

Guide d'utilisation d'EduPixSat

Version 2.5 - 19 août 2026



Gwenaél Régnier

Sommaire

EduPixSat, qu'est-ce que c'est ?	3
1. Lire une image satellite	3
1.1 Charger une image	3
1.2 Visualiser l'image	4
1.3 Localiser la zone d'étude	6
1.4 Formuler des hypothèses	7
2. Comparer deux images satellite	8
3. Cartographie : de l'image satellite au croquis numérique.....	9
3.1 Réaliser un croquis à partir d'une classification guidée	9
3.2 Corriger la classification.....	10
3.3 Modifier ou compléter le croquis numérique obtenu par classification.....	11
3.4 Estimer une surface (en ha)	12
4. Fonctions avancées.....	13
4.1 Réaliser un croquis à partir d'une classification automatique (K- means)	13
4.2 Réaliser un croquis diachronique à partir de deux croquis numériques.....	15
5. Quelques exemples de croquis réalisés avec EduPixSat	16

EduPixSat, qu'est-ce que c'est ?

EduPixSat est une application numérique éducative conçue pour faciliter l'utilisation des images satellite dans l'enseignement de la géographie.

L'objectif d'EduPixSat est de permettre aux enseignants d'histoire-géographie et à leurs élèves de travailler avec des images satellite en classe sans nécessiter de compétences techniques particulières.

L'application a été développée pour intégrer l'approche « Lire - Comparer - Cartographier » afin de mobiliser l'image satellite dans la géographie scolaire en lien avec les programmes du secondaire.

EduPixSat peut être utilisé sur ordinateur, tablette et smartphone. L'utilisation sur ordinateur reste toutefois plus fluide, notamment pour les classifications et l'édition du croquis. L'application est particulièrement adaptée au traitement des images Sentinel-2 et Landsat 8/9 en accès libre.

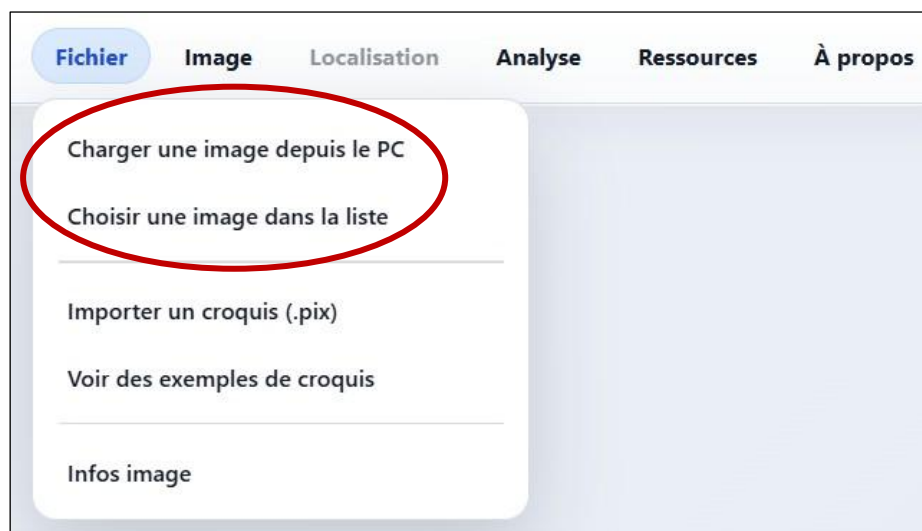
Depuis la version 2.0, EduPixSat propose une interface multilingue, disponible en français et en anglais.



1. Lire une image satellite

1.1 Charger une image

- **Charger** une image satellite à partir de la rubrique « Fichier » du menu :



- ➔ *Charger une image depuis votre ordinateur. Attention : une image multispectrale (combinaison de plusieurs bandes) au format .TIF est attendue.*
- ➔ *Choisir une image parmi celles mises à disposition. Une liste avec des images prêtes à l'emploi est proposée. Attention : le temps de chargement peut être allongé selon l'état du serveur.*

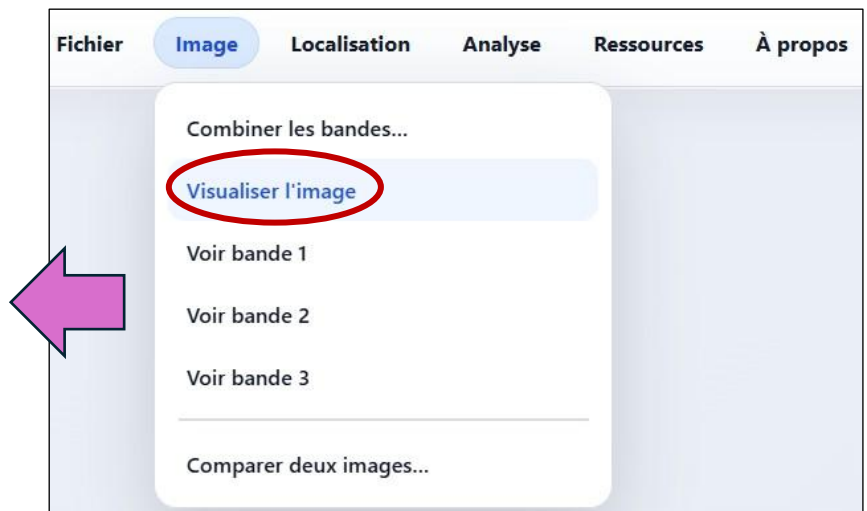


Remarque : pour un usage en classe, il est recommandé de travailler avec des extraits de scène. Les fichiers très volumineux peuvent être longs à charger ou dépasser les capacités de l'application.

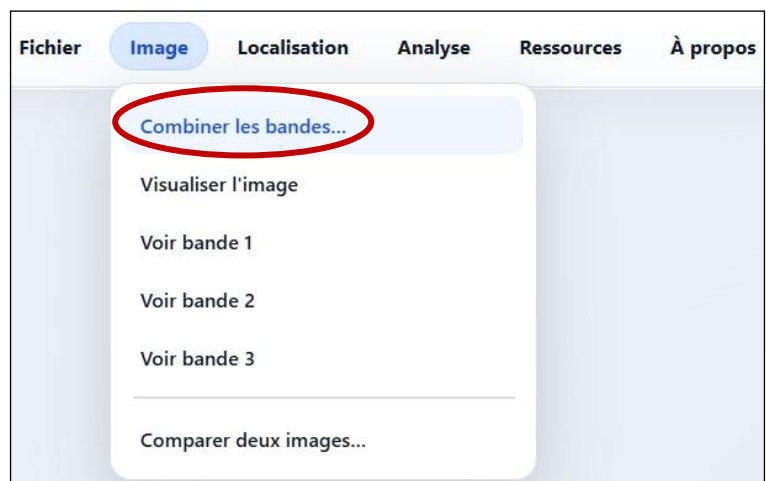
1.2 Visualiser l'image

- « **Visualiser** l'image » dans la rubrique « Image » permet d'afficher l'image.

Il est possible de visualiser chaque bande indépendamment. Chaque bande apparaît en niveaux de gris : plus la teinte est claire, plus la surface renvoie de lumière vers le capteur ; plus elle est foncée, moins le signal reçu est important.
Dans une bande infrarouge, l'eau apparaît généralement en noir tandis que la végétation apparaît en blanc.



