

# Teneurs prédites en Carbone organique total (gC/Kg) par pixel de 20m x 20m lissé

Fiche dans le Géoportail de la Wallonie

Cette donnée Raster représente les teneurs prédites en Carbone Organique Total (COT) pour la période 2019-2021 au niveau du pixel.

Le sol est une ressource naturelle essentielle assurant de nombreuses fonctions : fournisseur de matières premières, support des productions agricoles alimentaires, producteur de biomasse tant alimentaire que non alimentaire, lieu de biodiversité, filtre et réservoir d'eau, stockage de carbone, etc. La qualité d'un sol peut être évaluée grâce à l'étude de divers paramètres physiques, chimiques ou biologiques. Parmi ces paramètres, le carbone organique des sols est généralement considéré comme l'indicateur principal de la qualité des sols, à la fois pour ses fonctions agricoles et environnementales.

Deux couches représentent les teneurs prédites en Carbone Organique Total (COT) pour la période 2019-2021. La couche "COT\_TERRES\_ARABLES\_2019\_2021\_PARC\_TENEURS" fournit ces prédictions au niveau des parcelles ( <https://geoportail.wallonie.be/catalogue/d54f1122-4876-43e3-ac5d-ab69b8cd0b7c.html>), tandis que la deuxième couche, "COT\_TERRES\_ARABLES\_2019\_2021\_PIXEL\_TENEURS\_SMOOTH", les fournit au niveau des pixels avec une résolution spatiale de 20 mètres ( <https://geoportail.wallonie.be/catalogue/4e7641a7-5a05-4eed-8185-d907ef29cb80.html>). La teneur en COT est exprimée en grammes de carbone par kilogramme de sol.

La teneur en COT a été estimée par un modèle de prédiction entraîné sur environ 11 000 analyses de sol effectuées par les laboratoires provinciaux au sein du réseau REQUASUD. Les prédictions sont basées sur la réflectance des sols nus, telle qu'observée par les satellites multispectraux Sentinel-2. Des acquisitions entre 2019 et 2021, de mars à juin, avec une couverture nuageuse inférieure à 50 %, ont été utilisées. Les pixels de sol nu ont été identifiés en filtrant la végétation (NDVI - Normalized Difference Vegetation Index < 0,25) ainsi que les résidus et sols humides (NBR2 - Normalized Burn Ratio 2 < 0,05). Les observations ont ensuite été superposées, et la médiane a été calculée pour chaque pixel et chaque bande spectrale du satellite Sentinel-2, produisant ainsi un composite des sols nus. Pour calibrer le modèle au niveau des parcelles, la réflectance moyenne pour chaque bande Sentinel-2 par parcelle a été calculée en utilisant les polygones du parcellaire agricole de 2020. Afin d'améliorer la précision du modèle, l'altitude, la région agricole et la teneur en particules fines (< 20 µm) ont également été utilisées comme prédicteurs de la teneur en COT. Grâce aux analyses de sol disponibles du réseau REQUASUD, il a été possible de calibrer un modèle de prédiction (Quantile Regression Forests) au niveau des parcelles.

La réflectance moyenne est un bon proxy pour déterminer la teneur en COT sur une épaisseur de 20 cm (analyses de REQUASUD).

Les cartes couvrent le territoire wallon. La couverture dépend des acquisitions satellitaires au moment où les parcelles sont à nu. Pour cette raison, la carte ne couvre que les terres arables et exclut les prairies permanentes et les forêts. Ainsi, 86 % de la surface en terres arables sont couverts par la carte.

Pour le développement du composite de sol nu, des images Sentinel-2 des années 2019, 2020 et 2021 ont été utilisées, ainsi que des analyses de sol du réseau REQUASUD réalisées en 2018, 2019, 2020 et 2021. Étant donné que le COT est peu variable, la carte représente la situation sur la période 2019-2021.

Dans le cadre du Plan de Relance Wallon, le projet 116 a permis de cartographier le COT des terres arables par télédétection. Ce projet a été réalisé via une thèse de doctorat (UCLouvain). Le développement des cartes a été réalisé à l'Université Catholique de Louvain dans le cadre de la thèse de doctorat de Dries De Bièvre, sous la supervision des professeurs Bas van Wesemael et Pierre Defourny. .

