

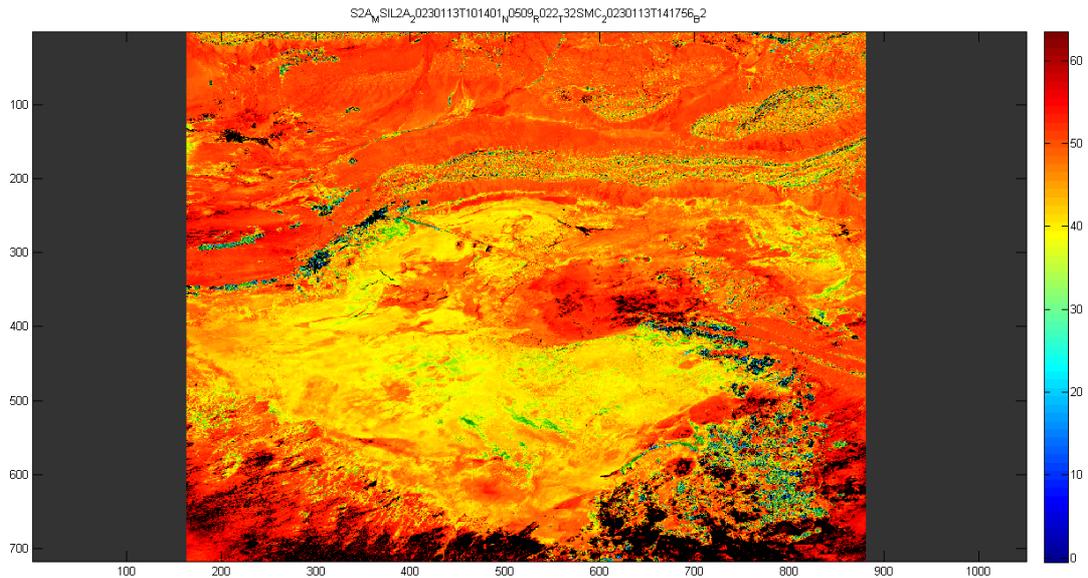


AGROMET & SIG



الأرصاد الجوية الفلاحية وأنظمة المعلومات الجغرافية

Apport de SENTINEL-2 pour le suivi des écosystèmes des
Oasis Tunisiens.



Source : extrait MATLAB bande B2- SENTINEL2- T32S MB 13-01-2023- Région de TOZEUR- Chott-EI-JERID. 2023.

Fayçal BEN DAKHLIA

AGROMET & SIG, ARIANA 2023

Résumé :

Une application basée sur les données d'une scène numérique haute résolution du satellite SENTINEL-2 de l'Agence Spatiale Européenne (E.S.A.) est proposée comme méthode de suivi de la dynamique agrométéorologique des agrosystèmes intégrés aux écosystèmes oasiens.

Ce projet de télédétection appliquée sur PC, utilise les scènes radiométriques de SENTINEL-2. « Cette catégorie, composée de deux satellites orbitaux 2A et 2B, mis en service en 2015 et 2017, avec une révolution de 10 jours, permet de distribuer, en ligne, des types de produits et d'accès 1C et 2A, dans le cadre du PROGRAMME COPERNICUS, orienté OBSERVATION SOL-VEGETATION. »

Une application sur PC, combinant les traitements issues de la plateforme scientifique SNAP de l'ESA et du logiciel 'matriciel' MATLAB, est développée pour ce projet.

Mots- Clés : Agrométéorologie Spatiale, Sentinel-2 / ESA.

PLAN

- 1.- INTRODUCTION et RAPPELS
- 2.- MATERIELS et METHODES
- 3.- TRAITEMENTS, RESULTATS et ANALYSES.

4.- CONCLUSIONS

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES.

1.- INTRODUCTION et RAPPELS

En complément de l'information satellitaire de l'initiative HAND-in-HAND de la FAO (Projet SMIAR) sur les divers indices caractérisant la couverture végétale agricole régionale, avec une résolution spatiale du kilomètre carré, et temporelle de la décade, l'apport d'une information radiométrique, haute résolution de 10 à 60m, en fonction des canaux, fournie par les satellites SENTINELLE de L'Agence Spatiale Européenne, constituera, dans tous les cas une valeur ajoutée indéniable au suivi des déséquilibres des écosystèmes oasiens, en relation directe ou indirecte avec les composantes actives liées au Changement Climatique.

Selon le type du produit, scène numérique raster-13-canaux ou couleurs vraies TCI-JP2, pour un domaine spatial de 100*100 km², un traitement adéquat sera utilisé, soit par la plateforme SNAP de L'ESA, soit par le logiciel MATLAB, pour tous les formats RGB24 ou 64, après une transformation des comptes numériques en valeurs scalaires (binaire/virgule flottante).

Parallèlement aux diverses procédures de traitement de l'imagerie satellitaire de la plateforme SNAP, pour les applications de SENTINEL-2, la méthode de la différence des images. Matricielles pour deux périodes temporelles données, utilisée avec MATLAB, est particulièrement

adaptée au suivi de l'évolution du comportement d'un système biologique objet de l'étude.

2.- MATERIELS et METHODES :

Les données, issues de SENTINEL-2 se présentent sous le format SAFE (Standard Archives Format for Europe), qui encapsule un dossier contenant des données d'images dans un format des données binaires et des métadonnées en XML.

Une boîte à outils SENTINEL-2 / ESA/ SNAP sert de plateforme pour les divers traitements numériques de ces produits.

