





API cartes temps-réel

Décembre 2017

*La présente notice décrit l'interface permettant d'accéder aux données et cartographies du modèle **horAIR**.*

SOMMAIRE

Table des matières

SOMMAIRE	3
INTRODUCTION	4
1. SPECIFICATIONS WMS.....	5
1.1 OPERATIONS	5
1.1.1 Exceptions (WMS).....	6
1.1.2 GetCapabilities (WMS).....	7
1.1.3 GetMap (WMS).....	7
1.1.4 GetFeatureInfo (WMS)	9
1.1.5 GetLegendGraphic	10
2. SPECIFICATIONS WCS	11
2.1 OPERATIONS	11
2.1.1 GetCapabilities (WCS)	11
2.1.2 DescribeCoverage (WCS).....	11
2.1.3 GetCoverage (WCS).....	12
3. SPECIFICATIONS DES DONNEES DES SERVICES WMS ET WCS « APISHORAIR »	
13	
2.1 COUCHES DISPONIBLES	13
2.2 SPECIFICATION DES DONNEES	13
4. EXEMPLES	14
3.1 GETCAPABILITIES (WMS)	14
3.2 GETMAP (WMS)	15
3.3 GETFEATUREINFO (WMS)	18
3.4 GETLEGENDGRAPHIC (WMS)	19
3.5 UTILISATION DANS SIG, DEVELOPPEMENT D'APPLICATIONS WEB.....	20

Introduction

L'API « données cartographiques de modélisation » permet l'accès aux **cartographies** du modèle horAIR selon la norme WMS (Web Map Service) et WCS (Web Coverage Service). Les services sont accessibles via une authentification par clé privée.¹

L'API est offerte sous forme de services Web normalisés (Web Map Services, Web Coverage Services), dont les spécifications sont définies par l'OGC (Open Geospatial Consortium).

Les standards fournissent une interface HTTP permettant de récupérer des images cartographiques géo-référencées (WMS) et des grilles de données (WCS) issues d'une ou plusieurs bases de données géospatiales.

Les requêtes WMS spécifient la ou les couches géographiques souhaitées, la zone d'intérêt à traiter, la réponse est quant à elle constituée d'une ou plusieurs images géo-référencées qui peuvent être récupérées dans différents formats.

Les requêtes WCS renvoient des grilles de données brutes selon une zone définie par l'utilisateur.

Une opération optionnelle d'un service WMS, GetFeatureInfo, permet de renvoyer des informations liées à une entité géographique (exemple concentration d'un polluant à la maille).

¹ La clé est fournie aux utilisateurs, les exemples contenus dans ce document contiennent la référence {clé} qui correspond à votre clé.

1. Spécifications WMS

La spécification WMS définit une interface HTTP pour interroger des données géo-référencées et de récupérer des cartes graphiques mise en forme à partir de ces données.

Le service propose des **opérations** distinctes pour interroger les différentes composantes du service (erreurs, métadonnées, images, données, légendes cartographiques)

1.1 Opérations

Exceptions : Si une erreur intervient dans la réponse, cette opération permet de l'intercepter dans un format spécifié par l'utilisateur.

GetCapabilities : Renvoie les **métadonnées** du service. Cela comprend principalement les opérations et paramètres autorisés pour le service.

GetMap : Renvoie une **image** cartographique d'une ressource pour une zone déterminée.

GetFeatureInfo : Renvoie les **données** d'une entité cartographique, dont les géométries et valeurs attributaires, en fonction de la localisation d'un **pixel**. Pour une source de données raster, renvoie la valeur de la maille.

GetLegendGraphic : Renvoie la légende générée pour une carte, en fonction du style associé à la carte.

1.1.1 Exceptions (WMS)

Il s'agit d'une opération associée aux opérations GetCapabilities, GetMap et GetFeatureInfo. En cas d'erreur pour ces dernières, « exception » renvoie l'erreur dans le format voulu.

