

# 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 <u>WMS</u> (Web Map Service) et <u>WMTS</u> (Web Map Tile Service) <u>WCS</u> (Web Coverage Service) de l'<u>OGC</u> 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
  - [variable] : Polluant et métrique
    - isa\_an (Indice Synthétique Air)
    - no2\_moyan (moyenne annuelle du NO2)
    - pm25\_moyan (moyenne annuelle des PM<sub>2.5</sub>)
    - pm10\_moyan (moyenne annuelle des PM10)
    - pm10\_p90j (concentration en PM<sub>10</sub> 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 (NO<sub>2</sub>)
    - o3 (O<sub>3</sub>)
    - pm10 (PM<sub>10</sub>)
    - pm2\_5 (PM<sub>2.5</sub>)
- 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 <u>https://api.atmosud.org/prevision/</u> et récupérerer 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=ima ge/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 revanches 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 <u>&BBOX=[x],[Y],[x+0.000001], [y+0.000001],</u> <u>&LAYERS=azurjour:paca-[variable]-[jour]</u> <u>&QUERY\_LAYERS=azurjour:paca-[variable]\_5-[jour]</u> <u>&TYPENAME=azurjour:paca-[variable]-[jour]</u> <u>&srs=EPSG:4326</u>

#### 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 orignal (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 &coverageId=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

&coverageId=mod\_sudpaca\_2019:mod\_sudpaca\_2019\_isa\_an

&format=geotiff

&crs=EPSG:2154

&GEOTIFF:COMPRESSION=DEFLATE

<u>&SUBSET=X(926543.5263,947986.5043)&SUBSET=Y(6220821.7425,6234329.5071)</u>

# 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 <u>https://geoservices.atmosud.org/geoserver/ows?acceptversions=1.1.1</u> (les versions de protocole possibles sont disponibles sur la page d'accueil du geoserver)

Q Gestionnaire des sources de données — WCS	- 🗆 X
Explorateur	Couches
V Vecteur	geoservices.atmosud.org 🔹
Raster	Connexion Nouveau Éditer Supprimer Charger Enregistrer
Mesh	ID Nom Titre Résumé
Nuage de points	Q Créer une Nouvelle Connexion WCS X
₱ Texte Délimité     Texte Délimité	Vetails de connexion
🤗 GeoPackage	URL https://geoservices.atmosud.org/geoserver/ows?acceptversions=1.1.1
🐙 gps	Authentification
🖊 SpatiaLite	Configurations De base
♀ PostgreSQL	Pas d'authentification 💌 🥢 🚍 🕀
MS SQL Server	Les configurations stockent les informations d'identification cryptées dans la base de données d'authentification QGIS.
📮 Oracle	
V Couche virtuelle	Temps Options WCS
SAP HANA	SCR: Ignorer l'URI GetCoverage indiquée dans les capacités Changer
C wms/wmts	Format Ignorer les emprises des couches signalées
WFS / OGC API - Features	Options Ignorer laxe d'orientation
wcs	Taile de tuie
+ xyz	Limite d'entité c
Tuile vectorielle	Cache Préférer le reseau V

- Se connecter et charger une des couches listées

Q Gestionnaire des sources de données — WCS		- 🗆 🗙
Explorateur	Couches	
Vecteur	geoservices.atmosud.org	-
Raster	Connexion Nouveau Éditer Supprimer Charger	Enregistrer
Mesh	ID         Nom         Titre           0         mod_sudpaca         mod_sudpaca_2012_icair365           1         mod_sudpaca         mod_sudpaca_2012_no2_moyan	Résumé *
Ruage de points	2 mod_sudpaca mod_sudpaca_2012_03_p932m8hj 3 mod_sudpaca mod_sudpaca_2012_03_pic 4 mod_sudpaca_ mod_sudpaca_2012_cm010_movan	
7₊ Texte Délimité	5 mod_sudpaca mod_sudpaca_2012_pm10_p90j 6 mod_sudpaca mod_sudpaca_2012_pm25_moyan	
🤗 GeoPackage	7 mod_sudpaca mod_sudpaca_2013_icair3b5 8 mod_sudpaca mod_sudpaca_2013_no2_moyan	
GPS	9 mod_sudpaca mod_sudpaca_2013_o3_p932m8hj 10 mod_sudpaca mod_sudpaca_2013_o3_nic	•
🖊 SpatiaLite	Temps	*
PostgreSQL	Système de Coordonnées de Référence (0 disponible):	Changer
MS SQL Server	Format  GeoTIFF / GTIFf Options	•
📮 Oracle	Nom de la couche	
Couche virtuelle	Taile de tuie	
	Limite d'entité de GetFeatureInfo	
R wms/wmts	Cache Préférer le réseau	-
WES / OGC APL - Features	Emprise (actuel : aucun)	
	Nord 90,00000000	
C wcs	Ouest -180,000000000 Est 180,00000000	
xyz	Sud -90,00000000	
Tuile vectorielle	Calculer depuis Couche * Carte de mise en page * Signet *	
Scene	Étendue du canevas de carte Dessiner sur le canevas	
Serveur ArcGIS REST	Pas de SCR sélectionné Fermer Ajoute	r Aide

! 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 librairies 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 librairie utilisée.



Siège social : 146, rue Paradis « Le Noilly Paradis » - 13294 Marseille cedex 06 Établissement de Martigues : route de la Vierge 13500 Martigues Établissement de Nice : 37 bis, avenue Henri Matisse - 06200 Nice Tél. 04 91 32 38 00 - Télécopie 04 91 32 38 29 - contact.air@atmosud.org

