

Projet de Sciences des Données  
Exploitation d'images satellites haute-résolution  
pour la prévision d'indicateurs socio-économiques

YOUSSEF - KACER

22 Septembre 2016



# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>i</b>
<b>1 Calcul de l'indice de végétation par différence normalisée (NDVI)</b>	<b>1</b>
<b>2 Evolution du NDVI au cours d'une année</b>	<b>7</b>



# Introduction

Dans ce document, nous présentons le calcul d'indice végétale par différence normalisée (*NDVI*) lié à une zone géographique. Il est censé renseigner sur la présence de végétaux : on pense pouvoir utiliser par la suite un tel indicateur afin de prédire et quantifier la densité de population.



## Chapitre 1

# Calcul de l'indice de végétation par différence normalisée (NDVI)

Cet indice est calculé à partir des canaux rouge ( $R$ ) et proche-infrarouge ( $PIR$ ) via la formule :

$$NDVI = \frac{PIR - R}{PIR + R}$$

Typiquement, l'eau, la neige et les nuages refléchissent plus dans le rouge que le proche-infrarouge, soit un  $NDVI$  négatif

Les sols nus réfléchissent tout autant dans les deux bandes d'où un  $NDVI$  nul  
En revanche, les sols revêtus de végétaux refléchissent bien plus dans le proche infra-rouge, ce qui donne un  $NDVI$  positif, et d'autant plus positif que la végétation est dense.

Afin de calculer un tel indice sur les images *Landsat-8*, nous utilisons les bandes géoréférencées 4 et 5 qui jouent respectivement les rôles du rouge ( $0.85-0.88nm$ ) et du proche-infrarouge ( $0.64-0.67nm$ ).

la librairie *gdal* sur *python* nous permet d'effectuer l'opération de différence normalisée sur des rasters pour produire une image de  $NDVI$  géoréférencée (*GeoTIFF*).

La figure 1.1 montre un  $NDVI$  négatif au sud de la commune de Chamonix, ce qui correspond au glaciers du *Mont-Blanc*

2CHAPITRE 1. CALCUL DE L'INDICE DE VÉGÉTATION PAR DIFFÉRENCE NORMALISÉE (NDVI)