Les valeurs suivantes sont acceptées :

Format	Syntaxe	Notes
XML	EXCEPTIONS=application/vnd.ogc.se_xml	Sortie XML (par défaut)
INIMAGE	EXCEPTIONS=application/vnd.ogc.se_inimage	Génère une image
BLANK	EXCEPTIONS=application/vnd.ogc.se_blank	Génère une image vide
PARTIALMAP	EXCEPTIONS=application/vnd.gs.wms_partial	Paramètre spécifique à GeoServeur (non OGC). Renvoie toute l'image générée jusqu'à l'arrivée de l'exception
JSON	EXCEPTIONS=application/json	Représentation JSON simple.
JSONP	EXCEPTIONS=text/javascript	Renvoie un JsonP de la forme suivante : paddingOutput(...jsonp...).

1.1.2 GetCapabilities (WMS)

L'opération GetCapabilities renvoie les **métadonnées** concernant les opérations, services et données offertes par un serveur WMS.

Paramètre	Obligatoire	Description
service	Oui	Nom du service. Valeur à WMS.
version	Oui	Version du service. Valeurs possibles : 1.0.0, 1.1.0, 1.1.1, 1.3
request	Oui	Nom de l'opération. Valeur à GetCapabilities.

La réponse est un document XML des capacités du service WMS. Il contient 3 sections principales :

Service : Contient les métadonnées du **service**, comme son nom, ses mots-clés, les informations sur le point de contact et l'organisation qui gère le serveur.

Request : Description des opérations que le WMS fournit et les paramètres et formats de sortie pour chaque opération.

Layer : Liste des systèmes de coordonnées et couches disponibles. Les couches sont nommées selon un espace de nommage : « espace de nommage : couche ». Chaque métadonnée de couche est décrite ici : titre, résumé, mot-clés.

1.1.3 GetMap (WMS)

L'opération GetMap interroge le serveur pour qu'il génère une carte. Les paramètres principaux spécifient la ou les couches voulues, les styles appliqués à la carte, la zone d'étendue de la carte, le système de projection, la taille de l'image en sortie et son format. Les valeurs possibles pour les paramètres comme layers, styles ou srs peuvent être obtenus à partir du document issu de l'opération GetCapabilities.

La réponse est une **image cartographique**, dans le format spécifié par le client (voir Liste des formats supportés par le service WMS HorAIR).

Les paramètres standards pour l'opération GetMap :

Paramètre	Obligatoire	Description
service	Oui	Nom du service. La valeur est WMS.
version	Oui	Version du service. Valeurs possibles : 1.0.0, 1.1.0, 1.1.1, 1.3
request	Oui	Nom de l'opération. Valeur à GetMap.
layers	Oui	Couches à afficher sur la carte. La valeur est une liste de couches séparées pas des virgules.
styles	Oui	Styles dans les lesquels les couches seront générées. La valeur est une liste de styles séparées pas des virgules, ou vide si le style par défaut est souhaité.
srs or crs	Oui	Système de coordonnées pour l'image en sortie. La valeur doit être dans le format EPSG:nnn. Si la version du service est WMS 1.3.0, alors le nom de paramètre utilisé doit être crs.

bbox	Oui	Rectangle englobant pour l'étendue géographique souhaitée. La valeur est minx,miny,maxx,maxy dans l'unité du système de coordonnées de la carte.
width	Oui	Largeur de la carte générée, en pixels.
height	Oui	Hauteur de la carte générée, en pixels.
format	Oui	Format de sortie de la carte. Voir la liste des formats supportés.
transparent	Non	Transparence des valeurs du fond (background value). Valeur par défaut : false.
bgcolor	Non	Couleur de fond pour l'image. Format des valeurs : RRGGBB. Valeur par défaut : FFFFFFFF (blanc).
exceptions	Non	Format dans lequel sont renvoyées les exceptions. La valeur par défaut est application/vnd.ogc.se_xml.
time	Non	Valeur temporelle ou intervalle pour les données cartographiques.
sld	Non	URL qui référence un fichier de description de style (sld) externe qui sera appliqué aux couches de la carte
sld_body	Non	SLD encodé dans une URL qui sera appliqué aux couches de la carte

Liste des formats supportés par le service WMS HorAIR :

