



20^e FESTIVAL INTERNATIONAL
PARISCIENCE
LE FESTIVAL QUI RAMÈNE SA SCIENCE

LE MUSÉUM NATIONAL
D'HISTOIRE NATURELLE ACCUEILLE

SALON DES IDEES SCIENTIFIQUES 2024

CATALOGUE DES PROJETS

Du 4 au 8 novembre 2024

AST ASSOCIATION
SCIENCE &
TÉLÉVISION

204, rue du Château des Rentiers 75013 Paris
téléphone : +33 (0)1 47 27 10 02
www.science-television.com / www.pariscience.fr
clotilde.pilot@science-television.com

SOMMAIRE

Projet A	4
Histoire économique et sociale, Sociologie, Sciences de l'information et de la communication	4
Projet B.....	6
Nanosatellite, NewSpace, Astéroïdes	6
Projet C	9
Éthologie, Comportement animal, Cheval	9
Projet D	10
Écologie, Biodiversité, Invasions biologiques	10
Projet E.....	12
Psychiatrie, Génétique, Épigénétique	12
Projet F.....	14
Astrophysique, Histoire des sciences	14
Projet G	15
Planétologie, Exploration spatiale.....	15
Projet H	18
Virologie, Virus émergents, Épidémiologie, Pathologies virales.....	18
Projet I.....	21
Éthologie, Bien-être animal, Cétacés	21
Projet J	23
Acoustique sous-marine, Fond marin, Hydrographie.....	23
Projet K.....	25
Vie privée, Cryptographie	25
Projet L.....	27
Biodiversité, Écologie comportementale	27
Projet M.....	28
Intelligence animale, Abeilles, Biodiversité.....	28
Projet N	31
Archéologie, Décors, Collection	31

Projet O.....	33
Neurosciences, Cerveau, Imaginaire.....	33
Projet P.....	35
Trous noirs, Théorie, Numérique.....	35
Projet Q.....	36
Migrants, Langages, Scolarité	36
Projet R.....	38
(Épi)génétique, cerveau, Développement.....	38
Projet S.....	40
Neurosciences, Sexologie, Sciences cognitives	40

Projet A

Histoire économique et sociale, Sociologie, Sciences de l'information et de la communication

Description du projet

Quelle est l'évolution de la place des femmes dans le monde de l'argent ? Je pose la question de la libération des femmes d'un point de vue économique et financier.

Depuis les années 1960, la féminisation du salariat s'accroît. Pour capter cette nouvelle clientèle, les banques adaptent leur communication. Mais, un fossé apparaît entre la réalité des aspirations des femmes, leur rapport à l'argent et la conception qu'en ont les banques, parties prenantes des idées d'une époque.

Une étude en profondeur, de 1960 à 2000, des salariées comme des clientes d'une grande banque française proche du territoire, met en lumière ce fossé.

Ce phénomène sociétal est toujours d'actualité en dépit des intentions : disparités professionnelles femmes-hommes, inégalités face à l'argent.

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

Les enjeux de ma recherche consistent à utiliser la banque comme un observatoire de l'émancipation économique et financière des femmes dans la société (travail, publicité, couple, famille), sachant que la banque est partie prenante des idées d'une époque.

En examinant le phénomène de la division sexuée du travail et d'évolution des carrières féminines, elle met en évidence le poids des préjugés dans la société.

En comprenant comment les rôles traditionnels assignés aux femmes dans la sphère domestique et professionnelle sont façonnés par des attentes sociales et des stéréotypes, nous sommes mieux équipés pour saisir l'évolution des comportements financiers des femmes.

Étudier les relations entre femmes et argent ouvre sur des processus sociétaux préoccupants déjà en œuvre et mène à des questions fondamentales, sachant que pendant longtemps le pouvoir financier est entre les mains des hommes : qu'est-ce que l'accès des femmes à l'argent est en train de déranger dans l'organisation traditionnelle du couple ? L'accroissement du pouvoir financier des femmes n'engendre-t-il pas chez certains hommes un sentiment d'exclusion qui se manifesterait par la violence et la peur ? Ce questionnement place les violences économiques faites aux femmes au cœur de la réflexion.

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 pionnière en histoire et porte sur une période très contemporaine marquée par des mouvements économiques et sociaux majeurs : salarisation, féminisation, tertiarisation des emplois, bancarisation (le fait de posséder un compte bancaire) de la société française, consommation de masse et changement de la situation économique et financière des femmes mariées. Ma démarche est originale car elle croise l'histoire avec la sociologie pour mieux comprendre le monde qui nous entoure.

En m'appuyant sur mon expérience antérieure de professionnelle de la communication et ma démarche scientifique, j'ai utilisé des archives provenant du fonds publicitaire des banques (films, affiches, annonces de presse) et j'ai produit mes propres sources en réalisant des interviews, une enquête par questionnaire auprès d'un échantillon de près de 2000 clientes bancaires, complétés par des données statistiques.

Ainsi un récit en image et en son donnerait-il la voix aux femmes pionnières, anonymes et conquérantes qui ont vécu cette époque. Cela rendrait cette recherche plus accessible à un plus grand nombre, au-delà des murs de l'Université, en alimentant un argumentaire qui permet de dépasser les seuls sentiments ou conviction personnelle. Cette réalisation faciliterait un débat raisonnable sur un sujet souvent passionnel.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...) ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Je ne fabrique pas de l'image dans le cadre de mon métier car j'analyse des documents provenant des archives privées ou publiques. En revanche, je connais les centres d'archives que j'ai utilisés pour trouver les images propres à mon objet de recherche. Ainsi il existe des fonds accessibles, sous réserve des règles propres aux centres d'archives concernés.

Projet B

Nanosatellite, NewSpace, Astéroïdes

Description du projet

Comment s'est formé et a évolué notre système solaire ? Est-il possible qu'un astéroïde impacte la Terre ? Est-il alors envisageable de l'en empêcher ?

Des questions fondamentales sur lesquelles réfléchissent les scientifiques en étudiant les petits corps du système solaire. Ces petits corps, dont font partie les astéroïdes, les comètes, certains satellites et les météorites – sous leur apparence de gros cailloux grisâtres ennuyeux – revêtent des trajectoires, des tailles, des masses et des compositions chimiques variées qui, dans certains cas, peuvent représenter un danger potentiellement important pour la Terre en cas d'impact. Mesurer leurs attributs est essentiel puisque qu'ils permettent de révéler leurs provenances et leurs origines, mais aussi de connaître l'ampleur d'un potentiel impact et de prévoir une stratégie de déviation si le petit corps analysé s'avérait dangereux pour la Terre. Un petit corps poussiéreux et glacé indiquera par exemple qu'il s'agit potentiellement d'une comète venant des confins du système solaire.

Toutefois ces caractéristiques ne sont pas simples à mesurer. Si depuis quelques siècles, il est possible de mesurer la masse d'un corps central à partir du mouvement d'un astre lui tournant autour, il est en revanche plus complexe de mesurer la masse de ce dernier si rien ne lui tourne autour, ce qui est le cas pour de nombreux petits corps. C'est là que le concept de nanosatellite Birdy entre en scène ! L'idée est d'envoyer un petit satellite de quelques dizaines de centimètres pour qu'en survolant très lentement un astéroïde, sa trajectoire soit légèrement déviée du fait de l'attraction gravitationnelle du corps céleste. Pour mesurer la déviation de sa trajectoire, Birdy aura à son bord une balise répétant un écho envoyé par radio. C'est à partir de l'analyse de ces signaux que les scientifiques pourront reconstruire sa trajectoire et mesurer sa déviation par l'astéroïde afin d'en déterminer la masse. Avec son passage à proximité de la Terre en 2029, l'astéroïde Apophis est une cible de premier choix pour Birdy, le premier d'une longue série de rencontres entre nanosatellites et petits corps.

Le projet Birdy est une excellente illustration des nouvelles possibilités qu'offrent les nanosatellites. Avec eux, la réalisation de ce type de concept devient plus aisée, non seulement par soucis techniques, mais surtout parce que survoler un astéroïde est une telle prise de risque qu'il est préférable de n'engager que des moyens financiers et temporels plus modestes que ceux utilisés dans le cadre de missions conventionnelles. Au-delà des nanosatellites, Birdy est également une formidable porte d'entrée vers le NewSpace. Ce mouvement, né à la fin des années 90, constitue une véritable révolution dans le domaine spatial avec des enjeux importants à sensibiliser auprès du public.