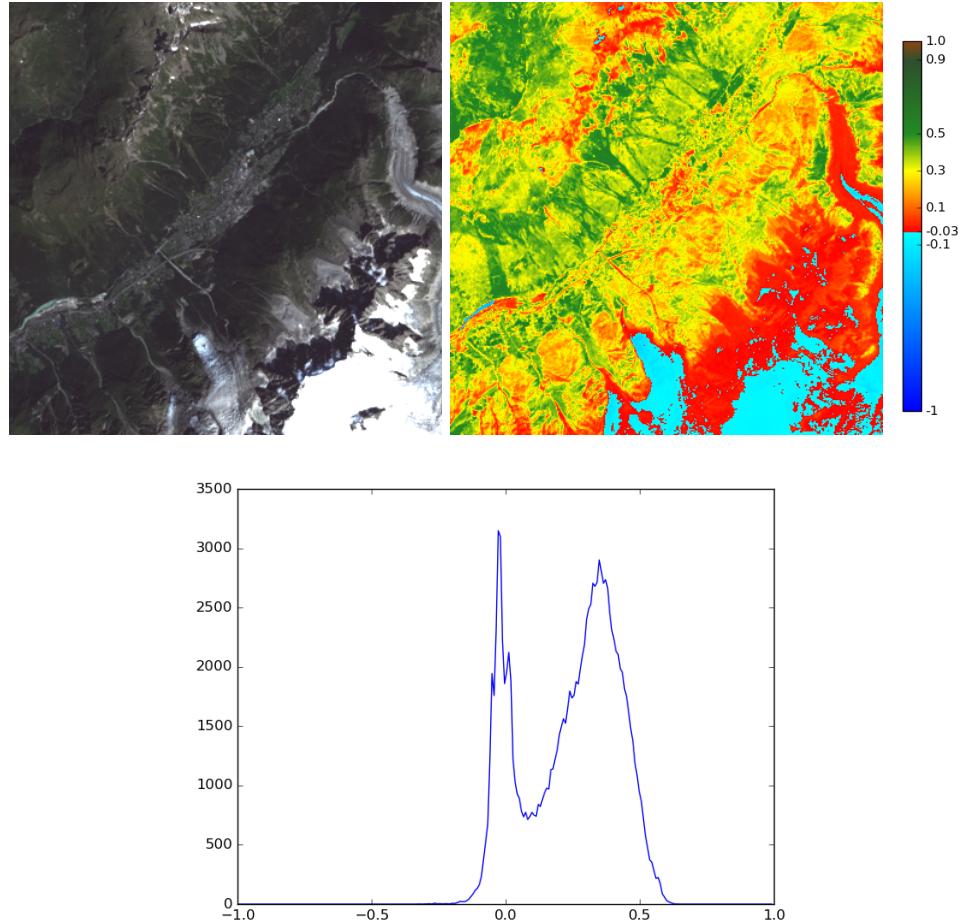


FIGURE 1.1 – Image couleur, image  $NDVI$  et histogramme de  $NDVI$  pour la commune de *Chamonix* sur un périmètre de 116km<sup>2</sup> au mois d'*Aout*

La figure 1.2 montre un *NDVI* supérieur à 0.5 autour de la ville de Manaus au Brésil, ce qui correspond à la végétation dense de la forêt amazonienne. Le fleuve du *Rio Negro* apparaît lui en négatif

4 CHAPITRE 1. CALCUL DE L'INDICE DE VÉGÉTATION PAR DIFFÉRENCE NORMALISÉE (NDVI)

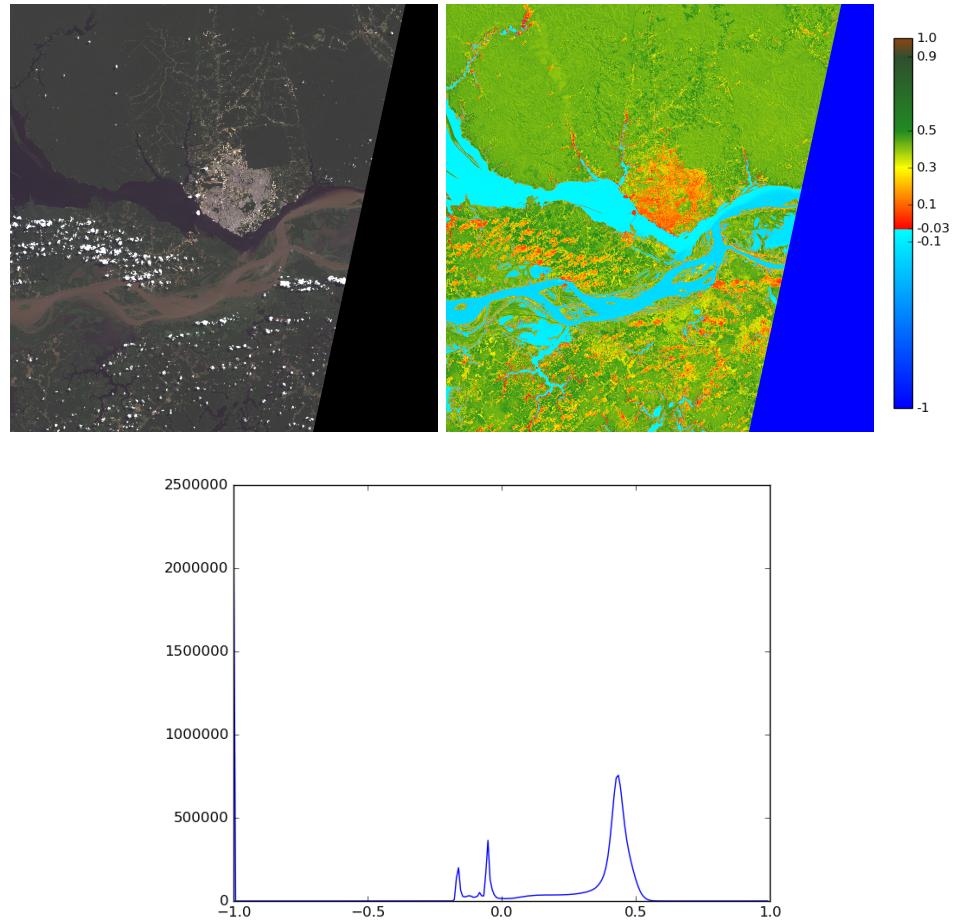


FIGURE 1.2 – Image couleur, image  $NDVI$  et histogramme de  $NDVI$  pour la ville de Manaus (Brésil) sur un périmètre de 11000km<sup>2</sup> au mois de Juillet

La figure 2.1 montre un *NDVI* quasi nulle donc sans végétation, comme on peut s'y attendre dans une commune urbaine telle que Paris en période hivernale