Les données 'SENTINEL-2', niveaux 1C et 2A, se présentent sous forme de 13 fichiers correspondant à l'enregistrement des REFLECTANCES au SOL, dans différentes bandes du spectre électromagnétique :

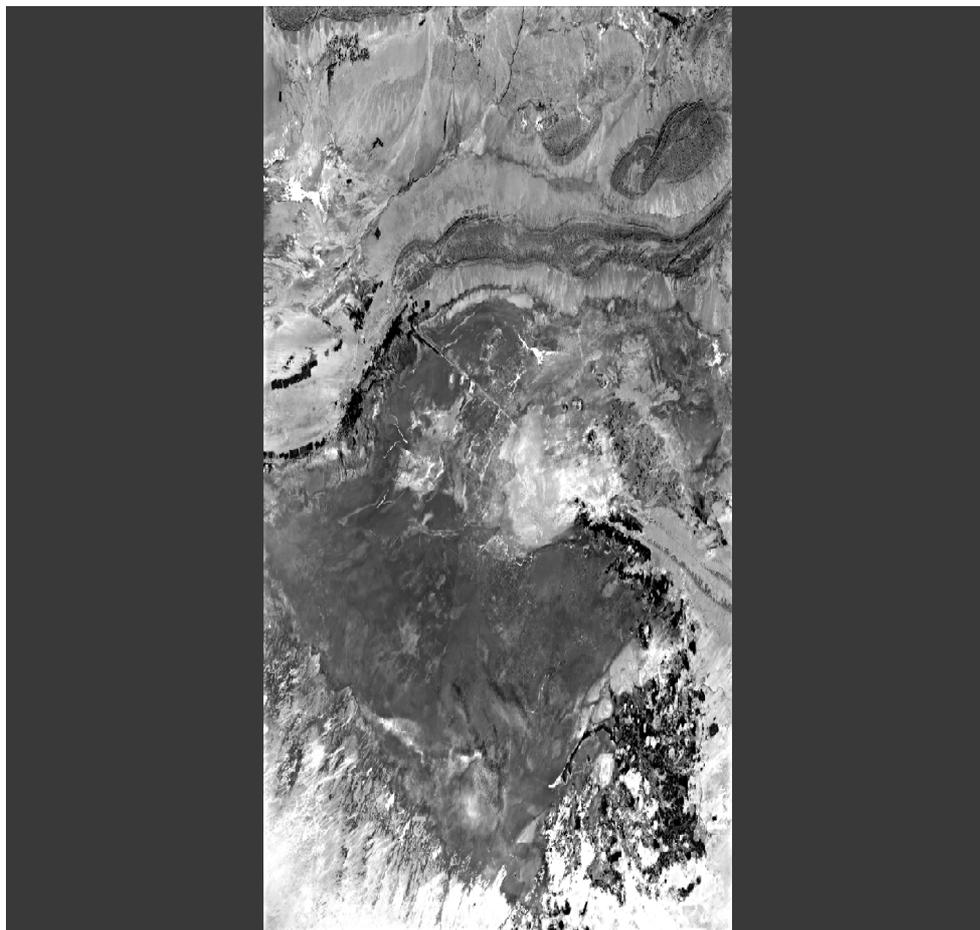
- Les 4 premiers sont à 10 mètres de résolution,
- Les 5 autres sont à 20 mètres,
- Et le reste à 60 mètres.

De même, pour ces deux niveaux d'accès 1C et 2A, des tuiles représentant des ORTHO-IMAGES de 100*100 km², en projection UTM / WG584 (Universal Transverse Mercator) (6°LoLo / 8°LaLa), sont disponibles en couleurs vraies (TCI).

Pour notre présentation, nous nous sommes limités à la partie centrale de la région du Chott-El-Jerid, correspondant au granulé SENTINEL-2 de 100*100 km² , en date du 13/01/23, identifiée :