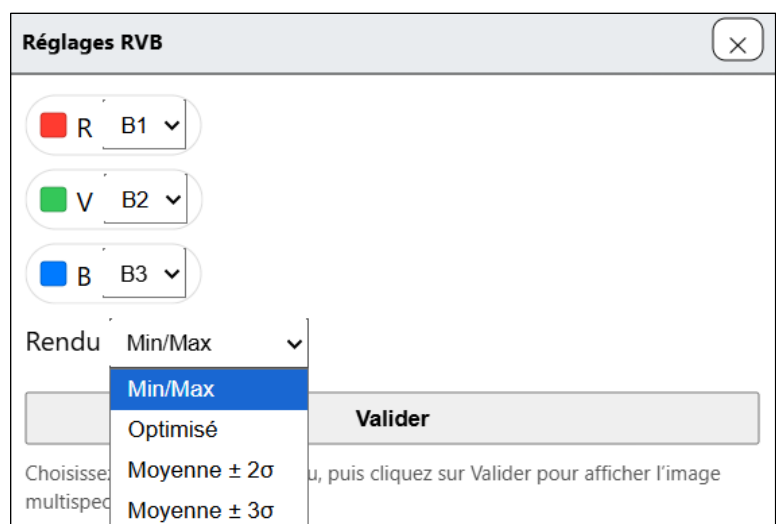
- « **Combiner** les bandes... » permet de choisir les bandes spectrales utilisées pour afficher l'image satellite en couleurs (RVB) et de modifier le mode de rendu de l'image.



Sélection de la bande à associer aux filtres Rouge-Vert-Bleu.



Type de rendu visuel.
Le mode « Optimisé » permet généralement d'afficher une image plus contrastée et plus lisible.



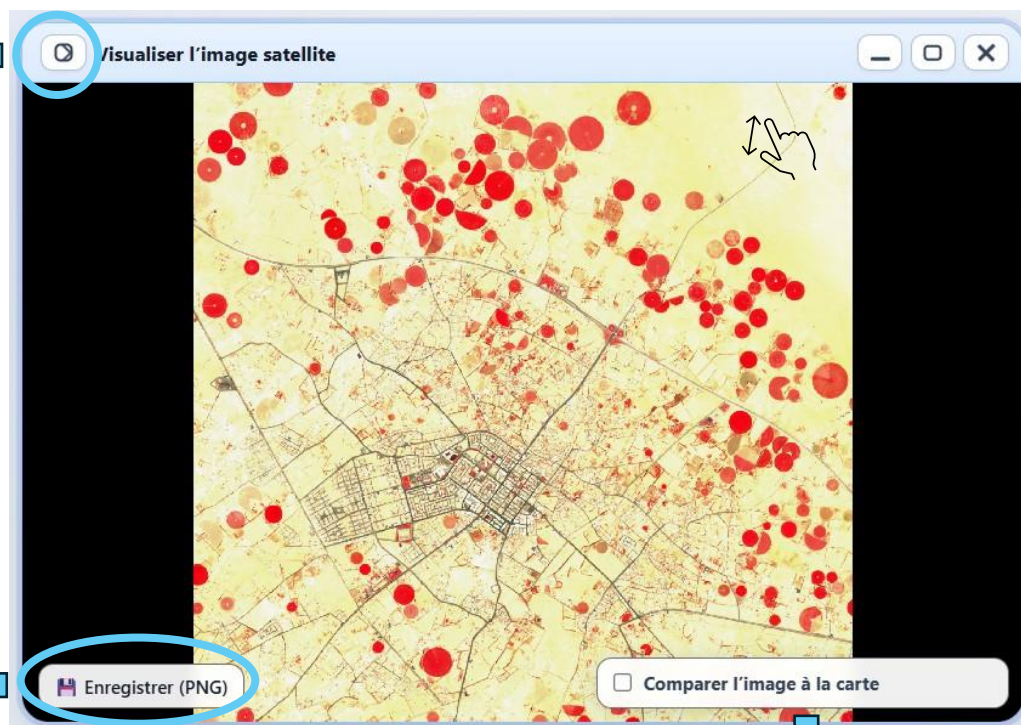
Remarque : par défaut, EduPixSat utilise l'affichage min/max, qui adapte automatiquement les contrastes de chaque bande afin de rendre l'image plus lisible.

Exemple : image de Tabarjal (Sentinel 2/Fausses couleurs), 9 mars 2026, Copernicus Browser.

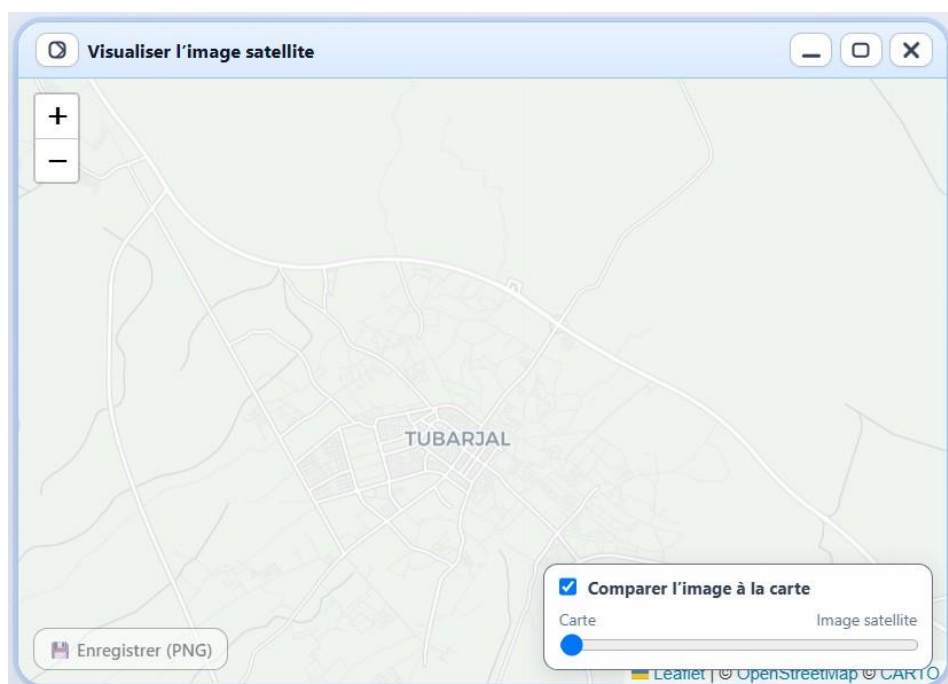
Redimensionner correctement l'image dans la fenêtre.

Il est possible de zoomer/dézoomer à l'aide de la molette de la souris ou par pincement sur un écran tactile.

Télécharger l'image satellite au format PNG.



Superposer une carte sur l'image satellite.