6 CHAPITRE 1. CALCUL DE L'INDICE DE VÉGÉTATION PAR DIFFÉRENCE NORMALISÉE (NDVI)

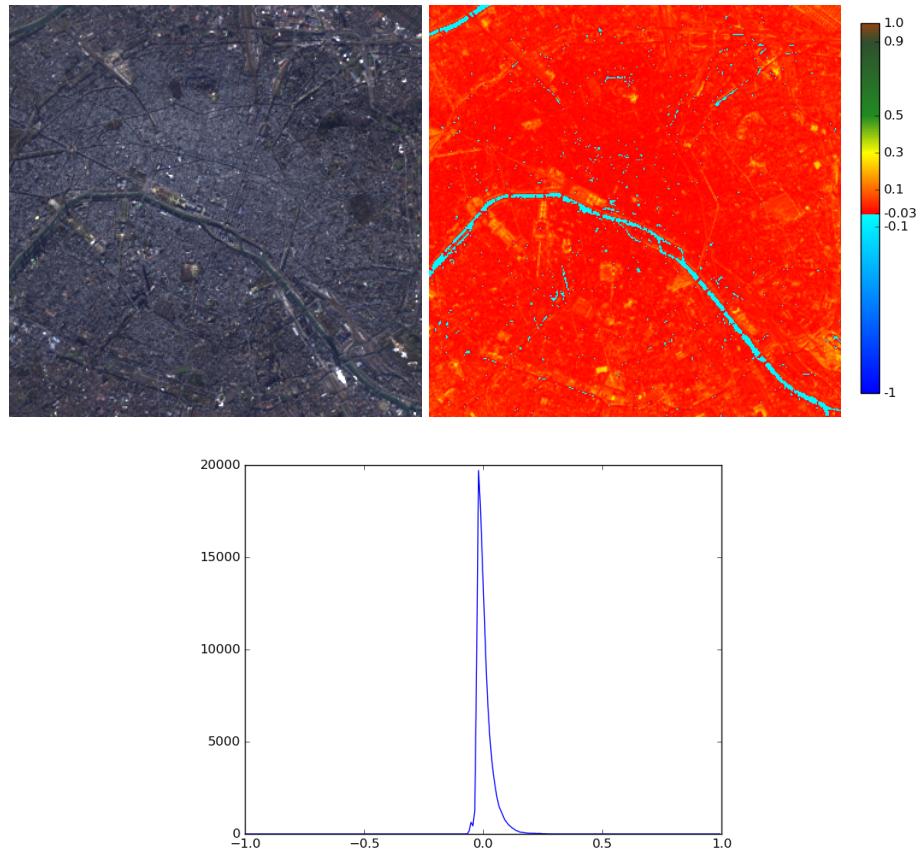


FIGURE 1.3 – Image couleur, image  $NDVI$  et histogramme de  $NDVI$  pour la ville de *Paris* sur un périmètre de 105km<sup>2</sup> au mois de *Décembre*

## Chapitre 2

# Evolution du NDVI au cours d'une année

Comme vu au chapitre précédent, la distribution du *NDVI* dépend de la présence ou non de végétaux. Ainsi, on peut légitimement se demander comment évolue cet indice en fonction des saisons.

La figure ?? montre l'évolution du *NDVI* sur 10 mois pour la ville de *Paris*. On note un étalement de la distribution dans les mois chauds dû à l'abondance de végétation à cette époque de l'année.

