

WEBINAIRE SUR:

L'Application des indices spectraux dans l'étude de l'environnement.

Présenté par: Dr Meriem BOULTIF.

Chercheur au Centre de Recherche Scientifique et Techniques sur les Régions Aride (CRSTRA)







Introduction

Plusieurs indices sont calculés à partir des images satellitaire afin d'analyser différents aspects de l'environnement ; la végétation, les ressources en eaux, la neige, les incendies, les satellites tels que Landsat (le plus utilisé) offrent l'opportunité de performer plusieurs opérations sur ses bandes d'où les résultats peuvent être convertis vers des indices spectraux.

Les indices principaux de Landsat et sentinel

1- Indice normalisé de végétation :

L'indice de végétation par différence normalisée (NDVI) est un indicateur numérique qui utilise les bandes spectrales rouge et proche infrarouge. Le NDVI est fortement associé au contenu végétal. Les valeurs NDVI élevées correspondent à des zones qui se reflètent davantage dans le spectre proche infrarouge. Une réflectance plus élevée dans le proche infrarouge correspond à une végétation plus dense et plus saine.

NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red).

2- Indice de végétation par différence normalisée vert (Green normalized vegetation index, GNDVI):

Cet indice est une version modifiée de NDVI, mais plus sensible à la variation des en chlorophylle dans la culture, st un indice de végétation qui permet d'estimer la photosynthèse et qui est couramment utilisé pour définir l'absorption en eau et en azote dans la couverture végétale, c-à-d un indice de végétation qui permet d'estimer la photosynthèse et qui est couramment utilisé pour définir l'absorption en eau et en azote dans la couverture végétale.

GNDVI = (NIR - Green)/(NIR + Green).

3- Enhanced Vegetation Index (EVI):

Cet indice est utilisé pour quantifier la verdure de la végétation (Vegetation Greeness), EVI corrige certaines conditions atmosphériques et le bruit de fond de la canopée et est plus sensible dans les zones à végétation dense. Il intègre une valeur « L » pour ajuster le fond de la canopée, des valeurs « C » comme



















coefficients de résistance atmosphérique et des valeurs de la bande bleue (B). Ces améliorations permettent de calculer l'indice sous forme de rapport entre les valeurs Rougr et Proche infrarouge, tout en réduisant le bruit de fond, le bruit atmosphérique et la saturation dans la plupart des cas (USGS, 2019).

$$EVI = G * ((NIR - R) / (NIR + C1 * R - C2 * B + L))$$

EVI (Landsat 8) =
$$2.5 * ((B5 - B4) / (B5 + 6 * B4 - 7.5 * B2 + 1))$$

EVI (Landsat
$$4 - 7$$
) = 2.5 * ((B4 - B3) / (B4 + 6 * B3 - 7.5 * B1 + 1))

EVI (Sentinel 2) =
$$2.5 * ((B8 - B4) / (B8 + 6 * B4 - 7.5 * B2 + 1))$$

4- Indice ajusté de sol

Cet indice est utilisé pour ajuster les influences de brillance de sol sur l'indice NDVI, dans les régions ou la végétation est clairsemée. Le SAVI dérivé de la réflectance de surface Landsat est calculé comme un rapport entre les valeurs Rouge et Proche Infra Rouge, avec un facteur de correction de la luminosité du sol (L) défini comme 0,5 pour s'adapter à la plupart des types de couverture terrestre.

$$SAVI = ((NIR - R) / (NIR + R + L)) * (1 + L)$$

$$SAVI (Landsat 8) = ((B5 - B4) / (B5 + B4 + 0.5)) * (1.5)$$

$$SAVI (Landsat 4 - 7) = ((B4 - B3) / (B4 + B3 + 0.5)) * (1.5)$$

$$SAVI (Sentinel 2) = (B08 - B04) / (B08 + B04 + 0.428) * (1.428).$$

5- Indice d'humidité différentiel normalisé (NDMI)

Le NDMI est utilisé pour déterminer la teneur en eau de la végétation. Il est calculé comme un rapport entre les valeurs NIR et SWIR de manière traditionnelle (USGS, 2019).



















