# TP Télédétection : Lidar ozone troposphérique.

## Partie théorique

La mesure d’ozone par lidar se fait par la technique DIAL (Absorption différentielle).

Un lidar O3 tropo fut en fonctionnement à Saint Denis de la Réunion entre 1997 et 2011.

En 2012 une station d’altitude a été construite (au piton Maïdo dans l’ouest de l’île, à 2200m d’altitude) et le lidar y a été installé après avoir subi quelques modifications.

1. Expliquer brièvement le principe de mesure s’un lidar DIAL
2. Baray et al. (1999) décrit le système lidar ozone en opération à Saint Denis entre 1998 et 2012 et Duflot et al. (2017) décrit le système en opération au Maïdo depuis 2013. Quels sont les principaux changements techniques entre les deux périodes?
3. Quelles sont les différentes étapes du traitement algorithmique pour passer des données brutes à un profil d’ozone ?

## Partie pratique

Le format des données brutes lidar de la période « Saint Denis » est ascii, et celui de la période Maido est binaire (format propriétaire du constructeur de la baie electronique LICEL). Ils ont été convertis en format matlab pour ce TP. La nomenclature des fichiers de données ozone est la suivante :

TroYYMMDDHHmm.mat avec YY=année, MM=mois, DD=jour, HH=heure et mm=minute.

Chaque fichier contient l’altitude (z) et le signal brut (signal) des voies comptage (c) et analogiques (a), sur les deux longueurs d’ondes (absorbée et non absorbée). Le signal est moyenné sur deux minutes d’acquisition lidar.

1. Faire un programme matlab qui lit un fichier et affiche les différentes voies (fonctions plot/hold on ou subplot par exemple).
2. Remarquez-vous des problèmes sur certaines voies ? Si oui, expliquez comment les corriger et faire un programme qui les corrige.
3. Quelle est la résolution verticale des données brutes ?
4. Faire un programme qui écrit une matrice composée des 5 fichiers de Saint Denis et une autre matrice composée des 6 fichiers Maïdo.
5. Faire un programme qui, après avoir lu les deux matrices, affiche la série temporelle des profils bruts sur les deux périodes (fonction pcolor ou imagesc par exemple).
6. Faire un programme, après avoir lu les deux matrices, calcule le profil brut moyen de chacune de ces deux matrices, ainsi que l’écart type. La matrice Saint Denis doit correspondre à 10 minutes d’acquisition lidar, et la matrice Maïdo à 12 minutes.
7. Visualiser et analyser les signaux moyens et la variabilité de chacune des deux périodes.
8. Proposer une méthode pour corriger le bruit de fond de ciel sur les signaux moyens, et faire un programme qui effectue cette correction. Est-il opportun de le faire de la même façon pour la période « Saint Denis » et pour la période « Maïdo »?
9. Illustrer graphiquement pour les deux cas le signal brut, la correction et le profil corrigé du fond de ciel. Analyser vos résultats.