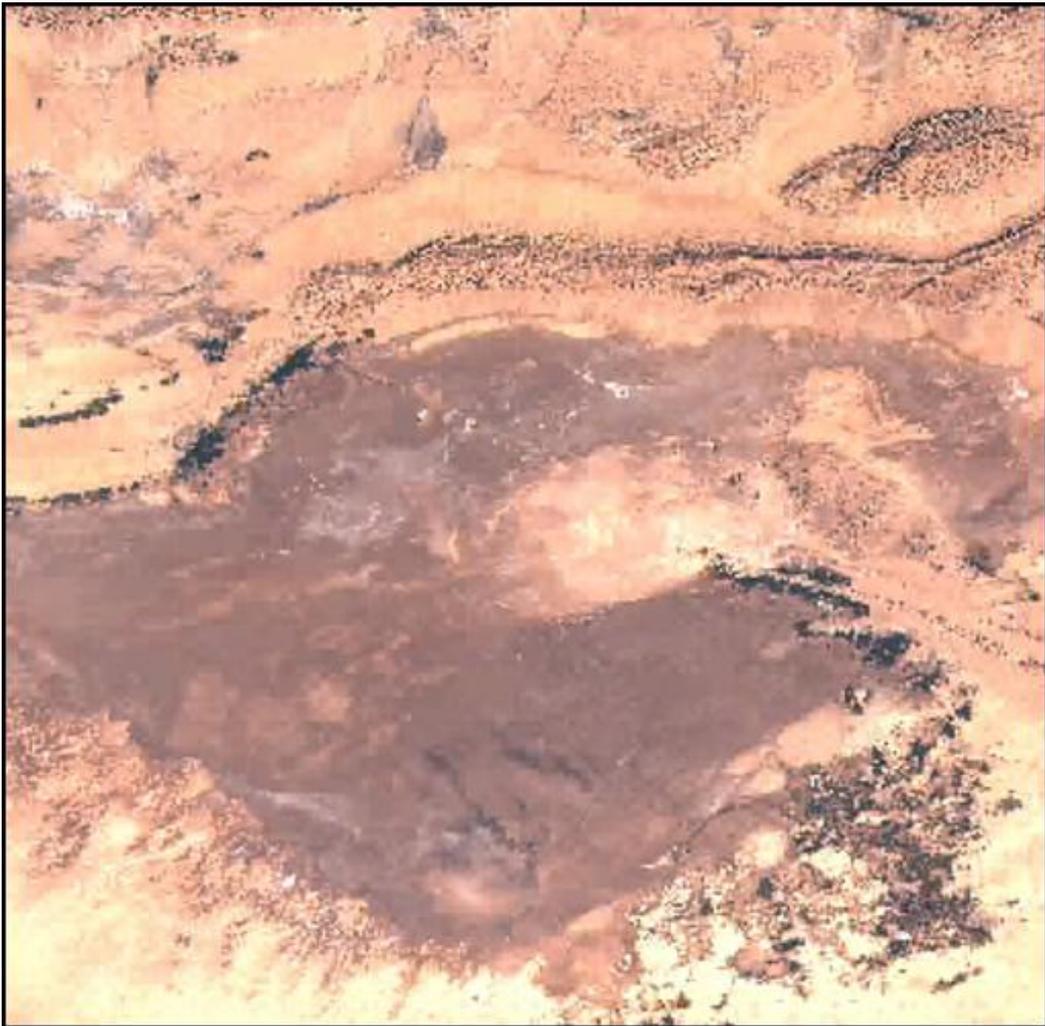
S2A _MSI L2A 2023 01 13 ... T32S MC,

En visualisation export view, sous format .BMP ci-après :



Source : SENTINEL-2 /ESA 2023.

S2A_MSIL2A_20230113T101401_N0509_R022_T32SMC_20230113T141756_B1.bmp



Source : ESA / Sentinel-2 T32S MC 13-01-23.

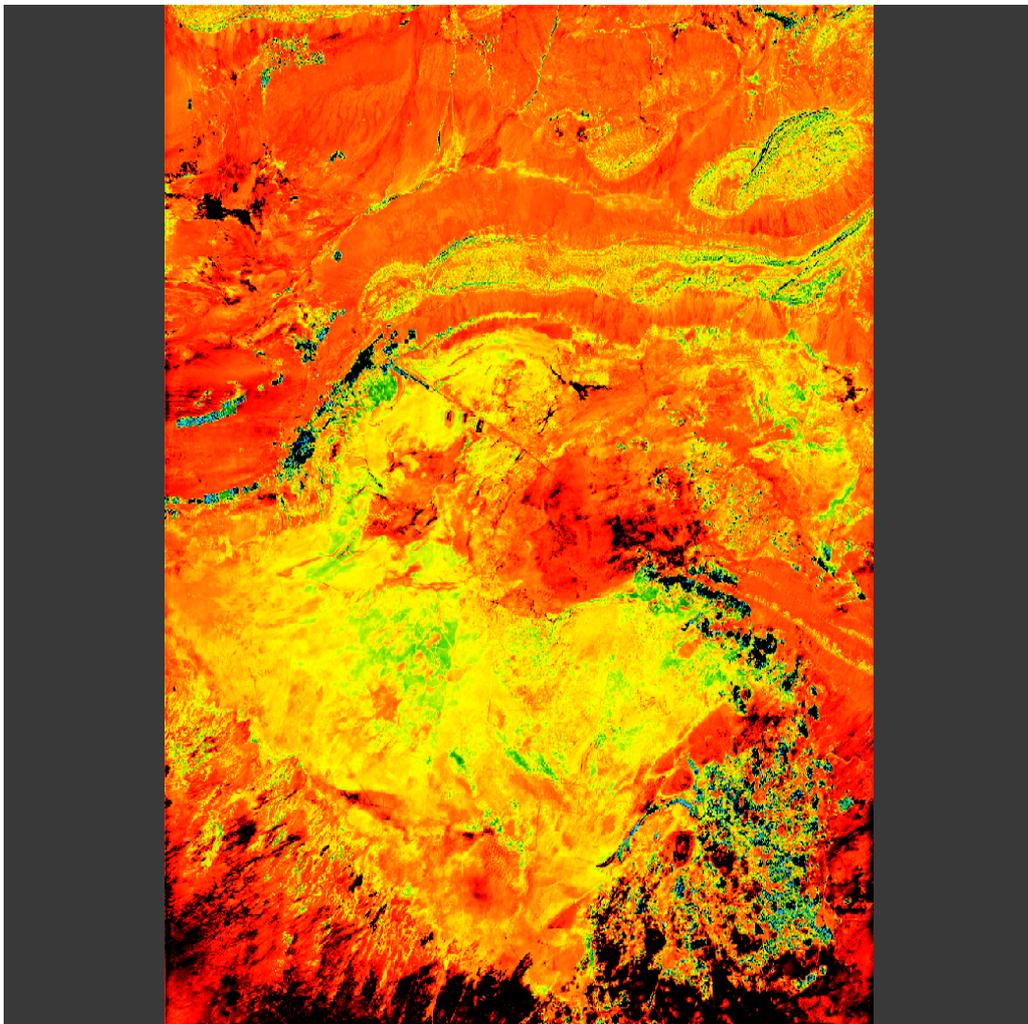
3.- TRAITEMENTS, RESULTATS et ANALYSES.

3.1.- Traitement par SNAP :

Cette plateforme permet d'effectuer les divers traitements de décodage et de transformation des divers formats utilisées en télédétection usuelle et spécialisée.