## Simple

### Identification info

Alternate title	COT__TERRES_ARABLES_2019_2021_PIXEL_TENEURS_SMOOTH		
Date (Creation)	2024-10-31		
Date (Revision)	2024-10-31		
Date (Publication)	2025-09-04		
Citation identifier	<a href="https://geodata.wallonie.be/id/4e7641a7-5a05-4eed-8185-d907ef29cb80">https://geodata.wallonie.be/id/4e7641a7-5a05-4eed-8185-d907ef29cb80</a>		
Citation identifier	BE.SPW.INFRASIG.ENTREPOT/COT__TERRES_ARABLES_2019_2021_PIXEL_TENEURS_SMOOTH		
Credit	UCLouvain		
Status	On going		
Point of contact	<div><div><div>Role</div><div>Point of contact</div><div>Owner</div><div>Owner</div></div></div>	<div><div><div>Organisation</div><div>Helpdesk carto du SPW (SPW - Secrétariat général - SPW Digital - Département Données transversales - Gestion et valorisation de la donnée)</div><div>Service public de Wallonie (SPW)</div></div></div>	<div><div><div>Electronic mail address</div><div>helpdesk. carto@spw.wallonie. be</div></div></div>

	<div>Processor</div> <div>Custodian</div>	<div>Université catholique de Louvain - Earth and Life Institute (UCL - ELI)</div> <div>Université catholique de Louvain - Earth and Life Institute (UCL - ELI)</div> <div>Cellule SIG du SPW ARNE (SPW - Agriculture, Ressources naturelles et Environnement - Département de l'Étude du milieu naturel et agricole - Direction de la Coordination des Données)</div>	<div>dries.debievre@uclouvain.be</div> <div>sig.dgarne@spw.wallonie.be</div>
Spatial representation type	Grid		
Spatial resolution			
Spatial resolution	20 m		
Topic category	<div><div>• Environment</div><div>• Biota</div></div>		
Extent			
Description	Région wallonne		

	N		S		E		W
--	---	--	---	--	---	--	---

Maintenance and update frequency	Periodic
Thèmes du géoportail wallon	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sol et sous-sol</li> <li>Nature et environnement</li> </ul>
GEMET themes	<ul style="list-style-type: none"> <li>sol</li> <li>géographie</li> <li>agriculture</li> </ul>
GEMET	<ul style="list-style-type: none"> <li>organisme du sol</li> <li>analyse des sols</li> <li>profil du sol</li> <li>conservation du sol</li> <li>station de surveillance</li> <li>forêt</li> <li>qualité du sol</li> <li>surveillance de l'environnement</li> <li>ressources du sol</li> <li>utilisation du sol</li> <li>cartogramme</li> <li>réseau de mesure</li> <li>type de sol</li> <li>sous-sol</li> <li>prairie</li> <li>sol</li> <li>matière organique</li> <li>cartographie</li> <li>cycle du carbone</li> <li>données sur l'état de l'environnement</li> <li>modélisation</li> <li>carbone</li> <li>stockage</li> <li>carbone organique</li> <li>culture</li> <li>biologie du sol</li> <li>carbone organique total</li> </ul>
Mots-clés InfraSIG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporting INSPIRENO</li> <li>BDInfraSIG</li> <li>WalOnMap</li> <li>Extraction DIG</li> <li>Open Data</li> </ul>
Theme	<ul style="list-style-type: none"> <li>COT</li> <li>qualité du sol</li> <li>télédétection</li> <li>carbons organique</li> <li>sentinel 2</li> <li>teneur en carbone</li> <li>REQUASUD</li> <li>Digital Soil Mapping</li> </ul>

## Resource constraints

Access constraints	Unrestricted
Other constraints	<a href="#">Pas de limitation d'accès public à cette donnée.</a>

## Resource constraints

Use constraints	Licence Unrestricted
Other constraints	<a href="#">Licence CC-BY 4.0 : L'utilisateur peut utiliser et modifier les données pour en dériver une œuvre. Il peut publier les données et l'œuvre dérivée à condition de citer les sources.</a>

Other constraints	Source : Service public de Wallonie (SPW), Université catholique de Louvain - Earth and Life Institute (UCL - ELI) - Teneur en Carbone Organique Total des terres arables par télédétection : période 2019-2021 (2025-04-05) <a href="https://geodata.wallonie.be/id/4e7641a7-5a05-4eed-8185-d907ef29cb80">https://geodata.wallonie.be/id/4e7641a7-5a05-4eed-8185-d907ef29cb80</a>
-------------------	--

