018, et comprend actuellement 7 laboratoires partenaires, tous avec des compétences complémentaires pour traiter de ce projet interdisciplinaire, avec des points de vue qui englobent de nombreux aspects de la problématique.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

L'usage abusif des antibiotiques a provoqué l'apparition de bactéries résistantes à un ou même plusieurs antibiotiques. Or nous manquons cruellement de nouveaux antibiotiques, si bien que si rien n'est fait, d'ici à 2050, plus de personnes vont mourir de ces bactéries que de cancer ! Il est donc important de trouver des stratégies alternatives, mais des alternatives 'durables', qui ne vont pas induire très rapidement de nouvelles résistances (et donc devenir rapidement obsolètes), et qui soient acceptées par la société.

La situation autour des bactéries résistantes aux antibiotiques dans les pays en voie de développement est encore plus alarmante qu'ici, lié à un accès plus difficile aux médicaments, aux dérives qui en résultent, et aux conflits avec les pratiques médicales encore traditionnelles. Or ces bactéries 'voyagent' et cette situation alarmante nous impactera aussi. Ainsi, si nous voulons combattre ce fléau, il est important aussi de proposer des solutions adaptables aux économies, cultures et pratiques médicales de chacun.

Il existe plus de 35 000 plantes avec des vertus thérapeutiques potentielles et si on les combine avec des métaux, on obtient un réservoir de nouvelles solutions thérapeutiques incroyables (bien que millénaires !). Or seules 5 000 plantes ont été plus ou moins analysées. De même, la science du passé regorge d'idées, de solutions qui ont marché, mais qui ont été abandonnées et/ou oubliées. Il s'agit de dépoussiérer, redonner leurs lettres de noblesse à ces savoirs et ces grands médecins/scientifiques du passé en revalorisant leurs travaux et résultats, en 'revisitant' leurs solutions.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Les remèdes, médicaments issus de pratiques traditionnelles, anciennes ou incluant des métaux suscitent d'un côté encore beaucoup de réticences / suspicion tant du côté des professionnels (chercheurs et médecins) que du côté des patients, alors qu'en même temps, ils bénéficient aussi de plus en plus d'attention au sein de la société. Les recherches autour de ces remèdes ancestraux ne sont pas encore assez valorisées, notamment dans les pays occidentaux, pour répondre à cette ambivalence au sein de la société.

Il est important de ce fait de promouvoir ces recherches, de comprendre ces pratiques médicales afin notamment de trouver des stratégies alternatives aux antibiotiques.

Ce projet de recherche se prête particulièrement bien à un scénario audiovisuel, qui de ce fait pourrait servir à la promotion de nos recherches :

- possibilité d'interviewer des chercheurs avec des points de vue complémentaires (dans un langage accessible au grand public) : historien, chimiste, biologiste, informaticiens, sociologue... et possibilité d'interviewer d'autres experts pour élargir et varier les points de vue.
- l'interdisciplinarité du projet (de l'histoire médiévale aux sciences du vivant) se prête bien à un récit en image : avec un contexte menaçant (l'antibiorésistance), un point de départ (une idée/passion d'un chercheur puis une rencontre fortuite entre deux chercheurs (biologiste et historien) ; l'étude de manuscrits anciens et les développements qui en découlent (comment les chimistes et biologistes testent leurs hypothèses, leur donnent forme...)
- unité de lieu pour un tournage : la plupart des laboratoires (et Bibliothèque) impliqués sont à Strasbourg
- sujet inscrit dans un enjeu de société mondial : la résistance aux antibiotiques, un danger de santé mondial
- nouveauté du sujet de recherche peu conventionnel : comment se servir de savoirs ancestraux - parfois perdus - pour des avancées en science

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Certaines images issues des différents laboratoires peuvent effectivement être utilisées (images de manuscrits ; de microscopies ; d'extraction à partir de plantes ; de remèdes anciens...)

Description du projet :

La schizophrénie est une maladie mentale aujourd'hui très diagnostiquée et médiatisée. Elle a été baptisée par les scientifiques il y a un peu plus d'un siècle. Le documentaire raconte comment une maladie mentale naît et émerge dans la société à travers son exposition médiatique. Du cercle feutré des congrès médicaux à la télévision, en passant par la presse populaire et le cinéma, la schizophrénie devient populaire surtout à partir de la deuxième moitié du XXe siècle. Elle acquiert tardivement une image négative qui est encore la sienne.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Je travaille sur l'histoire des maladies mentales au XXe siècle en mettant l'accent sur leur diffusion sociale, leur image et l'expérience des patients qui sont diagnostiqués ainsi. Mon livre Schizophrènes au XXe siècle. Des effets secondaires de l'histoire (plusieurs fois primé), démontre, en utilisant les dossiers de patients archivés dans les hôpitaux, que la catégorie « schizophrénie » s'est construite sur une représentation sociale conservatrice désignant au monde les « perdants » de la modernité. Ce travail historique contribue aujourd'hui à la remise en question des manières de nommer les souffrances psychiques et plus globalement de les penser, un travail qui est crucial pour contribuer à modifier l'image de malades qui souffrent d'une double peine (malade et négativement représentés).

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez-vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Ma recherche est originale car elle écrit l'histoire du point de vue des patients et non seulement du point de vue des savants. C'est pourquoi elle se développe (dans mon livre notamment) à partir de portraits vivants et de parcours incarnés de patients : migrante, domestique, sportif, etc. L'histoire de la schizophrénie a toujours été produite par les médecins. Avec cette approche l'histoire des maladies mentales devient désormais une histoire sociale appuyée sur des récits incarnés. Elle s'appuie également sur des sources variées : dossiers patients, correspondances, presse, sources audiovisuelles, photographies. Un récit en image pourra être bénéfique car la schizophrénie a été médiatisée dans le champ scientifique à partir de la diffusion savante d'un corps et d'un visage spécifique dès les années 1930 (photos). Les patients chroniques sont l'objet d'une psychothérapie qui produit des images dans les années 1950 (films). Les patients commencent à intervenir dans le champ médiatique dans les années 1970 et produisent des images (apostrophes, journaux associatifs). Cinéma et documentaire TV présentent la schizophrénie de manière récurrente dans les années 1960-1980. L'utilisation de ces images permettra de montrer comment une catégorie savante devient une réalité sociale via sa médiatisation.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

En tant que responsable de DicoPolHiS je produis régulièrement des vidéos illustrées. J'ai également collecté depuis dix ans un matériau important de films super 8 et vhs (numérisés) en provenance d'une archive inédite (asile du Mans) et qui pourraient être en partie mobilisées pour le documentaire.

