Voici la liste des projets proposés pour cette année 2022-2023

Météo

Contact:G. Chiavassa

L'objectif général est de proposer un outil de prévision de la météo locale fiable qui puisse être utilisé pour des prévisions à quelques jours sur Marseille par exemple.

Un très gros travail a été réalisé les deux années dernières par un groupe projet d'élèves de Climaths concernant la récupération et le traitement de données et leur utilisation dans des algorithmes d'apprentissage. Un premier outil de prédiction a été proposé.

Il s'agit cette année de prendre la suite de ce projet et de l'améliorer sur différents points:

- récupération automatiques de données journalières
- utilisation de nouvelles méthodes de prédiction et comparaison des résultats obtenus précédemment
- amélioration des prévisions de vent et de pluie
- Mise en place de l'outil sur un site web de l'école et automatisation des prédictions.

ATTENTION: intérêt pour les datasciences et l'informatique, et motivation indispensable pour la programmation en python

Énergie éolienne

Contact:M. Fouladirad

L'objectif est de mieux comprendre l'énergie éolienne et les limites de la méthode de production actuelle. Pour ce faire, il est essentiel d'étudier les points suivants.

1. Analyse de cycle de vie d'une éolienne.
2. Bilan carbone de la production éolienne.
3. Étude de l'efficacité énergétique d'une éolienne ou d'un parc éolien.
4. Viabilité de l'énergie éolienne dans les conditions météorologiques extrêmes et en considérant les scénarios du réchauffement climatique.

L'année dernière, un groupe projet d'élèves de Climaths a traité certains points du projet et a proposé quelques pistes de réflexions. Il s'agit cette année de prendre la suite de ce projet et de travailler sur les points suivants:

1. La mise à jour de l'étude bibliographique
2. Identification de plusieurs scenarii d'étude
3. Analyse de données production d'une éolienne en fonction du vent.

Les données de production peuvent être issues du calcul via les formules existantes ou l'utilisation des logiciels libre. De nombreuses données de vents sont disponibles sur le web, par exemple ici. De nombreuses données de production sont disponibles sur le web, par exemple ici et là.

Incendie

Contact:T Opitz

Les feux de forêt font régulièrement l'objet d'une attention particulière dans les médias lors des événements marquants, comme le récent grand feu dans le Var en août 2021 ou comme les feux catastrophiques qui ont touchés les États-Unis, la Grèce ou l'Algérie en 2021. Cependant, ces grands feux ne sont que la face émergée de l'iceberg. En effet, une centaine de feux de forêts se produisent chaque semaine dans le Sud-Est de la France, sans déclencher de catastrophe, grâce à une politique de prévention et de lutte efficace. L'analyse de l'occurrence de ces feux permet de comprendre et de quantifier les facteurs associés à leur éclosion, mais aussi à leur propagation initiale. Les statistiques modernes, et en particulier la théorie des valeurs extrêmes, permettent d'appréhender la dimension probabiliste de l'activité des feux, ainsi que les différents facteurs associés, qu'ils soient liés à la météorologie, au climat, au milieu naturel ou aux activités humaines. De plus, on s'attend à ce que le danger d'incendies augmente avec le changement climatique en raison d'une influence renforcée des facteurs de risque météorologiques. Ce projet se concentrera sur les facteurs météorologiques. Une variable explicative utile pour représenter le niveau de danger quotidien est l'indice feux-météo (IFM), qui intègre les effets de la température, du vent, des précipitations et de l'humidité de l'air sur le niveau de danger incendie. Objectif du projet L'objectif principal du projet est de mieux comprendre comment peuvent se produire des valeurs extrêmes dans l'indice feux-météo, et comment les variables météorologiques initiales (température, vent, précipitation, humidité), et leurs dépendances, contribuent à l'occurrence de ces valeurs extrêmes. Cette analyse comporte deux volets : d'abord, on étudiera les formules mathématiques utilisées pour calculer l'IFM à partir des variables météorologiques, et on cherchera à caractériser la sensibilité de cet indice aux différentes variables d'entrée. Ensuite, diverses analyses statistiques sur des données d'observation météorologiques seront menées pour explorer empiriquement le comportement de l'IFM et sa sensibilité aux entrées, en mettant l'accent sur les situations qui engendrent des événements extrêmes. Données fournies pour le projet Nous utiliserons les données météorologiques journalières relevées à une ou plusieurs stations météorologiques en région méditerranéenne (par exemple à Salon-de-Provence) pour la période 1981–2020. Exemples d'analyses à faire