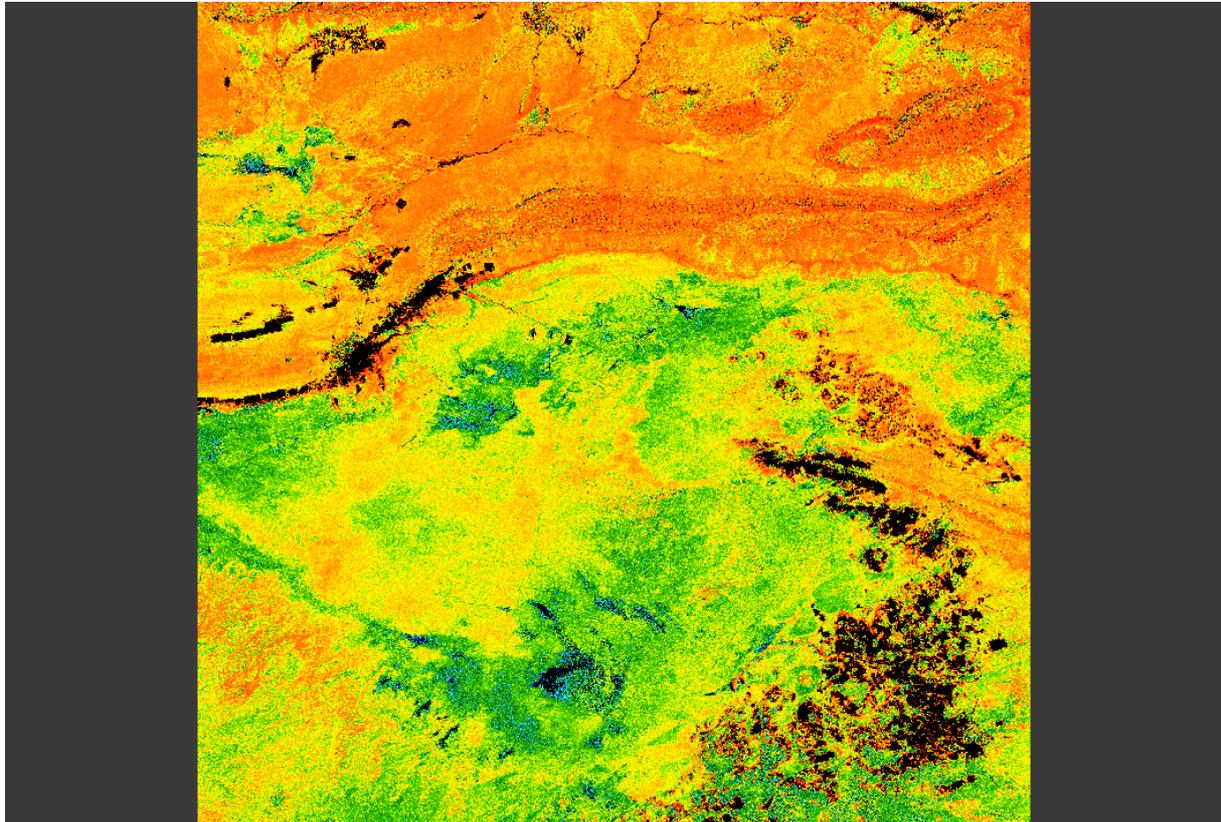
Ainsi, à partir du Serveur HUB- COPERNICUS, hébergeant les données compressées, sous format '.zip', une première opération de décompression est effectuée, permettant d'avoir le format SAFE, à partir duquel sont extraits les formats DATA et DIM, respectivement pour les fichiers binaires de type RASTER et le format de type image DIM.

Un résultat de visualisation d'une bande ou d'un canal est reproduit ci-après.

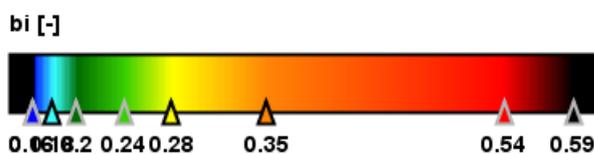


Source : SENTINEL-2 S2A_MSIL2A_2023-01-13 T32S MC.

De même, cette plateforme scientifique, permet, sans programmation particulière, d'exploiter des applications standards intégrées de haut niveau, telles que la réalisation d'indices de végétation, dont le plus connu est le NDVI. (ci-après).



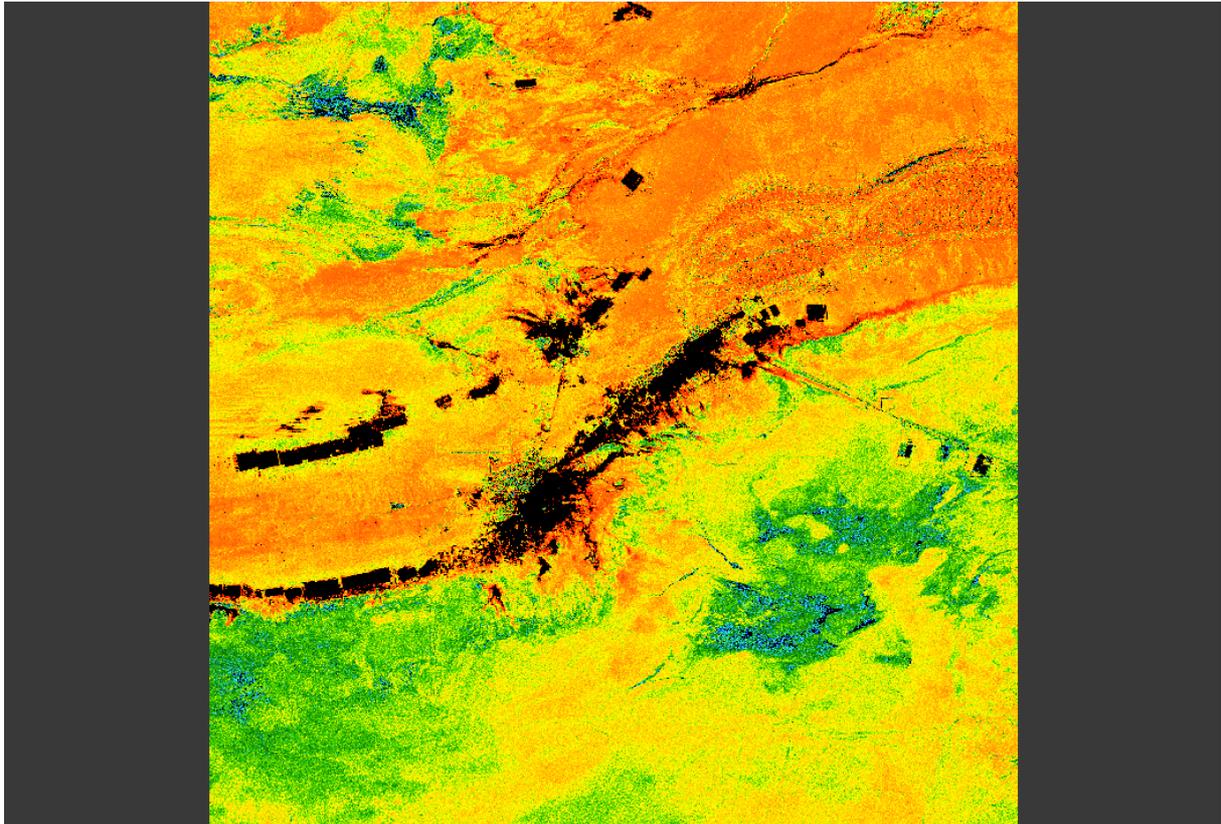
Source : SNAP SENTINEL-2 ESA - T32S MB NDVI 13/01/23