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

Par essence, les enjeux des recherches conduites par les acteurs de la Fédération Nanosats sont, à l'instar de plusieurs laboratoires de recherche fondamentale, d'accroître la connaissance scientifique en sciences de la Terre et de l'Univers pour l'humanité. Mais, la réelle spécificité de la Fédération Nanosats consiste à prendre acte de la révolution s'opérant dans le domaine spatial ces 20 dernières années avec l'émergence du NewSpace et de développer des projets de nanosatellites à visée scientifique. Avec les nanosatellites, des projets aussi originaux qu'ambitieux, tels que le survol d'astéroïdes ou des constellations de satellites qui ne pouvaient voir le jour avec les missions spatiales conventionnelles, deviennent désormais possibles, ouvrant ainsi une toute nouvelle voie à de nombreux domaines scientifiques (climatologie, exploration planétaire, astrophysique, etc.).

Plus largement, cette démocratisation de l'espace illustré par les nanosatellites et l'émergence d'une diversité de nouveaux acteurs issus du public et du privé porte des enjeux économiques et d'innovation importants ayant des conséquences directes sur la société.

Excellente illustration de cet environnement, le projet Birdy est un concept extrêmement prometteur pour l'étude des petits corps (astéroïdes, comètes...) et de la formation et de l'évolution de notre système solaire, mais aussi de la surveillance de potentiels dangers pour la Terre et donc, pour ses habitants.

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 cette recherche réside tant dans le projet mené que dans le contexte en vogue dans lequel il évolue. Avec les nanosatellites, le moindre coût par rapport à des missions conventionnelles favorise une plus grande prise de risques (technologique et financier), ce qui, tout en conservant une exigence et une ambition scientifiques, est propice à plus d'originalité et d'innovation technologique. Il est aussi intéressant de remarquer que ces recherches reposant sur les nanosatellites font écho à un mouvement de démocratisation beaucoup plus large.

Par ailleurs, bien que le NewSpace soit un vrai sujet de documentaire tant les enjeux sont multiples et importants, il n'existe que peu de films dédiés. Et encore moins entièrement consacré à un nanosatellite qui, de surcroît, est conçu spécifiquement pour répondre à des objectifs scientifiques. Le thème d'étude dans lequel s'inscrit Birdy possède en plus une vraie force d'image : la rencontre avec un astéroïde. Parmi les images marquantes capturées par des sondes spatiales, le public se rappelle très probablement de la mission Rosetta et ses images de la comète 67P/Churyumov-Gerimenko alias « Tchoury » à couper le souffle. Birdy, ce petit satellite de quelques dizaines de centimètres conçu par des hommes et des femmes de l'Observatoire de Paris-PSL, s'apprête à démarrer sa grande aventure : se rapprocher dangereusement et tout doucement d'un astéroïde pour mieux comprendre la formation de notre système solaire et identifier de potentielles menaces pour la Terre.

Cette aventure présente également une richesse telle qu'elle peut être abordée sous différentes perspectives, divers points de vue et déclinée sous une pluralité de tonalités et de formats.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...)? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Les laboratoires de l'Observatoire de Paris-PSL et leurs partenaires développent des projets de recherche spatiaux et au sol reposant sur l'observation. Il y a ainsi dans ce cadre une variété de photographies générées à partir desquelles les chercheurs font leurs analyses et produisent parfois de nouvelles images. La plupart de ces projets autorisent la réutilisation des images suite à une demande explicite.

Par ailleurs, sur le projet Birdy, la conception et les tests étant menés par les équipes de l'Observatoire, il est également possible de documenter la progression du projet en photographies et en vidéos.

Et enfin, le laboratoire est aussi doté d'un infographiste et illustrateur talentueux dont l'ensemble des créations pourrait être utilisable dans un film.

Projet C

Éthologie, Comportement animal, Cheval

Description du projet

J'étudie le comportement du cheval depuis une vingtaine d'années, afin de révéler l'étendue de ses capacités cognitives et émotionnelles, autrement dit son intelligence. J'ai montré des capacités insoupçonnées chez lui, notamment sa très grande sensibilité à nos émotions ou encore sa capacité à reconnaître finement les traits de nos visages.

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

Ces études servent à mieux comprendre la sensibilité des animaux, avec des enjeux forts pour une meilleure prise en compte de leur bien-être. J'adapte actuellement les tests que j'ai développés chez le cheval à d'autres espèces de ferme, notamment les bovins. En effet, ces espèces ont été délaissées par les recherches en cognition animale, et leurs compétences ainsi que leur sensibilité sont largement sous-estimées. Or, pour bien traiter un animal, il est essentiel de comprendre qui il est et ce qu'il ressent. C'est tout l'enjeu de mes recherches.

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 tests que j'ai développés pour mettre en évidence ces capacités cognitives sont très visuels et particulièrement originaux. En particulier, j'ai développé une série de tests sur écran tactile, qui a permis de montrer que les chevaux sont capables de reconnaître nos visages. Les chevaux sont entraînés à utiliser ces écrans, et à cliquer du bout de leur nez quand ils trouvent les bonnes réponses à nos tests. Ces tests ont aussi été adaptés aux poules au sein de mon équipe de recherche. D'autres tests sont basés sur la projection de films aux chevaux. Les chevaux sont en effet très intéressés par ce qu'ils voient sur des écrans, notamment si on leur projette des scènes où apparaissent d'autres chevaux ou bien des humains. Cela nous a permis de montrer des capacités impressionnantes, notamment en lien avec la théorie de l'esprit.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...) ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Nous avons en effet quelques images de tests, et infographies. Par exemple, nous faisons dessiner les expressions faciales des chevaux ainsi que nos dispositifs de tests.

Projet D

Écologie, Biodiversité, Invasions biologiques

Description du projet

Je travaille depuis plus de 25 ans sur les espèces exotiques envahissantes. Je m'attaque à un projet très ambitieux, d'essayer de standardiser puis de compiler tous les types d'impacts écologiques de ces invasions biologiques, de la perte d'espèces locales, à la disparition de services écosystémiques comme la pollinisation, en passant par la destruction de l'habitat, la modification des facteurs physico-chimiques de l'eau ou du sol, l'augmentation des feux, etc.

Comme standardiser ces effets sous une métrique unique n'a jamais été réalisé par notre communauté de chercheurs depuis plus d'un demi-siècle, j'ai mis en place un projet très particulier avec une série d'approches innovantes, qui commence par un workshop organisé en Provence avec une cinquantaine d'experts du monde entier, des génies de disciplines très différentes, mais pas de notre domaine, afin de tenter de réussir ce que nos experts n'ont jamais réussi: trouver une unité unique pour une vingtaine de types d'impacts écologiques très différents. Ce workshop très particulier, décrit brièvement ici (<https://youtu.be/KnUTGznCjJQ>), déclenche un nouveau projet qui implique de nombreux chercheurs de par le monde, et qui mérite d'être raconté...

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

Les invasions biologiques constituent une menace majeure sur la biodiversité. Elles sont impliquées dans 60% des extinctions récentes d'espèces animales et végétales. Elles constituent en outre un lourd fardeau sanitaire à travers le monde, avec des millions de malades et des milliers de morts annuellement.

Enfin, elles coûtent aux économies mondiales plus de 423 milliards de dollars annuels, soit plus que les tremblements de terre, les tornades, mégafeux ou inondations, et plus pour chaque pays en moyenne que le budget de leur ministère de l'éducation...

Par rapport à l'importance des invasions biologiques, elles sont très mal connues du public

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 ?

Notre recherche est originale sur plusieurs points

- tout le monde connaît la pollution, la déforestation, le changement climatique... une menace aussi voire plus importante est les invasions biologiques, et elle est très mal connue du public

- notre recherche est basée sur une série d'approches originale, qui commence par un workshop où une cinquantaine de petits génies de disciplines et d'horizons différents ont été réunis 9 jours en isolement pour résoudre un problème impossible, et qui se termine par l'utilisation du plein potentiel des Intelligences Artificielles

- notre recherche casse les mythes de la recherche en blouse blanche isolés dans nos labos, et des chercheurs incarnés par des hommes blancs âgés. Nous travaillons de manière collective, internationale et interdisciplinaire, en mettant l'accent sur l'équilibre des genres et des nationalités, et les jeunes générations.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...)? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Nous avons déjà des heures de rush du workshop qui a déclenché notre programme de recherche, et avons déjà prévu d'en produire d'autres pour le second workshop international sur ce projet qui se déroulera en octobre prochain.

