



Utilisation des flux cartographiques de modélisation

Dernière modification : 2024/05/21

Les cartes de modélisation de la qualité de l'air produites par AtmoSud sont mises à disposition sous forme de flux cartographiques.

Ces flux s'appuient sur les standards internationaux [WMS](#) (Web Map Service) et [WMTS](#) (Web Map Tile Service) [WCS](#) (Web Coverage Service) de l'[OGC](#) et sont servis par le serveur cartographique Geoserver.

Ces flux permettent :

- De récupérer les cartes sous forme de fichier image dans différents formats et de zoomer sur une zone précise.
- De récupérer les valeurs d'un pixel
- De récupérer le raster original ou une zone spécifique
- D'utiliser ces flux directement dans un SIG ou une application cartographique sur internet.

Le présent document décrit de manière succincte l'utilisation de ces flux pour les différents cas d'usage précités. Pour plus d'informations, vous pouvez vous reporter aux documentations de Geoserver et de l'OGC.

1 Adresses des différents flux

1.1 Adresses des services

Les services WMS sont accessibles à travers l'adresse suivante

<https://geoservices.atmosud.org/geoserver>

Les services WMTS sont accessibles sur le serveur de tuiles

<https://geoservices.atmosud.org/geoserver/gwc>

Pour les cartographies horaires, les URL sont générées dynamiquement et sont disponibles à l'adresse

<https://api.atmosud.org/prevision/>

1.2 Cartographies disponibles

► Modélisations annuelles

- Nommage des flux : mod_sudpaca_[an]:mod_sudpaca_[an]_[variable]
- Paramètres :
 - o [an] : Année. Exemple : 2017
 - o [variable] : Polluant et métrique
 - isa_an (Indice Synthétique Air)
 - no2_moyan (moyenne annuelle du NO₂)
 - pm25_moyan (moyenne annuelle des PM_{2.5})
 - pm10_moyan (moyenne annuelle des PM₁₀)
 - pm10_p90j (concentration en PM₁₀ de la 36e moyenne journalière la plus élevée de l'année)
 - o3_p932m8hj (concentration en O₃ du 26e maximum journalier de la moyenne sur 8h le plus élevé)
- Formats : WMS, WCS

Exemple : mod_sudpaca_2017:mod_sudpaca_2017_no2_moyan

► Prévisions journalières de la qualité de l'air

- Nommage des flux : azurjour:paca-[variable]-[jour]
- Paramètres : Polluant et jour de l'année
 - o [jour] : Jour de l'année. Ex : 2021-01-01
 - o [variable] : Polluant
 - multi (Indice Synthétique Air)
 - no2 (NO₂)
 - o3 (O₃)
 - pm10 (PM₁₀)
 - pm2_5 (PM_{2.5})
- Formats : WMS, WMTS, WCS
- Plage de temps disponible : Les flux journaliers restent accessibles une semaine après leur publication.

Exemple : azurjour:paca-no2-2021-03-05

► Prévisions horaires

Se reporter à l'API REST <https://api.atmosud.org/prevision/> et récupérer les bons flux à partir des URL générées.

2 Récupération d'une carte au format image (WMS)

Exemple simple de récupération d'une carte de modélisation annuelle au format png

http://geoservices.atmosud.org/geoserver/wms/reflect?format=image/png&layers=mod_sudpaca_2019:mod_sudpaca_2019_isa_an&width=800

Cet exemple permet de télécharger rapidement une carte dans de nombreux formats (png, jpeg, pdf, kml, ...).

Si l'on souhaite extraire une zone précise, il est possible de définir une bounding box de la zone souhaitée dans l'URL. Noter qu'ici la carte est disponible en EPSG:2154 (RGF93) par défaut, les coordonnées de la bbox sont donc également en EPSG:2154.