- Étude bibliographique pour comprendre la construction de l'indice feux-météo (IFM)
- Analyses exploratoires des séries météorologiques et des séries de l'IFM (forme de la distribution, saisonnalité, dépendance temporelle…)
- Estimation statistique des indices de queue de distributions dans les séries météorologiques et les séries de l'IFM (et des sous-indices de l'IFM)
- Estimation et caractérisation de la dépendance extrémale entre les variables météorologiques, l'IFM et ses sous-indices

Littérature

- https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/risques/article/les-feux-de-forets
- Coles, S. (2001). An introduction to statistical modeling of extreme values. Springer.
- Coles, S., Heffernan, J., & Tawn, J. (1999). Dependence measures for extreme value analyses. Extremes, 2(4), 339-365.
- Davison, A. C., & Huser, R. (2015). Statistics of extremes. Annual Review of Statistics and its Application, 2, 203-235.

Autres remarques

- Les étudiants souhaitant travailler sur ce projet devront suivre le module de Statistique des extrêmes.
- Les analyses empiriques seront à implémenter dans le logiciel R.

Climat du passé

Contact:M. TournusT. Le Gouic

Depuis 4,5 milliards d'années, la Terre a eu différents visages associés à des climats très variés. Par des mesures d'indicateurs indirects, les climatologues ont accès à des données, éventuellement bruitées sur les dernières 3?8 Milliards d'années, comme la température moyenne de la Terre, la concentration atmosphérique en les gaz à effet de serre, la répartition des continents sur la surface, etc.

L'objectif de ce projet est d'écrire un modèle simple du climat de la Terre pour des temps géologiques très anciens, et d'illustrer grâce à ce modèle le comportement du système Terre face à un ou plusieurs changements (exemple: végétalisation des sols, changement de forme des continents, etc..)

Plan du projet:

- lecture détaillée du livre du climatologue G.Ramstein sur les climats du passé
- écriture d'un modèle décrivant le climat de la Terre dans un temps géologique ancien, l'archéen par exemple. Dans ce modèle simple, on pourrait prendre en compte l'atmosphère, les océans recouvrant la Terre, un continent, et le soleil, en tenant compte des cycles de Milankovitch.
- choix d'un événement qui pourrait perturber le climat dans un sens ou dans l'autre (exemple: fragmentation du continent)
- mise au point d'une animation/vidéo pour expliquer les conséquences de cet événement sur une Terre du passé.

Référence: Voyage à travers les climats de la Terre, G. Ramstein, 2015, et les références citées dans le livre

Pluies centennales en Provence

Contact:Olivier Provitina

Description

Vulnérabilité du système de transport aux impacts du changement climatique

Contact: Jean-Yves Courtonne

Description

Dynamique des populations face au changement climatique

Contact: Bouchra Bensiali

Description

Calculateur de bilan carbone

Contact: Thibaut Le Gouic

Pour les citoyens concernés par leur impact carbone, il existe des outils en ligne pour calculer son bilan carbone. L'ADEME propose notamment un questionnaire qui, via un simulateur, fournit une estimation de son bilan carbone. Le modèle de ce simulateur est accessible librement ainsi que le code source de l'interface du site. Par ailleurs, des étudiants de l'INSA de Lyon ont créé une application permettant d'obtenir l'empreinte carbone de produits à partir d'un scan de leur code barre. Le code source est aussi en accès libre. Leur application permet ainsi de suivre au quotidien l'impact de ses dépenses.

L'objectif de ce projet est de développer une nouvelle méthode pour calculer son bilan carbone qui mélange ces deux méthodes: un questionnaire pour un premier bilan carbone et un suivi (partiel) des dépenses quotidiennes pour l'ajuster et mieux s'approprier son impact carbone.

Le projet se réalisera en trois temps:

- comprendre le fonctionnement des deux applications (leurs sources et méthodes de calcul),
- développer un modèle statistique/mathématique permettant d'interpoler les résultats des deux méthodes,
- développer une interface (site web, app) qui mette en place ce modèle.

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

Permanent link:
https://wiki.centrale-med.fr/climaths/projet-2022-23

Last update: **2023/09/14 15:08**