Format	Syntaxe	Détail
PNG	format=image/png	Par défaut
PNG8	format=image/png8	Identique à PNG, mais calcule une palette optimisée sur 256 couleurs (8bits), afin de minimiser la taille du fichier image généré.
JPEG	format=image/jpeg	
GIF	format=image/gif	
TIFF	format=image/tiff	
TIFF8	format=image/tiff8	Identique à TIFF, mais calcule une palette optimisée sur 256 couleurs (8bits), afin de minimiser la taille du fichier image généré.
GeoTIFF	format=image/geotiff	Identique à TIFF mais génère les métadonnées de localisation
GeoTIFF8	format=image/geotiff8	Identique à TIFF mais génère les métadonnées de localisation ainsi qu'une palette optimisée sur 256 couleurs (8bits)
SVG	format=image/svg	
PDF	format=application/pdf	

GeoRSS	format=rss	
KML	format=kml	
KMZ	format=kmz	
OpenLayers ²	format=application/openlayers	Génère une application OpenLayers.

1.1.4 GetFeatureInfo (WMS)

Cette opération permet de récupérer l'information correspondant à une maille de l'image en fonction de la localisation d'un pixel. Il s'agit d'une opération qui se base sur un « GetMap » dans le sens où une image est générée selon les spécifications de GetMap et la récupération de la valeur se fait en fonction de la localisation d'un pixel dans l'image générée.

Paramètre	Obligatoire	Description
service	Oui	Nom du service. La valeur est WMS.
version	Oui	Version du service. Valeurs possibles : 1.0.0, 1.1.0, 1.1.1, 1.3
request	Oui	Nom de l'opération. Valeur à GetMap.
layers	Oui	Couches à afficher sur la carte. La valeur est une liste de couches séparées pas des virgules.
styles	Oui	Styles dans les lesquels les couches seront générées. La valeur est une liste de styles séparées pas des virgules, ou vide si le style par défaut est souhaité.
srs or crs	Oui	Système de coordonnées pour l'image en sortie. La valeur doit être dans le format EPSG:nnn. Si la version du service est WMS 1.3.0, alors le nom de paramètre utilisé doit être crs.
bbox	Oui	Rectangle englobant pour l'étendue géographique souhaitée. La valeur est minx,miny,maxx,maxy dans l'unité du système de coordonnée de la carte.
width	Oui	Largeur de la carte générée, en pixels.
height	Oui	Hauteur de la carte générée, en pixels.
info_format	Non	Format de sortie de l'information (voir tableau suivant).
query_layers	Oui	Couches requêtées, plusieurs peuvent être spécifiées (séparateur virgule)
feature_count	Non	Nombre d'objets renvoyés dans la réponse. Par défaut 1.

² Paramètre propriétaire, spécifique au serveur cartographique d'AirParif

x	Oui	Localisation en abscisse du pixel requêté
y	Oui	Localisation en ordonnée du pixel requêté.
Time	Non	Paramètre temporel
Exceptions	Non	Format dans lequel les erreurs sont retournées. La valeur par défaut est application/vnd.ogc.se_xml

Formats de réponse (info_format) :

Format	Syntaxe	Détail
TEXT	Info_format=text/plain	Par défaut, réponse en texte préformaté.
GML 2	info_format=application/vnd.ogc.gml	Format GML 2
GML 3	info_format=application/vnd.ogc.gml/3.1.1	Format GML 3
HTML	info_format=text/html	Utilise un modèle HTML qui est défini par le serveur.
JSON	info_format=application/json	Représentation Json simple
JSONP	Info_format=text/javascript	Renvoie un JsonP dont le callback est parseResponse

1.1.5 GetLegendGraphic

Cette opération renvoie la légende du style associé à une couche.

Paramètre	Obligatoire	Description
version	Oui	Version du service. Valeurs possibles : 1.0.0, 1.1.0, 1.1.1, 1.3
format	Oui	format=image/png par défaut
width	Oui	Largeur (pixels)
height	Oui	Hauteur (pixels)
layer	Oui	Couche

2. Spécifications WCS

Un service WCS permet de récupérer des données maillées brutes (non stylisées contrairement au WMS). L'utilisation de ce service permet des analyses plus poussées alors le WMS sert principalement à récupérer des cartes mises en forme à des fins d'affichage.