Description du projet :

Après la Voie Lactée, le grand Courant Magellanique est la plus grande structure observable de notre ciel, s'étendant sur près de 240 degrés. Cette structure a été découverte en 1971 par le radioastronome Don Mathewson, et provient très certainement de la rencontre des Nuages de Magellan avec notre Galaxie. A cette époque, les astronomes n'ont cependant pas compris comment le Courant Magellanique s'était formé, et pourquoi.

Il a fallu attendre 2015 pour que cette structure soit enfin interprétée et reproduite. Le sujet est de suivre les chercheurs dans cette étude qui a duré 3 ans, avec d'abord l'acquisition des images les plus profondes du ciel, la découverte de la physique qui sous-tend les propriétés du Courant Magellanique, puis la modélisation et les nombreuses simulations des Nuages de Magellan. Le gigantesque Courant Magellanique peut être comparé de façon surprenante à de la fumée de cigarette. On racontera la rencontre avec des chercheurs de l'Ecole Supérieure de Physique et Chimie, spécialistes de mécanique des fluides avec lesquels on a « enfermé » le grand Courant Magellanique dans un bocal !

Les simulations de la rencontre des Nuages de Magellan, de leurs étoiles et de leurs gaz sont des vidéos à couper le souffle qui seront incorporées dans le projet. La question de la recherche présentée ici est toujours une des questions centrales de la discipline, avec notamment la question qui fait polémique dans la communauté scientifique, qui est celle de la concentration en matière sombre du grand Nuage de Magellan. Une partie du scénario sera d'ailleurs consacré à cette question ainsi qu'à sa genèse, et une partie de l'action pourrait se faire dans un laboratoire chinois (peut-être virtuellement) ou se trouve un des collaborateurs de l'équipe.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Au-delà de repousser les frontières de la connaissance, les enjeux sont de faire une visite virtuelle d'une équipe internationale (France-Chine) de chercheurs, et plus encore de montrer le processus des découvertes successives, et l'émerveillement auquel cela conduit.

Se plonger dans une recherche est aussi instructif pour bien comprendre comment la recherche bénéficie de la pluridisciplinarité, des échanges entre spécialistes, et surtout de la ténacité indispensable pour atteindre des objectifs très ambitieux, avec un effort de recherche sur une longue durée (ici résoudre un grand mystère en astronomie qui a dû attendre 40 ans pour être compris). Et aussi de voir les chercheurs tâtonner, s'orienter vers de mauvaises pistes, se trouver en apprentissage dans des domaines inconnus pour eux, puis se rapprocher au fur et à mesure de la solution, en résumé de visualiser une aventure de recherche.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Cette recherche est originale dans le sens où il est rare qu'un tel effort et acharnement ont été consacrés dans la durée, avec aussi un déploiement des connaissances sur plusieurs disciplines. Le but de résoudre un mystère inconnu depuis de très longues années était le « moteur » de cette ambition.

La question de la recherche présentée ici est toujours une des questions centrales de la discipline, avec notamment la question qui fait polémique dans la communauté scientifique, qui est celle de la présence ou non de matière sombre dans le grand Nuage de Magellan. Une partie du scénario sera d'ailleurs consacré à cette question ainsi qu'aux nombreux débats scientifiques qu'elle suscite, en particulier avec des équipes américaines du « Space Telescope Institute », qui ont des moyens (étudiants, post-docs) bien plus considérables, y compris dans les moyens de diffusion des connaissances et journalistiques.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui pour les deux points. L'équipe a l'habitude de préparer des films publiés lors de Communiqués de Presse et qui sont assez vues sur Youtube.

Notre équipe spécialisée dans les simulations lourdes (jusqu'à 100 millions de particules), et en particulier une des vidéos a été intégré dans le film 'Le Navigateur du Ciel' par Bruno Bucher et Serge Brunier diffusé dans les planétariums.

Description du projet :

Mon sujet de recherche porte sur l'étude comparative des voyages mentaux dans le temps. Bien que nous ne soyons pas capables de voyager physiquement dans le temps, nous possédons la capacité de revivre des événements de notre passé (mémoire épisodique) et d'imaginer notre futur (planification). Ces capacités ont été pour l'instant essentiellement étudiées chez les mammifères (primates et rongeurs) et chez les oiseaux (corvidés).

Mon travail se focalise plus particulièrement sur l'étude de ces capacités chez un mollusque céphalopode : la seiche. Cette espèce bien qu'invertébrée a un cerveau extrêmement complexe, et des capacités cognitives étonnantes (ex : elle peut changer l'apparence de son corps pour se camoufler, communiquer, tromper ses congénères...). Cette espèce possède des analogues des voyages mentaux dans le temps : vers le passé : elle se souvient de ce qu'elle a mangé où et depuis combien de temps, et elle est capable de « répondre » à la question « as-tu vu où senti une proie il y a quelques heures ? » ; vers le futur : si elle sait qu'elle aura son repas préféré le soir, elle se restreint de manger au déjeuner, mais si ce n'est pas le cas elle mangera ce qu'on lui propose. Parallèlement, nous essayons de comprendre qu'est-ce qui dans son cerveau, si différent de celui des vertébrés, lui permet de posséder de telles capacités cognitives.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Dans le monde d'aujourd'hui, l'image et la place de l'animal dans la société est en train de changer, de plus en plus de personnes sont sensibles au bien-être des animaux. Toutefois, cette attitude bienveillante vis à vis de l'animal est plus particulièrement dirigée vers les mammifères, essentiellement parce que ce sont des espèces plus proches de nous.

La mise en lumière d'espèces invertébrées ayant de telles capacités cognitives pourrait faire évoluer le regard que l'on peut avoir sur ces espèces. Si un animal invertébré telle que la seiche a la capacité de revivre mentalement une expérience douloureuse passée, cela implique qu'elle pourrait souffrir à un instant donné de sa vie, mais également sur le long terme. Par ailleurs savoir se projeter dans le futur c'est potentiellement être capable de souffrir par anticipation vis-à-vis d'un événement qui n'a pas encore eu lieu.

Ces travaux de recherche pourraient changer complètement la vision que nous avons de certaines espèces encore trop peu connues par le grand public, et de reconsidérer la place de l'animal dans notre société.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Aujourd'hui, nous sommes toujours à la recherche de l'origine de l'intelligence. Pourquoi l'espèce humaine possède de telles capacités cognitives ? est-ce lié à notre organisation sociale extrêmement complexe ? Sommes-nous uniques ? Etudier différentes espèces qui diffèrent par leur mode de vie, par les pressions environnementales auxquelles elles sont exposées, par l'organisation de leur cerveau, permettra d'apporter un éclairage sur toutes ces questions afin de mieux comprendre la place de notre espèce au sein du règne animal.