Projet E

Psychiatrie, Génétique, Épigénétique

Description du projet

Les découvertes récentes en génétique permettent de mieux comprendre l'origine des troubles psychiatriques. Ces avancées modifient notre représentation de ces maladies et certains résultats scientifiques peuvent d'ores et déjà être utilisés pour améliorer les soins. De nouvelles pistes sont ouvertes, rapprochant la psychiatrie du reste de la médecine et faisant évoluer cette spécialité vers des approches plus personnalisées.

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

Les maladies psychiatriques restent taboues et les personnes atteintes sont encore trop souvent stigmatisées. L'approche génétique conduit à faire des troubles psychiatriques des maladies comme les autres. En expliquant leur origine, l'enjeu est de les démystifier et de faire changer le regard de la société.

En outre, les avancées de la recherche permettent de développer une psychiatrie de précision c'est-à-dire à personnaliser les accompagnements médicaux plutôt qu'à traiter à l'aveugle. Actuellement, les prescriptions continuent de reposer sur une approche empirique de type « essais et erreurs ». En conséquence, les patients sont exposés inutilement à plusieurs molécules pouvant être pourvoyeuses d'effets secondaires ou doivent attendre plusieurs mois voire plusieurs années avant de recevoir un traitement adapté. L'enjeu est donc de pouvoir rapidement donner le bon traitement à la bonne dose pour chaque patient.

La recherche et l'implémentation pratique de la génétique psychiatrique a donc un objectif transformatif sur le plan médical et sociétal.

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 psychiatrie est une spécialité qui fait naître des fantasmes. Elle reste encore trop souvent associée aux images négatives de la folie ou de la dangerosité. Cette stigmatisation doit être combattue car, outre la souffrance qu'elle génère chez les personnes concernées et leurs proches, elle éloigne de nombreux citoyens des soins appropriés, retardant la mise en place de traitements adéquats. Expliquer l'origine des troubles conduit à un renversement du regard. En considérant que leur cause est biologique, les troubles psychiatriques peuvent être abordés comme des maladies comme les autres : personne n'est responsable de son ADN !

La psychiatrie est aussi vue comme la spécialité de l'esprit, qui s'oppose à la matière biologique. Cette mauvaise conception a conduit à des errements et à des retards dans les avancées scientifiques. Alors que la recherche en génétique est en plein essor, il est très novateur de constater que ses avancées s'appliquent d'ores et déjà à la psychiatrie. Permettre de comprendre les résultats scientifiques et voir comment ils peuvent s'appliquer dans les soins est une source d'espoir pour les personnes concernées et les familles lourdement éprouvées par la maladie.

Un récit en image et en son, notamment par des témoignages, peut permettre d'incarner ces difficultés mais aussi les succès déjà réalisés. Des interviews de personnes concernées et de leurs proches peuvent aider à déstigmatiser les troubles psychiatriques.

En outre, le livre que j'ai récemment publié sur Schizophrénie et Génétique (éditions humenSciences) ne s'accompagne pas de schémas et la mise en image pourrait aider à mieux rendre compte des différents aspects de la génétique et de son influence sur le cerveau.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...)? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Le sujet se prête volontiers à la création d'infographies et de schémas explicatifs. Depuis peu, nous utilisons également des objets créés par des étudiants des Arts Décoratifs de Paris au cours des consultations pour expliquer les tests génétiques, les variants génétiques et leur éventuelle transmission dans les familles. Ces objets sont très utiles pour permettre à un public non expert de comprendre des mécanismes complexes. Notre équipe est également formée au langage FALC (Facile à Lire et à Comprendre), très utile pour les personnes ayant des difficultés cognitives.

Projet F

Astrophysique, Histoire des sciences

Description du projet

J'aimerais proposer plusieurs sujets peu exploités où toute la matière est disponible notamment dans plusieurs livres publiés, notamment Art & astronomie (musique, beaux-arts), Astronomie de l'étrange, (s)aventures astronomiques, ou le ciel sous toutes les facettes de la lumière. Cela peut se décliner en une série de courtes capsules ou en documentaire long - les possibilités sont larges, et à discuter.

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

L'astronomie est en lien direct avec divers enjeux actuels : connaître et comprendre notre place dans le monde (place de la Terre/question de planète B, questions philosophiques d'origine et destin), mais aussi esprit critique et culture scientifique (alors que les enjeux sont très liés à la science, les connaissances et l'intérêt s'amenuisent dans le public : l'astronomie, avec ses images, aventures, découvertes - ainsi que ses nombreux liens avec l'histoire et les arts - peut être un moyen d'attirer, de réconcilier le public et la science).

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 ?

Au niveau vulgarisation, j'ai au fil des ans développé diverses approches permettant de "sortir du cadre" et permettant de toucher un public bien plus large que les amateurs de science. Ce côté original, combiné avec un projet visuel, a la capacité de multiplier l'impact du sujet.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...) ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Il existe de nombreuses bases de données astro (images et vidéos), accessibles à tous les médias sans problème.

Projet G

Planétologie, Exploration spatiale

Description du projet

Nos sujets de recherche portent sur l'origine et l'évolution des planètes géantes, de leurs anneaux et leurs satellites (propriétés de leur surface, atmosphère, intérieur).

Nos recherches s'appuient notamment sur l'exploitation des données collectées par des missions d'exploration de ces planètes et satellites telles que la mission Cassini-Huygens, un des plus grands succès de l'histoire de l'exploration spatiale, à laquelle nous avons participé.

L'histoire de la mission Cassini-Huygens illustre l'importance du temps long en recherche. En effet, les premières études préparatoires ont eu lieu dans les années 80 pour aboutir au lancement de la mission en 1997. Après 7 ans de voyage, elle est arrivée à destination en 2004 pour 13 ans d'exploration du merveilleux système de Saturne, jusqu'à sa destruction en 2017... et le travail d'exploitation scientifique de ces données continue encore à ce jour.

Notre compréhension des planètes géantes, de leurs anneaux et satellites en a été complètement bouleversée. Parmi les résultats scientifiques notables, citons par exemple la découverte de geysers à la surface de la lune Encelade, connectés à un océan d'eau salée sous la surface glacée du satellite ; ou encore l'obtention des premières images RADAR de la surface de Titan (la plus grande lune de Saturne), qui révélèrent la présence de grands lacs d'hydrocarbures près des pôles et de grands champs de dunes à l'équateur. Une autre découverte majeure est le lien entre la planète, ses anneaux et ses satellites. Saturne échange en permanence de l'énergie avec ses satellites, qui se déplacent et échangent de la matière avec les anneaux. Cette énergie est à l'origine de l'évolution géophysique étonnante de Titan et des autres satellites, notamment la formation d'océans intérieurs.

Cette mission illustre aussi le passage de relais entre générations qu'imposent les échelles de temps longues de l'exploration du Système solaire externe. En effet, l'héritage de la mission Cassini Huygens, c'est une meilleure compréhension de l'origine et l'évolution des planètes et des exoplanètes, mais aussi tout un programme d'observations et de nouvelles missions en préparation, que nous transmettrons aux futurs chercheurs... qui sont aujourd'hui encore peut-être à l'école, voire pas encore nés! En effet, certains d'entre nous sont impliqués dans la prochaine mission spatiale qui vise à poser et faire voler un drone sur le satellite Titan (la mission "Dragonfly" de la NASA, avec un lancement prévu en 2028 et une arrivée en 2034) et dans la définition d'une mission encore plus lointaine dont l'objectif principal sera l'étude de l'habitabilité de la petite lune Encelade (la prochaine mission "Large" de l'Agence Spatiale Européenne avec un lancement vers 2040 et une arrivée possible vers 2052). Aujourd'hui nous sommes en quelque sorte une génération "trait d'union" qui doit assurer la bonne transmission des connaissances et la préparation des futures missions vers ce Système, y compris de celles auxquelles nous ne participerons pas directement. Un des axes possibles narratif de ce documentaire serait donc de présenter en parallèle les découvertes scientifiques et la dimension humaine de la recherche spatiale.

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

Les enjeux pour la société sont d'explorer les mondes qui nous entourent, comprendre leurs différences et leurs similarités avec la Terre, comprendre la place de la Terre dans l'Univers en comparant les différents environnements possibles dans le Système Solaire. Un autre enjeu est le transfert des connaissances entre générations, et comment, dans un monde où tout va de plus en plus vite, s'organisent des projets scientifiques qui s'étalent sur des décennies, impliquent des dizaines d'équipes avec des expertises différentes, tout en formant les jeunes générations dans un cadre de coopération internationale. Ces missions spatiales représentent un héritage scientifique et une source d'inspiration pour tous et toutes. C'est une grande aventure scientifique et humaine que nous souhaitons partager.