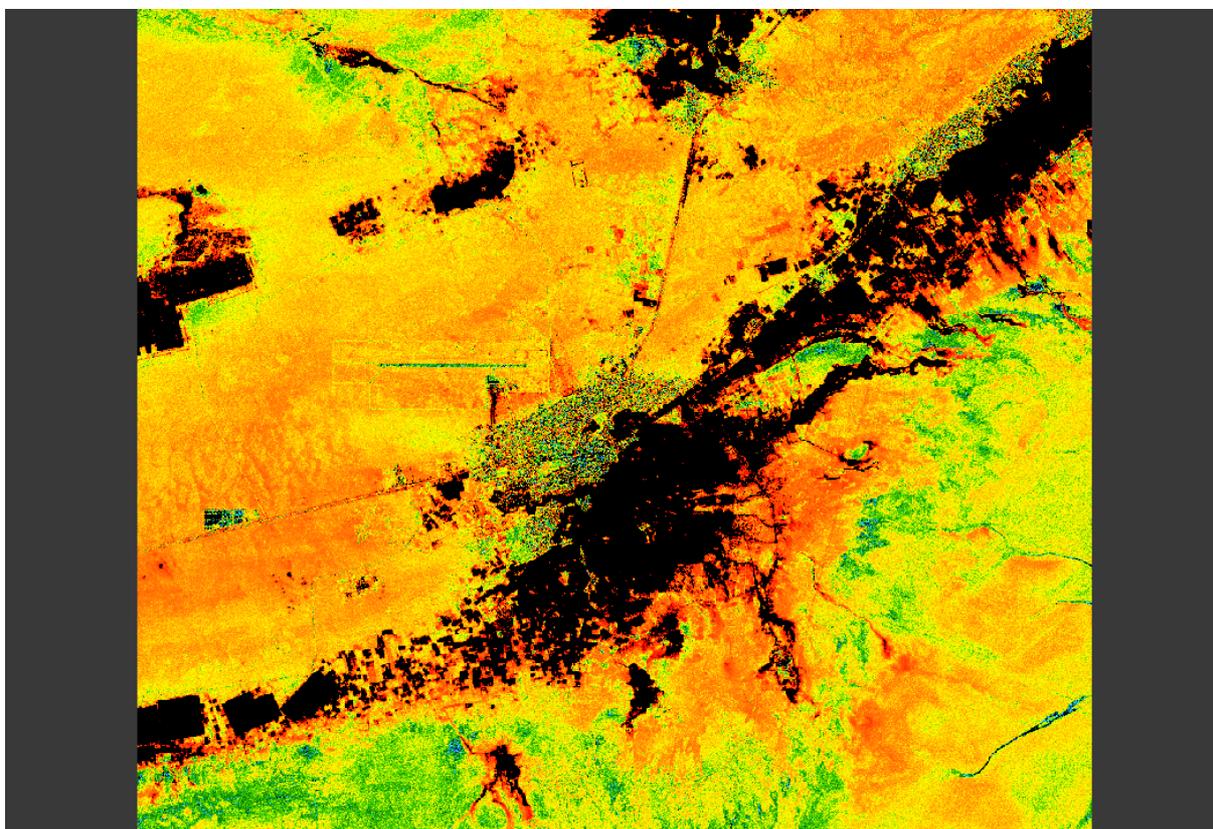
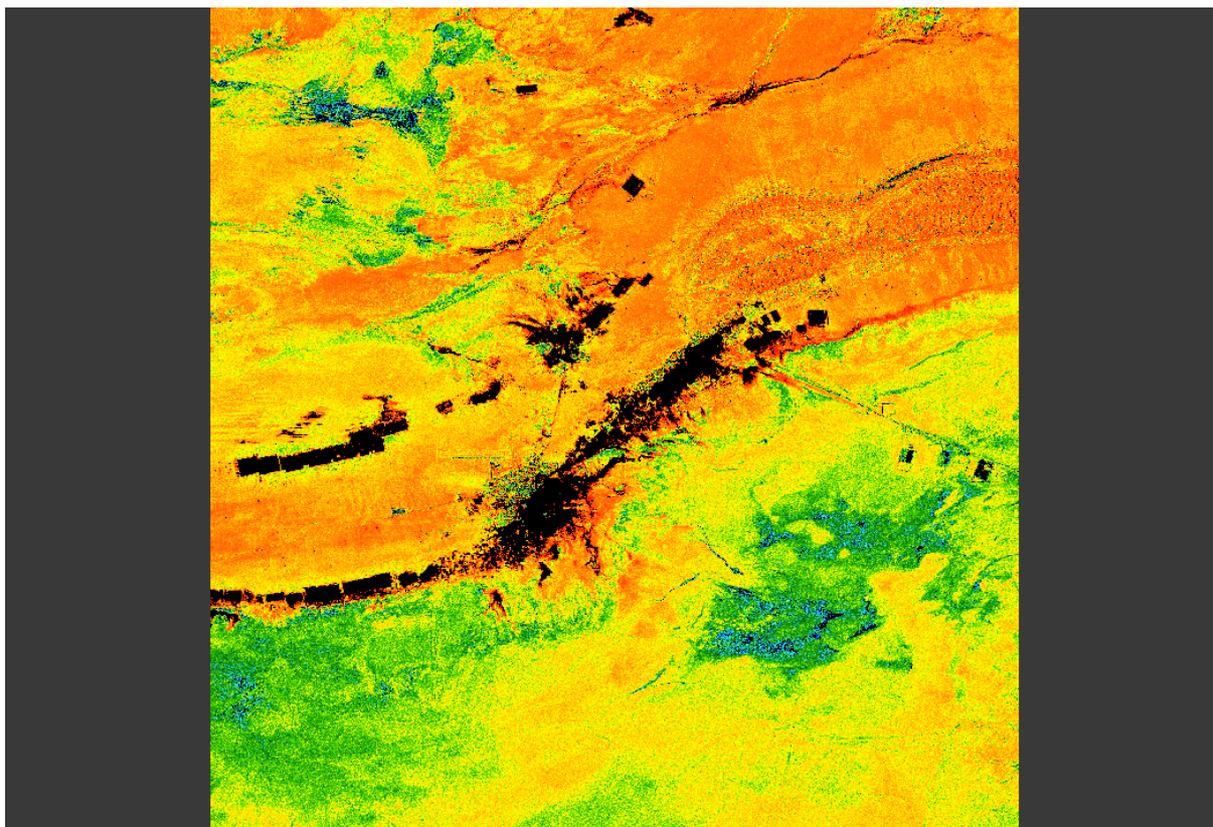