Un récit en image et en son permettrait de mettre en parallèle les capacités cognitives de différentes espèces animales, non pas pour montrer une hiérarchisation des espèces mais pour montrer les spécificités de chacune lorsque placées face à un problème comparable.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui nous filmons certaines de nos expériences pour les besoins des expérimentations, mais ces films ne possèdent pas une qualité suffisante pour être réutilisables.

Description du projet :

Les rats de nos villes ne laissent personne indifférent: soit ils nous révulsent soit nous sommes sous leur charme. Ils font pourtant partie du vivant à part entière. Aussi à l'heure où nous souhaitons de plus en plus végétaliser nos villes et les rendre à leur nature, il nous faut penser et panser nos contradictions.

Les rats bruns font partie des espèces synanthropes les plus abondantes vivant dans des habitats urbanisés, mais aussi les moins étudiées dans de tels environnements. Leur large répartition dans les villes pourrait potentiellement mettre des organismes infectieux zoonotiques en contact avec l'homme. Le manque de connaissances sur la biologie et l'écologie spatiale du rat en ville nuit à l'efficacité des programmes de gestion mais compromet surtout la gestion des risques sanitaires associés. Pour combler cette lacune, le projet ANR ARMAGUEDON (« Assessment of Rats Management Associated to a Genomics-Urban Ecology-Disease Occurrence Network », 2021-2023) propose une nouvelle approche combinant écologie urbaine, génomique, épidémiologie, parasitologie, enquête sociale et médiation scientifique afin d'étudier les populations de rats bruns dans la ville de Paris. La collaboration interdisciplinaire entre différents scientifiques (Muséum National d'Histoire de Paris, Institut Pasteur, Vetagro Sup, Sorbonne Université) et administrateurs urbains (Ville de Paris) structure un programme intégré de gestion des rats et encourage une meilleure perception du rat dans la société.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Les trois grands objectifs du projet ARMAGUEDON sont 1.de décrire la biologie et l'écologie des rats dans des habitats urbains végétalisés, 2.de comprendre les risques de transmissions de maladies/pathogènes des rats à l'homme et 3.de lutter contre les préjugés pour aider les Parisiens à mieux cohabiter avec les rats. L'enjeu global est d'aider à la gestion des rats de Paris et de développer une meilleure connaissance de la biodiversité urbaine.

Les retombées attendues sont aussi bien scientifiques (1ère étude intégrative inédite du rat brun à l'échelle d'une ville) que sociétales (communication de «faits scientifiquement fondés» au grand public et médias, aider les Parisiens à mieux connaître les rats, guider les instances politiques dans la prise de décision pour une gestion durable et raisonnée du rat en ville). Cette collaboration interdisciplinaire (acteurs publics, privés, particuliers, institutions, scientifiques, administrateurs, politiques) fournira à terme un modèle pour le développement d'actions futures dans d'autres grandes villes (françaises ou étrangères) ou la problématique « rat » existe également par la constitution d'un réseau international «Human-Rat Interactions».

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Ce projet inédit inclut des actions de terrain (suivi écologique sur deux ans : piégeage / capture, enquêtes sociales, médiation scientifique) et un travail en laboratoire (autopsies, analyses génétiques et épidémiologiques, études de la résistance aux rodenticides, illustrations scientifiques, mise en collections des spécimens...). Seules des approches empiriques de dératiseurs ont été publiées jusqu'à ce jour, car aucune étude scientifique sérieuse et intégrative ne s'est encore intéressée au sujet du rat en ville. La réalisation d'un documentaire nous permettra de présenter et d'expliquer nos recherches et leurs objectifs à un large public, très demandeur, chaque article sur le sujet faisant l'objet de nombreuses sollicitations ultérieures. En effet, le sujet du rat a atteint des dimensions politiques et sociétales fortes. Il oppose d'une manière très passionnée d'une part les partisans de son éradication et d'autre part ceux qui souhaitent le conserver en tant que membre de la biodiversité urbaine. Nous pensons qu'un récit en « image et son » permettra aux deux camps de se faire une opinion plus mesurée en se reposant sur des critères objectifs et scientifiques. Un documentaire permettra donc de relativiser ce débat en plaçant la Science en son centre, et en favorisant une cohabitation Homme / Rat plus apaisée. Enfin, la description de nos activités de recherche pourra éveiller des vocations chez les plus jeunes et permettra de présenter une recherche scientifique moderne, actuelle et en action dans un contexte fort « Sciences & Société ».

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Dans le cadre de notre suivi écologique des rats sur le terrain, nous disposons d'une banque d'images et de courtes vidéos (pièges, captures, manipulations, pose de bagues oreilles et de transpondeurs, colliers émetteurs, pièges caméras...). De plus, nous avons également des prises de vue lors de nos séances d'autopsies et de mise en collections. Enfin, des séances de prise de vue sur le terrain ou en laboratoire peuvent être réalisées par le service 'Photographie' du MNHN.

Description du projet :

L'ampleur du changement climatique de la planète dépend de l'océan car il joue un rôle d'éponge planétaire absorbant la vaste majorité de la chaleur et une grande partie du carbone liée aux activités humaines. C'est à nos antipodes, dans l'Océan Austral entourant le continent antarctique, que ce rôle d'éponge de l'océan est le plus efficace, lui conférant un véritable rôle de régulateur du climat mondial. C'est pourquoi le laboratoire d'océanographie et du climat (LOCEAN) de Sorbonne Université / IPSL a lancé, en novembre 2019, le projet SO-CHIC (Southern Ocean Carbon and Heat Impact on Climate). Le projet est coordonné par l'océanographe et climatologue Jean-Baptiste SALLEE. Il est financé à hauteur de 8 M€ par la Commission Européenne pour une durée de 5 ans, ce projet a pour ambition de comprendre ces processus physiques et biogéochimiques et leur impact global sur le climat global afin de contribuer à réduire les incertitudes liées aux prévisions de changement climatique.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Regroupant 15 partenaires institutionnels en Europe et Afrique du Sud, le projet SO-CHIC s'inscrit dans une démarche plus globale en collaboration avec d'autres projets européens similaires pour répondre au défi sociétal 5 de la Commission Européenne sur l'action climatique et l'environnement. Il a pour ambition de donner des clés de compréhension aux décideurs internationaux (Commission Européenne, COP 26, IPCC, GIEC...) afin de mieux comprendre le rôle de l'Océan Austral dans la régulation du climat global, afin de mieux prédire et anticiper les changements climatiques futures.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez-vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Ce projet de par ses enjeux concerne à la fois la communauté scientifique du domaine mais aussi les décideurs politiques et la société. Comme expliqué plus haut, il traite de questions essentielles à la compréhension de l'évolution du climat mondial dans une région encore peu connue du grand public. L'une des particularités du projet est qu'il alliera des observations en mer, jusque-là éparses dans ces régions reculées du globe, à des nouveaux modèles de prévision et prédiction pour le climat. Deux campagnes en mer sont prévues en janvier 2022 et en janvier 2023. Ces deux expéditions, impliquant une vingtaine de scientifiques, s'inscrivent dans un programme de coopération internationale avec des partenaires incontournables de l'océanographie polaire. Ces éléments nous laissent à penser qu'une mise en image du projet permettra (i) de servir de support de communication, de vulgarisation des enjeux du projet, rentrant ainsi dans la stratégie de dissémination et communication du projet, demandée par la Commission Européenne et (ii) de sensibiliser le grand public et déclencher une prise de conscience de l'importance du respect de notre environnement.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Dans le cadre du projet nous avons élaboré un flyer (en anglais) avec des illustrations qui pourrait être utilisé dans un film. De plus, les chercheurs lors de leurs précédentes campagnes en mer, documentent fréquemment leur voyage à travers des vidéos et photos. Cela pourrait également être utilisé.