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 ?

Des missions de cette envergure sont extrêmement rares et très coûteuses (plusieurs dizaines de milliards d'euros). Les découvertes qui ont été faites, les images et les données produites (des centaines de milliers d'images, des milliers d'articles scientifiques, des dizaines de couvertures de journaux) ont été une source d'inspiration pendant 20 à 30 ans. Aujourd'hui l'aventure continue par l'étude des données héritées de la mission Cassini et par la définition de futures missions dans lesquelles certaines d'entre nous sont impliquées.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...)? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui, nous avons accès aux données de la mission sous forme de milliers d'images, de spectres, des données radars. Mais aussi des films de simulations numériques, témoignages d'anciens membres de la mission, etc. Il y a un énorme corpus de données et d'iconographie et d'animation autour de ce projet. Les données NASA sont libres de droits.

Projet H

Virologie, Virus émergents, Épidémiologie, Pathologies virales

Description du projet

Le département de Virologie compte 23 équipes de recherche, impliquées dans la compréhension des cycles infectieux des virus et la surveillance sanitaire des maladies virales.

Les recherches se concentrent sur la compréhension des mécanismes moléculaires et cellulaires impliqués dans le cycle viral et les maladies infectieuses (Covid-19, Zika, Chikunguya, dengue, virus de la variole du singe, fièvres hémorragiques virales, SIDA, cancers d'origine infectieuse...). Des efforts importants sont également déployés pour élucider et analyser de façon plus globale les déterminants biologiques et épidémiologiques de l'émergence de ces maladies, et mettre en place de thérapies médicinales ou vaccinales.

Les activités de recherche comprennent des études sur la transmission, les réservoirs et les vecteurs animaux, l'épidémiologie virale et l'évolution, ainsi que la réponse immunitaire de l'hôte et la pathogenèse associées aux infections virales. Les virus respiratoires émergents, les virus oncogènes, les rétrovirus et les arbovirus sont examinés à la loupe à l'aide de technologies de pointe.

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

La pandémie liée au SARS-CoV-2 a mis en lumière de façon hors norme et exceptionnelle dans le monde du XXI^e siècle l'émergence inattendue d'un virus respiratoire. Nous avons tous été témoins de ce dont est capable un virus, long de quelques dizaines de nanomètres, et comment les gouvernements et les sociétés ont réagi face à sa présence et son pouvoir pathogène. Cet événement, dont personne n'aurait pu imaginer l'ampleur, les actions engendrées et les informations véhiculées partout dans le monde ont permis d'enrichir collectivement le niveau des connaissances utiles pour comprendre comment un virus se propage et comment enrayer sa course. Pour autant, le flot d'informations dont nous avons été submergés (on parle alors d'infodémie), ajouté à des réactions de défiance vis-à-vis de la science n'ont pas toujours été favorables à une bonne interprétation des faits biologiques.

Avec le changement climatique, la perturbation des écosystèmes, la perte de biodiversité, de nouvelles émergences virales sont prévisibles et, avec elles, des maladies associées sont susceptibles d'apparaître ou de s'amplifier.

Pour y être préparé, il est important de bien connaître les mécanismes qui régissent la vie des virus, leurs capacités d'adaptation et d'évolution. Cela suppose de poursuivre sans relâche les travaux de recherche en virologie, mais aussi de transmettre les connaissances d'ores et déjà acquises. En présentant des connaissances disponibles à un niveau de détail précis, mais de façon didactique et attractive, nous pensons rendre ces concepts plus faciles à comprendre et aider ainsi le public à apprécier de façon éclairée et documentée les événements liés aux infections virales.

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 recherche en virologie s'appuie sur une expertise de très haut niveau, à la fois sur le plan des connaissances fondamentales mais aussi sur le plan technique avec une maîtrise de technologies d'ingénierie moléculaire et cellulaire extrêmement pointues. Les équipes du département constituent une référence en France, en Europe et dans le monde dans ce domaine, aux côtés d'autres acteurs internationaux.

Le département de Virologie de l'Institut Pasteur tient à cœur de transmettre ces connaissances et organise de nombreux cours spécialisés (à l'Institut Pasteur, à l'université, dans des écoles d'été, à travers des MOOCs, dans le réseau des Institut Pasteur) qui s'adressent à des étudiants et des professionnels de santé, toujours plus nombreux et enthousiastes. Nous pensons d'utilité sociétale le fait d'ouvrir ces connaissances à un plus grand nombre, au grand public donc, en admettant qu'un film documentaire serait le média le plus adapté.

Les processus d'évolution et d'infection virale, la façon dont un virus mute, la façon dont il rentre dans une cellule, sa dissémination ensuite dans l'organisme, puis son mode de propagation au sein d'une espèce et parfois la façon dont il franchit la barrière d'espèce passant d'une espèce à une autre (les zoonoses) sont des mécanismes fondamentaux et bien étudiés dans nos équipes. Ils font l'objet de recherches actives car de nombreux points obscurs demeurent pour affiner le trait et aussi parce que les virus évoluent... sans cesse. C'est l'ensemble de ces mécanismes que nous pensons utiles d'être décrits sous forme visuelle, animée et compréhensible par tous et toutes, à la façon d'un film d'aventure. On pourrait imaginer par exemple un scénario faisant apparaître comme héros principal un virus, qui se développe dans un réservoir naturel propice à son évolution (par exemple chez les moustiques) et qui se propage ensuite chez un humain, pénètre au sein des cellules, s'y multiplie plus ou moins selon la réponse immunitaire, puis se transmet à d'autres humains provoquant des symptômes grippaux ou d'autres pathologies, etc. On pourrait aussi décrire le rôle des vaccins, et selon un autre point de vue, l'évolution écologique et génétique des virus leur conférant des capacités d'adaptation étonnantes.

Un tel documentaire pourrait être diffusé via la télévision (France TV, ARTE) et servir de support pédagogique dans les établissements d'enseignement secondaire (collèges et lycées) ou supérieur (filières en sciences politiques, en économie...).

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...)? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui, le département produit de nombreuses images : des photographies ou des vidéos prises par microscopie à très haute résolution. Par exemple grâce au Titan Krios, l'un des plus puissants microscopes au monde, qui permet de visualiser les virus, les composants d'une cellule, des complexes de protéines. Ce microscope facilite l'observation d'échantillons biologiques fragiles au plus près de leurs conditions naturelles, grâce notamment à la préparation de ces échantillons à l'aide de techniques cryogéniques. Plusieurs des photos de virus ainsi générées par nos équipes ont été reprises en couverture de journaux scientifiques prestigieux comme Nature. Certains membres du département réalisent des figures ou des œuvres artistiques inspirées de leurs résultats de recherche. Nous allons également travailler avec une illustratrice scientifique pour valoriser sous forme visuelle et d'infographie les virus et les grands concepts de la virologie.

Projet I

Éthologie, Bien-être animal, Cétacés

Description du projet

Dans le cadre de l'approche « one health », une santé, il s'agit d'étudier la santé des dauphins en milieu naturel (bien-être, cortisol (hormone de stress)) et en parcs zoologiques (bien-être et micro biote). Je mène ces études non pas à l'échelle de l'espèce mais à l'échelle de l'individu, je veux comprendre s'il existe un lien entre personnalité, micro biote et bien-être des dauphins. En d'autres termes il s'agit d'étudier comment les dauphins réagissent face aux pressions anthropiques fortes à La Réunion (activités de whale-watching) et rechercher si certains paramètres influent leurs réactions (personnalités, cortisol, microbiote)

Ce projet vise donc à mieux comprendre qui sont les dauphins, est-ce que certains individus sont plus vulnérables que d'autres aux différents stress (pression anthropique, changements climatiques, pollutions, etc.) afin de prendre les meilleures décisions pour les protéger.

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

Les enjeux sont nombreux, il s'agit :

- d'œuvrer à la protection, défense et restauration de la biodiversité
- de changer de paradigmes dans la conservation de la biodiversité
- montrer qu'au sein d'une même espèce, certains individus sont plus vulnérables que d'autres et que cela impacte les dynamiques de conservation environnementales
- développer des projets one health afin de mieux comprendre leur inter dépendance

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 projets One health sont très peu nombreux, nous sommes dans la démarche actuelle qui promeut la nécessité de prendre en compte la santé des océans et de ses habitants, le paradigme que je développe est unique (bien-être, personnalité et microbiote des dauphins avec un volet en milieu naturel (cortisol)).