Pour récupérer la carte en zoomant sur Aix-en-Provence par exemple :

http://geoservices.atmosud.org/geoserver/wms/reflect?format=image/png&layers=mod_sudpaca_2019:mod_sudpaca_2019_isa_an&width=800&bbox=891000.4450,6268863.1045,904003.8031,6275757.0064

Il est également possible de récupérer la même zone dans un autre système de projection avec le paramètre « srs ». Les coordonnées de la bbox doivent être explicitées dans les même système de projection.

Même exemple que le précédent mais en WGS84

http://geoservices.atmosud.org/geoserver/wms/reflect?format=image/png&layers=mod_sudpaca_2019:mod_sudpaca_2019_isa_an&width=800&bbox=5.360727,43.493156,5.524063,43.551534&srs=EPSG:4326

Il est également possible de récupérer la légende de la carte

http://geoservices.atmosud.org/geoserver/wms?REQUEST=GetLegendGraphic&VERSION=1.1.1&FORMAT=image/png&WIDTH=20&HEIGHT=20&LAYER=mod_sudpaca_2019:mod_sudpaca_2019_isa_an

Le serveur cartographique offre de nombreuses autres possibilités, les requêtes GetCapabilities permettent de récupérer les métadonnées concernant les données et formats disponibles par exemple. Les url sont en revanche légèrement plus complexes à gérer. Ici l'exemple utilise le « WMS Reflector » qui permet de considérablement simplifier la requête.

Pour plus d'informations se référer à la documentation officielle de Geoserver

<https://docs.geoserver.org/latest/en/user/services/wms/reference.html>

3 Récupération des valeurs d'une maille (WMS)

Il est également possible de ne pas récupérer une image de la carte, mais d'en extraire des valeurs à la maille à l'aide d'une requête GetFeatureInfo.

Exemple de requête GetFeatureInfo pour récupérer la valeur d'une maille sur les cartes prévisions journalières

[https://geoservices.atmosud.org/geoserver/azurjour/wms?
&INFO_FORMAT=application/json
&REQUEST=GetFeatureInfo
&SERVICE=WMS
&VERSION=1.1.1
&WIDTH=1
&HEIGHT=1
&X=1
&Y=1](https://geoservices.atmosud.org/geoserver/azurjour/wms?&INFO_FORMAT=application/json&REQUEST=GetFeatureInfo&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&WIDTH=1&HEIGHT=1&X=1&Y=1)

[&BBOX=\[x\],\[Y\],\[x+0.000001\],\[y+0.000001\],](#)
[&LAYERS=azurjour:paca-\[variable\]-\[jour\]](#)
[&QUERY_LAYERS=azurjour:paca-\[variable\]_5-\[jour\]](#)
[&TYPENAME=azurjour:paca-\[variable\]-\[jour\]](#)
[&srs=EPSG:4326](#)

Il suffit ensuite de récupérer la valeur de la clef "GRAY_INDEX" dans le retour

```
{"type":"FeatureCollection","totalFeatures":"unknown","features":[{"type":"Feature","id":"","geometry":null,"properties":{"GRAY_INDEX":47.20000076293945}}],"crs":null}
```

Pour aller plus loin, se référer à la documentation WMS de Geoserver, partie GetFeatureInfo

<https://docs.geoserver.org/latest/en/user/services/wms/reference.html>

4 Récupération du raster original (WCS)

Il est également possible de récupérer le raster original. Ici ce n'est pas la carte colorée que l'on va récupérer, mais le fichier raster original avec les valeurs par mailles.

Attention : Les URL suivantes sont sensibles à la casse

Exemple de récupération du raster original d'une modélisation annuelle

[https://geoservices.atmosud.org/geoserver/ows?
service=WCS
&version=2.0.1
&request=GetCoverage
&coverageld=mod_sudpaca_2019:mod_sudpaca_2019_isa_an
&format=geotiff
&crs=EPSG:2154
&GEOTIFF:COMPRESSION=DEFLATE](https://geoservices.atmosud.org/geoserver/ows?service=WCS&version=2.0.1&request=GetCoverage&coverageld=mod_sudpaca_2019:mod_sudpaca_2019_isa_an&format=geotiff&crs=EPSG:2154&GEOTIFF:COMPRESSION=DEFLATE)