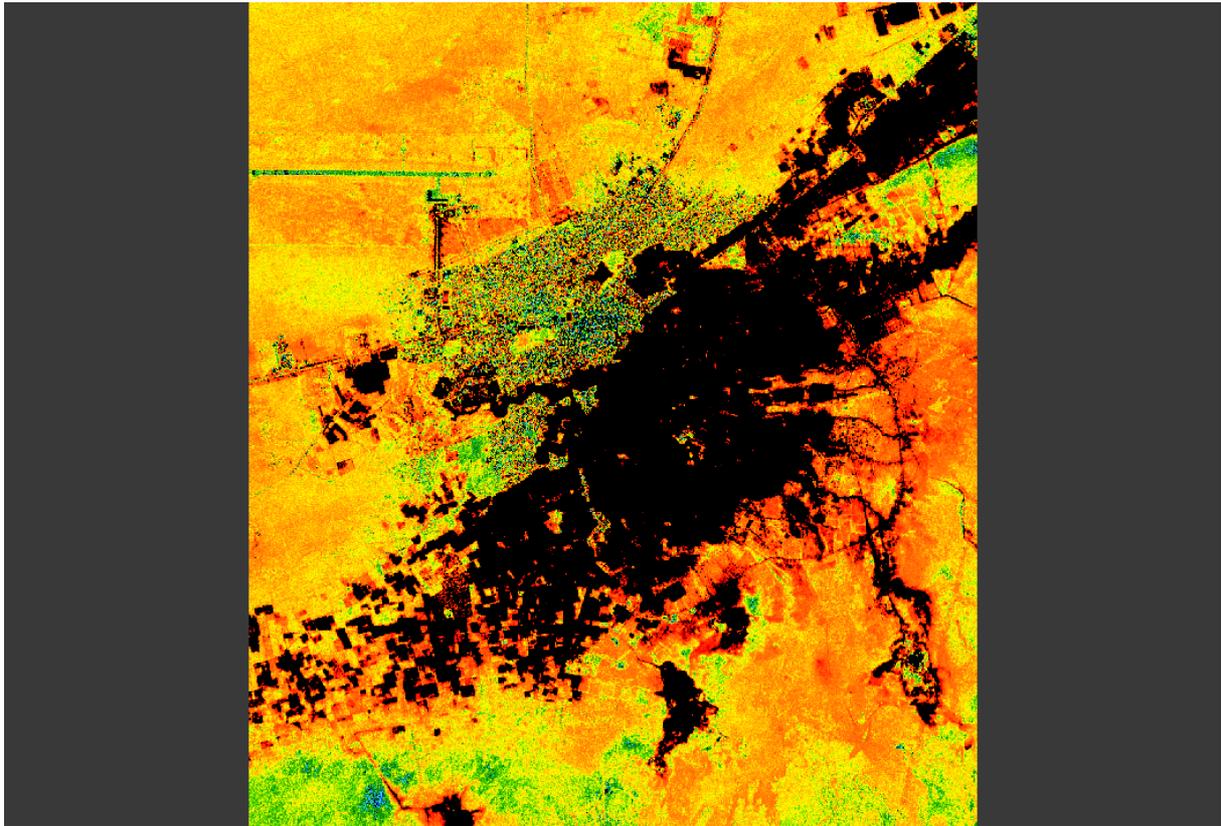
Le produit traité représente spatialement une tuile de 100*100 km², par passage satellital de 10 jours, est de l'ordre du Giga-octet, en simple mémorisation, une possibilité d'extraction de sous-ensembles à sélectionner, selon les besoins, de l'ordre 100 Méga-octets, par exemple, avec toutes les composantes initiales, et permettant les divers

traitements scientifiques pour ces sous ensembles, facilitent les travaux et les traitements internes, nécessitant une taille mémoire conséquente.

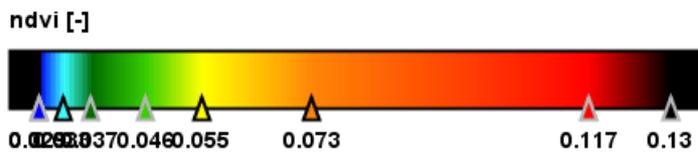
Quelques exemples de sous-ensembles (SUBSET), sont présentés ci-après :