Un récit en image touche plus de personnes que des publications scientifiques en langue anglaise qui demeurent "confidentielles" et inaccessibles au grand public. Un récit en image rajoute aussi une part d'enchantement et d'émerveillement. Or les émotions positives renforcent le propos tenu sur le court et le long terme. Le message est donc plus pérenne.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...) ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui

Projet J

Acoustique sous-marine, Fond marin, Hydrographie

Description du projet

Le contexte de mes recherches est l'hydrographie, c'est-à-dire la cartographie des fonds marins. Sur les cartes marines, on peut observer deux types d'information : la topographie du fond aussi appelée bathymétrie, et la nature du fond (roche, sable, vase...). Aujourd'hui ces deux informations sont déduites des mesures effectuées par les hydrographes à l'aide de systèmes acoustiques appelés sondeurs. Dans l'eau, un signal sonore est envoyé par le sondeur, réfléchi par le fond marin. Cet écho du fond est enregistré puis analysé. Le temps d'arrivée de l'écho permet d'en déduire la hauteur d'eau sous le navire qui donnera ensuite la bathymétrie. L'information sonore contenue dans l'écho est quant à elle directement reliée à la nature du fond. Dans le cadre de mes recherches, j'analyse les échos du fond marin en détail et évalue des méthodes permettant de décrire l'information qu'ils contiennent. Le paramètre physique que j'étudie se nomme la réponse acoustique du fond marin. Il est spécifique à chaque type de fond, ce qui permet notamment de les discriminer.

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

Mes recherches sur la réponse acoustique du fond marin ont, en particulier, pour application l'amélioration des cartes "de réponse acoustique" des fonds marins, aussi appelées carte de réflectivité. Ces cartes, associées à la topographie du fond, ont des utilisations directes dans plusieurs domaines : cartographie des habitats marins, sédimentologie, géophysique, dragage, etc.

Les sondeurs acoustiques étant les seuls systèmes permettant d'effectuer des cartographies à grande échelle des fonds marins, les informations déduites de ses mesures sont essentielles à la compréhension et au suivi des écosystèmes marins. Elles permettent d'observer des phénomènes tels que l'érosion, l'impact des chalutages sur le fond marin, les mouvements de sédiments (déplacement des dunes) ...

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 ma recherche est qu'elle se situe au carrefour entre la cartographie des fonds marins, les applications océanographiques (par exemple l'étude des écosystèmes marins) et les théories d'acoustique sous-marine. Un de ses objectifs est de mieux comprendre ces différents domaines pour répondre le plus précisément possible à leurs besoins : définir ce qu'est la réponse acoustique du fond marin pour chacun d'entre eux, la mesurer précisément, et proposer des descripteurs physiques pertinents à utiliser.

Un récit en image et son serait intéressant à proposer pour mieux décrire la mesure (hydrographie), les méthodes et systèmes utilisés (acoustique, statistique) et les problématiques associées (variabilités du fond marin et du milieu).

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...) ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Les cartes (carte de réflectivité ou de bathymétrie) issues des mesures en mer effectuées avec les sondeurs sont des modèles 2D/3D qui peuvent être exportés en images ou en petites vidéos. Elles peuvent être utilisables dans un film (en fonction des droits sur les données utilisées).

Pour illustrer mes recherches dans des articles ou des cours, je dessine aussi différents schémas qui pourraient être utilisés.

Projet K

Vie privée, Cryptographie

Description du projet

La cryptographie est une science influençant fortement nos sociétés, mais souvent méconnue du grand public. La récente popularisation d'Alan Turing a montré au grand public qu'elle peut influencer le cours d'une guerre, mais cet évènement n'était que le début de la cryptographie moderne. Depuis 1945, des générations de cryptographes ont construit des systèmes afin de lutter contre la surveillance de masse. C'est le combat de ces générations de cryptographes que je vais vous raconter...

Ce documentaire historico-scientifique racontera une histoire duale: celle de la surveillance et celle de la cryptographie. Cette confrontation soulignera l'importance de la vie privée pour nos démocraties et celle de la cryptographie pour la préserver.

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

Je m'inscris dans cette lignée de cryptographes luttant contre la surveillance généralisée. Cependant, la menace n'a cessé d'évoluer. Aujourd'hui, ma génération de cryptographes fait face à une industrie de la surveillance construite par les GAFAM; le capitalisme de surveillance. Les outils de surveillance sont devenus l'arme ultime des régimes autoritaires pour assoir leur pouvoir que ce soit par la traque des opposants politiques ou la manipulation de l'électorat.

Le droit à la vie privée est un fondement majeur de nos démocraties mais ce fondement démocratique est continuellement attaqué partout dans le monde: des Crypto wars des années 90 aux polices du 21ème siècle demandant l'insertion de "portes dérobées" dans les messageries chiffrées. Les cryptographes forment un contre-pouvoir pour combattre ces dérives. Alors que l'extrême-droite s'enracine en Europe, la cryptographie peut être un outil indispensable pour entraver l'installation de régimes autoritaires.

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 recherche en informatique n'aborde plus l'enjeu politique de la cryptographie. À contre-courant, le jeune chercheur que je suis souhaite renouer avec cette tradition de cryptographes luttant frontalement contre la surveillance. Là où l'engagement des chercheurs est parfois perçu comme une compromission, j'y vois une preuve de cohérence: la cryptographie doit embrasser son influence politique pour être au service de la société. Les cryptographes doivent être conscients de l'impact positif que leur engagement peut avoir sur nos démocraties.

Un récit en images permettrait de transmettre cette histoire à un plus grand public. Le succès des documentaires/biopics sur Alan Turing a montré que les codes secrets peuvent fasciner le grand public. De plus, les médias utilisent souvent les termes "chiffrement", "crypto", "Tor/Dark Web", etc., sans en expliquer le sens ou l'histoire. Il est donc temps de poursuivre cette histoire des codes secrets en expliquant leur histoire, leur fonctionnement et leurs enjeux.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...)? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Non, je ne fabrique pas d'images. Cependant, certains musées tels que le Cryptomuseum ou Bletchley Park possèdent de grandes collections retraçant l'histoire de la cryptographie. Ces lieux sont de précieuses sources d'inspiration pour donner vie à cette histoire.

Projet L

Biodiversité, Écologie comportementale

Description du projet

Mes travaux cherchent à évaluer comment les facteurs abiotiques (température, pluviosité ...) et biotiques (prédation ...) affectent les stratégies de soins parentaux et la démographie des espèces de limicoles arctique, dans le contexte du changement climatique. Ce travail est financé par l'Institut polaire français Paul-Émile Victor depuis 2011, l'ANR « projet PACS » dont je suis le coordinateur depuis 2021 et il est lauréat du programme CNRS INEE : Suivis à long-terme du vivant

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

Notre projet vise à illustrer les effets à long terme du changement climatique sur la biodiversité de l'Arctique décrit comme un écosystème sentinelle.

Les relations complexes entre les espèces de proies et de prédateurs sont profondément affectées par le changement climatique. Nos travaux doivent permettre d'anticiper les changements à venir pour les écosystèmes tempérés.

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 travaux sont menés depuis plus de 20 ans sur les mêmes sites et permettent d'illustrer parfaitement les changements lents mais inéluctables de l'Arctique. Par ailleurs, un premier documentaire de 52 minutes intitulé « Le Mystère des Lemmings » a été réalisé en 2007 par Olivier Gilg, collaborateur principal du projet, avec le soutien de la région Bourgogne. Nous souhaitons réaliser un second documentaire : « L'Arctique, un monde en sursis. », avec les mêmes acteurs sur le même site, pour illustrer comment cet écosystème terrestre s'est modifié en 20 ans. Le tournage pourrait se dérouler en 2025 ou 2026.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...) ? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui, nous disposons d'un premier documentaire réalisé en 2007, et nous réalisons chaque année de nombreuses prises d'images, photographie et vidéo de nos travaux.

Projet M

Intelligence animale, Abeilles, Biodiversité

Description du projet

J'étudie l'évolution de l'intelligence animale en me focalisant depuis 20 ans sur les abeilles, un groupe d'insectes aux capacités cognitives extrêmement sophistiquées malgré un cerveau miniature, 100 000 fois plus petit que le nôtre.

Mes travaux, en collaboration avec des collègues du monde entier, m'ont amené à explorer différents aspects de cette intelligence miniature, comme le langage, la culture, la navigation spatiale, les émotions, et plus récemment la conscience.