Description du projet :

Depuis une dizaine d'année l'utilisation des cellules souches humaines a permis une avancée importante dans la compréhension du développement des organes chez l'Homme. L'utilisation de ces cellules au laboratoire a permis la génération des organoïdes. Ces structures en 3 dimensions constituent des avatars d'organes humains qui permettent aujourd'hui en laboratoire de reproduire une multitude d'exemplaires d'intestin, de pancréas ou encore de foie. Ainsi, nous pouvons étudier la fonction d'un organe et son dérèglement dans des maladies. De plus, les cellules souches à l'origine de ces organoïdes sont issues d'un individu sain ou possédant une maladie. Ces mini-organes, qui poussent en boîte de pétri, offre la possibilité d'étudier chaque individu et de comprendre leur maladie. Dans un contexte de médecine personnalisée, la génération des organoïdes permet de proposer des traitements individualisés. Enfin, la question du remplacement d'un organe malade par transplantation se pose. Dans ce contexte, nous travaillons à la réalisation d'organoïdes qui pourront un jour servir en médecine réparatrice.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Les enjeux sont multiples dans l'utilisation des organoïdes. Tout d'abord, ils représentent une source individualisée de mini organes qui pourront servir à de la médecine personnalisée (un traitement unique par patient) voire réparatrice. Enfin, ils constituent un enjeu majeur dans le remplacement des modèles animaux. En effet, les organoïdes permettent d'étudier les mécanismes des maladies en s'affranchissant des modèles murins couramment utilisés au laboratoire.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Les organoïdes représentent une méthode qui connaît un essor mondial depuis une dizaine d'année. Ces mini-structures 3D peuvent être générées à partir des cellules de tel façon à reproduire une ébauche d'organe humain. Les organes représentés peuvent être cérébraux « cérébroïdes », intestinaux « entéroïde » ou encore du cœur. Ainsi, nous avons la possibilité de recréer l'ensemble de l'organisme humain dans une boîte de pétri pour le comprendre et également mieux décrypter les maladies qui nous touchent. Enfin, les organoïdes permettent la génération de tissu qui peut être envisagé comme remplacement d'organes.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui, nous réalisons beaucoup de microscopie et générons des images que nous pouvons utiliser. Nous avons également réalisé des vidéos avec d'autres partenaires. L'utilisation de ces vidéos nécessite cependant une autorisation pour une autre exploitation.

Description du projet :

Les êtres vivants affichent une diversité de forme, de taille et de couleur absolument extraordinaire. Cette diversité apparaît très tôt, pendant le développement embryonnaire durant lequel les cellules utilisent l'information contenue dans leur génome pour construire l'organisme. Ceci est accompli suivant une chorégraphie bien déterminée durant laquelle les cellules se divisent, meurent, se déforment et se déplacent. C'est la séquence et la combinaison de ces mouvements qui construisent l'architecture spécifique à chaque espèce. Pour comprendre cette « morphogénèse », nous devons tenir compte de l'évolution, la génétique, la biologie cellulaire et la biophysique. Notre recherche se focalise sur les forces produites par les cellules pour sculpter les embryons de mammifères.

Durant ses tout premiers jours, les mammifères forment une structure appelée blastocyste à l'architecture particulière : une couche de cellules aplaties formant un ballon contenant du fluide et une petite masse compacte de cellules. Pour comprendre comment les mammifères forment le blastocyste, nous filmons les embryons au microscope et jouons au bras de fer avec les cellules pour évaluer leurs forces. Nous avons notamment découvert que la poche fluide se forme par fracturation hydraulique (selon le même principe que la technologie utilisée pour extraire le gaz de schiste) ou encore que les différences de force entre cellules déterminent si elles feront partie de l'embryon ou du placenta. Ainsi, en empruntant les concepts des sciences de la matière, nous pouvons mieux comprendre comment les formes du vivant apparaissent.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

D'où vient on ? Chaque cellule qui compose notre corps provient d'une seule et unique cellule : le zygote. En étudiant comment les cellules engendrées par ce zygote sculptent notre corps, nous comprenons mieux nos origines. Nous comprenons aussi mieux comment les choses peuvent mal tourner, comme, par exemple, lors de malformations congénitales qui sont la principale maladie mortelle chez les enfants des pays de l'OCDE. Mieux comprendre le développement embryonnaire en général permettra de réduire ce fléau.

Plus spécifiquement, notre recherche portant sur la période préimplantatoire du développement des mammifères, elle trouve des applications directes pour l'aide à la procréation médicalement assistée (PMA). Les embryons humains créés in vitro permettent la naissance de ~25 000 bébés chaque année en France. Seulement, la procédure reste peu efficace avec seulement 1 tentative sur 5 qui aboutit. Mieux comprendre la formation de l'embryon préimplantatoire permettra d'améliorer les techniques de PMA et ainsi de réduire les souffrances physiques et psychologiques associées à l'infertilité mais aussi d'améliorer les finances de notre système de santé. Dans notre équipe de recherche, nous travaillons principalement sur les embryons de souris mais également avec des embryons humains surnuméraires donnés à la recherche avec l'accord des donneurs de gamètes et de l'agence de la biomédecine. Grâce à nos mesures de force, nous avons découvert que certaines cellules des embryons humains s'excluent de l'embryon car elles échouent à tirer assez fortement sur leurs voisines. Nous pensons que ce mécanisme est utilisé par l'embryon pour se débarrasser de cellules malades. Dans le futur, nous voulons lancer une étude clinique pour tenter de mieux identifier les embryons à fort potentiel d'implantation en utilisant ces connaissances avec l'espoir d'améliorer notre fertilité.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

L'originalité de notre recherche repose sur son interdisciplinarité. Nous sommes biologistes, médecins, physiciens ou encore mathématiciens avec la même passion pour comprendre comment les forces produites par les cellules sculptent notre corps. Cette diversité dans nos façons de penser l'embryon est notre force au niveau international. De plus, je pense que la rencontre entre des équations, des microscopes et des bébés peut servir de support idéal à la narration d'une histoire passionnante et inspirante. Par exemple, les équations que nous utilisons pour décrire les premiers changements de forme de l'embryon humain proviennent de chercheurs français du XIXe siècle (PS Laplace et LVA Dupré) qui avaient mis en équation la forme des bulles de savon ou des ménisques formés par les liquides sur des parois.