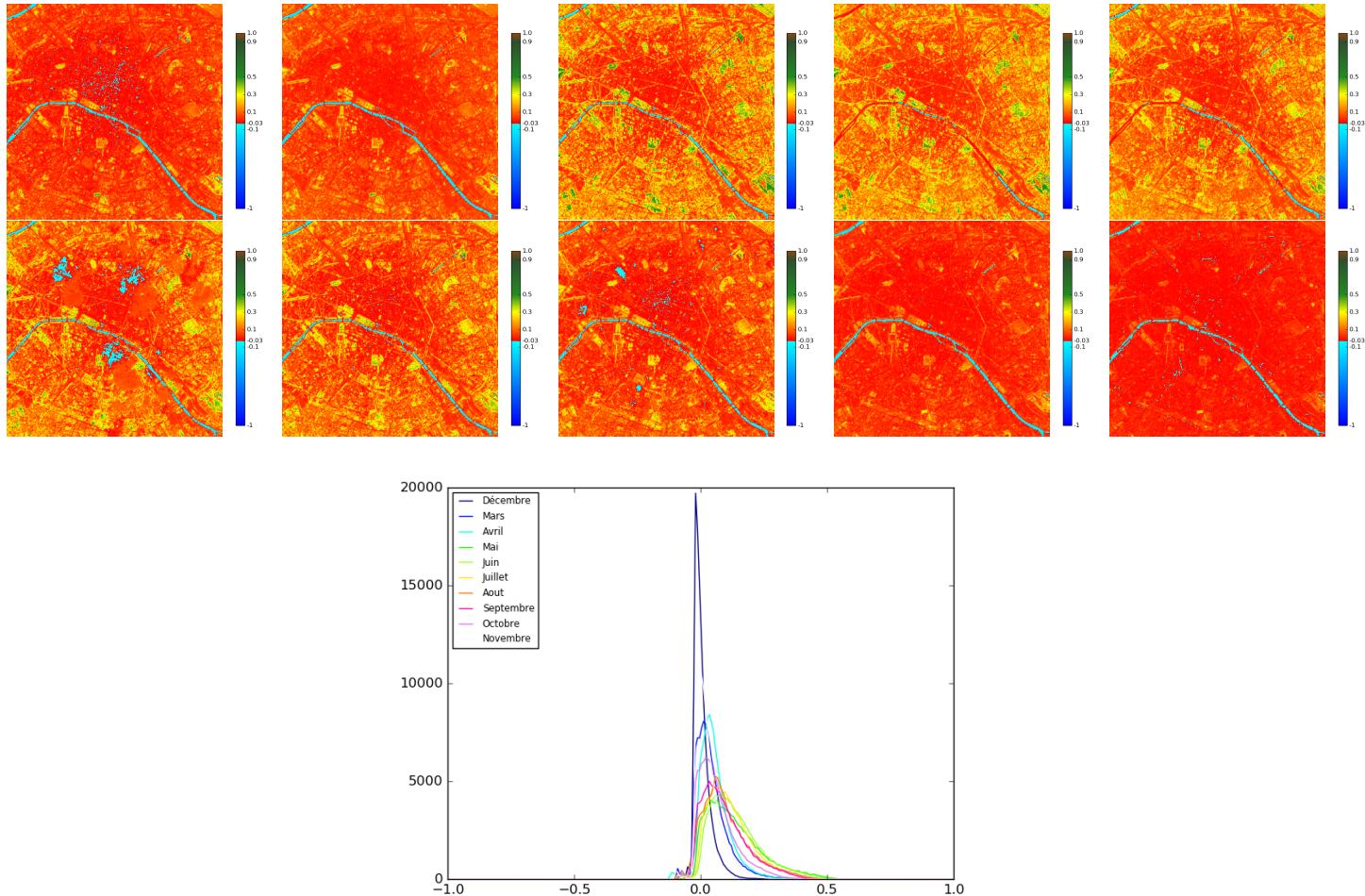


FIGURE 2.1 – De la gauche vers la droite sur la première ligne, évolution du *NDVI* entre *Mars* et *Juillet* pour la ville de *Paris* sur un périmètre de 105km<sup>2</sup>. De la gauche vers la droite sur la seconde ligne, évolution du *NDVI* entre *Aout* et *Décembre* pour la ville de *Paris* sur un périmètre de 105km<sup>2</sup>. En bas, supersposition des histogrammes de *NDVI* pour les mois de *Mars* à *Décembre*

Cette différence est encore plus nette pour une ville moins urbaine comme *Fontainebleau* ??.