Actuellement je coordonne un projet européen sur le déplacement des abeilles. Malgré plusieurs millénaires de domestication et environ 150 ans de recherches (depuis les pionniers Charles Darwin et Jean-Henri Fabre), on ne sait toujours pas comment ces insectes pollinisateurs localisent les fleurs dans leur environnement et les exploitent de manière efficace pour nourrir leurs colonies. Le verrou est avant tout technologique : il est extrêmement difficile de suivre une abeille qui butine parfois sur plusieurs kilomètres et pendant plusieurs jours.

Pour étudier cette question nous développons des systèmes radars pour enregistrer les trajectoires d'abeilles équipées de petites antennes. Nous utilisons également des plantes robotiques pour manipuler l'abondance et la qualité des ressources disponibles pour les abeilles dans l'environnement. Ces expériences nous permettent petit à petit de percer les mystères de l'apprentissage et la mémoire de ces insectes et de les relier à l'activité de pollinisation si précieuse pour les écosystèmes et les populations humaines. Ces travaux initiés à Toulouse nous amènent dans différents endroits du globe plus ou moins perturbés par les activités humaines, comme récemment à Fukushima.

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

Mes recherches sur l'intelligence des abeilles nous permettent :

- De mieux comprendre l'origine de l'intelligence animale. Nos résultats montrent de manière étonnante de nombreuses capacités cognitives chez les insectes que l'on considérait il y a encore peu de temps comme uniques à l'homme. C'est le cas par exemple de l'apprentissage de concepts ou de la transmission culturelle.

- De mieux comprendre comment une intelligence sophistiquée peut être implémentée dans un mini cerveau comprenant très peu de neurones. Nos résultats sont parfois une source d'inspiration pour les ingénieurs qui développent des algorithmes d'optimisation ou même des robots autonomes.

- D'identifier de nouvelles solutions de conservation pour endiguer le déclin alarmant des pollinisateurs. Nos travaux, par exemple, ont contribué à démontrer les effets délétères de certains polluants (comme les métaux lourds) sur la cognition des abeilles, même à très faibles doses considérées comme acceptables car elles ne sont pas létales.

- D'identifier de nouvelles pistes concrètes pour améliorer la pollinisation par les abeilles et ainsi accompagner la transition écologique de l'agriculture avec des pratiques de pollinisation de précision guidées par la science.

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 n'est réalisée nulle part ailleurs dans le monde. Mon équipe est la seule à disposer des technologies (systèmes radars et des plantes robotiques) pour réaliser des expériences sur les abeilles à grandes échelles spatiales.

- elle est également la seule à lier de manière concrète le comportement des abeilles et la pollinisation par des expériences et de la modélisation.

- elle contribue (avec celle de mes collègues proches) à nous faire changer de regard sur la complexité cognitive et la richesse intérieure des insectes. Nos travaux, par exemple, ont permis d'initier des discussions sur l'éthique en expérimentations et le bien-être des invertébrés pour lesquels il n'y a aucune régulation actuellement (en dehors des poulpes et des seiches) dans la communauté scientifique et la société civile. Les enjeux sont immenses pour l'industrie agroalimentaire.

Je pense qu'un récit en image permettrait de diffuser ces avancées conceptuelles et scientifiques à un large public. La question de notre relation avec l'environnement est un enjeu majeur (si ce n'est l'enjeu principal du 21^e siècle) qui semble échapper aux décideurs et aux industriels. Changer de regard sur le monde qui nous entoure est nécessaire pour mieux le respecter et le protéger. 150 ans de recherches sur les abeilles, et les insectes en général, ont permis d'enterrer le vieux concept d'"animal machine" souvent associé à Descartes. Nos travaux récents permettent maintenant de montrer les similarités biologiques et cognitives très profondes que nous avons avec ces animaux. Cela nous amène à réaliser que nous faisons pleinement partie de notre environnement. Nous ne sommes pas si différents des abeilles. La meilleure manière de nous respecter et de nous protéger, c'est donc de les respecter et de les protéger également.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...)? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Je produis beaucoup d'images via les instruments de mesure qui collectent les données sur le comportement des abeilles en laboratoire ou sur le terrain:

- Je filme les abeilles dans différents des dispositifs expérimentaux dans des salles de vol (caméras à haute résolution temporelle) ou à l'intérieur des ruches (caméras infrarouges).
- Je génère des vidéos de trajectoires d'abeilles à partir des coordonnées des insectes en vol collectées sur le terrain par les systèmes radars.
- Je génère des vidéos de simulations de modèles informatiques qui répliquent le déplacement de vraies abeilles, un peu comme dans des jeux vidéos.
- Je génère des images de cerveau d'abeilles obtenues par rayons X ou par imagerie fonctionnelle (imagerie calcique).
- Je génère des images de certaines parties anatomiques des abeilles sous loupes et microscopes.

Ces images peuvent être utilisées dans un film.

Projet N

Archéologie, Décors, Collection

Description du projet

Ma recherche porte sur des décors funéraires de période romaine provenant de la ville antique de Pouzzoles (Italie). Au XIXe siècle, ces décors en stuc (enduit travaillé en relief) ont été prélevés et vendus à des collectionneurs. Aujourd'hui, ces stucs, en partie inédits, se retrouvent dans des musées européens (comme le British Museum, le Louvre ou encore le musée archéologique de Naples). Mon travail consiste à étudier ces objets d'un point de vue technique et iconographique et également de chercher leur contexte archéologique précis afin de pouvoir reconstituer les programmes décoratifs des tombes, qui sont par ailleurs encore visibles dans le paysage de Pouzzoles. J'enquête donc sur la vie de ces stucs à la période moderne (quand ont-ils été prélevés ? Par qui ont-ils été vendus ? Par qui ont-ils été achetés ?)

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

Cette recherche permet de mettre en valeur un patrimoine artistique antique méconnu, important et en danger. Il y a environ 70 décors en stucs qui sont éparpillés dans les musées et qui proviennent de quelques monuments funéraires encore en place en Italie. L'étude contribue à sensibiliser les habitants de la ville de Pouzzoles à l'importance de leur héritage antique, dans un lieu en proie à différents dangers (risques sismiques, vandalismes, trafic d'objets antiques).

Plus généralement les productions en stuc antique, plus rares que la peinture murale antique car plus fragiles, sont méconnues alors qu'elles constituent un témoignage important d'un artisanat spécialisé, avec une iconographie variée qui puise dans le corpus de la peinture murale ou encore de la sculpture en bas-relief.

Le rassemblement de ces objets en une collection virtuelle (à travers un site que je suis en train de faire) sera un jalon important pour l'histoire de la ville antique de Pouzzoles et plus généralement pour l'histoire de l'art antique. D'autant que les contextes architecturaux d'origine existent toujours et qu'ils auraient besoin de manutention.

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 très originale car elle concerne un matériau méconnu du grand public et car elle s'intéresse à plusieurs périodes, de l'antiquité (date de la création des stucs), en passant par l'époque moderne (quand on prélève ces stucs durant la période du Grand Tour et de l'"antiquomanie" qui touche toute l'Europe surtout après la découverte des sites vésuviens à quelques km de Pouzzoles), à nos jours où les stucs, transformés en petits tableaux (ils sont souvent insérés dans des cadres en bois) sont dans des musées, exposés ou conservés en réserve le plus souvent. Le récit en image serait très riche, il permettrait d'insérer une variété d'images, de lieux. On pourrait montrer comment à partir d'objets conservés actuellement dans les musées on peut mener une enquête à travers 3 pays. J'ai fait des liens entre les collections, j'ai par exemple retrouvé des stucs qui proviennent d'un même tombeau mais qui sont des deux musées différents. Je me sers également de gravures ou d'aquarelles effectuées à l'époque du Grand Tour (car elles nous montrent les décorations encore sur les murs, de dessins originaux des artistes modernes). On peut également voir encore dans le paysage actuel des tronçons de nécropoles antiques d'où proviennent les stucs. Enfin pour cette enquête sur la vie de ces stucs, je dispose de lettres manuscrites conservées dans des archives qui relatent des ventes de stucs, effectuées parfois par des personnages très connus comme Lord William Hamilton.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...)? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

L'image est le centre de mon travail. Les stucs sont pris en photographie, j'ai également pu élaborer des modèles en 3 dimensions grâce à des collaborations avec des ingénieurs du CNRS et des images prises avec la technologie de l'analyse multispectrale qui me permet de rechercher les couleurs originales souvent disparues. Je travaille également à reconstituer les décors et les couleurs originales. Toutes ces images pourraient être utilisées dans un film.