NDMI = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)NDMI (Landsat 8) = (B5 - B6) / (B5 + B6)NDMI (Landsat 4 - 7) = (B4 - B5) / (B4 + B5) NDMI (Sentinelle 2) = (B8 - B11) / (B8 + B11)

6- Normalized Burned Ratio Index (NBRI)

Les incendies de forêt sont des phénomènes naturels ou artificiels graves qui détruisent les ressources naturelles, le bétail, déséquilibrent les environnements locaux, libèrent d'énormes quantités de gaz à effet de serre, etc. NBRI utilise les bandes spectrales du proche infrarouge et de l'infrarouge à ondes courtes, qui sont sensibles pour détecter les zones brûlées et surveiller le rétablissement de l'écosystème.

> NBR = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)NBRI (Landsat 8) = (B5 - B7) / (B5 + B7)NBRI (Landsat 4 - 7) = (B4 - B7) / (B4 + B7) NBRI (Sentinel 2) = (B8 - B12) / (B8 + B12)

7- Indice de sol nu

L'indice de sol nu (BSI) est un indicateur numérique qui combine les bandes spectrales bleue, rouge, proche infrarouge et infrarouge à ondes courtes pour capturer les variations du sol. Ces bandes spectrales sont utilisées de manière normalisée. L'infrarouge à ondes courtes et les bandes spectrales rouges sont utilisées pour quantifier la composition minérale du sol, tandis que les bandes spectrales bleues et proche infrarouge sont utilisés pour améliorer la présence de végétation.





















BSI = ((Red+SWIR) - (NIR+Blue)) / ((Red+SWIR) + (NIR+Blue))BSI (Landsta 8) = (B6 + B4) - (B5 + B2) / (B6 + B4) + (B5 + B2)BSI (Landsta 4 - 7) = (B5 + B3) - (B4 + B1) / (B5 + B3) + (B4 + B1) BSI (Sentinel 2) = (B11 + B4) - (B8 + B2) / (B11 + B4) + (B8 + B2)

8- Normalized Difference Snow Index (NDSI)

L'indice de neige par différence normalisée (NDSI) est un indicateur numérique qui montre la couverture de neige sur les zones terrestres. Les bandes spectrales vertes et infrarouges à ondes courtes (SWIR) sont utilisées dans cette formule pour cartographier la couverture neigeuse. Étant donné que la neige absorbe la majeure partie du rayonnement incident dans le SWIR alors que les nuages ne le font pas, cela permet au NDSI de distinguer la neige des nuages. Cette formule est couramment utilisée dans les applications de cartographie de la couverture neigeuse/glace ainsi que dans la surveillance des glaciers.

> NDSI = (Green-SWIR) / (Green+SWIR) NDSI (Landsat 8) = (B3 - B6) / (B3 + B6)NDSI (Landsat 4 - 7) = (B2 - B5) / (B2 + B5) NDSI (Sentinel 2) = (B3 - B11) / (B3 + B11)