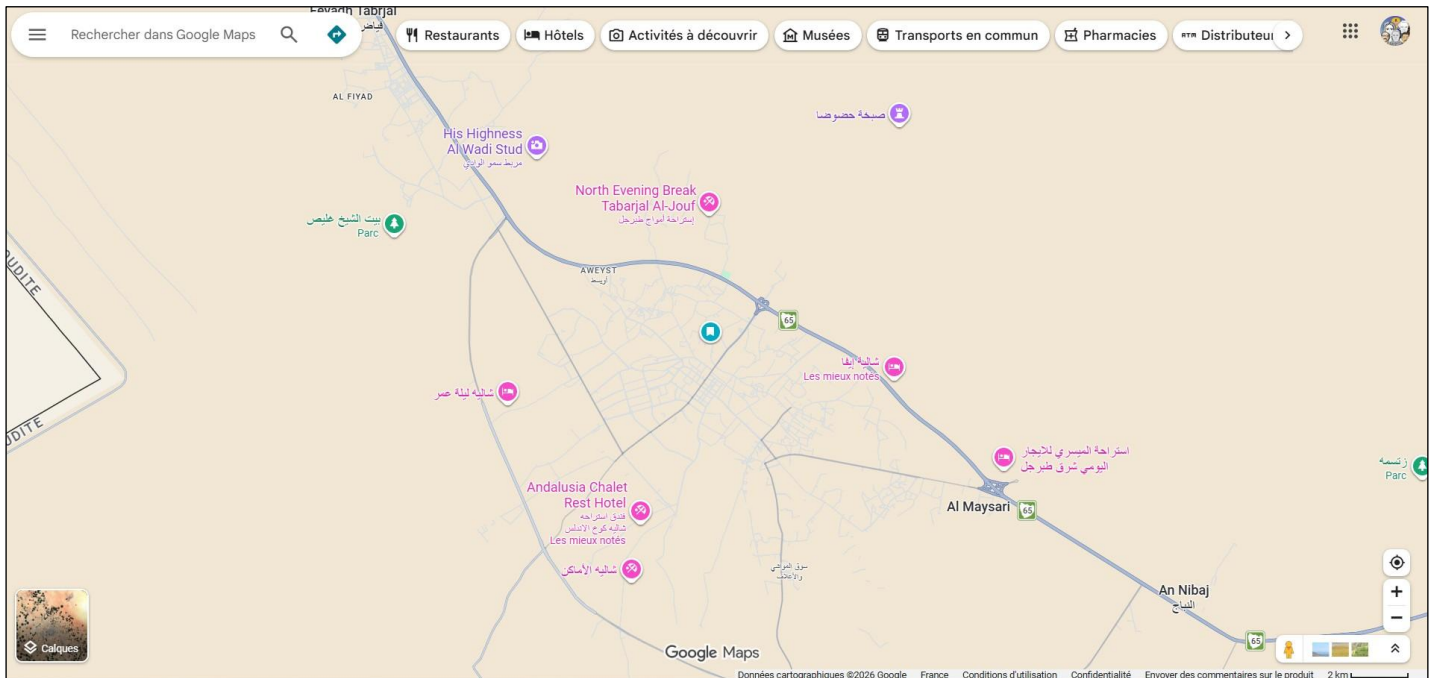
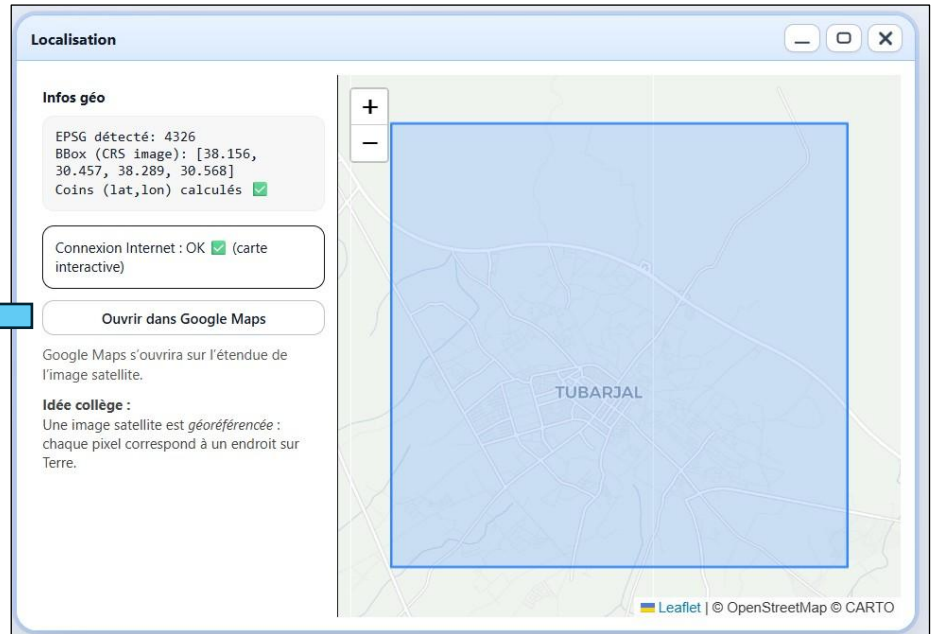
*Remarque : en superposant la carte sur l'image satellite, les élèves peuvent mieux repérer les lieux, les axes et les principales formes d'organisation de l'espace pour en faciliter la lecture.
La fonction « Localisation » permet ensuite d'aller plus loin en situant précisément l'emprise de l'image et en l'ouvrant dans Google Maps pour confronter l'observation à d'autres représentations du territoire.*

1.3 Localiser la zone d'étude

- **Localiser** la zone d'étude correspondant à l'empreinte de l'image satellite en sélectionnant « Localisation » dans le menu.

Il est possible de zoomer et dézoomer sur la carte pour situer la zone d'étude à l'aide de la molette de la souris ou par pincement sur un écran tactile.

→ Ouvrir Google Maps dans votre navigateur.



Remarque : l'accès à Google Maps peut aider les élèves à formuler leurs hypothèses sur ce qu'ils observent dans l'image satellite, grâce à :

- la carte enrichie de Google Maps ;
- l'accès à des images satellite à très haute résolution ;
- Google Street View, qui permet de passer d'une vue verticale à une photographie de paysage plus classique.

1.4 Formuler des hypothèses

À partir de l'observation de l'image et de sa localisation, les élèves peuvent formuler des hypothèses sur la nature et l'organisation des éléments visibles. Ces hypothèses peuvent ensuite être précisées ou vérifiées à l'aide d'autres documents.

Dans l'exemple de Tabarjal, les élèves décrivent d'abord les formes et les couleurs visibles. La localisation les aide à distinguer le désert et à repérer la ville à partir de structures organisées reliées par des axes. Les connaissances acquises lors d'une autre étude de cas ou à partir de photographies de terrain leur permettent ensuite de supposer que les formes circulaires observées correspondent à des champs irrigués. Dans cette composition en fausses couleurs, l'utilisation de l'infrarouge dans la combinaison des bandes spectrales permet de mieux distinguer les parcelles présentant une végétation active, qui apparaissent en rouge vif, tandis que les parcelles moins végétalisées ou non cultivées apparaissent dans des teintes moins intenses.