Projet 0

Neurosciences, Cerveau, Imaginaire

Description du projet

L'imaginaire transmis par la culture populaire témoigne d'une certaine compréhension naïve du monde. À l'ère préscientifique et préclinique, les contes et légendes présentent des personnages et véhiculent des concepts, dont il est possible de deviner les soubassements neurologiques. Ainsi, les troubles qui affectent le cerveau ont pu donner lieu, autrefois, à une interprétation "enchantée", que l'on retrouve dans les récits du domaine du "merveilleux": Un sort est jeté sur une jeune fille qui plonge dans le sommeil, tel autre se met soudainement à parler "en langues", c'est-à-dire de façon incompréhensible, une autre ne parvient plus à bouger dans son sommeil.... Et si l'on suivait jusqu'au bout l'hypothèse que ces personnages ont réellement existé, et que les phénomènes subits n'étaient que les manifestations de troubles neurologiques rares, souvent transitoires, toutefois inaccessibles à la compréhension d'un monde alors gouverné par des lois surnaturelles. Dans l'ouvrage "La belle au bois dort-elle vraiment ?" (Humensciences, 2020), j'explore ces étranges manifestations dont la résolution neurologique n'est apparue parfois que très récemment (les cas de possessions avérées des encéphalites auto-immunes en 2005, par exemple...).

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

Plusieurs dimensions sont importantes pour notre monde d'aujourd'hui, y compris les personnes qui souffrent de ces troubles neurologiques et leurs accompagnants : 1) la notion que, en d'autres temps, leurs maladies avaient trouvé des explications surnaturelles, parfois fortement stigmatisantes et qui peuvent encore peser sur nos représentations culturelles, 2) la fraternité des malades à travers les âges et la culture, cette communauté de l'expérience de la maladie qui conduit au partage et à la solidarité à travers le temps, 3) plus globalement encore, l'interrogation sur la nature, aujourd'hui, du poids des préconceptions et des a priori culturels sur nos maladies. Sommes-nous réellement débarrassés de ces connotations, de ces connotations ? L'usage métaphorique des maladies dans d'autres champs, notamment politique, n'est-il pas le témoignage d'une résistance de ces colorations culturelles : l'utilisation du terme d'"autiste", de "schizophrène", d "épileptique", pour qualifier une décision politique, un trait de la société, etc., n'est-il pas le reflet de la persistance de ces préconceptions stigmatisantes ?

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 ?

Le fond culturel, en particulier l'imagerie des contes de fées, est d'une richesse extraordinaire. Les illustrations sont populaires, très faciles à identifier pour le grand public. Les motifs sont bien connus, et sont vite appréhendés. Pour ne prendre qu'un exemple, le terme de "possession" est très vite identifié à des films cultes comme l'Exorciste de William Friedkin, que je discute dans mon livre. Le matériel "source" est proprement inépuisable et facilement disponible, souvent tombé dans le domaine public. Il est facile d'élaborer, à partir de ces données, un appareil d'hypothèses successives et de critiques, pour parvenir à ce qui semble être le bon diagnostic. Une fois parvenu au diagnostic, il faut le mettre à l'épreuve, c'est-à-dire plonger la maladie dans un contexte préscientifique, au moyen âge par exemple, et regarder ce qu'implique la condition de malade dans ce contexte, et pourquoi cela peut générer du récit.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...)? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

J'ai contribué à plusieurs films didactiques, mais sans lien avec le sujet présenté.

Projet P

Trous noirs, Théorie, Numérique

Description du projet

Les trous noirs ont été d'abord obtenus comme des solutions purement mathématiques de la théorie de la relativité générale d'Einstein. Depuis, des dizaines d'objets astrophysiques ont été observés, en parfait accord avec cette solution. Toutefois il existe potentiellement d'autres objets, encore plus exotiques, compatibles avec les observations.

Mon travail consiste à obtenir, par le biais de calculs numériques, de tels objets alternatifs, afin d'en extraire des tests qui, dans le futur, permettront de faire la différence entre les trous noirs classiques et ces objets exotiques.

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

Comme tout domaine en astrophysique, il s'agit d'un domaine de recherche n'ayant pas d'application directe dans la vie de tous les jours. Toutefois il s'agit d'expliquer l'Univers dans lequel nous évoluons afin de mieux appréhender notre place au sein de celui-ci.

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, les trous noirs ou leurs alternatives, ne sont pas des objets rares dans l'Univers. Ils sont présents au cœur de toutes les galaxies et impliqués dans l'immense majorité des événements les plus énergétiques observés. Leur étude est donc cruciale à notre bonne compréhension de l'Univers dans son ensemble.

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 à l'interface entre les mathématiques, l'informatique et la physique. Nous sommes assez peu dans le monde à pouvoir résoudre de façon précise les équations mises en jeu, générant ainsi des modèles précis des objets les plus exotiques de notre Univers.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...)? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Les solutions obtenues numériquement peuvent être utilisées pour générer des images ou des films. Les images du film Interstellar sont un bon exemple de ce qui **peut être** réalisé. Faute de temps et de compétence, c'est quelque chose que je n'ai toutefois pas encore pu explorer moi-même.

Projet Q

Migrants, Langages, Scolarité

Description du projet

Chaque année, des dizaines de milliers de jeunes arrivent de l'étranger et poursuivent leur scolarité en France, parfois sans connaître préalablement la langue française. Cette expérience, inédite, rattachée à des histoires familiales ou sociétales, va bouleverser l'environnement de ces enfants et de ces adolescents. C'est pour eux un défi de réussir leur parcours de formation, tout en trouvant leur place dans leur nouvel espace. Le projet vise à montrer l'expérience singulière de ces jeunes dans leur milieu scolaire (différentes étapes depuis leur arrivée jusqu'à l'obtention de diplôme) et il s'appuie sur des recherches interdisciplinaires en sciences du langage, sociologie, psychologie, sciences de l'éducation et didactique des mathématiques.

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

À l'heure actuelle de la montée de l'extrême droite et des discours racialisant qui renforcent l'éloignement et la méfiance des citoyens, il est utile de rappeler la situation de l'individu - jeune - migrant dans son rapport au monde et à l'autre. Les présentations de ces parcours favorisent des rencontres altéritaires, les échanges interculturels et peuvent faire évoluer les regards en dépassant les stéréotypes associés à la migration et aux langues.

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 eu d'autres documentaires sur la question (La cour de Babel, par exemple et d'autres récits). Ici l'approche est davantage orientée vers l'appropriation des compétences linguistiques pour réussir sa scolarité, en prenant en compte les différents paramètres : psychologiques liés aux motifs de la trajectoire migratoire et des conditions de séjour (comme enfant de demandeur d'asile, comme mineur non accompagné dans une association, etc.) ; linguistiques (comment se passe l'appropriation d'une nouvelle langue en un temps très rapide) ; scolaires et culturels (par exemple, pour étudier les maths dans une autre langue, ce n'est pas qu'une question de langue, et les mathématiques ne sont pas si universelles...), sociologiques (comment l'institution scolaire parvient-elle - ou non - à dépasser les déterminismes associés à la figure de migrant).

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...)? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

J'ai recueilli des corpus de dessins d'enfants dans le cadre de mes recherches et produit des photos sur les terrains d'enquête, qui peuvent être utilisés.

Projet R

(Épi)généétique, cerveau, Développement

Description du projet

Je dirige un groupe de recherche au sein du laboratoire iBraiN, qui étudie l'épigénétique des tumeurs du cerveau.

Mes travaux explorent aussi le rôle de l'épigénétique dans l'acquisition et le développement des capacités cognitives humaines. Leurs variations entre individus ont depuis toujours suscité un débat explosif : inné versus acquis. L'épigénétique bouleverse ce débat, et revisite les théories de Lamarck et Darwin.

Cette percée conceptuelle est le sujet que je souhaite illustrer ici.

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

Le problème : 20 ans après la publication de la première séquence du génome humain, et les espoirs fous que la génétique emportait, nous restons incapables de prévoir des maladies multigéniques, multifactorielles - les maladies cardiovasculaires, la plupart des cancers, le diabète de type II... et encore moins les troubles du neurodéveloppement.

L'enjeu actuel : utiliser correctement l'épigénétique pour progresser.

Mon essai en cours de publication, L'épigénétique et le cou de la girafe, est une application de cet effort, en faveur d'une compréhension correcte de ce qui est inné ou acquis, avec un focus particulier sur les comportements humains. Cet effort développe la percée conceptuelle suivante : L'épigénétique transcende les deux théories classiques, et opposées, de l'évolution. Permettant la variation dans l'expression des gènes, elle fournit le « chaînon manquant » entre l'hérédité des caractères acquis de Lamarck, et la sélection naturelle de Darwin.