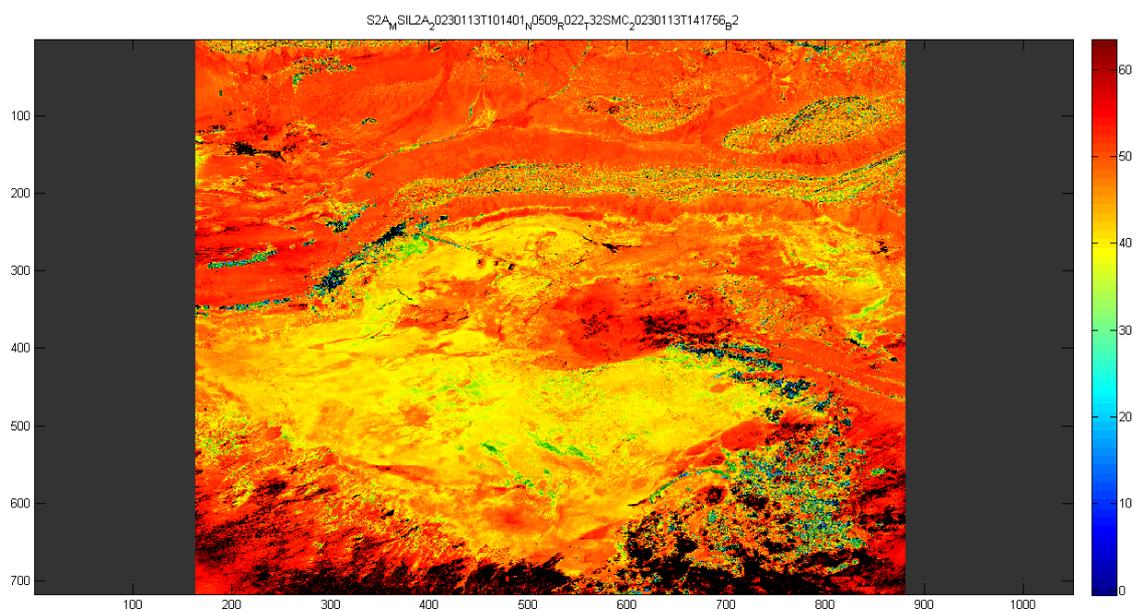


Subset ndvi Tozeur 13 01 2023

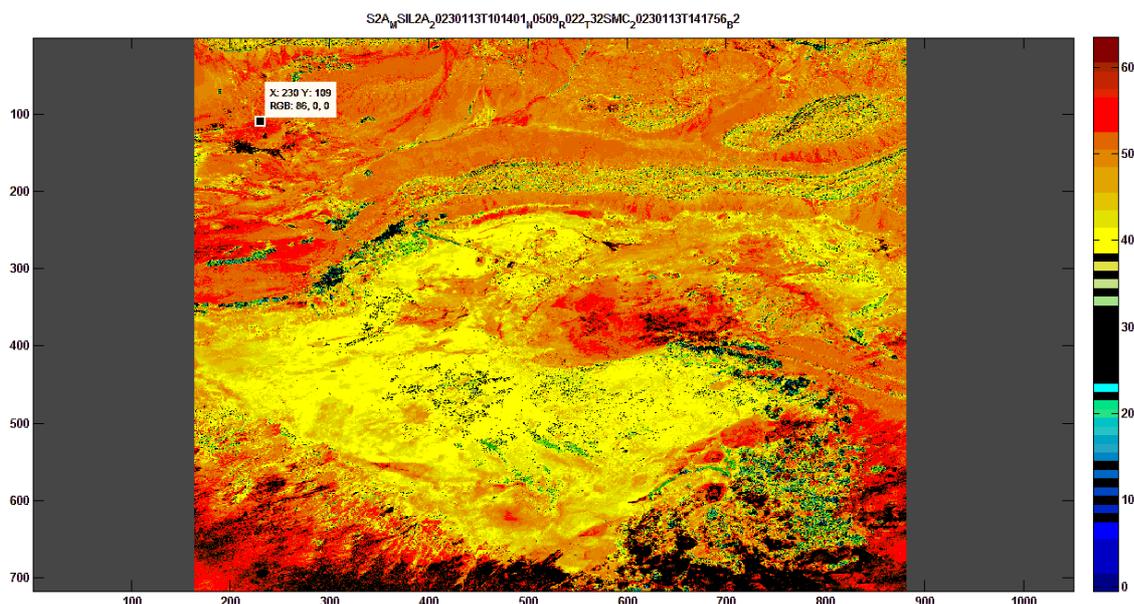


3.2.- Traitement par MATLAB.

Le format RGB, converti par la plateforme SNAP, peut être traité, en tant que matrice numérique par le logiciel MATLAB, et permettre diverses manipulations liées aux techniques de traitement d'images télédéteectées.



Visualisation par MATLAB de la bande B2- T32S MB 13-01-2023



Visualisation par MATLAB de la bande B2- T32S MB 13-01-2023.

Une programmation par des scripts MATLAB adéquats, manipulant les images en tant que matrices scalaires, en ayant recours à la plupart des opérateurs arithmétiques et algébriques, ouvre le champ à une variété de résultats inespérés dans un espace peu connu et mal observé, par des moyens technologiques aussi évolués.

CONCLUSION

La complémentarité des moyens de traitement des scènes radiométriques de haute résolution de SENTINEL-2, sur PC, à savoir,

- **La plateforme SNAP de l'ESA, pour l'exploitation des traitements scientifiques,**

- Et le logiciel MATLAB, orienté, calculs matriciels, programmables par des scripts assistés,

Permettent de cumuler une variété assez large de possibilités d'investigations, à caractère technique et scientifique de niveau supérieur, capable d'apporter une réponse concrète à plusieurs incertitudes, et de servir comme une aide à la décision, pour plusieurs intervenants orientés ENVIRONNEMENT.

BIBLIOGRAPHIE

BEN DAKHLIA, F. 2016 : Préviation céréalière dynamique MODIS / MATLAB, pour une agriculture de précision, pp44 , Agromet & Sig, 2016 ARIANA.

