Voici la liste des projets proposés pour cette année 2026-2027

Conception et réalisation d'un puits canadien

Contact:Magali Tournus

Dans le cadre d'une démarche de réduction de la consommation énergétique des bâtiments, ce projet consiste à étudier, concevoir et, si cela est jugé pertinent et réalisable, réaliser un puits canadien au domicile de Jacques Liandrat, ancien enseignant de Centrale Méditerranée.

Le puits canadien (ou puits provençal) est un échangeur thermique géothermique permettant de préchauffer l'air en hiver et de le rafraîchir en été grâce à l'inertie thermique du sol. Sa conception mobilise des compétences en thermique, mécanique des fluides, modélisation, dimensionnement et conduite de projet.

Objectifs: réaliser un état de l'art sur les puits canadiens et leurs performances ; analyser les caractéristiques du site (nature du terrain, topographie, contraintes d'installation, bâtiment existant, ventilation) ; établir un cahier des charges technique ; proposer une ou plusieurs solutions de dimensionnement (longueur, profondeur, diamètre, matériaux, débit d'air, pertes de charge, etc.) ; modéliser les performances thermiques attendues à l'aide d'outils analytiques ou numériques ; estimer les gains énergétiques, le coût de réalisation, le temps de retour sur investissement ainsi que l'impact environnemental ; identifier les contraintes réglementaires, sanitaires (condensation, qualité de l'air) et de maintenance.

Selon les résultats de l'étude et la faisabilité technique les élèves pourront participer à la réalisation du dispositif.

Modélisation de la pollution dans la ville de Marseille

Contact:Mitra Fouladirad

1° Etude bibliographique

2° Extraction des données de pollution :
https://map.purpleair.com/1/mAQI/a10/p604800/cC0?select=142770#12.77/43.34208/5.36219

3° Analyse de données suivant les différentes localisations et période de l'année

Modélisation et analyse statistique du vent dans un parc éolien

Contact:Mitra Fouladirad

Ce projet de 100 heures a pour objectif d'étudier la variabilité du vent au sein d'un parc éolien et l'influence du sillage généré par les turbines sur les conditions de vent observées en aval. Le travail portera sur l'analyse de données de vitesse et de direction du vent en différents points du parc, afin d'identifier les principales structures de dépendance, les effets liés à la position des turbines et les situations dans lesquelles le sillage est le plus marqué. Une modélisation statistique simple sera ensuite proposée pour représenter ces variations et permettre la comparaison entre différentes configurations ou régimes de vent. Le projet comprendra enfin une phase de validation des résultats à l'aide de critères statistiques adaptés et d'outils de visualisation.

Modeling and optimization of soft micro-robots swimmers

Contact:Laetitia Giraldi

lgiraldi.pdf

Des tout.e.s petit.e.s à Centrale

Contact:Magali Tournus

Les actions de médiation scientifique auprès des scolaires ciblent majoritairement les lycées, les collèges et dans une certaine mesure les dernières classes d'école élémentaire. Les dispositifs pour les plus petits sont rares voire inexistants. Aborder une action de médiation scientifique amène généralement à faire des compromis d'autant plus importants que le niveau de connaissances du public est bas, ou à renoncer face à un public trop jeune. Nous prenons le contre-pied de l'idée reçue précédente en considérant qu'un enfant de 3 à 6 ans fonctionne dans une logique comparable à la démarche scientifique. Pourquoi alors ne pas répondre à cet appétit, nourrir nos tout·e-petit·es de science et de méthode scientifique, les accompagner dans leur cheminement ? Il nous semble que ce postulat, qui prend en considération les capacités des enfants à leur juste valeur, est un bon point de départ pour un projet de laboratoire de la médiation scientifique pour les tout·e-petit·es.

En collaboration avec Audrey Langevin (instit en grande section) et Valentin Emiya (chercheur au LIS), nous avons monté un projet pour l'année 2026-2027, où deux classes de maternelle vont est confrontées aux questions: "qui fait de la recherche? où fait-on de la recherche? Comment fait-on de la recherche?" via des rencontres avec des chercheur.e.s et des visites de labos.

Ce projet est soutenu et considéré comme projet pilote par Direction De La Culture, Mission Éducation Culture Artistique de la ville de Marseille.

Dans le cadre de ce projet, deux classes de maternelle de l'école Vauban grande section passeront chacune une demi/journée au LMA.

Je propose que l'autre demi-journée se passe à Centrale, encadrée en particulier par des étudiant.e.s de Climaths. Le format est libre, et en collaboration avec Audrey Valentin et moi, les étudiant.e.s construiront un programme pour les enfants. j'avais en tête (mais on peut penser à autre chose) la

visite d'un lieu particulier de l'école (les moutons?), un atelier pour leur parler du réchauffement climatique, leur faire assister à 5 minutes d'un cours, etc...?) Le projet S9 consistera à organsier cette demi-journée et à l'encadrer. Le rendu du projet sera la journée passée avec les enfants.

Bilan carbone du CIRM

Contact: Pierre Guillon

Le Centre International de Rencontres Mathématiques (Cirm) est né en 1981, créé par la communauté mathématique française. Il est devenu depuis l'une des destinations les plus populaires pour les participants de rencontres en mathématiques. Le centre fournit les infrastructures et l'équipement nécessaires aux organisateurs et participants, afin de leur permettre de se focaliser sur le travail de collaboration en sciences mathématiques et autres sciences.

Le gros du travail serait de faire une extraction de base de données sur les missions (avec possibles questionnements RGPD), puis branchement sur une base qui sortirait des émissions à partir d'un trajet, représenté par deux villes.