Cette approche me donne l'opportunité d'expliquer, de façon simple, ce que sont les mécanismes épigénétiques, en quoi ils sont indispensables au développement embryonnaire, en particulier celui du cerveau, et dans une échelle de temps beaucoup plus longue, en quoi ils servent à l'évolution des espèces animales et végétales.

Elle me donne aussi l'occasion de montrer que le débat inné versus acquis, quand il s'adresse aux capacités cognitives et, plus largement, aux comportements humains est avant tout idéologique. Un peu de raison scientifique et humaniste dans un monde dangereusement idéologisé !

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 ?

Le grand public croit savoir ce que signifient les termes innés et acquis. Qu'on peut facilement séparer ce qui relève de l'un ou de l'autre... Je traite de cette illusion dans une capsule vidéo de la série « les mots de la génétique » :

<https://www.bing.com/videos/riverview/relatedvideo?&q=l%27inne+et+l%27acquis&&mid=781DF0F48C6A01606679781DF0F48C6A01606679&mmscn=mtsc&aps=25&FORM=VRDGAR>

L'originalité de mon travail est de déconstruire cette croyance, tout en alertant sur les dérives auxquelles elle conduit, lorsqu'elle s'adresse aux comportements humains. Je souhaite, par ailleurs, apporter au grand public des clés de compréhension de l'épigénétique, science « nouvelle » qui s'installe aux côtés de la génétique.

Un récit en image est le support idéal pour illustrer les mécanismes moléculaires mystérieux qui se cachent au cœur de nos cellules. Pour voyager à la fois sur des échelles d'espace (de la cellule, à l'individu puis aux populations) et de temps (de la fabrication du cerveau à l'apparition d'espèces nouvelles).

Ce récit pourrait être construit en trois parties : histoire d'un concept (inné/acquis) – description/explication de ce que sont les mécanismes épigénétiques – apport de l'épigénétique dans la théorie de l'évolution.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...)? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Oui, j'ai l'occasion de fabriquer toutes sortes d'images, mais peu exploitables dans le cadre de ce projet.

Projet S

Neurosciences, Sexologie, Sciences cognitives

Description du projet

Notre cerveau est notre premier organe sexuel.

Cette phrase, nous l'avons toutes et tous entendue, mais que veut-elle dire en réalité ? En quoi notre cerveau est-il le metteur en scène de notre sexualité et de nos désirs ? Comment orchestre-t-il nos réactions amoureuses ?

En tant que docteure en neurosciences et sexologue en cabinet, je publie le livre Cerveau, sexe et amour chez Humensciences en septembre 2024 où je retrace l'histoire des neurosciences et de la sexologie en permettant au grand public d'avoir un éclairage scientifique à jour sur ces questions. Je reviens -entre autres- sur la réponse orgasmique, la dopamine et le circuit de la récompense, les phéromones et hormones stéroïdiennes, ainsi que les biais cognitifs qui impactent nos décisions amoureuses, ou encore la brûlante question du genre.

Car, loin d'être des sujets métaphysiques, les mystères de l'amour et de nos sexualités commencent à être décodés grâce à la science moderne. Et ces amorces de réponses viennent redéfinir et questionner notre héritage culturel occidental.

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

Dans mon métier, je constate chaque jour à quel point le manque de connaissances sur le fonctionnement du cerveau, de la psychologie cognitive ou de l'évolution impacte les relations avec notre partenaire, mais aussi avec notre propre corps. Des clichés et fausses informations sont malheureusement encore trop souvent perpétrés dans la société via les médias et internet. Et ces représentations, allant du féminin sacré au masculinisme misogyne, se retrouvent en consultation, et viennent se heurter -parfois violemment- avec des changements sociétaux majeurs, comme le féminisme, le développement personnel ou les diversités d'orientations sexuelles.

En effet, la société n'a jamais été autant exposée à la sexualité. Avec les changements dus au numérique et à la libération sexuelle des années 70, les informations et les contenus sur l'amour, le sexe, le couple, l'érotisme sont partout. Mais paradoxalement, l'intimité ne s'en trouve pas toujours meilleure : des sondages récents de par le monde montrent que les jeunes générations font moins l'amour- en France, nous avons eu un sondage Ifop-Lelo en janvier 2024 faisant état d'une telle "récession sexuelle".

Les usagers sont noyés entre informations contradictoires, injonctions et représentations irréalistes du couple, de l'intimité, des corps ou de l'amour. Et cela déborde même au-delà de nos intimités : l'aboutissement des combats féministes, avec la vague #metoo, et ceux de la communauté LGBT+ politisent également nos représentations et nos échanges. Du sport à l'Eurovision, du parlement à la chambre à coucher, aucune sphère n'est épargnée par les débats autour des questions de sexualité.

Mes travaux de vulgarisation se proposent d'être une alternative scientifique, le plus centralisante et neutre possible, autour de ces questions, afin d'amener des réponses - et si possible un apaisement.

Dans ce livre, je reprends des points chauds de l'actualité médiatique autour de la sexualité, en fonction des questions qui me sont posées en interview et des demandes en cabinet. Je retrace l'histoire des découvertes scientifiques et leurs actualités pour recadrer les fausses informations qui circulent (mâle alpha, théories du genre, différence sexe et genre, style d'attachement, phéromones, etc.) pour offrir au lecteur des réponses claires et précises sur nos comportements affectifs et sexuels.

En tant qu'ancienne biologiste de Jussieu et très liée avec le Muséum national d'Histoire naturelle, j'utilise également ce livre comme un levier pédagogique pour revenir sur des principes scientifiques plus fondamentaux comme les mécanismes de la sélection sexuelle de Darwin, sur le bricolage évolutif et l'anti-finalisme, mais aussi pour expliquer comment se construit une expérience en neurosciences cognitives, pourquoi un groupe contrôle est fondamental, en illustrant l'approche hypothético-déductive utilisée en sciences.

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 ?

Je suis à la recherche de collaborateurs audiovisuels avec qui collaborer pour diffuser en images un ou plusieurs aspects de mes travaux, et des recherches récentes sur les neurosciences de la sexualité.

La sexologie est une discipline riche et fondamentalement humaniste, à la croisée de nombreux domaines d'études, allant de la psychologie à l'anthropologie, de l'histoire de l'art au droit. Or, la biologie, et notamment l'évolution (par les mécanismes de sélections naturelle et sexuelle) sont souvent omis des chercheurs et des médias. Et les avancées en neurosciences de ces dernières décennies permettent aussi un éclairage nouveau sur les questions en sexologie.

Venant de la neurobiologie fondamentale, je cherche à apporter un regard inédit sur les questions de sexualité afin de m'extraire d'une vision froide, médicale, parfois déshumanisée, qui est trop souvent proposée sur cette thématique. Le tout en restant sérieuse et en m'écartant de discours idéologiques.

Biologiste de formation, je sais aussi à quel point un schéma, une image, ou une animation valent mieux qu'un long discours.

En effet, plonger au cœur du cerveau et parler d'activité cérébrale pendant l'orgasme, quand des régions à la fois s'activent et se désactivent, est plus aisé et précis avec une illustration (j'ai d'ailleurs insisté pour avoir des schémas dans mon livre). De plus, le langage audiovisuel permet un narratif vivant et incarné, ce qui favorise la transmission de notions complexes ou parfois délicates à aborder... Ce qui est très souvent le cas en neurosciences et en sexologie.

Avez-vous l'occasion, dans le cadre de votre métier, de fabriquer de l'image (vidéos, photographies, infographies...)? Ces images pourraient-elles être utilisables dans un film ?

Pour mon activité de formatrice (en neurosciences et en sexologie pour des professionnels médecins et paramédicaux) je suis en possession de matériel visuel me servant de supports pédagogiques.

Par ailleurs, collaborant avec les médias (télé, radio, podcast, presse, etc.) français et internationaux depuis plusieurs années, je suis habituée à travailler avec les professionnels de l'audiovisuel. Dans ce cadre, j'ai créé de nombreux contenus.

Enfin, des images ont été récupérées et créées afin de pouvoir illustrer ce livre. Certains schémas pourraient être réutilisés -voire animés- afin d'être encore plus pédagogique. Les fonctionnements de mécanismes cérébraux précis gagneraient en clarté, et les illustrations de résultats d'expérience permettraient également de mettre en avant la démarche expérimentale scientifique.