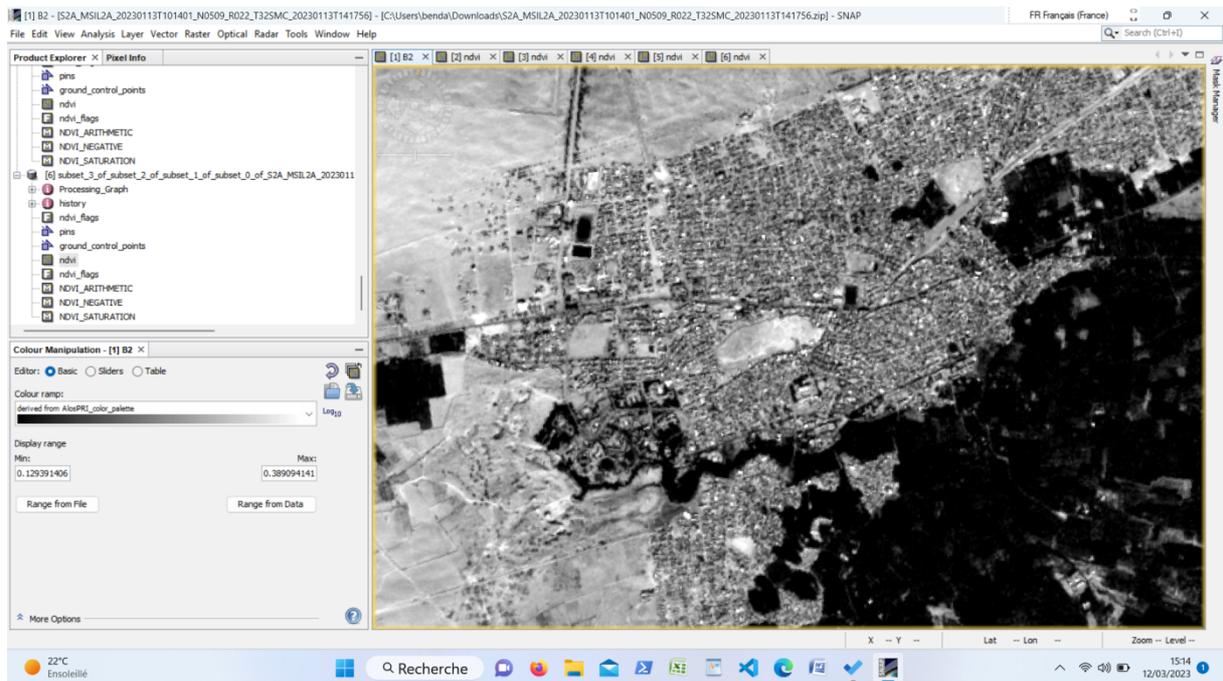
BEN DAKHLIA F., 2020c : Veille agrométéorologique satellitaire en Tunisie présaharienne liée à l'expansion des prélèvements dans les aquifères du Sahara septentrional et au changement climatique. Agromet & Sig, ARIANA Tunisie, 2020.

BEN DAKHLIA F., 2022 : Approche analytique, sous MATLAB, de l'information issue de l'agrométéorologie spatiale orientée Irrigation Intelligente et Agriculture de Précision en Tunisie méditerranéo.saharienne. 36pp, AGROMET & SIG, Ariana. Tunisie.

FAO-SMIAR : Hand-in-Hand Initiative, geospatial-platform. 2023.

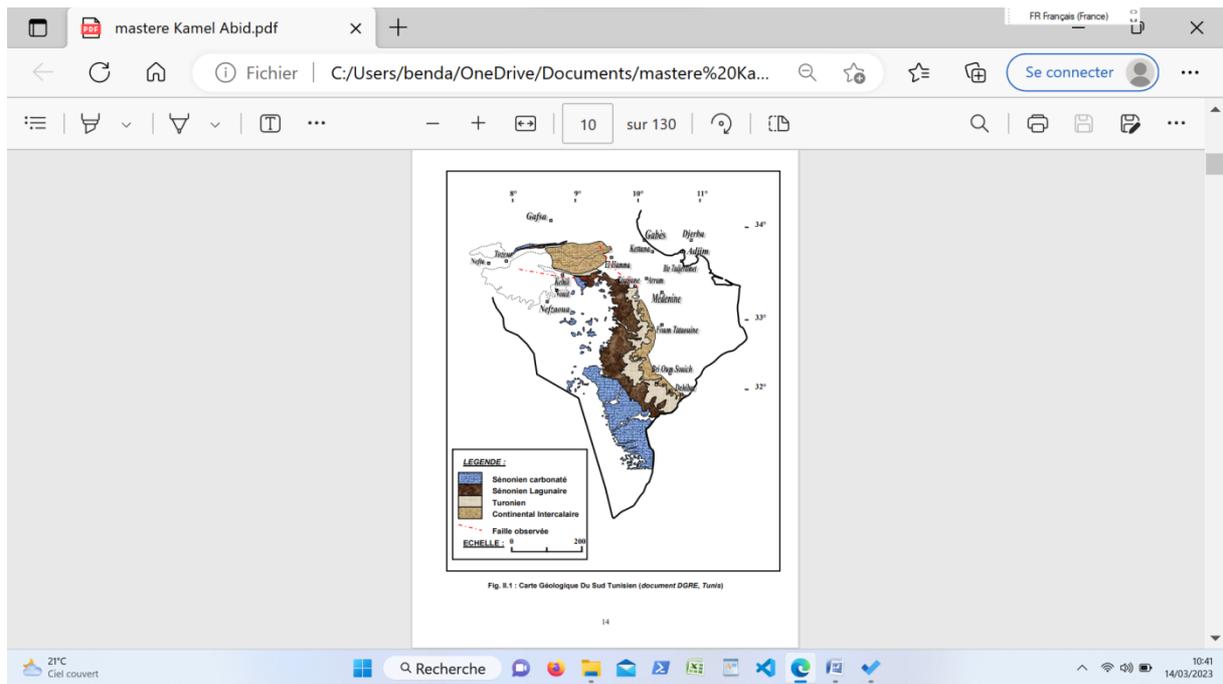
LABIDI K., 2018?: Analyse géologique du Sud Tunisien ?- Mastère

ANNEXES



Source : SNAP / ESA - Zoom Tozeur 13 / 01 /23

Apport de SENTINEL-2 pour le suivi des écosystèmes des Oasis Tunisiens.



Source : LABIDI, K., carte géologique Sud Tunisie.