## Associated resource

Association Type	Cross reference
Metadata Reference	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Teneur en Carbone Organique Total des terres arables par télédétection : période 2019-2021</a></li> </ul>
Language	Français
Character encoding	UTF8

## Content Information

Title	Modèle de données
Website	<a href="https://metawal.wallonie.be/geonetwork/srv/api/records/4e7641a7-5a05-4eed-8185-d907ef29cb80/attachments/COT_TERRES_ARABLES_2019_2021.pdf">https://metawal.wallonie.be/geonetwork/srv/api/records/4e7641a7-5a05-4eed-8185-d907ef29cb80/attachments/COT_TERRES_ARABLES_2019_2021.pdf</a>

## Distribution Information

Distribution format	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">TIFF (.tif, .tiff)</a></li> </ul>		
Distributor contact	<b>Role</b>  Distributor	<b>Organisation</b>  Service public de Wallonie (SPW)	<b>Electronic mail address</b>  helpdesk.carto@spw.wallonie.be
Ordering instructions	<p>Cette ressource est une série de couches de données. En la commandant, l'ensemble des couches constitutives de cette série vous sera automatiquement fourni.</p> <p>L'utilisation des géoservices est à privilégier. Les instructions pour obtenir une copie physique d'une donnée sont détaillées sur <a href="https://geoportail.wallonie.be/telecharger">https://geoportail.wallonie.be/telecharger</a></p>		
Distributor contact	<b>Role</b>  Resource provider	<b>Organisation</b>  Cellule SIG du SPW ARNE (SPW - Agriculture, Ressources naturelles et Environnement - Département de l'Étude du milieu naturel et agricole - Direction de la Coordination des Données)	<b>Electronic mail address</b>  sig.dgarne@spw.wallonie.be
OnLine resource	<p><a href="#">Service de visualisation ESRI-REST</a></p> <p>Adresse de connexion au service de visualisation ESRI-REST de la couche de données "Teneur en Carbone Organique Total des terres arables par télédétection : période 2019-2021"</p>		
OnLine resource	<p><a href="#">Service de visualisation WMS</a></p> <p>Adresse de connexion au service de visualisation WMS de la couche de données "Teneur en Carbone Organique Total des terres arables par télédétection : période 2019-2021"</p>		
OnLine resource	<p><a href="#">Application WalOnMap - Toute la Wallonie à la carte</a></p> <p>Application cartographique du Geoportail (WalOnMap) qui permet de découvrir les données géographiques de la Wallonie.</p>		