La recherche autour de l'embryon peut parfois susciter des réactions épidermiques. Je pense que cela résulte en partie d'un manque de connaissance du sujet de la part du grand public. Une explication de notre recherche accompagnée des films et des images de microscopie magnifiques et fascinants d'embryons en développement permettra au public de mieux se familiariser avec ce sujet parfois entouré de mythes et de malentendus. Cela permettra aussi au public de découvrir les enjeux médicaux auxquels la recherche sur le développement embryonnaire peut trouver des remèdes.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Notre recherche repose presque entièrement sur la microscopie et l'observation des formes des cellules des embryons. Nous produisons des dizaines d'images et de films chaque semaine. Certaines de ces images sont simplement magnifiques et les films fascinants.

Description du projet :

Quelles sont les différences de comportement entre les femmes et les hommes aujourd'hui ? Par exemple, les femmes sont-elles plus bavardes que les hommes ? Les hommes sont-ils plus courageux que les femmes ? Les femmes sont-elles plus consciencieuses que les hommes ? Les hommes sont-ils de meilleurs managers que les femmes ?

Les sciences humaines apportent de nombreuses réponses, souvent contre-intuitives, à ces questions. Malheureusement, ces travaux sont peu connus du grand public.

Le grand public est plus habitué à des livres du style « Les hommes viennent de Mars, les femmes de Vénus » qui sont pseudo-scientifiques, se focalisent uniquement sur les différences entre les sexes, et contribuent à renforcer les stéréotypes.

Ce serait intéressant de faire une série de documentaires sur ces convergences et différences entre les hommes et les femmes. Chaque documentaire pourrait être consacré à un domaine : les différences garçons/filles chez les bébés, les différences à l'école, les différences au travail, etc.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Même si des progrès ont été réalisés, il reste encore fort à faire pour réduire les inégalités et les stéréotypes entre les sexes. Cette série de documentaires pourrait y contribuer grâce à la vulgarisation scientifique.

Il est important de connaître les différences entre les sexes, mais encore plus d'expliquer les causes pour montrer que ces différences sont en grande partie culturelles, donc pas figées dans le marbre.

C'est un sujet international, donc cette série de documentaires pourrait être vendue dans de nombreux pays dans le monde.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez-vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Cette recherche est originale car de nombreux clichés et stéréotypes demeurent dans ce domaine.

Passer par le documentaire est intéressant pour partir des clichés qui sont véhiculés à travers de nombreux médias (films, publicités, clips musicaux...) et les déconstruire. La vidéo permet de s'appuyer sur des exemples concrets et de montrer des expériences scientifiques.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Je n'ai pas de vidéos. Il serait intéressant de s'appuyer sur des extraits de films, de clips musicaux et de publicité pour partir des clichés. Ces clichés pourraient ensuite être confrontés à la parole de chercheurs en sciences humaines. On pourrait aussi filmer des expériences scientifiques sur ce sujet. Des infographies seraient aussi utiles pour présenter quelques chiffres.

Description du projet :

La recherche porte sur la transition protéique dans l'alimentation humaine à travers l'étude de l'intégration de protéines alternatives telles que les insectes et les protéines végétales (légumineuses, oléagineux, céréales).

Il s'agit d'étudier :

- la manière dont évoluent les comportements alimentaires, et notamment de mettre en évidence les motivations des individus à s'engager dans une démarche de réduction de consommation de protéines d'origine animale au profit de sources alternatives ;
- l'acceptabilité des protéines alternatives par les consommateurs. Une part importante des recherches est notamment consacrée à l'identification des freins à la consommation d'insectes (chez adultes, adolescents, enfants), considérés en Occident comme non comestibles ;
- le rôle des stimuli visuels (design) et informationnels sur les bénéfices perçus et les avantages relatifs de ces différents produits ;
- l'appréciation de la qualité nutritionnelle des produits à base de protéines végétales (par quantification des acides aminés essentiels/non essentiels, leur biodisponibilité, capacité anti-oxydante) et de leur qualité fonctionnelle (stabilité, rôle d'émulsifiant...).

La recherche s'inscrit dans une chaire intitulée AAPRO (Avantage et Acceptabilité des PROtéines alternatives) financée par la Région Pays de la Loire et le FEDER (Fond Européen de Développement Régional) avec l'Université d'Angers, l'Ecole Sup. d'Agriculture d'Angers, l'Université de Nantes, l'Université de Wageningen aux Pays Bas et l'Université Laval au Canada (deux ans : 2021-2023) mais également dans le cadre du projet ANR CRI-KEE (Consumption and Representations of Insects – Knowledge on their Edibility in Europe 2019-2023) : <https://cri-kee.com> qui regroupe plus de 25 chercheurs en Europe et en Amérique du sud et du Projet DEIP (Design edible Insect Products 2019-2022) qui implique des chercheurs en marketing et en design.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Selon un rapport de FAO de 2013 (organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture), la population mondiale, estimée à 9 milliards en 2050, impliquerait une augmentation de 70% de la production agricole mondiale alors que les ressources se raréfient. D'autre part, les préoccupations de santé dans les pays développés sont grandissantes. L'intégration des protéines alternatives dans l'alimentation a pour objectif d'élargir les sources de protéines afin de nourrir la planète tout en réduisant l'impact environnemental.