Inlcus dans ce projet: une visite du CIRM

Variations de température à la surface de la Terre

Contact: Frédéric Schwander

La détermination de la température en tout point de la surface du globe met en jeu les échanges entre le Soleil, l'atmosphère, les océans et la terre. L'acteur principal est l'exposition au Soleil, et un première approximation de la température de la surface de la Terre peut être donnée en ne considérant que les flux radiatifs reçus et émis par la Terre. Une étude analytico-numérique de la température de la surface de la Terre a été réalisée par un groupe précédent en prenant en compte les flux radiatifs, ainsi que la conduction dans le sol ou les océans. Comme attendu, ce modèle donne une bonne première approximation de la surface de la Terre, mais la sous-estime significativement et prédit des variations de température très marquées entre le jour et la nuit et les différentes saisons, ces défauts étant grandement liées à l'absence de modélisation de l'atmosphère et du fameux effet de serre. Le sujet porte sur une modélisation réduite et locale des variations quotidiennes et annuelles de la temp érature à la surface terrestre, enrichie à travers la prise en compte de 2 éléments majeurs :

1. des variations spatiales de la nature de la surface de la Terre (terre, forêt, océans) en surface et en profondeur
2. des échanges de chaleur entre la surface de la Terre et de son atmosphère (effet de serre, de l'altitude,...)

Le sujet porte en particulier sur les choix des méthodes analytiques et numériques les plus appropriées pour prendre en compte ces mécanismes. Pour la motivation, c.f. hypothèse de Zimov.

Développement d’une approche automatisée pour recenser les mortalités de poissons en lien avec l’été caniculaire 2026

Contact: Arnaud Sentis

L’été 2026 a été marqué par des températures exceptionnellement élevées en France, avec 52 jours de vague de chaleur sur les 90 jours de la période estivale, soit près de 60 % de l’été. Ces conditions climatiques extrêmes ont fortement affecté les milieux aquatiques et pourraient avoir contribué à des épisodes de mortalité massive de poissons observés dans plusieurs lacs et cours d’eau en France et en Europe. Ces événements ont notamment été relayés par la presse régionale et les réseaux sociaux.

L’objectif de ce projet est de réaliser une synthèse à partir d’une collecte systématique d’informations disponibles sur le web (web scraping) afin de recenser et de caractériser les épisodes de mortalité de poissons survenus en France au cours de l’été 2026. Une approche combinant web scraping et traitement automatique du langage (NLP/LLM) devra être développée au cours du stage afin d’automatiser l’identification des événements et l’extraction des informations pertinentes à partir des articles collectés. Cette approche permettra notamment de transformer les informations textuelles issues de sources hétérogènes en une base de données structurée et exploitable pour les analyses. Pour chaque événement identifié, plusieurs informations seront recherchées : localisation, milieu concerné (lac, rivière, étang, etc.), espèces touchées, ampleur de la mortalité, période d’observation et causes potentielles. L’analyse permettra également d’identifier les régions, les types de milieux et les espèces les plus fréquemment touchés, ainsi que les facteurs associés aux épisodes de mortalité.

Cette synthèse fournira ainsi une première cartographie des mortalités piscicoles associées à l’été 2026 et permettra d’identifier les milieux et les espèces potentiellement les plus vulnérables aux épisodes de chaleur extrême. Ces résultats pourront contribuer à orienter et à prioriser les actions de suivi, de prévention et de gestion des milieux aquatiques face à l’intensification des événements climatiques extrêmes. Pour ce projet, des compétences en programmation (Python), en traitement et analyse de données, ainsi qu’un intérêt pour le développement d’approches basées sur l’intelligence artificielle et le traitement automatique du langage (NLP/LLM) sont attendus.

Etude de la dynamique des flux de radiocésium aux exutoires des bassins versants de Fukushima par deux approches (modèles empiriques et modèles d’apprentissage automatique)

Contact: Valerie Nicoulaud Gouin

Ce travail vise spécifiquement à reconstruire la dynamique des flux de radiocésium particulaire et dissoute aux exutoires de bassins versants instrumentés de la préfecture de Fukushima. Deux approches seront étudiées durant ce projet. Une première approche de calibration bayésienne avec 3 modèles de type fonction de transfert. Une seconde approche utilisant des modèles d'apprentissage automatique (ML) de d'apprentissage profond (DL).

1° Analyse des sources d'information concernant le bassin versant Ohta: inventaire en radiocésium du bassin, précipitations, concentration en radiocésium particulaire et dissoute dans la rivière, débit, température de l'eau et charge. (5 h)

2° Des modèles de type coefficient d'entrainement ou de type fonction de transfert sont proposés pour tester différentes hypothèses concernant la réponse du bassin versant. Les analyses statistiques (calibration et prédiction) seront conduites par inférence bayésienne, car cette approche autorise une large gamme de modèles d'erreur, elle quantifie directement l'incertitude des paramètres et elle permet la comparaison de modèles non emboîtés. L'étude se fera sous R avec le package BayesianTools. (30 h)

3° Des modèles de type Machine Learning comme Random Forest et Gradient Boosting ainsi que des modèles de type Deep Learning comme LSTM et Transformer seront testés pour prédire la concentration de radiocésium aux exutoires du bassin versant. Les études se feront sous python (avec la librairie pytorch pour les modèles de Deep Learning). (50 h)

4° Une comparaison entre les deux approches (modèles empiriques + Calibration Bayésienne et modèles automatiques basés sur les données) sera effectuée avec des scores de performance sur les mêmes jeux de données test. (5 h)

5° Les scripts en R et en python documentés de réalisation du travail devront être fournis. (5 h)

6° Un rapport détaillé devra également être rédigé. (5 h)

From:
https://wiki.centrale-med.fr/climaths/ - **CliMaTHs**

Permanent link:
https://wiki.centrale-med.fr/climaths/projet?rev=1789472225

Last update: **2026/09/15 13:37**