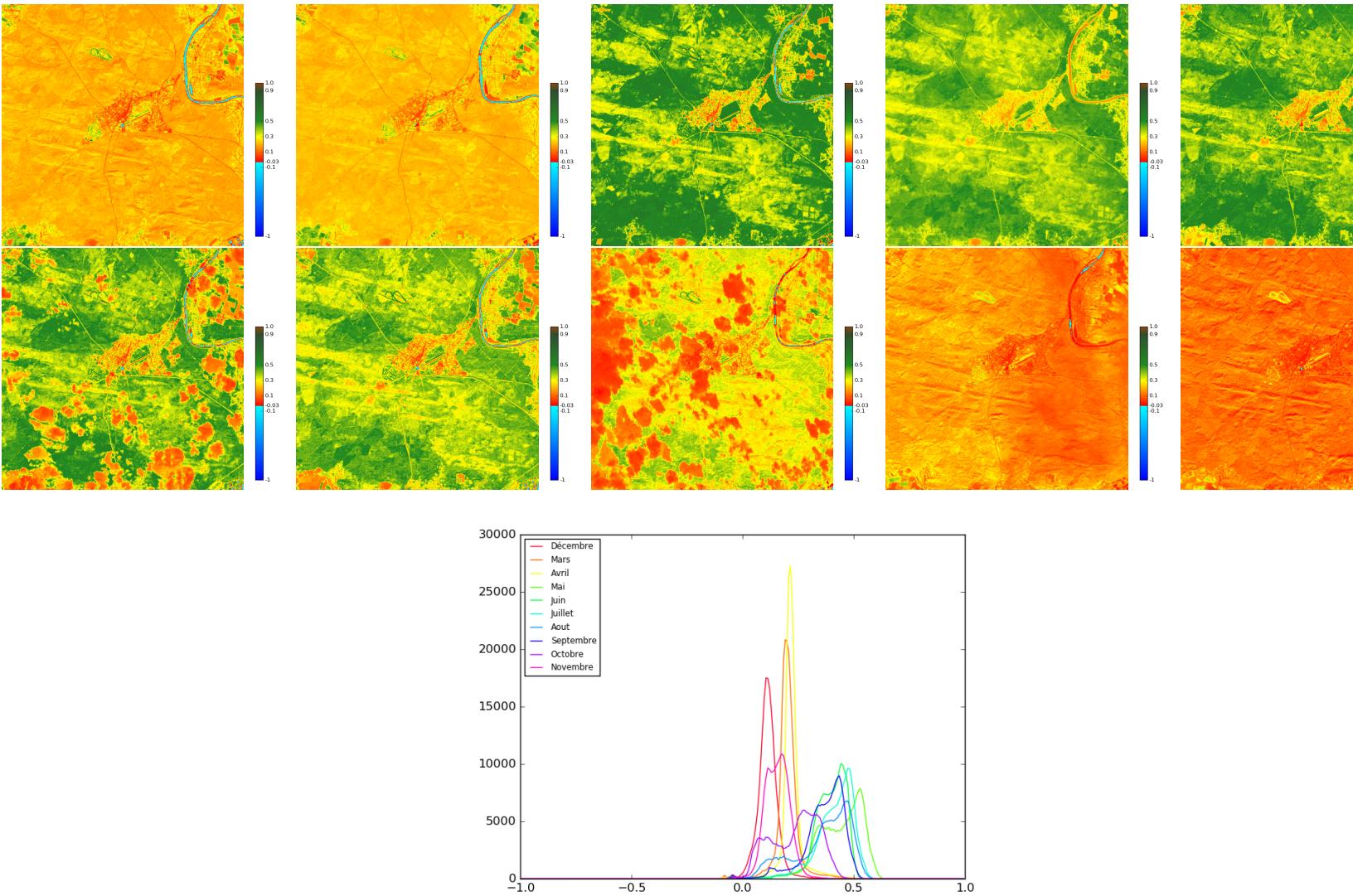


FIGURE 2.2 – De la gauche vers la droite sur la première ligne, évolution du NDVI entre *Mars* et *Juillet* pour la ville de *Fontainebleau* sur un périmètre de 105km<sup>2</sup>. De la gauche vers la droite sur la seconde ligne, évolution du NDVI entre *Aout* et *Decembre* pour la ville de *Fontainebleau* sur un périmètre de 105km<sup>2</sup>. En bas, supersposition des histogrammes de NDVI pour les mois de *Mars* à *Decembre*

# Liste des tableaux



# Table des figures

1.1	Image couleur, image <i>NDVI</i> et histogramme de <i>NDVI</i> pour la commune de <i>Chamonix</i> sur un périmètre de 116km <sup>2</sup> au mois d' <i>Aout</i> . . . . .	2
1.2	Image couleur, image <i>NDVI</i> et histogramme de <i>NDVI</i> pour la ville de <i>Manaus (Bresil)</i> sur un périmètre de 11000km <sup>2</sup> au mois de <i>Juillet</i> . . . . .	4
1.3	Image couleur, image <i>NDVI</i> et histogramme de <i>NDVI</i> pour la ville de <i>Paris</i> sur un périmètre de 105km <sup>2</sup> au mois de <i>Decembre</i> . . . . .	6
2.1	De la gauche vers la droite sur la première ligne, évolution du <i>NDVI</i> entre <i>Mars</i> et <i>Juillet</i> pour la ville de <i>Paris</i> sur un périmètre de 105km <sup>2</sup> . De la gauche vers la droite sur la seconde ligne, évolution du <i>NDVI</i> entre <i>Aout</i> et <i>Decembre</i> pour la ville de <i>Paris</i> sur un périmètre de 105km <sup>2</sup> . . . . .	8



# Bibliographie