2.1 Opérations

Operation	Description
GetCapabilities	Permet de retourner l'ensemble des services WCS disponibles pour un serveur
DescribeCoverage	Permet de retourner une liste des couches rasters disponibles dans le service WCS
GetCoverage	Permet de retourner une couche selon des paramètres spécifiés par le client

2.1.1 GetCapabilities (WCS)

Exemple :

<http://magellan.airparif.asso.fr/geoserver/apisHorAir/wcs?service=wcs&version=1.0.0&request=GetCapabilities&authkey={clé}>

Permet de lister les propriétés au niveau du service WCS apiHorAir :

- Couches disponibles

2.1.2 DescribeCoverage (WCS)

Exemple :

http://magellan.airparif.asso.fr/geoserver/apisHorAir/wcs?service=wcs&version=1.0.0&request=DescribeCoverage&coverage=no2_api&authkey={clé}

Permet de lister les propriétés d'une couche :

- Profondeur temporelle disponible
- Taille de la grille
- Coordonnées du rectangle englobant la grille
- Formats disponibles à l'export
- Interpolations possibles

2.1.3 GetCoverage (WCS)

Permet de récupérer une grille de données :

http://magellan.airparif.asso.fr/geoserver/apisHorAir/wcs?SERVICE=WCS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetCoverage&FORMAT=GeoTIFF&COVERAGE=apisHorAir:pm10_api&TIME=2017-12-15T03:00:00.000Z&BBOX=533521.77858658193144947,2345831.25478040147572756,692160.9988116191141307,2472048.13729474088177085&CRS=EPSG:27572&RESPONSE_CRS=EPSG:27572&WIDTH=12440&HEIGHT=9986&authkey={clé}

3. Spécifications des données des services WMS et WCS « apisHorAir »

2.1 Couches disponibles

Le WMS proposé par AirParif propose 5 couches :

Variable	Couche (paramètre layer)	Style par défaut
Indice	apisHorAir :indice_api	indice
NO2	apisHorAir :no2_api	No2
PM10	apisHorAir :pm10_api	pm10
O3	apisHorAir :o3_api	o3
PM2.5	apisHorAir :pm25_api	pm25

Les styles sont définis par défaut pour chaque couche (le paramètre styles peut être laissé vide).

Les styles par défaut appliqués aux couches sont conformes à la réglementation.

Le paramètre TIME est applicable à ces couches (afin de récupérer la carte horaire voulue). Pour ce paramètre la syntaxe suivante doit être appliquée :

&time=AAAA-MM-JJTHH:MM:SS.SSSZ

La valeur par défaut pour ce paramètre est fixée à la date/heure la plus récente.

2.2 Spécification des données

Système de coordonnées natif des données : **EPSG :27572** (Lambert zone II).

Résolution des données : « pseudo » 12,5m (les résolutions de sortie de modèle sont 50m pour l'Ile de France, 25m pour la petite couronne, 12,5m pour Paris).

Origine des données :

Xmin : 534892m

Ymin : 2471690m

4. Exemples

3.1 GetCapabilities (WMS)

```
https://magellan.airparif.asso.fr/geoserver/apisHorAir/wms?request=GetCapabilities&authkey={clé}
```

Resultat :

```
<WMS_Capabilities xmlns:inspire_vs="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_vs/1.0" xmlns:inspire_common="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/common/1.0" xmlns="http://www.opengis.net/wms" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" version="1.3.0" updateSequence="1467" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wms http://magellan.airparif.asso.fr:80/geoserver/schemas/wms/1.3.0/capabilities_1_3_0.xsd?authkey=0e3f51e3-3cb9-414c-ad7c-d0b40f792588 http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_vs/1.0 http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_vs/1.0/inspire_vs.xsd">
<Service>
<Name>WMS</Name>
<Title>GeoServer Web Map Service</Title>
<Abstract>
A compliant implementation of WMS plus most of the SLD extension (dynamic styling). Can also generate PDF, SVG, KML, GeoRSS
(...)
</Abstract>
</Style>
</Layer>
</Layer>
</Capability>
</WMS_Capabilities>
```