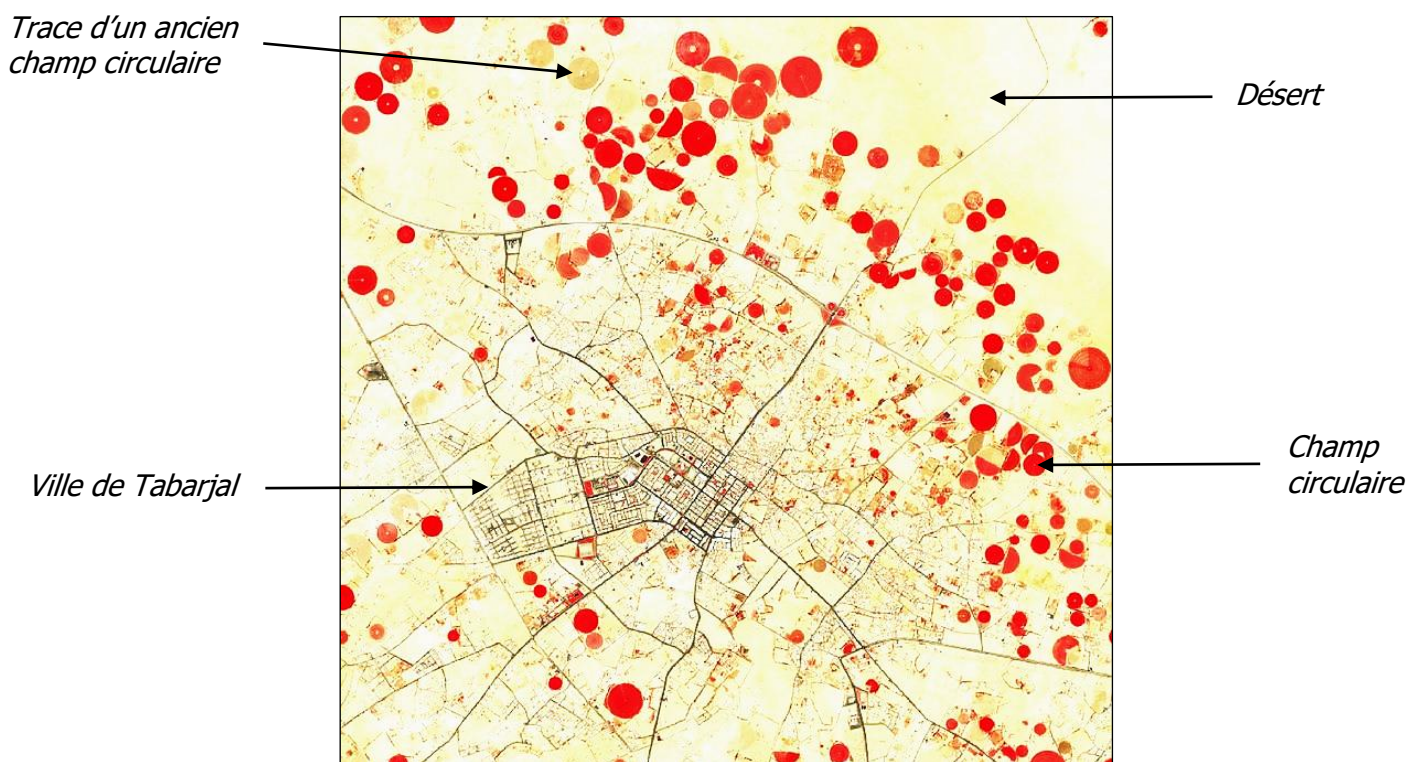


Image Sentinel 2 (MSI/Fausses couleurs), 9 mars 2026, Copernicus Browser.

Objectif pédagogique : savoir lire une image satellite

Si les images satellite sont de plus en plus présentes dans le paysage médiatique, leur lecture demeure particulière en raison de la verticalité de la prise de vue et, parfois, d'une composition colorée inhabituelle liée à l'utilisation de bandes spectrales dans l'infrarouge.

L'élève doit ainsi apprendre à décrire les formes, les couleurs, les textures et les informations disponibles sur l'image, puis à interpréter ces indices pour identifier des éléments du paysage, formuler des hypothèses et comprendre leur organisation spatiale.

La localisation de l'image et sa confrontation à une carte ou à une photographie de terrain permettent ensuite de vérifier et de préciser ces interprétations.

Enfin, l'étude de la date d'acquisition, du capteur, des bandes spectrales, de la composition colorée et du traitement appliqué conduit à contextualiser le document et à s'interroger sur les raisons de son utilisation.

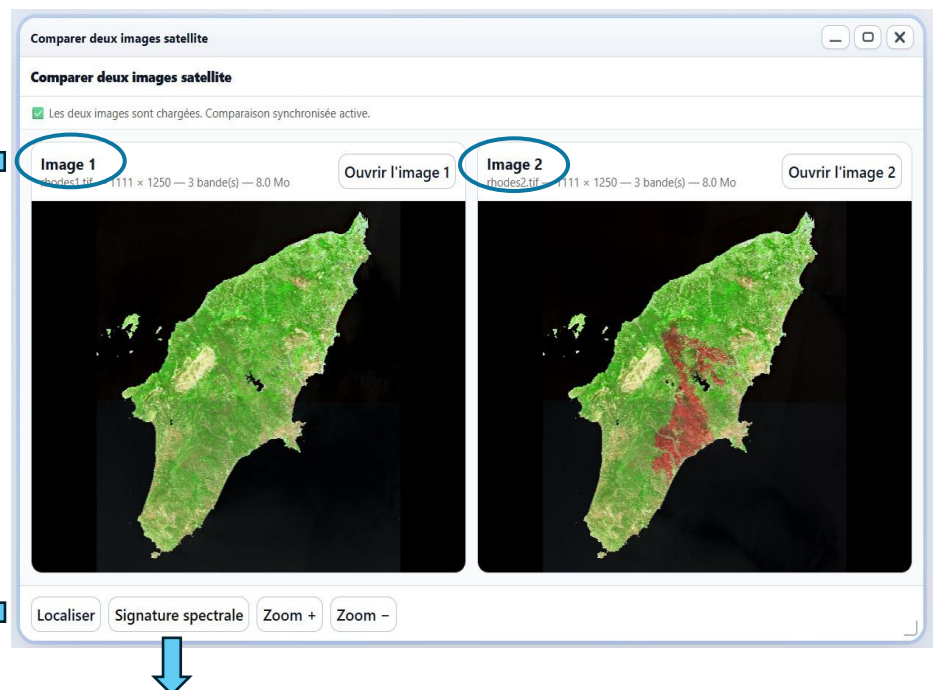
Cette démarche permet de comprendre qu'une image satellite n'est pas une photographie neutre du territoire, mais une donnée produite, traitée et interprétable, dont l'apparence dépend des choix de visualisation.

2. Comparer deux images satellite

Cette fonction permet de s'appuyer sur un point fort de l'imagerie spatiale : la revisite des satellites dans le temps mais aussi sur la multiplication des sources. Elle présente un intérêt évident pour l'analyse diachronique d'un territoire donné (anthropisation, catastrophes naturelles...).



Ouvrir deux images d'un même lieu acquises à des dates différentes par un même capteur. Idéalement, choisir des extraits d'image avec la même empreinte pour une comparaison optimale. Il est possible de zoomer et dézoomer à l'aide de la molette de la souris ou par pincement sur un écran tactile.



La fonction permet de localiser l'empreinte des images sur une carte.

La fonction permet de comparer les signatures spectrales de pixels sur l'une et/ou l'autre image.

Objectif pédagogique : réaliser une analyse diachronique

Comparer des images satellite d'un même lieu acquises à des dates différentes permet d'initier les élèves à une lecture diachronique du territoire. Ils apprennent à repérer les permanences et les transformations visibles, puis à formuler des hypothèses sur les processus qui les expliquent : urbanisation, déforestation, aménagement, évolution des pratiques agricoles ou effets d'une catastrophe naturelle.

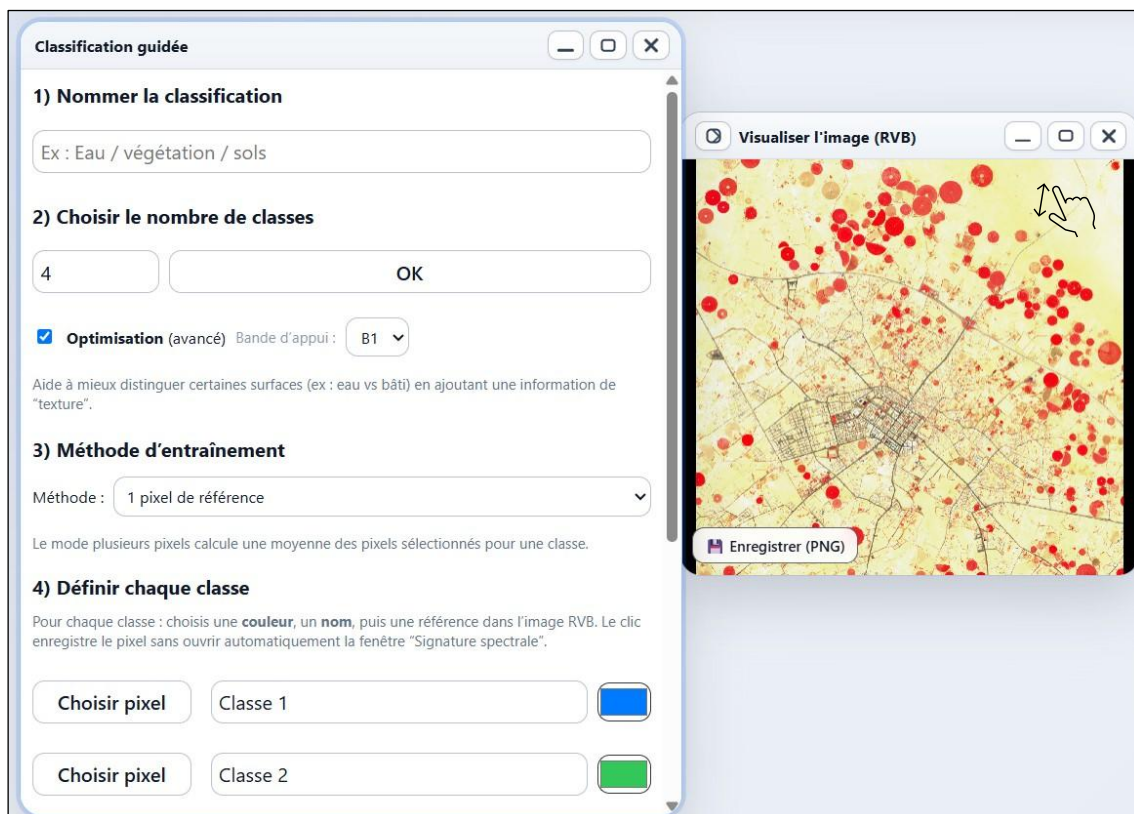
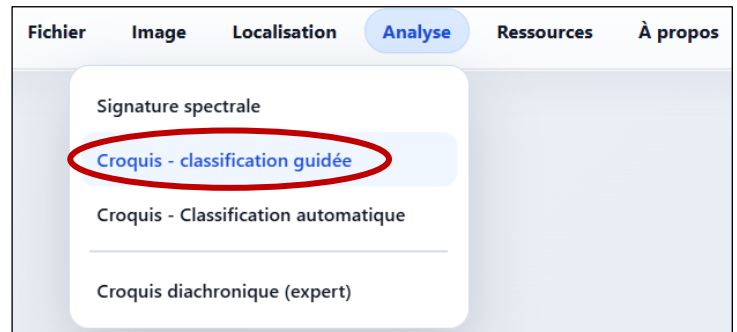
La comparaison conduit ainsi les élèves à mettre en relation des phénomènes dans l'espace et dans le temps. Les autres documents du corpus permettent ensuite de vérifier, de préciser ou de discuter leurs hypothèses. L'image satellite devient alors un support d'investigation qui aide à comprendre les dynamiques territoriales et à mesurer l'intérêt de l'observation spatiale pour suivre les activités humaines et leurs effets.

Dans l'exemple présenté, les images mettent en évidence l'empreinte des violents incendies qui ont touché l'île de Rhodes en juillet 2023. Dans cette composition colorée mobilisant des bandes du moyen infrarouge (SWIR), la végétation apparaît en vert, tandis que les zones affectées par les incendies se distinguent en rouge brique. Les surfaces en eau apparaissent en noir.

3. Cartographie : de l'image satellite au croquis numérique

3.1 Réaliser un croquis à partir d'une classification guidée

Cette fonction permet de produire un croquis numérique par classification guidée.



1. Nommer la classification : choisir un titre au croquis (peut être modifié plus tard).

2. Choisir le nombre de classes : nombre de classes à traiter (1 classe = 1 figuré de surface).

- Optimisation (avancée) : permet d'utiliser une bande d'appui pour améliorer la classification (option décochée par défaut). En général, une bande dans l'infrarouge donne de bons résultats.

Astuce : visualiser les images correspondant à chaque bande dans la rubrique « Image » avant de faire son choix.

3. Méthode d'entraînement :

→ 1 Pixel de référence : la classe est définie à partir d'un seul pixel.

→ Plusieurs pixels (moyenne) : la classe est définie à partir de plusieurs pixels afin d'obtenir un résultat généralement plus stable.

4. Définir chaque classe :

- Cliquer sur « Choisir pixel » puis sélectionner sur l'image satellite un pixel de référence correspondant à un type de paysage connu (par défaut). Souvent suffisant pour obtenir un bon résultat.

- Cliquer sur « Ajouter pixels », sélectionner plusieurs pixels sur l'image satellite puis valider la sélection.

Remarque : la durée du calcul dépend du nombre de pixels à traiter (taille de la zone d'étude, résolution).

Redimensionne l'image dans la fenêtre.

*Superpose l'image satellite au croquis par transparence.
L'image d'origine doit être ouverte pour activer cette option.*

*Corrige le résultat de la classification manuellement.
Voir partie 3.2.*

*Modifie le croquis (titre, légende, figurés...).
Voir partie 3.3.*

*Estime la surface de chaque classe en hectares.
Voir partie 3.4.*

*Enregistre le croquis au format EduPixSat (.pix).
Il pourra être modifié ultérieurement.*



Exporte le croquis sous forme d'une image (PNG).

Objectif pédagogique : passer de l'image au croquis par classification guidée

À partir des hypothèses formulées lors de la lecture de l'image, l'élève sélectionne un ou plusieurs pixels de référence correspondant à des éléments du paysage préalablement identifiés : végétation, eau, espaces bâtis ou sols nus, par exemple. L'application recherche ensuite les pixels présentant des caractéristiques spectrales proches et les regroupe dans une même classe.

Il vérifie alors la cohérence du résultat, corrige si nécessaire les pixels de référence, puis interprète et nomme les classes obtenues. La classification ne produit donc pas un croquis achevé : elle constitue une étape de l'enquête menée sur l'image. Le croquis résulte ensuite de la sélection, de l'organisation et de la hiérarchisation des informations pertinentes pour répondre à la problématique étudiée.

Dans l'exemple de Tabarjal, un pixel de référence a été choisi pour chacun des éléments identifiés lors de la lecture de l'image (voir partie 1.4) : désert, champ circulaire végétalisé, champ circulaire peu ou non végétalisé et espace urbanisé.

3.2 Corriger la classification

Il est possible de corriger manuellement le résultat de la classification selon trois modes :

- **Pixel**

Attribue une autre classe à un pixel isolé.

- **Grappe**

Remplace une zone contiguë de pixels appartenant à une même classe.

- **Nettoyage**

Remplace tous les pixels situés dans un cercle de correction par la classe choisie.



3.3 Modifier ou compléter le croquis numérique obtenu par classification

Cette fonction permet de modifier et d'ajouter les informations liées au croquis. En ce sens, elle permet de faire travailler les bases du croquis aux élèves, à partir de 5 étapes mises en avant.

1. Compléter et organiser la légende :

- *modifier la couleur et le libellé des entrées de légende.*

- *supprimer une entrée de légende.*

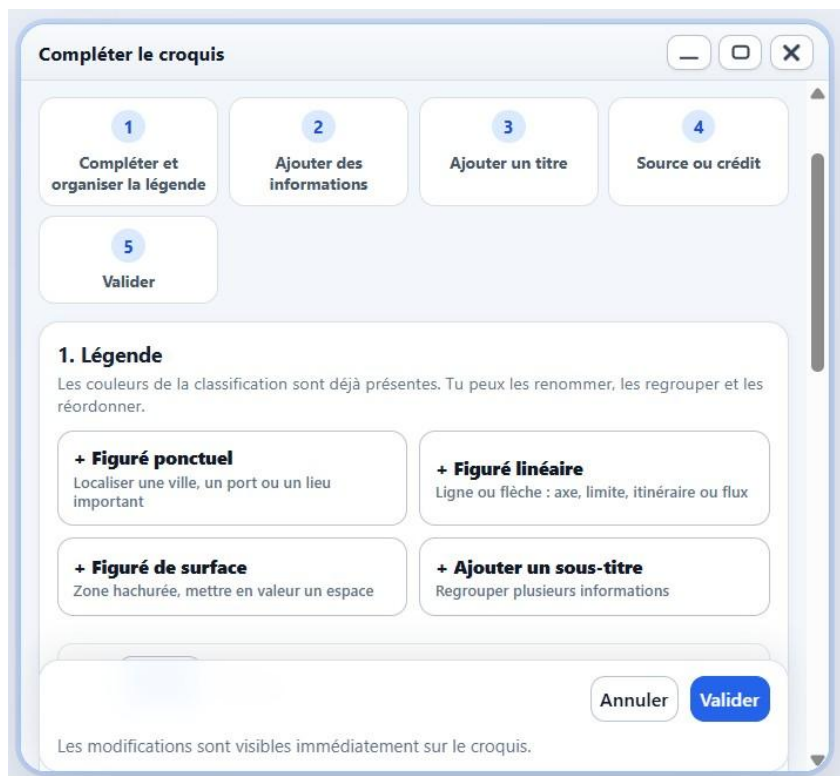
Attention : pour les figurés de surface issus de la classification, la suppression d'une entrée n'est pas définitive (voir options de modification ci-après).

- *ajouter des figurés ponctuels : rond, carré, triangle, losange.*

- *ajouter des figurés linéaires : ligne, flèche ou double flèche, en trait continu ou pointillé. Leur tracé peut être courbé après placement.*

- *ajouter des figurés de surface : aplats ou hachurages. Leur transparence peut être ajustée.*

- *ajouter des sous-titres pour organiser la légende.*



Astuce : l'affichage de l'image satellite par transparence peut aider à localiser les figurés ponctuels sur le croquis.

Options de modification



Modifier la couleur de l'élément.



Basculer du RVB à l'hexadécimal pour changer le code couleur.



Afficher la classe dans la légende et sur le croquis.



Masquer la classe dans la légende et sur le croquis.



Masquer la classe uniquement dans la légende. Elle reste visible sur le croquis.



Supprimer une entrée de la légende. Si un même élément apparaît plusieurs fois, ses occurrences sont supprimées une à une.



Modifier l'orientation d'un élément sur le croquis (aplat, hachurage, texte).



Dédoubler un élément sur le croquis sans ajouter de nouvelle entrée dans la légende.



Déplacer un élément par rapport aux autres selon le mode glisser-déposer.



Déplacer un élément par rapport aux autres en utilisant les flèches haut/bas.



Modifier la taille d'un élément depuis la légende.



Modifier la taille ou la longueur d'un élément directement sur le croquis.



Régler la transparence et ajouter/modifier la couleur du contour de l'aplat ou du hachurage.

2. Informations sur la carte

- *ajouter des textes sur le croquis. Il est possible de choisir la taille et la couleur du texte. Un contour peut être ajouté. Le texte peut également être orienté par rotations successives de 15°.*

- *ajouter l'orientation (flèche du Nord). Il est possible de modifier la couleur de la flèche si besoin.*

- *ajouter l'échelle. Une échelle ajustée automatiquement est appliquée au croquis. Il est possible de choisir parmi trois échelles adaptées et de modifier la couleur du figuré.*

3. Ajouter un titre au croquis

- *entrer le texte choisi.*

4. Indiquer la source ou l'auteur (facultatif)

- *entrer le texte souhaité. Il apparaîtra alors sous le croquis. La fonction n'est pas activée si aucun texte n'est proposé.*

5. Valider les modifications

Compléter le croquis

+ Ajouter un texte
Nom de lieu, indication libre...

+ Indiquer le Nord
Ajouter ou modifier l'orientation

+ Échelle
Ajouter une échelle graphique calculée

Nord

Échelle

Auto

Les textes peuvent être déplacés directement sur le croquis. Ils apparaîtront dans l'image exportée, mais pas dans la légende.

3. Titre du croquis
Une phrase courte qui résume ce que la légende et les informations viennent de montrer.

Habiter Tabarjal, dans le désert d'Arabie

4. Source ou crédit
Facultatif. Si ce champ reste vide, aucune mention n'apparaîtra sous le croquis exporté.

Crédit : GR, 2026. Réalisé avec EduPixSat à partir d'une image satellite Sentinel 2 du 9 mars 2

Annuler Valider

Les modifications sont visibles immédiatement sur le croquis.



Important : il faut valider les modifications pour qu'elles soient prises en compte.

3.4 Estimer une surface (en ha)

Cette fonction permet d'estimer la surface, en hectares, occupée par chaque classe à partir du nombre de pixels du croquis et des informations géographiques de l'image.

Surface estimée de chaque classe	
■ Désert	248 252 pixels · ≈ 11 112 ha
■ Champs circulaires	25 642 pixels · ≈ 1 148 ha

Objectif pédagogique : comprendre comment construire un croquis

Cette étape permet de comprendre comment se construit un croquis. Celui-ci résulte d'un travail de sélection, de simplification et de mise en relation des informations afin de répondre à une problématique. L'image satellite constitue le point de départ de cette construction, mais le croquis peut être enrichi par des informations complémentaires issues d'articles, de cartes ou de photographies, afin de mieux expliquer l'organisation et les dynamiques du territoire étudié.

L'activité est aussi l'occasion de rappeler que l'imagerie spatiale joue un rôle important dans la production et l'actualisation des cartes d'occupation du sol, notamment dans les territoires où les campagnes aériennes ou les relevés de terrain sont difficiles ou coûteux à mener.

Remarque : des exemples de croquis numériques exploitables sont mis à disposition dans la rubrique « Voir des exemples de croquis » via le menu « Fichier ». Voir partie 5 de ce tutoriel.

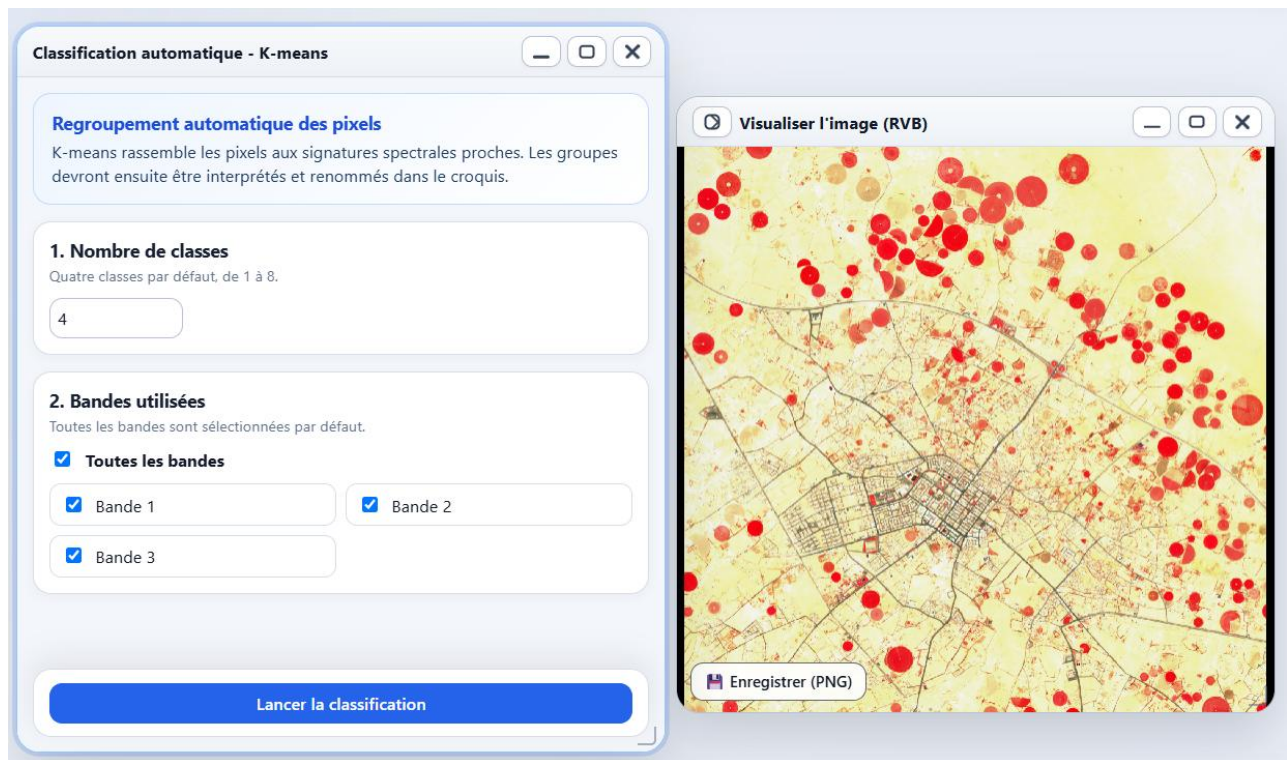
4. Fonctions avancées

4.1 Réaliser un croquis à partir d'une classification automatique (K-means)

Cette fonction permet de produire un croquis numérique par classification non supervisée.



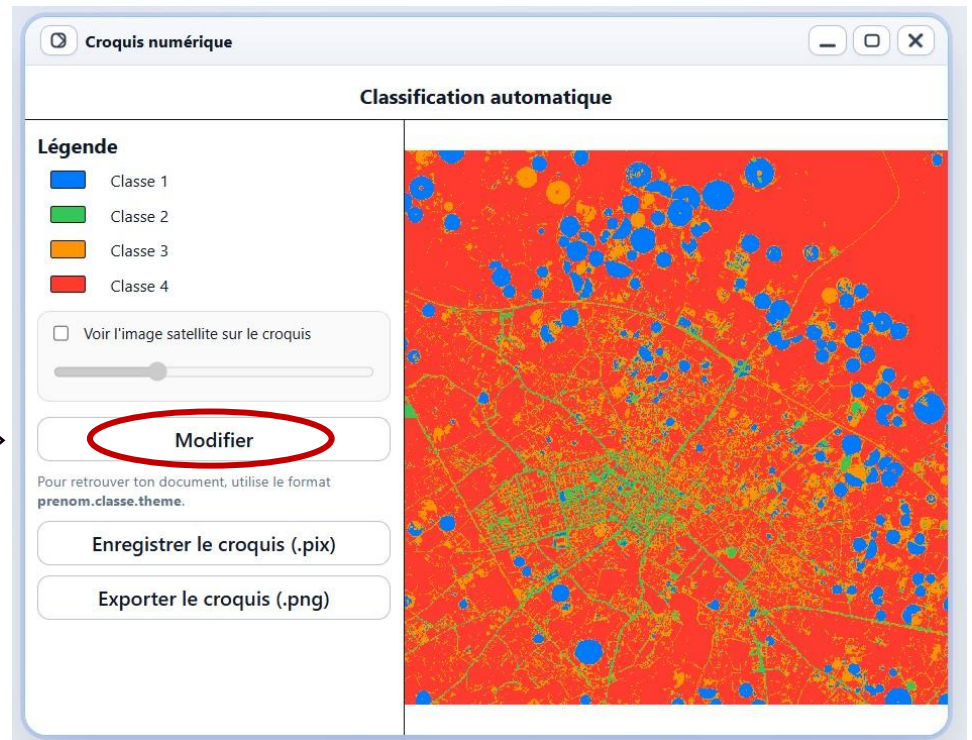
Le module K-means regroupe automatiquement les pixels de l'image en un nombre choisi de classes spectrales, appelées groupes ou clusters. L'utilisateur ne définit pas de pixels de référence avant le calcul.



- 1. Choisir le nombre de groupes :** un nombre réduit facilite l'interprétation ; un nombre élevé fait apparaître davantage de nuances mais complexifie la légende.
- 2. Sélectionner les bandes utilisées pour le calcul :** conserver les bandes qui discriminent le mieux les surfaces étudiées.
- 3. Lancer le calcul :** l'application recherche des regroupements de pixels présentant des valeurs spectrales proches.

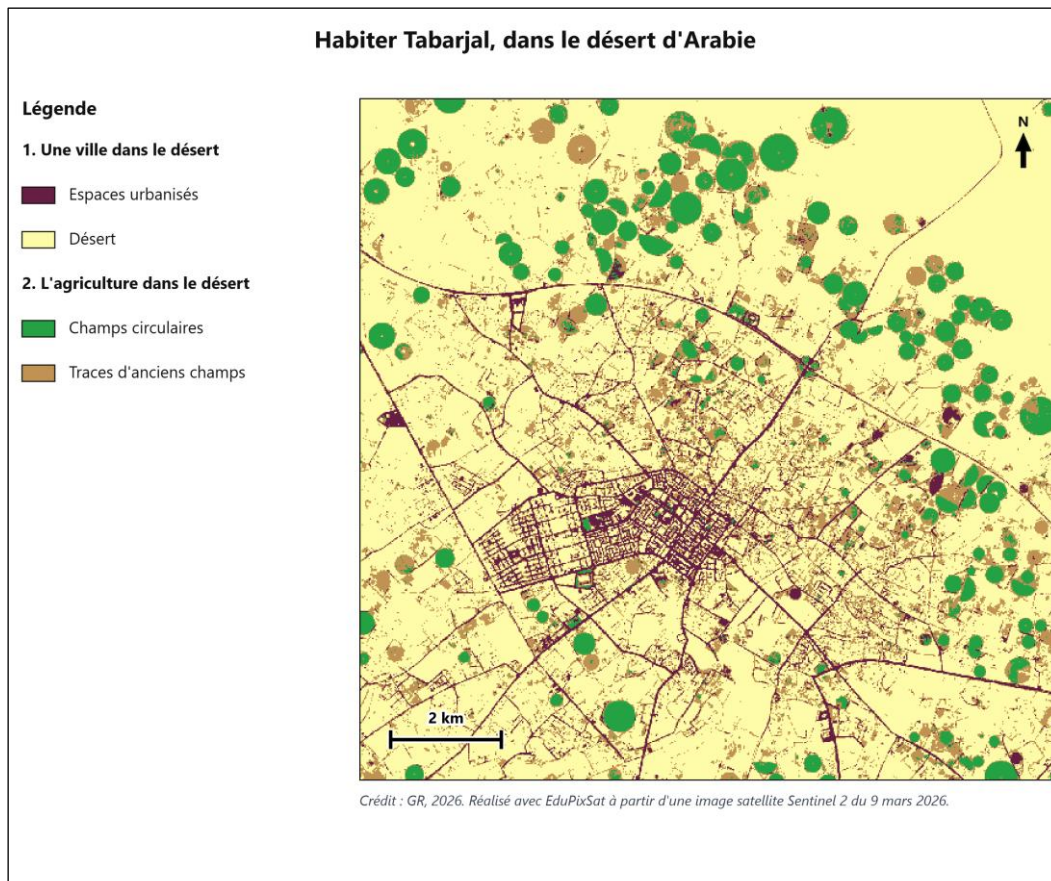
L'application attribue automatiquement une couleur à chaque classe.

À partir des hypothèses formulées lors de la lecture de l'image, il faut ensuite faire correspondre chaque classe à un élément du paysage identifié, puis lui associer une couleur adaptée à l'aide de la fonction « Modifier » (voir 3.3).



Remarque : pour un usage en classe, la classification automatique (K-means) est rendue déterministe : avec la même image et les mêmes paramètres, l'application produit toujours le même résultat. Cette reproductibilité facilite la comparaison des croquis, la mise en commun et la correction en classe.

Exemple de croquis après utilisation de la fonction « Modifier »

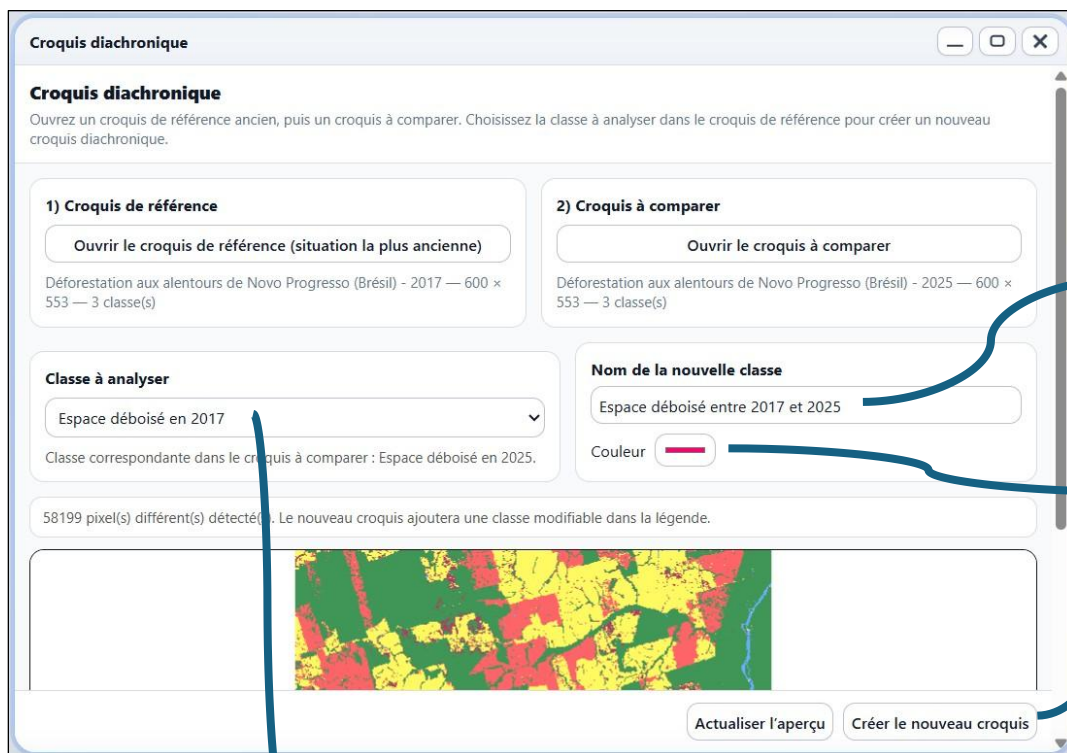
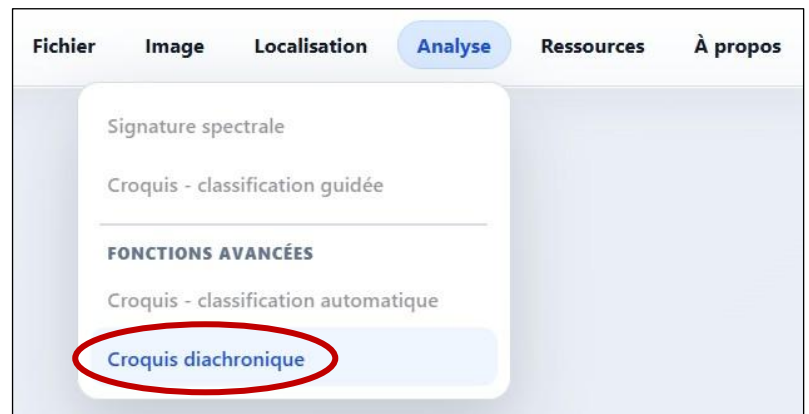


4.2 Réaliser un croquis diachronique à partir de deux croquis numériques.



Cette fonction nécessite deux croquis d'un même espace enregistrés au format PIX.

Principe : l'application compare deux croquis d'un même espace réalisés à partir d'images satellite acquises à des dates différentes et met en évidence les pixels qui sont apparus dans une classe spécifique.



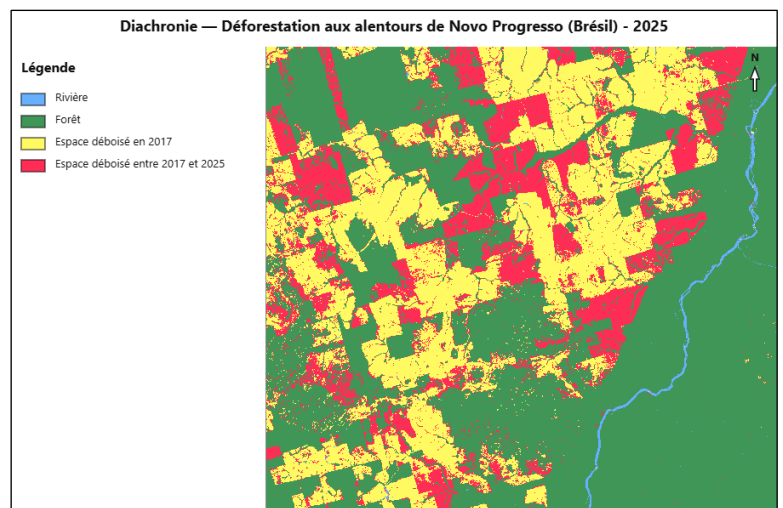
Nom de la classe qui met en évidence l'évolution. Peut être modifiée par la suite.

Couleur du figuré qui met en évidence l'évolution. Peut être modifiée par la suite.

Construction du croquis diachronique.

Choix de la classe à analyser pour la comparaison (= figuré de surface concerné)

Exemple de croquis diachronique
réalisé en fusionnant deux croquis produits à partir d'images satellite Sentinel 2 de la région de Novo Progresso (2017-2025).



5. Quelques exemples de croquis réalisés avec EduPixSat

EduPixSat propose des exemples de croquis produits à partir d’images satellite.



- Remarques :
- il est possible d’ouvrir l’image satellite correspondante via l’entrée « Choisir une image dans la liste ».
 - il est possible de modifier les croquis et d’exporter la nouvelle version.

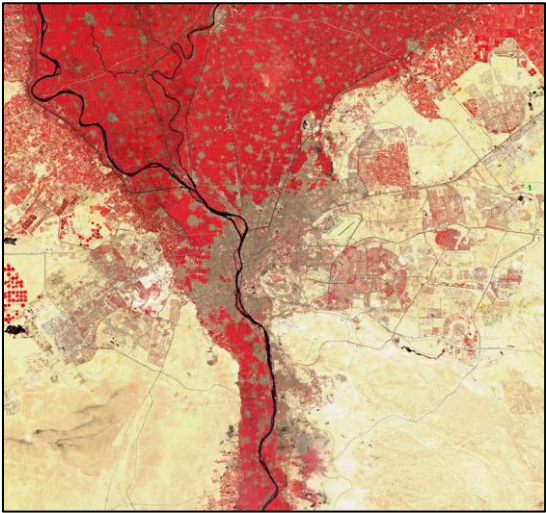


Image Sentinel 2 (MSI/Fausses couleurs),
12 avril 2026, Copernicus Browser.



Image Sentinel 2 (MSI/Fausses couleurs),
12 avril 2026, Copernicus Browser.