Pour ces raisons, depuis 2004, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), l'Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) et l'Organisation Mondiale pour de la Santé Animale (OIE) alertent sur l'urgence de restreindre notre consommation de viande. De plus en plus de consommateurs s'orientent dès lors vers un régime alimentaire flexitarien (caractérisé par une baisse de la consommation de protéines d'origine animale) et l'on voit émerger un très grand nombre d'acteurs sur le marché des protéines alternatives (protéines végétales, algues, insectes). Ces entreprises de la Food tech ont levé, en 2019, plus de 20 Milliards de dollars. Les entreprises qui ont bénéficié de ces levées de fonds sont Beyond Meat (valorisée à 7,1 milliards de dollars) qui commercialise des steaks à base de protéines végétales et Ynsect (125 millions de dollars de levée de fonds) qui est spécialisée dans l'élevage d'insectes. On voit apparaître en France, de nouvelles marques telles que la viande végétale « Les nouveaux Fermiers » qui ont un positionnement clair : une offre gourmande 100% végétale qui a un impact sur la planète. Les produits végétaux consomment 11 fois moins de CO2 et 10 fois moins d'eau que la production de viande. En effet, cette marque vise à se différencier des concurrents avec moins de 2% de graisses saturées, riche en protéines, sans colorants artificiels, faible en sel, uniquement des ingrédients naturels

et locaux c'est à dire sans huile de palme, ni huile de coco, un soja sans OGM, ni chinois, ni brésiliens, mais français et européen).

La chaire et les projets afférents ont pour objectif de les connaissances de l'industrie agroalimentaire et d'accompagner les entreprises qui souhaitent adapter l'offre de nouveaux produits à la demande des consommateurs sensibles à l'impact environnemental de leur alimentation.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Ces travaux de recherche d'envergure sur la transition protéique sont précurseurs en France.

Ils réunissent des chercheurs de plusieurs disciplines : science des aliments, marketing (comportement du consommateur), psychosociologie notamment, et dans plusieurs pays (France, Canada, Pays-Bas, Colombie, Brésil, Finlande).

L'originalité de ce projet tient à la démarche globale qu'elle met en œuvre en plaçant le mangeur au centre du processus d'innovation afin d'étudier ses motivations, ses freins, ses besoins. Cette chaire et les projets connexes visent à comprendre l'évolution des tendances alimentaires chez le consommateur pour lui proposer les aliments du futur adaptés (étude des besoins, formulation des produits, mise en œuvre d'une offre produit avec les bons ingrédients, les bonnes recettes, le bon packaging) via des méthodes déclaratives classiques (questionnaires) mais aussi des mesures psycho-physiologiques telles que l'oculométrie (<https://www.tobiipro.com/fr/-propos/vous-avez-dit-eye-tracking/>) ou la mesure des émotions faciales (<https://www.noldus.com/facereader>).

Mettre cette recherche en image et en son permettrait de montrer au grand public :

- les réticences, voire les dégoûts, et les attentes des consommateurs en leur donnant la parole, en filmant leur pratiques de consommation dans leur environnement quotidien,
- les préoccupations des fabricants pour relever les enjeux de demain en proposant des produits plus sains et plus respectueux de l'environnement (interviews des fabricants, captation dans les usines de production chez les producteurs de produits à base de protéines végétales et d'insectes),
- le travail des chercheurs issus de plusieurs disciplines et de plusieurs pays qui se réunissent pour comprendre ces évolutions, ce qui se passe dans la tête des consommateurs et proposer des pistes pour se nourrir mieux demain.

Concernant les insectes, ces nouvelles expériences peuvent être intéressantes en termes de son, notamment. En effet, nos recherches antérieures sur les insectes montrent que dans l'imaginaire des consommateurs, les insectes grouillent, piquent, font du bruit ce qui entrave leur comestibilité. Par ailleurs, lorsque les consommateurs imaginent leurs propriétés organoleptiques, ils évoquent des insectes croustillants, croquants, gluants...

Les insectes sont par ailleurs associés à la survie ou au défi avec une évocation aux émissions de télé-réalités. On voit également apparaître certaines épreuves dans des émissions comme Top Chef ou Le meilleur pâtissier avec des insectes.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Nous avons réalisé une émission youtube live lors du lancement de la chaire AAPRO et un film a été réalisé dans le cadre de la fête de la science au sujet du projet ANR CRI-KEE. Toutes ces images pourraient être utilisées dans un film.

Description du projet :

Mes activités de recherche concernent les couplages entre le vent de particules chargées électriquement que nous envoie le Soleil (vent solaire) et le champ magnétique et la haute atmosphère terrestres.

Il s'agirait de parler de l'activité solaire et de ses effets sur l'environnement terrestre. Les aurores polaires constituent un de ces effets mais il y en a bien d'autres. Prédire l'activité solaire et ses effets font l'objet d'une discipline récente, la météorologie de l'espace.

Je propose d'aborder le sujet sous deux angles complémentaires :

- l'observation du Soleil à l'observatoire du Pic du Midi où je suis responsable de plusieurs instruments.
- l'observation de la haute atmosphère, siège des aurores polaires. La construction d'un tout nouvel instrument en Scandinavie pour sonder la haute atmosphère tombe à point nommé.

Outre l'intérêt scientifique, l'intérêt de cette approche est le contraste saisissant entre la fournaise solaire qui crée des lumières dans les nuits glaciales de l'Arctique !

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Notre société a atteint un niveau de dépendance aux technologies – notamment spatiales – tel que l'activité solaire peut avoir des effets insoupçonnés dans notre vie de tous les jours : dysfonctionnement, voire intégrité, des satellites artificiels, problèmes de transmission radio, erreurs de positionnement par GPS, pannes de courant, etc. Les événements solaires extrêmes font d'ailleurs partie des 5 menaces potentielles majeures sur l'activité humaine relevées par l'OCDE.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

La météorologie de l'espace est un domaine récent et encore méconnu du grand public. Et quoi de mieux que l'image illustrer des propos sur Soleil, son activité, les aurores polaires, etc. ? Images qui sont particulièrement esthétiques et parlantes de surcroît.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui. Images et films du Soleil. Images d'aurores. Simulations et animations.

Description du projet :

Le sujet concerne la contribution de l'IRSN aux actions de R&D menées pour le compte du gouvernement Japonais afin de préparer le démantèlement des réacteurs accidentés de la centrale de Fukushima Daiichi. Depuis 2016, l'IRSN réalise des travaux de recherche en collaboration avec le CEA et la société ONET technologie pour le Ministère de l'Industrie Japonais (METI), visant à étudier les risques liés aux opérations de récupération du corium (magma hautement radioactif comprenant le combustible fondu et l'ensemble des produits de fission, les éléments de structure de la cuve) des réacteurs accidentés.