## Resource lineage

Statement	<p>1. Données sources</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les images Sentinel-2 sont disponibles en accès libre et diffusées par le Copernicus Data Space Ecosystem.</li> <li>- La couche "Argile et limon fin (&lt; 20 µm)", qui fait partie de la série de couches "Texture et fractions granulométriques de référence des sols de Wallonie" ( <a href="https://geoportail.wallonie.be/catalogue/e90eb7cf-8f7d-40ab-9df9-5c34ddf387ea.html">https://geoportail.wallonie.be/catalogue/e90eb7cf-8f7d-40ab-9df9-5c34ddf387ea.html</a>), est utilisée pour obtenir une estimation de la teneur en argile et limon fin par parcelle. Ces données sont accessible sur le Géoportail de la Wallonie. Cette quantité est utilisée comme covariable dans le modèle, car il existe un lien entre la teneur en particules fines et la capacité d'un sol à stabiliser la matière organique.</li> <li>- Les régions agricoles sont aussi utilisées comme covariables dans le modèle. Elles regroupent le territoire wallon en régions avec des types de sols et des systèmes agricoles similaires. La couche est disponible sur le Géoportail de la Wallonie comme "Region agricole" ( <a href="https://geoportail.wallonie.be/catalogue/6f562464-f478-4f41-99a7-ed28d0cdbe7c.html">https://geoportail.wallonie.be/catalogue/6f562464-f478-4f41-99a7-ed28d0cdbe7c.html</a>). Il a été observé que l'ajout de cette information dans le modèle permettait d'améliorer les prédictions.</li> <li>- Pour obtenir une estimation de l'altitude moyenne de chaque parcelle, le modèle d'élévation FABDEM a été utilisé. (Source : Hawker, L., Uhe, P., Paulo, L., Sosa, J., Savage, J., Sampson, C., &amp; Neal, J. (2022). A 30 m global map of elevation with forests and buildings removed. Environmental Research Letters, 17(2), 024016. <a href="https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac4d4f">https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac4d4f</a>)</li> <li>- Le parcellaire agricole anonymisé de 2020 ( <a href="https://geoportail.wallonie.be/catalogue/af3bbfca-02d8-454a-818b-188aaf0f91aa.html">https://geoportail.wallonie.be/catalogue/af3bbfca-02d8-454a-818b-188aaf0f91aa.html</a>) est utilisé comme référence pour cartographier les teneurs en COT au niveau de la parcelle.</li> <li>- Les données de REQUASUD pour la période 2018-2021 ont été utilisées pour calibrer et valider le modèle (licence : A07/2021).</li> </ul> <p>2. Méthodologie</p> <p>Le modèle de prédiction est un "Quantile Regression Forest" qui permet d'estimer la teneur attendue ainsi que les percentiles 5 % et 95 %, et donc l'incertitude à 90 %. L'optimisation des paramètres du modèle et la sélection des variables sont effectués par validation croisée. Enfin, le modèle sélectionné est validé sur une partie des données qui n'est pas utilisée pour la calibration.</p> <p>3. Qualité</p> <p>La racine de l'erreur quadratique moyenne (REQM) sur les données de validation est de 2.7 g C/kg. Cependant, le REQM varie selon les régions à cause des différences de variabilité en COT entre elles. Considerant les régions agricoles Fagnes et Famenne, le REQM est de 4.5 g C/kg. Dans les régions Ardenne et Haute Ardenne, le REQM est de 5.2 g C/kg. Le REQM est de 2,6 g C/kg et 2,7 g C/kg dans la région Limoneuse et la région Condroz respectivement.</p> <p>4. Limites d'utilisation et d'interprétation</p> <p>Les cartes fournissent une estimation des variations spatiales des teneurs en COT basées sur des observations des satellites multispectraux et de trois covariables géographiques. La précision de la carte ne permet pas d'interpréter des différences à l'échelle d'une parcelle à l'autre. Les cartes sont donc plutôt adaptées aux analyses à l'échelle régionale. Par exemple, la carte permet d'identifier des zones à risque de dégradation ou des zones avec des teneurs en COT élevées en comparaison de la majorité des parcelles. Comme les cartes sont basées sur des observations de sol nu, seules les terres arables y sont représentées.</p>
Hierarchy level	Series
Other	Série de couches de données

Reference System Information

Identifier

Code	<a href="#">EPSG:3812</a>
Description	ETRS89 / Belgian Lambert 2008 (EPSG:3812)
Reference system type	Projected

Portrayal catalogue info

Title	Légende des couches de données
Website	<a href="https://geoservices.wallonie.be/arcgis/rest/services/SOL_SOUS_SOL/COT_TERRES_ARA_19_21/MapServer/legend">https://geoservices.wallonie.be/arcgis/rest/services/SOL_SOUS_SOL/COT_TERRES_ARA_19_21/MapServer/legend</a>

Metadata

Metadata identifier	<a href="https://metawal.wallonie.be/geonetwork/srv/api/records/4e7641a7-5a05-4eed-8185-d907ef29cb80">https://metawal.wallonie.be/geonetwork/srv/api/records/4e7641a7-5a05-4eed-8185-d907ef29cb80</a>
Language	Français

Character encoding	UTF8		
Contact	<b>Role</b>  Point of contact	<b>Organisation</b>  Cellule SIG du SPW ARNE (SPW - Agriculture, Ressources naturelles et Environnement - Département de l'Étude du milieu naturel et agricole - Direction de la Coordination des Données)	<b>Electronic mail address</b>  patrick.engels@spw.wallonie.be

Type of resource

Resource type	Series
Name	Série de couches de données thématiques

Metadata linkage	<a href="https://metawal.wallonie.be/geonetwork/srv/api/records/4e7641a7-5a05-4eed-8185-d907ef29cb80">https://metawal.wallonie.be/geonetwork/srv/api/records/4e7641a7-5a05-4eed-8185-d907ef29cb80</a>
Date info (Creation)	2025-03-12T06:50:18.475174Z
Date info (Revision)	2025-09-05T07:06:08.044009Z

Metadata standard

Title	ISO 19115
Edition	2003/Cor 1:2006

Provided by



Overviews



cot\_serie