**Introduction à l’écologie sonore (2 heures)**

* + Introduction générale
  + Historique de l’écologie sonore
  + Ambiances sonores
    - Urbaines / Naturelles
  + Grandes questions scientifiques
  + Caractérisation des milieux
    - Biophonie / Géophonie / Anthropophonie
  + Restauration des environnements abimés
    - Un exemple de suivi de restauration
  + Monitoring du changement climatique
    - Résultats papiers générique
  + Suivi des espèces
  + Méthodologie
  + Enregistrement de longue durée
    - SM4 / SWIFT
  + Analyses acoustiques
    - Représentations / Indices acoustiques
  + Analyses de données
    - Statistiques / Data-mining / Machine Learning
  + Indices éco-acoustiques
    - Présenter les indices
    - Montrer des cas d’utilisation concret
    - Limitations
  + Approche machine-learning
  + *Un cas d’étude* : SEKI Database - Séquoia Park
  + Perception auditive des paysages sonores
  + Présentation générale du projet collectif
  + Objectifs / 2 étudiant.e.s / Computationnelle

**Présentation du corpus (1 heure)**

* + <https://www.elephantlisteningproject.org/congo-soundscapes-public-database/>
  + Objectif
  + Suivi des éléphants : braconnage / déforestation
  + Composition
  + 50 lieux
  + Maillage 25 km2
  + Enregistrements continus depuis 2017
  + Fichiers 1.3go par journée d’enregistrement
  + Manque quelques données quand il n’y a plus de batterie
  + Analyses existantes

**Accès aux fichiers & pré-traitements (1 minutes)**

* + Noms des fichiers
  + Accès aux fichiers via AWS : *script1\_extraction.py*
  + Organisation des fichiers
  + Segmentation : *script2\_segmentation.py*
  + *Artefacts*
  + Annotations manuelles

**Extraction des features et représentations acoustiques (1 heure)**

* + Représentations des signaux : avantages/inconvénients :
    - *Librosa : script3\_compute\_representations.py*
      * *Un exemple sur quelques sons*
  + Descripteurs de timbre : avantages/inconvénients
    - *Timbre toolbox : script4\_compute\_timbre\_features.py*
      * *Un exemple sur un son entier*
  + Descripteurs éco-acoustiques : avantages/inconvénients
    - *Scikit-maad : script5\_compute\_ecoac\_features.py*
      * *Un exemple sur un son*

**Analyses de données (1) : statistiques (1 heures)**

* + Visualisations basiques : moyennes, variabilité
    - *script6\_vis\_one\_ecoac\_features.py*
    - *script7\_vis\_one\_timbre\_features.py*
  + Hypothèses et tests statistiques de base : t-test, regression
    - *script8\_stat\_one\_example.py*

**Analyses de données (2) : IA (2 heures)**

* + Approche non-supervisée
    - PCA/MDS : *script9\_unsup\_one\_example.py*
  + Approche supervisée
    - *SVM/kNN : script10\_sup\_one\_example.py*
  + Interprétabilité
    - *Corrélation inverse : script11\_xAI\_one\_example.py*

**Objectifs du projet collectif (30 minutes)**

* + Organisation locale de la base de données : la base de données est très grande et il faudra sélectionner seulement une sous partie ou alors mettre en place une stratégie d’analyse adaptée
  + Formuler une question scientifique
  + Choix des outils adaptés d’analyse adapté pour répondre à ces questions
  + Quelles que soit les questions abordées, faire une analyse acoustique basiques : visualisation des features classiques
  + Mise en place des outils en utilisant la base de scripts fournis
  + Étude perceptive

**10 scripts fournis (30 minutes)**

* + Exemple d’extraction de fichier AWS : *script1\_extraction.py*
  + Segmentation des fichiers : *script2\_segmentation.py*
  + Features acoustiques
    - Calcul des représentations : *script3\_compute\_representations.py*
    - Extractions de descripteurs de timbre : *script4\_compute\_timbre\_features.py*
    - Extractions d’indices éco-acoustiques : *script5\_compute\_ecoac\_features.py*
  + Visualisation
    - Visualisation d’un indice écoacoustique : *script6\_vis\_one\_ecoac\_features.py*
    - Visualisation d’un feature audio : *script7\_vis\_one\_timbre\_features.py*
  + Analyse statistique
    - Calcul d’une analyse statistique avec la libraire pingouin : *script8\_stat\_one\_example.py*
  + Apprentissage non-supervisé
    - Exemple de visualisation d’une PCA : *script9\_unsup\_one\_example.py*
  + Apprentissage supervisé
    - Exemple de la classification entre deux lieux avec un SVM : *script10\_sup\_one\_example.py*
  + Explicabilité
    - Exemple d’interprétabilité d’un classifieur : *script11\_xAI\_one\_example.py*