Plus précisément il s'agit de caractériser les particules qui peuvent être émises pendant la découpe du corium à l'aide de différents outils dont la technique laser. En fonction de leur taille et de leur nature, ces particules peuvent être potentiellement dispersées hors des réacteurs et ainsi générer un risque pour la population en cas d'inhalation et une pollution de l'environnement. Cette caractérisation est confrontée à des calculs qui permettent de simuler les gaz qui seraient vaporisés à partir d'un mélange contenant un très grand nombre d'éléments tel que le corium. On comprend aisément la complexité de tels calculs et leur mise en place a nécessité plus de 30 années de recherche et développement à l'IRSN qui se poursuivent encore aujourd'hui.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Les enjeux de ces travaux de recherche sont importants pour le Japon qui doit réaliser le démantèlement de plusieurs réacteurs dans des conditions jamais rencontrées à ce jour.

Le Japon s'est tourné vers la communauté internationale, via des appels à projets, en sollicitant des spécialistes dans différents domaines dans le but d'alimenter et de conforter leur stratégie de démantèlement et d'aider TEPCO, l'opérateur des réacteurs accidentés, à réaliser ces opérations délicates avec le plus grand niveau de sûreté.

L'enjeu est également pour les instituts de recherche français (IRSN et CEA), d'acquérir des données uniques et un retour d'expérience sur le démantèlement de réacteurs accidentés qui pourraient potentiellement être utiles en cas d'accident en France.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Ces recherches sont focalisées sur le développement de connaissances scientifiques appliquées à une problématique fort heureusement limitée sur la planète, qui est le démantèlement de réacteurs gravement accidentés.

Ces travaux réalisés dans un cadre international en lien étroit avec les autorités Japonaises font intervenir plusieurs bancs expérimentaux instrumentés de l'IRSN dont la mise en œuvre peut être explicitée lors d'un récit en image favorisant ainsi une présentation de la problématique avec une approche vulgarisée. La complexité des calculs mis en œuvre requiert également une approche par infographie pour faire appréhender par le public à la fois la nature et la puissance des techniques théoriques mises en œuvre qui permettent aujourd'hui de prendre en compte la chimie d'un mélange qui peut contenir de nombreux éléments chimiques différents.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui, les essais menés sur les bancs d'essais nécessitent parfois de faire des photos ou des films, pour des besoins purement scientifiques ou pour présenter à distance à nos clients Japonais, compte tenu de la situation sanitaire actuelle, les travaux réalisés.

Des techniques de diagnostic laser utilisées pour faire de la visualisation en mécanique des fluides sont mises en œuvre et le rendu visuel est parfois très esthétique.

De plus, dans le cadre des projets menés pour le METI, des films relativement vulgarisés ont été réalisés. L'utilisation de ces films nécessite l'autorisation de nos partenaires, ONET et CEA.

Description du projet :

Ce projet de film documentaire porte sur le multilinguisme à Paris aujourd'hui. Il est relié avec un projet d'ouvrage en cours d'écriture (contrat signé chez un éditeur). Il s'agit de montrer que Paris, à l'instar d'autres métropoles du monde aujourd'hui, est le théâtre d'une reconfiguration linguistique passionnante qui certes s'inscrit dans la continuité de l'histoire, mais présente aussi des enjeux inédits. On estime en effet à plus d'une centaine le nombre de langues parlées aujourd'hui à Paris (intra-muros), ce qui est plus que cela n'a jamais été le cas dans l'histoire. Il s'agit de montrer comment les habitants vivent cette diversité linguistique, d'explorer les usages de certaines communautés assez homogènes, comme les communautés africaines et chinoise, mais aussi et surtout, comment certains usagers naviguent d'une langue à l'autre, comment ils se forment leur chemin dans ce grand métissage. On peut aussi penser, entre autres, à la place gagnée par l'anglais à vocation commerciale ou touristique. Il s'agira d'interviewer certain(e)s habitant(e)s quant à leur vécu linguistique, de filmer des interactions, de comprendre la fabrique de ces pratiques impliquant plusieurs langues. L'idée est de montrer le plus fidèlement possible ce qui est parlé, écrit, lu, entendu aujourd'hui à Paris.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Cette recherche aidera à comprendre comment les dynamiques urbaines d'aujourd'hui remettent en question ce qu'on peut appeler « langue », et notre rapport à la « langue », aux langues ; comment la société d'aujourd'hui nous amène plus que jamais à développer des répertoires variés, fluctuants, adaptables. Cette mutation fait l'objet d'intenses débats politiques et de préoccupations éducatives, mais l'enjeu de cette recherche est d'abord d'essayer de l'approcher au plus près grâce à une enquête précise. Cette recherche nous paraît susceptible d'intéresser un large public, et notamment les acteurs des politiques publiques menées aujourd'hui à différents niveaux autour de la question du « vivre ensemble » dans la ville.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

A notre connaissance, il n'existe pas de récit en image et en son sur cette thématique précise, qui s'efforce de regarder strictement le réel en face. L'objectif n'est en effet pas de déboucher sur un propos sociologique ou politique, ou sur des préconisations linguistiques ou éducatives, mais de faire voir et entendre une réalité parfois mal connue. Pour cela, le récit en images au plus près de la réalité est un outil précieux, qui apporte une richesse complémentaire à ce qui peut être développé par le seul support du livre ou de la publication scientifique.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Je travaille actuellement à un petit film sur la lecture à haute voix avec la Maison des Sciences de l'homme de Montpellier, mais ces images ne seraient pas utilisables dans le projet de film ici présenté car trop éloignées par leur thème.

Description du projet :

Le sujet que je propose est en lien direct avec mon travail de recherche qui porte sur l'exploration des comportements alimentaires et de leurs déterminants au niveau cérébral. J'étudie la manière dont les préférences, les choix, et les décisions alimentaires se construisent chez l'individu en fonction de son environnement nutritionnel, de son état émotionnel et de ses habitudes de vie. J'explore la façon dont notre alimentation influence notre bien-être et notre santé, en essayant de comprendre où des maladies comme l'obésité et les troubles du comportement alimentaire prennent leurs racines dans notre relation avec l'aliment, et notamment le plaisir que nous en retirons. Cette exploration passe par l'étude des comportements individuels bien sûr, mais s'appuie également sur les outils modernes d'imagerie cérébrale. Ces approches permettent de comprendre comment plaisir et motivation alimentaires naissent dans notre cerveau, de façon à mieux les gérer au quotidien et à concevoir de nouvelles approches préventives et thérapeutiques. Mes recherches sont menées chez l'humain mais aussi, lorsque c'est nécessaire, chez un modèle animal d'exception, le miniporc, chez lequel nous implémentons les mêmes approches d'imagerie cérébrale non-invasives que chez l'Homme. D'autres unités INRAE en France utilisent des approches d'imagerie similaires pour explorer des questions de recherche au carrefour de l'alimentation et de la santé, à tous les âges de la vie et chez différentes catégories de populations saines ou souffrant de pathologies nutritionnelles ou cognitives.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