Même exemple que précédemment, mais on ne récupère que la zone de Toulon

[https://geoservices.atmosud.org/geoserver/ows?
service=WCS
&version=2.0.1
&request=GetCoverage
&coverageld=mod_sudpaca_2019:mod_sudpaca_2019_isa_an
&format=geotiff
&crs=EPSG:2154
&GEOTIFF:COMPRESSION=DEFLATE
&SUBSET=X\(926543.5263,947986.5043\)&SUBSET=Y\(6220821.7425,6234329.5071\)](https://geoservices.atmosud.org/geoserver/ows?service=WCS&version=2.0.1&request=GetCoverage&coverageld=mod_sudpaca_2019:mod_sudpaca_2019_isa_an&format=geotiff&crs=EPSG:2154&GEOTIFF:COMPRESSION=DEFLATE&SUBSET=X(926543.5263,947986.5043)&SUBSET=Y(6220821.7425,6234329.5071))

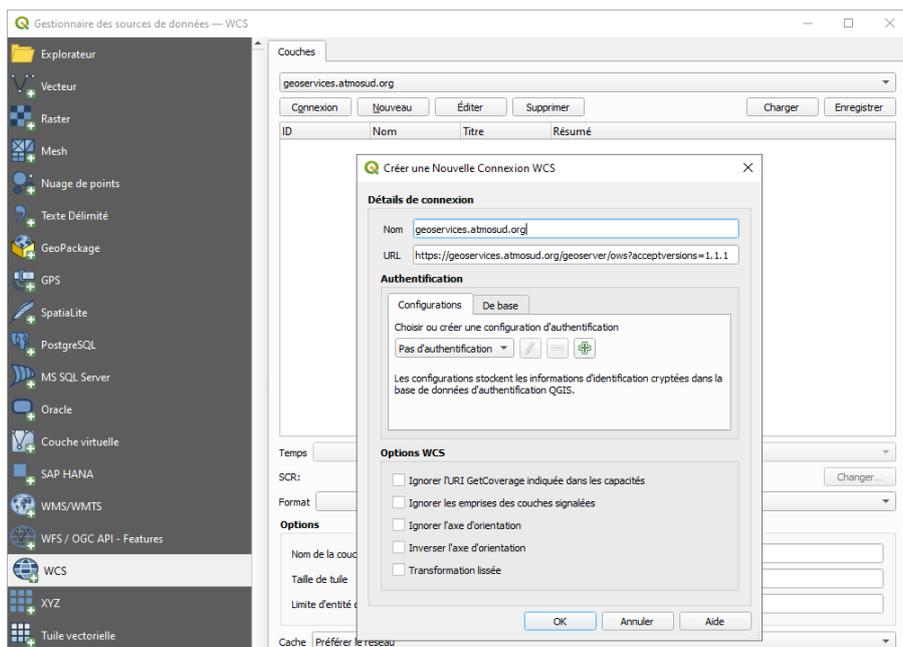
5 Utilisation dans un SIG desktop (Exemple de QGIS)

Les principaux logiciels SIG sont capables d'interroger directement et de manière dynamique des flux OGC.

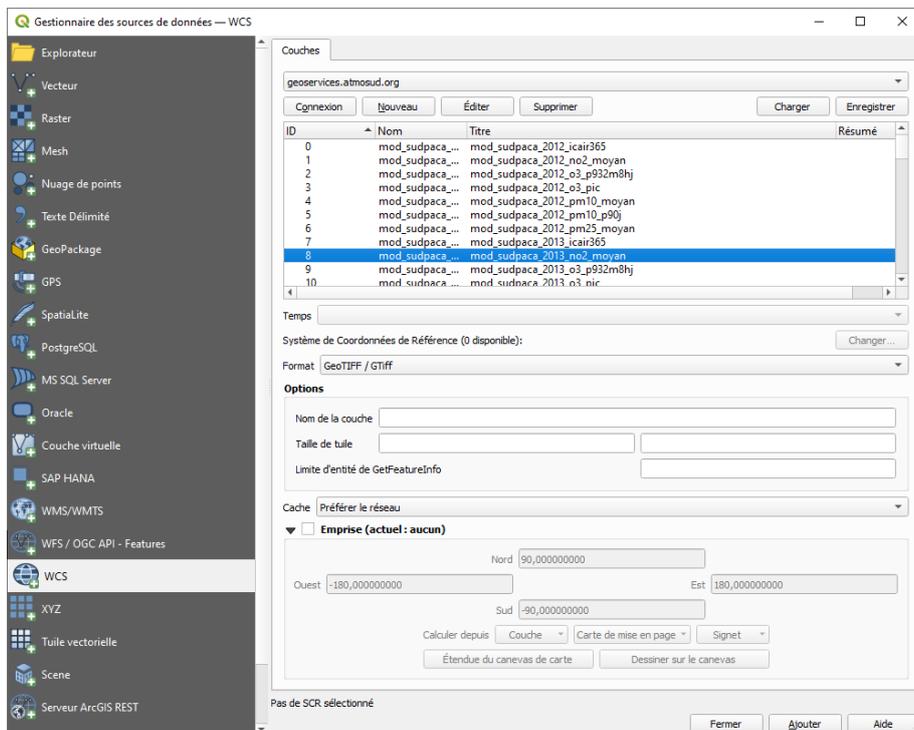
L'exemple suivant utilise le SIG QGIS et le format de flux WCS, mais les formats WMS / WMTS et WFS sont évidemment utilisables, que ce soit dans QGIS ou les autres principaux logiciels SIG du marché.

Pour récupérer les données brutes d'une carte dans QGIS au format WCS :

- Créer une nouvelle source de données WCS avec l'adresse du serveur cartographique <https://geoservices.atmosud.org/geoserver/ows?acceptversions=1.1.1> (les versions de protocole possibles sont disponibles sur la page d'accueil du geoserver)

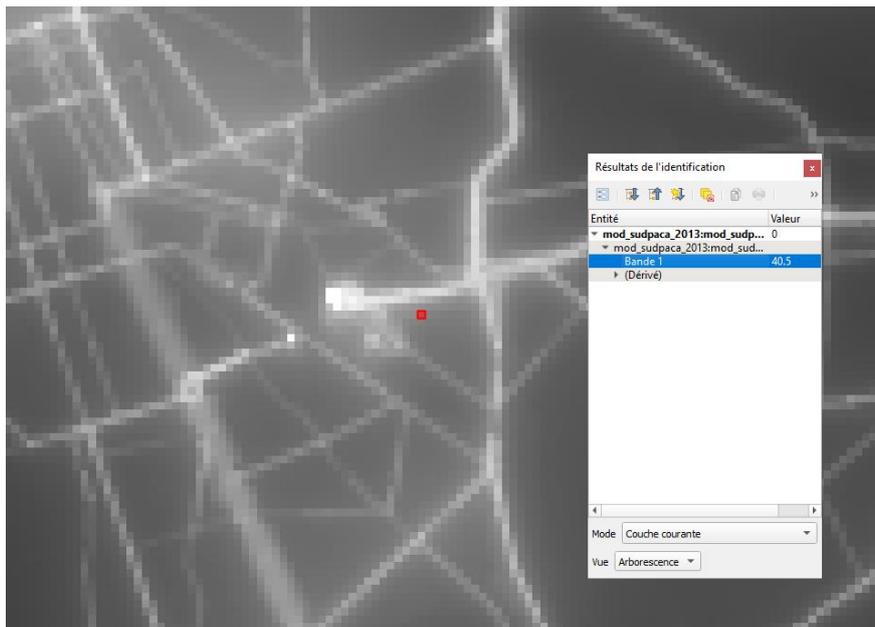


- Se connecter et charger une des couches listées

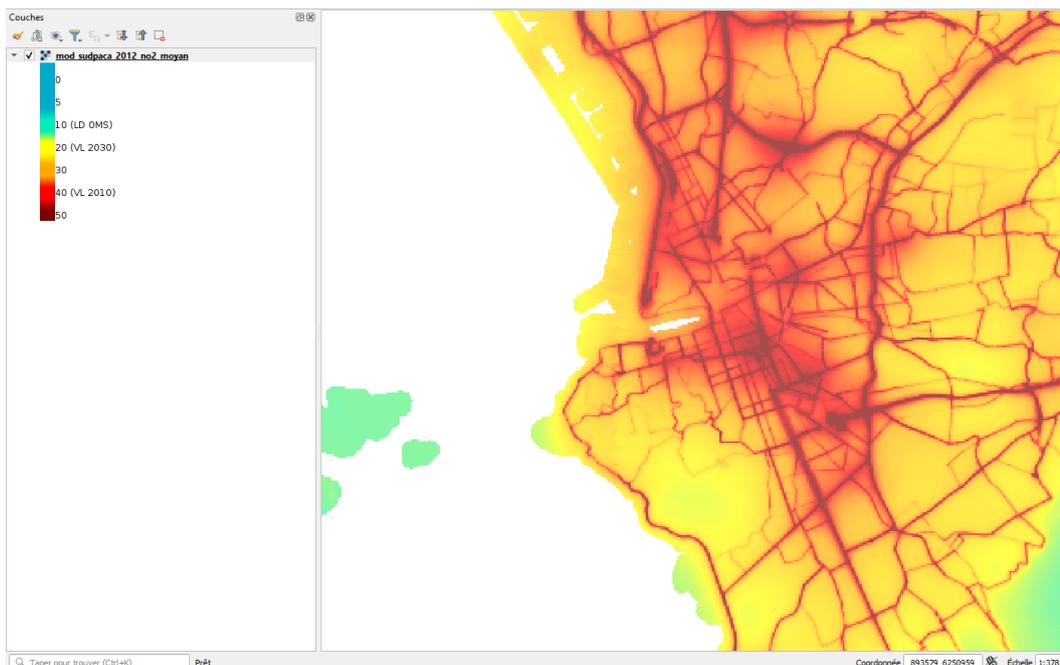


! Sur les dernières versions de QGIS, décocher « Emprise » en bas du gestionnaire de sources de données (ou la configurer)

- Vous pouvez alors utiliser les données et les croiser avec vos propres jeux de données.



Si vous souhaitez juste afficher la carte avec la bonne échelle de couleur, il n'est pas nécessaire de passer par les requêtes WCS. Une source de données WMS ou WMTS fera très bien l'affaire.



6 Utilisation dans une application cartographique

Les flux WMS, WMTS et WCS peuvent être directement utilisés dans des applications cartographiques. Que ce soient des logiciels SIG comme ArcGIS, QGIS ou des bibliothèques web comme Leaflet ou OpenLayers.

Exemple d'utilisation d'un flux de prévision journalière au format WMTS avec Leaflet :

```
L.tileLayer(  
  "https://geoservices.atmosud.org/geowebcache/service/wmts?" +  
  "&REQUEST=GetTile&SERVICE=WMTS&VERSION=1.0.0" +  
  "&STYLE=normal" +  
  "&TILEMATRIXSET=EPSG:900913" +  
  "&FORMAT=image/png8"+  
  "&LAYER=azurjour:paca-no2-2021-03-05"+  
  "&TILEMATRIX=EPSG:900913:{z}" +  
  "&TILEROW={y}" +  
  "&TILECOL={x}",  
  {  
    minZoom : 0,  
    maxZoom : 18,  
    attribution : "AtmoSud",  
    tileSize : 256  
  }  
).addTo(map);
```

Pour aller plus loin, se référer à la documentation du logiciel ou de la bibliothèque utilisée.