Fig : extrait du résultat XML de la requête GetCapabilities

3.2 GetMap (WMS)

```
https://magellan.airparif.asso.fr/geoserver/apisHorAir/wms?service=WMS&version=1.3&request=GetMap&layers=apisHorAir:no2_api&styles=&bbox=534892,2346865,690142,2471690&width=768&height=617&srs=EPSG:27572&format=image/png&authkey={clé}
```

→ Génère un png de la carte horaire **la plus récente** (par défaut quand le paramètre time n'est pas spécifié) pour le NO2 :

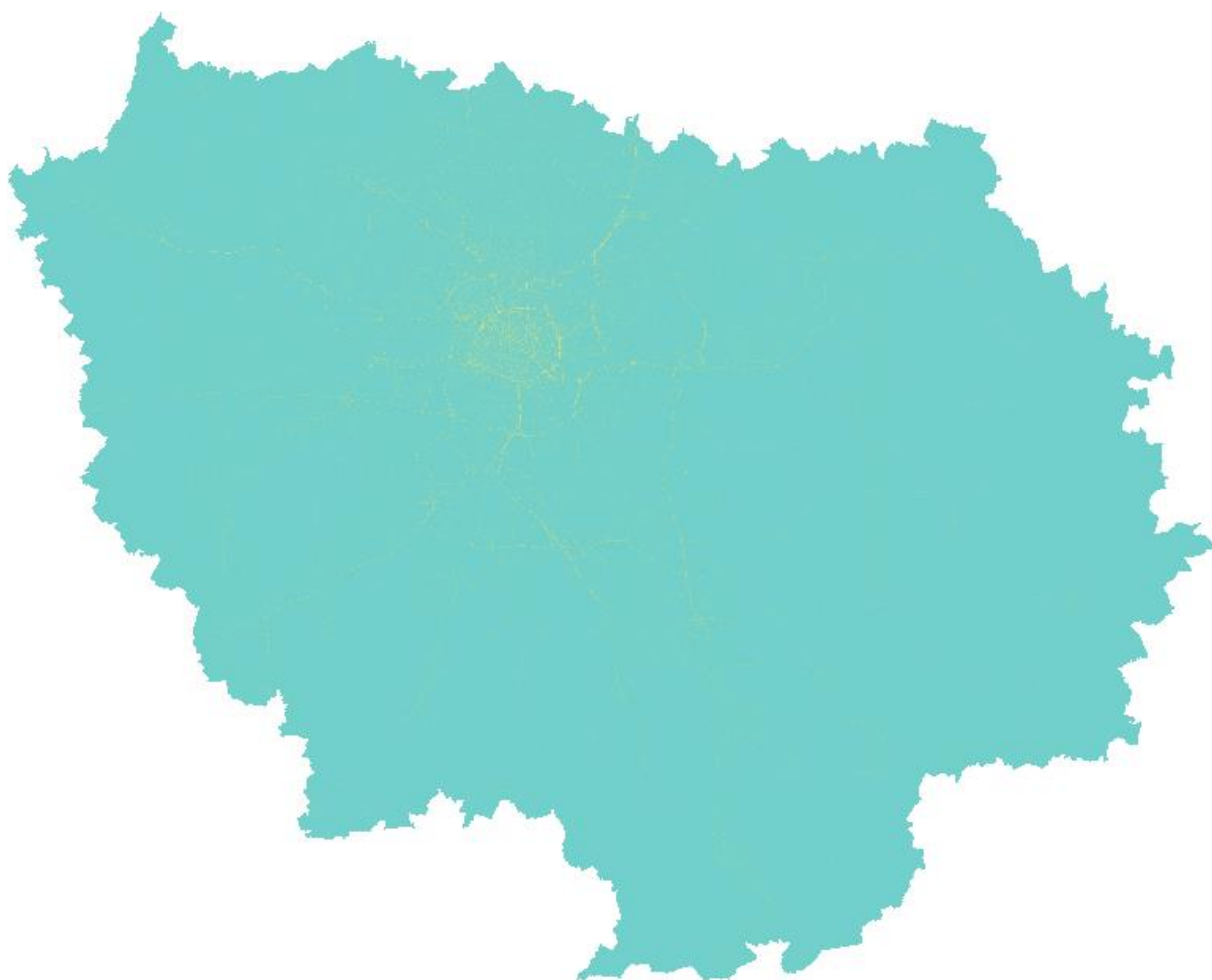


Fig : PNG résultat de la requête GetMap

```
https://magellan.airparif.asso.fr/geoserver/apisHorAir/wms?service=WMS&version=1.3&request=GetMap&layers=apisHorAir:no2_api&styles=&bbox=534892,2346865,690142,2471690&width=768&height=617&srs=EPSG:27572&format=image/png&time=PT24H/PRESENT&authkey={clé}
```

→ Génère un png de la carte horaire pour le NO2 avec un paramètre temporel (carte de la veille à l'heure de la requête) :

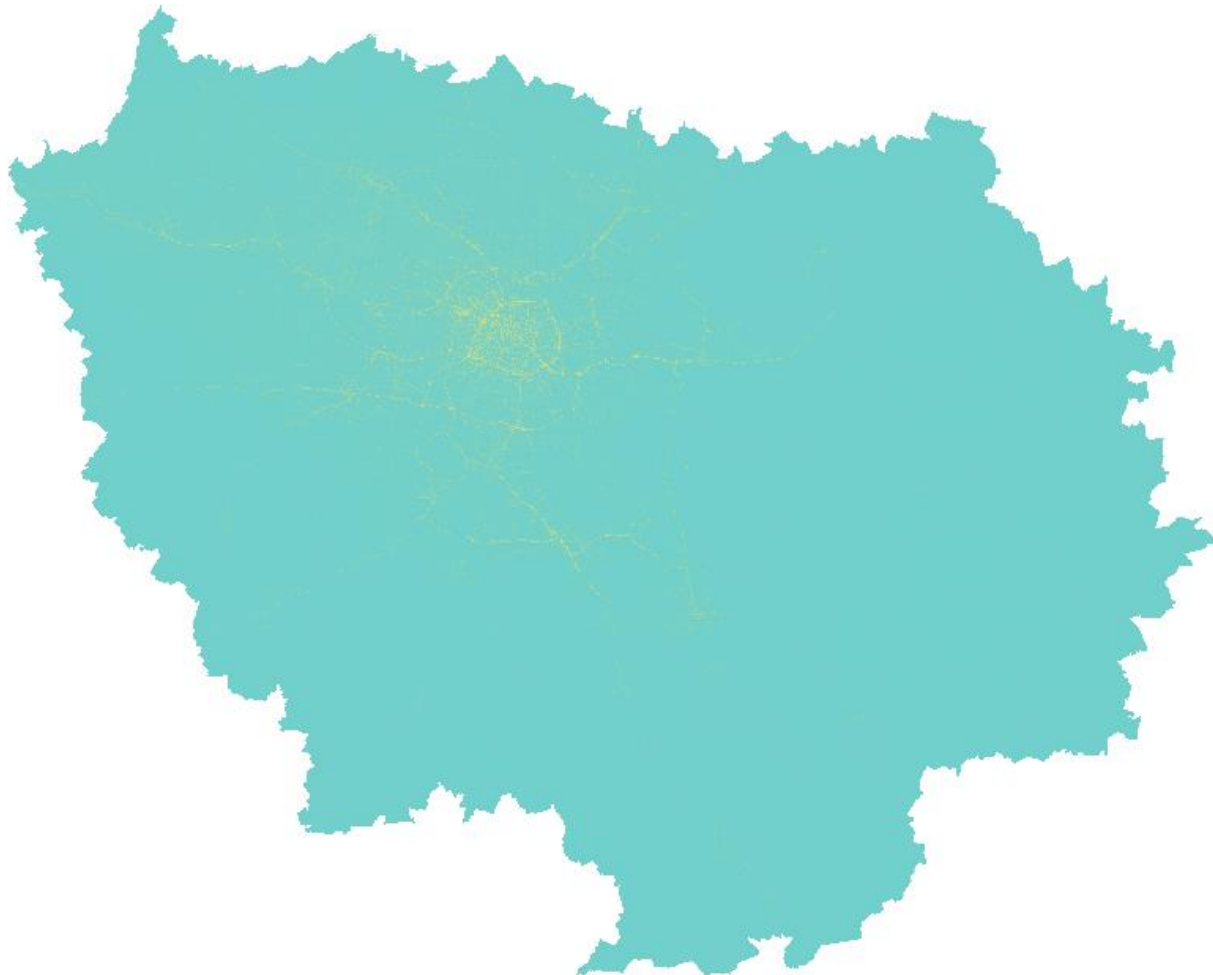


Fig : PNG résultat de la requête GetMap

Remarque :

L'exemple précédent peut être utilisé avec le format KML. Le fichier KML généré affichera toujours la carte de la veille à la même heure de la requête.

```
https://magellan.airparif.asso.fr/geoserver/apisHorAir/wms?service=WMS&version=1.3&request=GetMap&layers=apisHorAir:no2_api&styles=&bbox=534892,2346865,690142,2471690&width=768&height=617&srs=EPSG:27572&format=kml&time=PT24H/PRESENT&authkey={clé}
```

Résultat :

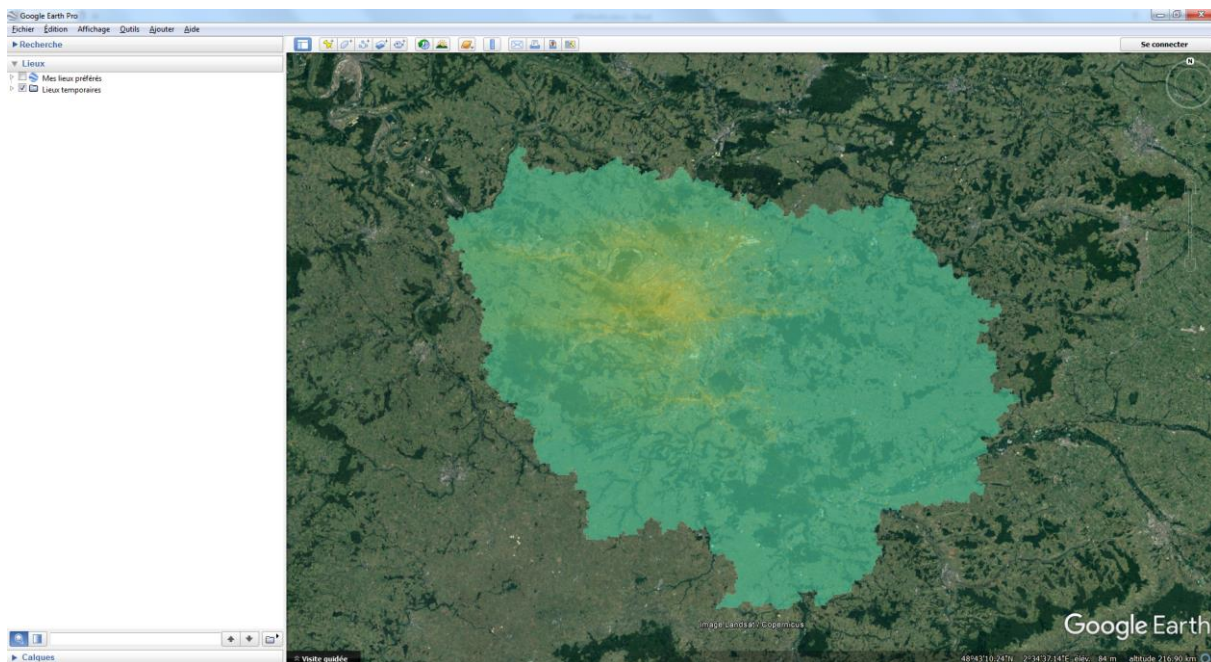


Fig : KML généré par une requête GetMap dans Google Earth Pro

3.3 GetFeatureInfo (WMS)

Exemple d'un point requêté sur une couche (NO2) (valeur au milieu de l'image générée) :

```
https://magellan.airparif.asso.fr/geoserver/apisHorAir/wms?SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetFeatureInfo&FORMAT=image%2Fjpeg&TRANSPARENT=true&QUERY_LAYERS=apisHorAir%3Ano2_api&STYLES&LAYERS=apisHorAir%3Ano2_api&INFO_FORMAT=application%2Fjson&FEATURE_COUNT=50&X=50&Y=50&SRS=EPSG%3A27572&WIDTH=101&HEIGHT=101&BBOX=589891.3870629136%2C2406598.048177975%2C620737.3772743318%2C2437444.038389393&authkey={clé}
```

Résultat (JSON) :

```
{"type":"FeatureCollection","totalFeatures":"unknown","features":[{"type":"Feature","id":"","geometry":null,"properties":{"GRAY_INDEX":13.351350784301758}}],"crs":null}
```

Exemple d'un point requêté sur plusieurs couches (Indice, NO2) :

```
https://magellan.airparif.asso.fr/geoserver/apisHorAir/wms?SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetFeatureInfo&FORMAT=image%2Fjpeg&TRANSPARENT=true&QUERY_LAYERS=apisHorAir%3Ano2_api,apisHorAir:indice_api&STYLES&LAYERS=apisHorAir%3Ano2_api,apisHorAir:indice_api&INFO_FORMAT=application%2Fjson&FEATURE_COUNT=50&X=50&Y=50&SRS=EPSG%3A27572&WIDTH=101&HEIGHT=101&BBOX=589891.3870629136%2C2406598.048177975%2C620737.3772743318%2C2437444.038389393&authkey={clé}
```

Résultat (JSON) :

```
{"type":"FeatureCollection","totalFeatures":"unknown","features":[{"type":"Feature","id":"","geometry":null,"properties":{"GRAY_INDEX":19.071359634399414}},{"type":"Feature","id":"","geometry":null,"properties":{"GRAY_INDEX":20}}],"crs":null}
```

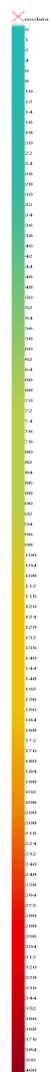
Exemple d'un point requêté avec le paramètre temporel (time) :

```
https://magellan.airparif.asso.fr/geoserver/apisHorAir/wms?SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetFeatureInfo&FORMAT=image%2Fjpeg&QUERY_LAYERS=apisHorAir%3Ano2_api&STYLES&LAYERS=apisHorAir%3Ano2_api&INFO_FORMAT=application%2Fjson&FEATURE_COUNT=200&X=5&Y=5&SRS=EPSG%3A27572&WIDTH=11&HEIGHT=11&BBOX=589891.3870629136%2C2406598.048177975%2C620737.3772743318%2C2437444.038389393&authkey={clé}&time=2017-12-27T10:00:00.000Z
```

3.4 GetLegendGraphic (WMS)

```
https://magellan.airparif.asso.fr/geoserver/apisHorAir/wms?REQUEST=GetLegendGraphic&VERSION=1.0.0&FORMAT=image/png&WIDTH=20&HEIGHT=20&LAYER=apisHorAir:no2_api&authkey={clé}
```

Résultat :



3.5 Utilisation dans SIG, développement d'applications web

De nombreux clients peuvent gérer des données issues de flux WMS.

Les flux WMS et WCS sont utilisables dans des clients SIG bureautiques (QGIS, ArcGIS, Mapinfo, etc ...), dans les outils de traitement de données géospatiales (FME).

Se référer à la documentation du client utilisé pour l'utilisation des flux.

Des bibliothèques JavaScript sont spécialisées dans l'exploitation des flux WMS : OpenLayers, Leaflet, ArcGIS API for Javascript. Elles permettent de développer des applications web intégrant les flux cartographiques.

Ainsi les flux WCS fournis peuvent être aisément consultés dans QGIS :

Menu Couche / ajouter une couche / ajouter une couche WCS / Nouveau
URL :

<http://magellan.airparif.asso.fr/geoserver/apsiHorAir/wcs?authkey={clé}>

Avec à ce client, les toutes les couches de données horaires sont accessibles.