9- Clay Minerals Ratio

(b1/b2): CMR Clay Minerals Ratio = SWIR1/SWIR2





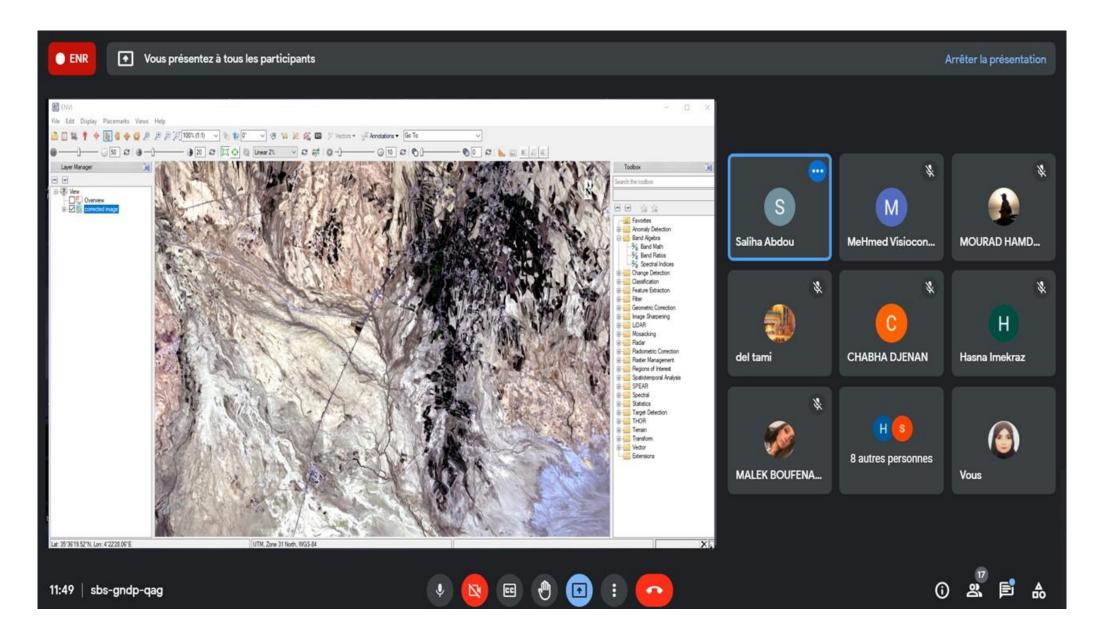








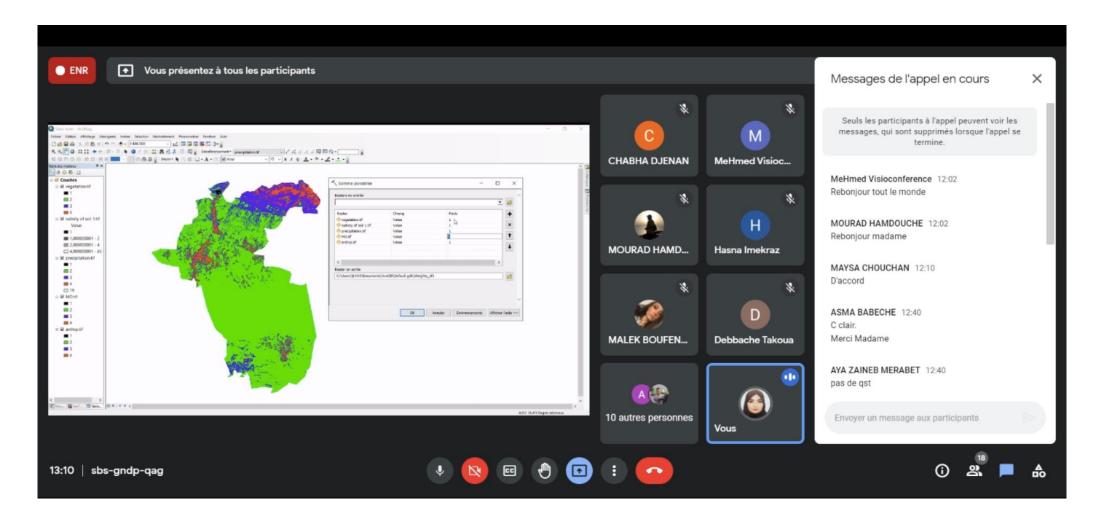




























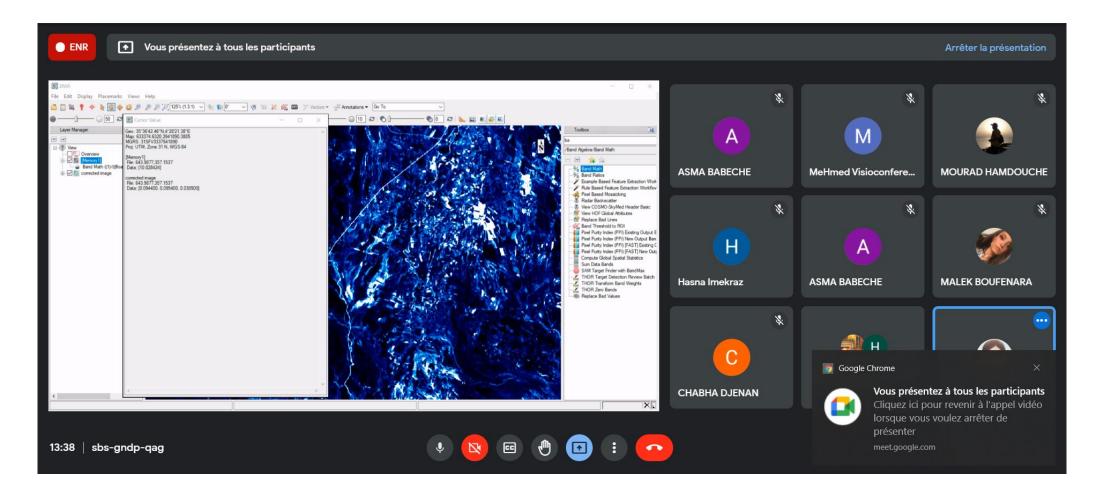












Coordinators



















Partners