La transition alimentaire moderne représente l'un des plus grands défis de notre époque. La précédente transition alimentaire, liée à l'industrialisation de l'alimentation et à la transformation excessive des aliments, a ancré des habitudes alimentaires et des modes de consommation dangereux pour notre bien-être, notre santé et la planète. La prévalence de l'obésité et des troubles des comportements alimentaires n'a jamais été aussi élevée à l'échelle mondiale et continue de croître dans de nombreux pays. Ces modes de consommation préjudiciables et les maladies qu'ils favorisent représentent un fardeau monumental pour nos sociétés en termes de santé, d'économie et d'environnement. Si les consciences s'éveillent progressivement, il reste en revanche très difficile de modifier les comportements individuels, notamment en termes de consommation et d'alimentation. Les neurosciences comportementales permettent aujourd'hui de décrypter la manière dont ces comportements individuels se forment au niveau cérébral, et d'identifier les facteurs à l'origine de la motivation et du plaisir, deux leviers clés pour changer durablement les habitudes individuelles. En explorant ces mécanismes, il devient possible de proposer des pistes innovantes pour la prévention et le traitement, afin de garantir une alimentation saine et durable pour tous. Ces pistes peuvent s'intéresser à l'aliment en lui-même ou à des interventions préventives et thérapeutiques chez la personne, dont certaines peuvent être guidées par l'imagerie cérébrale.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Nous sommes ce que nous choisissons et ce que nous faisons, mais bien souvent nos choix et nos actes échappent à la raison ou aux bonnes résolutions. Nous sommes tous concernés par ces questions dans notre vie quotidienne, et les problèmes liés aux modes d'alimentation et de consommation modernes affectent non seulement notre vie, mais aussi celle de nos enfants et de notre planète. Montrer aux gens par l'image et la voix comment le plaisir, la motivation et les décisions se forment dans notre cerveau est une façon extrêmement didactique de leur faire comprendre la complexité de ces phénomènes et pourquoi il peut paraître si difficile de changer nos habitudes alimentaires à risque. Illustrer la manière dont ces recherches en neurosciences comportementales peuvent aider à développer des solutions innovantes pour changer nos comportements est une approche très en phase avec les préoccupations sociétales actuelles. Reprendre le contrôle sur nos vies, notre alimentation, nos choix et notre santé, n'est-ce pas une aspiration commune à tous ? En outre, l'imagerie cérébrale permet justement de mettre en images ces processus qui adviennent dans la boîte noire de notre cerveau, afin de mieux comprendre comment et pourquoi nous nous comportons comme nous le faisons.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Dans le contexte de l'étude des comportements et de ses mécanismes cérébraux, une grande partie des données que je traite dans ma recherche, en dehors des données biologiques ou physiologiques, correspondent à des enregistrements vidéo de tests comportementaux chez l'animal, ou bien à des images anatomiques et fonctionnelles du cerveau porcin ou humain. Je produis aussi régulièrement des infographies pour documenter nos travaux lors de présentations scientifiques à des congrès ou devant le grand public. Les images cérébrales obtenues chez l'Homme et l'animal, ainsi que les vidéos de tests comportementaux réalisés sur le modèle miniporc par exemple, peuvent être réutilisables dans un film documentaire à des fins d'illustration et de pédagogie.

Description du projet :

Bien cachés au cœur des météorites dites primitives se trouvent des grains pas plus gros que la pointe d'un cheveu. Bien que petits, ils permettent de sonder les plus grosses structures de notre Univers que sont les étoiles et notre propre galaxie, la Voie Lactée.

En effet, ces grains ont la particularité d'être présolaires. Comme leur nom l'indique, ils se sont formés avant la naissance de notre Système Solaire, dans les vents d'étoiles géantes mourantes, et ce tout au long de l'histoire de notre galaxie.

Leur origine stellaire fait d'eux le seul moyen disponible à l'heure actuelle de sonder l'intérieur des étoiles, zone qu'aucun satellite artificiel ne pourra jamais atteindre. Les étoiles sont les forges primordiales des éléments du tableau périodique, on leur doit tous les éléments existant à l'exception de l'hydrogène et d'une fraction de certains des éléments les plus légers. Ainsi, ces grains nous permettent d'étudier ces phénomènes de fusion nucléaire ayant lieu dans le cœur des étoiles.

De plus, lorsqu'une étoile meurt, elle « pollue » la galaxie en éléments plus lourds qu'elle a formé au cours de sa vie et qu'elle forme à sa mort. Ainsi la composition chimique de la galaxie change au cours des milliards d'années qui suivent. Ceci est enregistré dans les étoiles se formant dans la galaxie et se retrouve donc dans les grains présolaires qu'elles forment. En conséquence, ces grains nous permettent également d'étudier l'évolution chimique de notre galaxie et d'en tirer des informations quant à l'histoire de sa formation.

Quels sont les enjeux de cette recherche pour notre monde et notre société d'aujourd'hui ?

Les enjeux pratiques à l'échelle humaine et sociétale sont nuls. En revanche, ces grains permettent de sonder ce qu'aucune structure humaine ne pourra explorer pleinement, i.e. la galaxie, les étoiles et leurs histoires indirectement.

En quoi pensez-vous que votre recherche est originale et en quoi pensez-vous qu'un récit en image et en son puisse servir votre propos ?

Cette science est une passerelle entre de nombreuses sciences. D'abord la cosmochimie (étude des météorites) et l'astrophysique, mais également, la géochimie, et plus indirectement la planétologie à travers l'histoire de notre système solaire.

Ceci a le bon goût d'en faire une science « visuelle » sous de nombreux aspects. D'une part c'est une science qui ne gravite que peu autour de la programmation informatique et donc des simulations. D'autre part, cette science étant principalement pratique dans le sens où l'objet d'étude est physique (météorites et grains) et non pas conceptuel (comme peuvent l'être l'investigation de l'origine de l'univers ou les trous noirs).

Les météorites sont diverses et variées et sont des objets magnifiques (à regarder « chondrites », « pallasites » et « sidérites »). Leur acquisition se fait principalement lors d'excursion dans les déserts les plus arides aux paysages splendides jusqu'à l'antarctique et ses étendues de glaces.

Les grains eux-mêmes peuvent soit être isolés et exhiber des formes géométriques parfois parfaites. Soit être cachés dans nos météorites et se recherchent donc à l'aide d'un gros instrument (assez esthétique, la NanoSIMS) par des acquisitions de données qui se traduisent sous formes d'images et de films.

C'est à mes yeux une science toute orientée vers le visuel.

Dans le cadre de votre métier, fabriquez-vous de l'image ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui.