

# RÈGLES POUR L'INTEROPÉRABILITÉ DES INFRASTRUCTURES DE DONNÉES GÉOGRAPHIQUES

*Version 1 - Publié en Novembre 2012*

[CONTEXTE](#)

[PRINCIPAUX CONTRIBUTEURS](#)

[LES RÈGLES D'INTEROPÉRABILITÉ](#)

[RÈGLES GÉNÉRALES](#)

[Encodage](#)

[Sécurité](#)

[LES METADONNÉES](#)

[Logo des points de contact](#)

[Description des services d'accès aux données](#)

[SERVICE DE RECHERCHE CSW](#)

[Requête GetCapabilities](#)

[Requête GetRecords](#)

[Les filtres de recherche](#)

[SERVICE DE VISUALISATION WMS](#)

[Versions](#)

[Méthodes de requêtes](#)

[Référentiel de coordonnées](#)

[Formats d'images](#)

[Opération GetCapabilities](#)

[Opération GetMap](#)

[Opération GetFeatureInfo](#)

[Légende](#)

[Interrogation des données](#)

[SERVICE TUILÉ DE VISUALISATION WMTS](#)

[Versions](#)

[Méthodes de requêtes](#)

[Système de projection et tuilage](#)

[Formats d'images](#)

[Légende](#)

[SERVICE DE TELECHARGEMENT WFS](#)

[Versions](#)

[Méthodes de requêtes](#)

## CONTEXTE

Les IDG (Infrastructures de Données Géographiques) se multiplient en France que ce soit dans les services de l'Etat, les collectivités locales ou les entreprises privées. Ces IDG visent à renforcer l'accès et le partage de la donnée géographique et à se conformer aux règles de la directive INSPIRE. Ce partage s'appuie sur le respect des standards internationaux mais elle ne peut se concrétiser sans la mise en œuvre d'une interopérabilité opérationnelle entre les différents entrepôts de données, que ce soit en interne ou avec les partenaires extérieurs. Une exploitation coordonnée des standards déployés par les entrepôts est donc indispensable pour les consommateurs de ces services (applications web ou logiciels SIG bureautiques) afin de garantir aux utilisateurs la possibilité d'accéder à toutes les données géographiques proposées.

Le présent document décrit l'ensemble des règles et des bonnes pratiques qu'une IDG devrait mettre en œuvre pour améliorer l'interopérabilité avec les autres IDG qui respectent ces mêmes règles.

D'une manière générale, le document distingue différentes grandes catégories de « services » d'information géographique, les services CSW, WMS, WMTS et WFS. D'autres services seront intégrés dans une version ultérieure du document. Par exemple : WMC, WCS, ATOM...

Les règles d'interopérabilité retenues s'inscrivent dans l'organisation et la stratégie générale de la Directive européenne INSPIRE sur une infrastructure de données spatiales à l'échelle européenne dans le domaine environnemental. Elles sont conformes aux règlements et aux guides techniques produits par les groupes de travail européens sur la mise en œuvre de la Directive.

Elles s'appuient sur les standards géographiques élaborés et publiés par l'Open Geospatial Consortium (OGC) et l'ISO TC/211 ainsi que d'autres standards du web plus généralistes. Elles s'articulent aujourd'hui autour d'une architecture orientée vers les services et non sur les données.

Ce document est à l'attention des administrateurs, développeurs d'IDG maîtrisant les standards de l'ISO/OGC. Il a également vocation à être annexé aux cahiers des charges de construction d'une IDG. Pour une description précise des standards, le lecteur se reportera à la littérature existante disponible sur Internet.

Les termes DOIT, NE DOIT PAS, DEVRAIT, NE DEVRAIT PAS, PEUT, OBLIGATOIRE, RECOMMANDE, OPTIONNEL ont un sens précis. Ils correspondent à la traduction française de la norme RFC2119 (RFC2119) des termes respectifs MUST, MUST NOT, SHOULD, SHOULD NOT, MAY, REQUIRED, RECOMMENDED et OPTIONAL.

Cf. <http://abcdrfc.free.fr/rfc-vf/pdf/rfc2119.pdf>

## PRINCIPAUX CONTRIBUTEURS

APEM	Thomas Portier
BRGM	Pierre Lagarde, Etienne Taffoureau
GéoBretagne	Lydie Vinsonneau
GéoPicardie	Benjamin Chartier
IGN	François Dubreil, Veronique Pereira, Didier Richard, Dimitri Sarafinof
MIG	Marc Leobet

Merci à tous les autres contributeurs qui se reconnaîtront et qui ont participé à la réalisation de ce document.

# LES RÈGLES D'INTEROPÉRABILITÉ

## RÈGLES GÉNÉRALES

### Encodage

Les réponses XML aux requêtes DOIVENT s'effectuer en encodage UTF-8<sup>1</sup>.

### Sécurité

Si le transport des données de services doit être sécurisé, il DEVRAIT être effectué par HTTPS.

Si l'authentification par nom d'utilisateur et mot de passe pour l'accès aux services est requise, ceci DEVRAIT s'effectuer en respectant le mécanisme HTTP Basic Access Authentication décrit dans le RFC 2617 de l'IETF.

## LES METADONNEES

Les métadonnées publiées par un catalogue CSW DOIVENT être conformes aux règlements européens et aux standards [ISO 19115], [ISO 19119] et [ISO 19139] respectivement pour les métadonnées de données et les métadonnées de services et être encodées au format XML selon les règles édictées dans [CSW ISO AP].

Elles DOIVENT respecter les recommandations des guides édités par le CNIG :

Guide de saisie des éléments de métadonnées INSPIRE - Gabarit des données :  
[http://inspire.ign.fr/sites/all/files/guide-saisie-metadonnees-inspire\\_prj12\\_1.pdf](http://inspire.ign.fr/sites/all/files/guide-saisie-metadonnees-inspire_prj12_1.pdf)

Guide de gestion des catalogues :  
[http://inspire.ign.fr/sites/all/modules/pubdlcnt/pubdlcnt.php?file=/sites/all/files/2012-08-20\\_guide-catalogues-md-inspire-v1.0.pdf&nid=241](http://inspire.ign.fr/sites/all/modules/pubdlcnt/pubdlcnt.php?file=/sites/all/files/2012-08-20_guide-catalogues-md-inspire-v1.0.pdf&nid=241)

---

<sup>1</sup> « UTF-8 permet de représenter les caractères communs à la norme ISO/CEI 10646 et au standard Unicode (à partir de sa version 1).

La définition de wikipedia indique qu'UTF-8 (UCS transformation format 8 bits) est un codage de caractères informatique conçu pour coder l'ensemble des caractères internationaux d'Unicode en restant compatible avec la norme ASCII limitée à l'anglais, mais très largement répandue depuis des décennies. (Cf. <http://fr.wikipedia.org/wiki/UTF-8>). »

Il faut se rappeler que Windows 1256, ISO 8859-1 ne sont pas de l'UTF-8 et que Java utilise une variante d'UTF-8 ...

Les en-têtes des données XML doivent donc positionner l'attribut encoding à "UTF-8" et l'en-tête Content-Type HTTP doit contenir "; charset=UTF-8".

Un utilitaire comme utrac (Cf. <http://utrac.sourceforge.net/>) est très utile pour vérifier si les réponses XML sont bien en UTF-8.

Guides des métadonnées de service (publication prévue pour décembre 2012).

## Logo des points de contact

Une information complémentaire PEUT être ajoutée dans le descriptif des éléments CI\_ResponsibleParty des métadonnées afin de partager les logos des parties-prenantes (principalement le producteur/commendaire) de la donnée. Cette information est décrite selon le modèle suivant :

```
<gmd:pointOfContact>
  <gmd:CI_ResponsibleParty>
    <gmd:organisationName>
      <gco:CharacterString>APEM</gco:CharacterString>
    </gmd:organisationName>
    <gmd:contactInfo>
      <gmd:CI_Contact>
        <gmd:address>
          <gmd:CI_Address>
            <gmd:electronicMailAddress>
              <gco:CharacterString>-- Adresse e-mail de contact --
            </gco:CharacterString>
            </gmd:electronicMailAddress>
          </gmd:CI_Address>
        </gmd:address>
        <gmd:contactInstructions>
          <gmx:FileName
            src="http://url-exemple.fr/images/harvesting/logo.gif">Logo</gmx:FileName>
          </gmd:contactInstructions>
        </gmd:CI_Contact>
      </gmd:contactInfo>
      <gmd:role>
        <gmd:CI_RoleCode codeListValue="owner"
          codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19139_Schemas/
            resources/Codelist/ML_gmxCodeLists.xml#CI_RoleCode"/>
      </gmd:role>
    </gmd:CI_ResponsibleParty>
  </gmd:pointOfContact>
```

Cet ajout permettra, dans des outils tels que GéoSource et le Géocatalogue, d'afficher le logo du producteur de la donnée plutôt qu'un logo unique identifiant le catalogue moissonné.

## Description des services d'accès aux données

Si la donnée est diffusée sous la forme de services OGC, l'attribut concernant l'accès à ces services DEVRAIT être présent dans la métadonnée de donnée et être décrit selon le modèle suivant :

```
<gmd:distributionInfo>
  <gmd:MD_Distribution>
    <gmd:transferOptions>
      <gmd:MD_DigitalTransferOptions>
        <gmd:onLine>
          <gmd:CI_OnlineResource>
            <gmd:name>
              <gco:CharacterString>RSX0500000183</gco:CharacterString>
            </gmd:name>
            <gmd:function>
              <gmd:CI_OnlineFunctionCode codeListValue="Information"
codeList="#CI_OnlineFunctionCode"/>
            </gmd:function>
            <gmd:linkage>
              <gmd:URL>http://services.sandre.eaufrance.fr/geo/station</gmd:URL>
            </gmd:linkage>
            <gmd:protocol>
              <gco:CharacterString>OGC:WMS-1.1.1-http-get-map</gco:CharacterString>
            </gmd:protocol>
          </gmd:CI_OnlineResource>
        </gmd:onLine>
      </gmd:MD_DigitalTransferOptions>
    </gmd:transferOptions>
  </gmd:MD_Distribution>
</gmd:distributionInfo>
```

Remarque :

La relation entre données et services OGC ne doit pas uniquement être décrites dans les métadonnées des données. En effet, elle DOIT être décrite dans les métadonnées des services.

## SERVICE DE RECHERCHE CSW

Le catalogue DOIT proposer un service web d'accès aux métadonnées (service de recherche selon la terminologie INSPIRE). Ce service DOIT être publié sur l'internet, DOIT être libre d'accès et être conforme aux documents suivants :

- OGC 07-045, CSW ISO AP, OGC™ Catalogue Services Specification 2.0.2 - ISO Metadata Application Profile for CSW 2.0, version 1.0.0 (2007).  
Ce standard renvoie lui-même vers d'autres standards.  
cf. [http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=21460](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=21460)
- Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Discovery Services.  
Ce guide technique renvoie vers le standard précédent.  
cf. [http://inspire.ign.fr/sites/all/files/technical-guidance\\_discovery-services\\_v3-1.pdf](http://inspire.ign.fr/sites/all/files/technical-guidance_discovery-services_v3-1.pdf)

La fiche descriptive du standard CSW publiée par le forum OGC France est disponible à l'adresse suivante : [http://www.forumogcfrance.org/IMG/pdf/CSW\\_0\\_1\\_0-2.pdf](http://www.forumogcfrance.org/IMG/pdf/CSW_0_1_0-2.pdf)

## Requête GetCapabilities

Le guide technique INSPIRE introduit un nouveau paramètre non spécifié par l'OGC : LANGUAGE. Ce paramètre PEUT être utilisé par les applications clientes (c'est un paramètre optionnel) pour consulter les caractéristiques du service dans une langue particulière. Par contre, il DOIT être supporté par les services CSW. Les valeurs supportées par ce paramètre sont des codes de 3 lettres tirés du standard ISO 639-2/B (cf. Technical Guidance for the implementation

of INSPIRE Discovery Services). Exemple de valeur pour le français : fr. Si ce paramètre est omis, la réponse à cette requête DOIT être exprimée dans la langue par défaut (identifiée dans le corps de la réponse). Pour les plates-formes régionales françaises cette langue DOIT être le français.

La recommandation suivante est énoncée en complément des spécifications de l'OGC et du guide technique INSPIRE cités plus haut : l'opération GetCapabilities DEVRAIT accepter et gérer le paramètre UPDATESEQUENCE afin de limiter les flux inutiles.

## Requête GetRecords

L'opération GetRecords DOIT être implémentée en mode synchrone. Le mode asynchrone NE DEVRAIT PAS être utilisé.

Les valeurs suivantes du paramètre OUTPUTSCHEMA DOIVENT être supportées par le service CSW :

- <http://www.opengis.net/cat/csw/2.0.2> pour un encodage Dublin Core
- <http://www.isotc211.org/2005/gmd> pour encodage XML ISO 19139

## Les filtres de recherche

Les contraintes de recherche DOIVENT être appelées et implémentées en FILTER ENCODING (FE) version 1.1.0, seul langage utilisé dans le contexte de ce document.

Les filtres de recherche DOIVENT être conformes aux "Critères de recherche minimaux" exigés par le Règlement 976/2009 sur les services de recherche (Annexe II partie A "Critères de recherche") et DEVRAIENT respecter les règles complémentaires suivantes :

- Recherche **textuelle large** (anyText) avec PropertyIsEqualTo ;
- Critère « **OU** » et Critères « **ET** »

## SERVICE DE VISUALISATION WMS

L'IDG DOIT proposer un service web de consultation des données. Ce service DOIT être publié sur l'internet, et être conforme aux documents suivants :

- OGC Web Map Service Implementation Specification :  
[http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=14416](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=14416)
- Technical Guidance for the implementation of INSPIRE View Services :  
[http://inspire.ign.fr/sites/all/files/technical-guidance\\_view-services\\_v3-1.pdf](http://inspire.ign.fr/sites/all/files/technical-guidance_view-services_v3-1.pdf)

La fiche descriptive du standard WMS publiée par le forum OGC France est disponible à l'adresse suivante : [http://www.forumogcfrance.org/IMG/pdf/Fiche\\_WMS.pdf](http://www.forumogcfrance.org/IMG/pdf/Fiche_WMS.pdf)

## Versions

La mise en œuvre d'un WMS DOIT respecter la version 1.3.0 du standard de l'OGC [ISO 19128].

## Méthodes de requêtes

Les appels aux opérations du service WMS DOIVENT être possibles en KVP (GET).

## Référentiel de coordonnées

La notion de « référentiel de coordonnées » utilisée dans cette note est celle du [Règlement n° 1089/2010](#) du 23 novembre 2010 concernant l'interopérabilité des séries et des services de données géographiques. Elle est rappelée ci-dessous pour mémoire :

---

référentiel de coordonnées : un système de coordonnées associé au monde réel par un système géodésique, conformément à la norme EN ISO 19111. Cette définition inclut les systèmes de coordonnées basés sur les coordonnées géodésiques ou cartésiennes et les systèmes de coordonnées basés sur des projections cartographiques;

---

Les référentiels de coordonnées projetées suivant DOIVENT être proposés par le service WMS pour être compatibles avec les standards du Web et les usages courants locaux (en fonction de la zone géographique de couverture des données diffusées) :

<i>Zone géographique</i>	<i>Référentiel de coordonnées projetées</i>	<i>Code</i>
Toutes les zones	WGS 84	EPSG:4326 ou CRS:84
Toutes les zones	Spherical Mercator	EPSG:3857
Métropole	Lambert 93	EPSG:2154
Antilles françaises	WGS84 aussi appelé Réseau de Référence des Antilles Françaises (RRAF91) / UTM Nord fuseau 20	EPSG:4559
Guyane	Réseau Géodésique Français de Guyane 1995 (RGFG95) / UTM Nord fuseaux 22	EPSG:2972
Réunion	Réseau Géodésique de la Réunion (RGR92) / UTM Sud fuseau 40	EPSG:2975
Mayotte	Réseau Géodésique de Mayotte (RGM04) / UTM Sud Fuseau 38	EPSG:4471
Saint-Pierre-et-Miquelon	Réseau Géodésique de Saint-Pierre et Miquelon (RGSPM06) / UTM Nord fuseau 21	EPSG:4467

Les référentiels de coordonnées suivant DOIVENT être proposés par le service WMS pour être compatible avec le règlement INSPIRE (en fonction de la zone géographique de couverture des données diffusées) :

<i>Zone géographique</i>	<i>Référentiel de coordonnées</i>	<i>Code</i>
Métropole	European Terrestrial Reference System 1989	EPSG:4258
Antilles françaises	WGS84 aussi appelé Réseau de Référence des Antilles Françaises (RRAF91)	EPSG:4558
Guyane	Réseau Géodésique Français de Guyane 1995 (RGFG95)	EPSG:4624
Réunion	Réseau Géodésique de la Réunion (RGR92)	EPSG:4627
Mayotte	Réseau Géodésique de Mayotte (RGM04)	EPSG:4470
Saint-Pierre-et-Miquelon	Réseau Géodésique de Saint-Pierre et Miquelon (RGSPM06)	EPSG:4463

Il est à noter que l'EPSG:4171 (RGF93) est strictement identique à l'EPSG:4258 (ETRS89), ce dernier est recommandé par le Guide technique européen.

Ces listes correspondent au MINIMUM attendu pour respecter l'interopérabilité entre les différents entrepôts de données. Un service WMS PEUT évidemment proposer d'autres référentiels de coordonnées au regard des pratiques des utilisateurs ou des besoins spécifiques locaux (Voir cette [page Wikipedia](#) pour les autres codes EPSG).

A noter que les référentiels Lambert ou Mercator conformes à la Directive sont adaptés à l'échelon européen mais pas à un niveau national.

Il est à noter que les données sources ne sont pas obligatoirement stockées dans ces référentiels de coordonnées.

## Formats d'images

Le service DOIT fournir les données au minimum sous forme d'images selon le format image/png.

Le service DEVRAIT fournir les données sous forme d'images selon le format image/jpeg.

Les formats DOIVENT être précisés dans l'élément //Capability/Request/GetMap/Format des "Capabilities" du service.

## Opération GetCapabilities

L'opération GetCapabilities DOIT être disponible pour le service et DOIT décrire l'ensemble des couches de données disponibles.

## Opération GetMap

L'opération GetMap DOIT être disponible. Elle permet d'accéder à la visualisation des données sous forme d'une image.

La réponse DOIT être une image dans le format attendu ou un flux XML d'erreur en fonction des paramètres d'appel.

## Opération GetFeatureInfo

L'opération DOIT retourner un flux XML.

L'opération DEVRAIT pouvoir retourner un flux HTML ou text.

L'opération GetFeatureInfo DEVRAIT être disponible pour toutes les données vecteur.

## Légende

Le service DEVRAIT disposer d'au moins une légende par couche et style sauf pour des données raster pour lesquelles la notion de légende pourrait ne pas avoir de sens (photographies aériennes par exemple).

Cette information DOIT être accessible via l'élément LegendURL des Capabilities du style des couches pour les styles qui y sont documentés. Elle DEVRAIT être accessible via l'opération GetLegendGraphic pour les styles appliqués via SLD (pour les services WMS implémentant le profil SLD uniquement).

Le service DOIT fournir la légende au minimum sous forme d'images selon le format image/png.

Le service DEVRAIT fournir la légende sous forme d'images selon le format image/jpeg.

## Interrogation des données

L'interrogation de données vectorielles DOIT être implémentée. Elle peut s'effectuer selon deux approches complémentaires :

- l'interrogation ponctuelle via l'opération GetFeatureInfo du WMS ;
- l'interrogation via les différentes opérations du WFS.

L'interrogation ponctuelle DOIT être disponible via l'opération GetFeatureInfo du service WMS si

les données sont interrogeables.

L'interrogation sur zone (cercle, polygone,...) PEUT être disponible via l'opération GetFeature du service WFS.

Il est utile d'accéder aux mêmes données vecteur via un service WMS et un service WFS au travers d'une même application cliente (par exemple pour mettre en surbrillance des objets sélectionnés ou pour réaliser des requêtes attributaires tout en gardant de bonnes performances d'affichage). Pour se faire, le client DOIT retrouver les adresses des deux services en interrogeant le catalogue via un service CSW (les relations entre données et services sont décrites dans les métadonnées des services). **Le client NE DOIT PAS déduire simplement l'adresse d'un service à partir de l'adresse d'un autre service.**

Si la couche de données est interrogeable (via l'opération GetFeatureInfo de WMS), le contenu du GetCapabilities DOIT préciser cette possibilité dans Layer/@queryable.

## SERVICE TUILÉ DE VISUALISATION WMTS

L'IDG DEVRAIT proposer un service web de consultation des données tuilé. Ce service DOIT être publié sur l'internet, et être conforme aux documents suivants :

- OGC Web Map Tile Service Implementation Specification :  
[http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=35326](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=35326)
- Technical Guidance for the implementation of INSPIRE View Services :  
[http://inspire.ign.fr/sites/all/files/technical-guidance\\_view-services\\_v3-1.pdf](http://inspire.ign.fr/sites/all/files/technical-guidance_view-services_v3-1.pdf)

## Versions

La mise en œuvre d'un WMTS DOIT respecter la version 1.0.0 du standard de l'OGC.

## Méthodes de requêtes

Les appels aux opérations du service WMTS DOIVENT être possibles en KVP (GET).

## Système de projection et tuilage

Le service WMTS DOIT proposer au minimum le système de tuilage (TileMatrixSet) suivant :

- GoogleMapsCompatible utilisant la projection Spherical Mercator - EPSG:3857 (cf. annexe E.4 du standard WMTS 1.0.0).

Un service WMTS PEUT évidemment proposer d'autres référentiels de coordonnées et systèmes de tuilage au regard des pratiques des utilisateurs ou des besoins spécifiques locaux.

## Formats d'images

Le service DOIT fournir les données au minimum sous forme d'images dans l'un des formats suivants :

- image/png

- image/jpeg

## Légende

Le service DEVRAIT disposer d'au moins une légende sauf pour des données raster pour lesquelles la notion de légende pourrait ne pas avoir de sens (photographies aériennes par exemple).

Le format DOIT être précisé (élément Format) et l'un des formats suivant DOIT être supporté :

- image/png
- image/jpeg

## SERVICE DE TELECHARGEMENT WFS

L'IDG DOIT proposer un service web de téléchargement des données. Ce service DOIT être publié sur l'internet, et être conforme aux documents suivants :

- OGC Web Feature Service Implementation Specification :  
[http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=39967](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=39967)
- Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services :  
[http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Network\\_Services/Technical\\_Guidance\\_Download\\_Services\\_3.0.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Network_Services/Technical_Guidance_Download_Services_3.0.pdf)

## Versions

La mise en œuvre d'un WFS DOIT respecter la version 2.0.0 du standard de l'OGC.

## Méthodes de requêtes

L'encodage du GetFeature DOIT être en http-POST-XML et OPTIONNELLEMENT en http-GET-KVP.