



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,
DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

*Commissariat Général au Développement Durable
Direction de la Recherche et de l'Innovation
Mission pour l'Information Géographique*

Paris, le 30 août 2011

**La mise en œuvre des prescriptions de la directive européenne Inspire
pour ce qui concerne les services de téléchargement**

1. Le contexte

L'objectif central de la directive européenne Inspire est que :

- les **données géographiques** appartenant à son périmètre soient accessibles sur internet et réutilisables
- au moyen de **services** de données (notamment les cinq principaux services définis par son article 11 : recherche, consultation, téléchargement, transformation, appel de services)
- grâce aux **métadonnées** des données et des services (informations décrivant, soit les données, afin de faciliter leur inventaire, leur recherche et leur utilisation, soit les services).

L'infrastructure d'information géographique prescrite par la directive repose donc sur trois piliers :

- Les **métadonnées**, qui permettent d'utiliser les services et d'avoir accès aux données recherchées : la directive impose que chaque série de données géographiques appartenant à son périmètre soit décrite par une fiche électronique de métadonnées et que ces fiches de métadonnées soient tenues à jour et, comme les données, publiées sur Internet. Des catalogues en ligne peuvent ainsi collecter sur Internet les fiches de métadonnées et les répertorier automatiquement, afin de permettre leur consultation par l'intermédiaire d'un moteur de recherche. Les internautes pourront trouver facilement les données qui leur sont nécessaires en interrogeant le moteur de recherche au moyen de mots-clés et/ou de la définition d'une zone géographique : ils obtiendront en réponse les fiches de métadonnées correspondant à leurs critères de recherche. Chaque fiche donne accès à la série de données qu'elle décrit, car elle doit contenir l'adresse sur Internet (URL) de cette série.
- Les **données**, qui, pour être réellement utilisables, doivent être **interopérables**, c'est-à-dire conformes à des règles concernant le contenu des séries de données (les types d'objets géographiques devant appartenir à la série, les attributs de chaque type), la sémantique des données (leur signification, donc la définition précise des types d'objets géographiques et de leurs attributs), la syntaxe (les relations entre les types d'objets, le schéma applicatif précisé par un schéma UML), l'encodage des données.
- Les **services** : [l'article L 127-4](#) du code de l'environnement, qui a transposé très fidèlement en droit français l'article 11 de la [directive Inspire](#), dispose que « les autorités publiques établissent et exploitent un réseau des services suivants concernant les séries et services de données géographiques pour lesquels des métadonnées ont été créées conformément au présent chapitre » (c'est-à-dire conformément à la directive, qui rend obligatoire la création de

métadonnées pour les séries de données et les services appartenant à son périmètre : disposition transposée dans l'article L 127-2 du code de l'environnement). Il s'agit précisément des **cinq services en réseau** définis par l'article 11 :

- a) « Services de **recherche** permettant d'identifier des séries et des services de données géographiques sur la base du contenu des métadonnées correspondantes et d'afficher le contenu des métadonnées » : il s'agit de catalogues en ligne répertoriant les métadonnées et équipés d'un moteur de recherche.
- b) « Services de **consultation** permettant au moins d'afficher des données, de naviguer, de changer d'échelle, d'opter pour une vue panoramique, ou de superposer plusieurs séries de données consultables et d'afficher les légendes ainsi que tout contenu pertinent de métadonnées » : à partir des métadonnées (ou directement si on connaît l'adresse URL des données sur Internet), il doit être possible de visualiser en ligne les données, à l'écran.
- c) « Services de **téléchargement** permettant de télécharger des copies de séries de données géographiques ou de parties de ces séries, et, lorsque cela est possible, d'y accéder directement » : ce n'est plus la consultation d'une simple image à l'écran ; il s'agit de récupérer les données elles-mêmes, pour pouvoir les traiter et les réutiliser.
- d) « Services de **transformation** permettant de transformer des séries de données géographiques en vue de réaliser l'interopérabilité » ; il s'agit par exemple de réaliser un changement de système de coordonnées.
- e) « Services permettant d'**appeler des services** de données géographiques » : il s'agit d'utiliser les services ainsi appelés dans des applications informatiques en ligne.

Les conditions de mise en œuvre concrète des dispositions concernant les métadonnées, les données (leur interopérabilité) et les cinq services en réseau sont précisées par des **règlements européens** (qui ont dès leur publication la valeur d'une loi française ; contrairement aux directives, ils ne nécessitent pas une transposition en droit français). Ces règlements sont accompagnés de **guides techniques**. Il est obligatoire de respecter les règlements, mais pas les guides. Ces derniers fournissent cependant des précisions très utiles et notamment des éclaircissements sur la meilleure façon (et parfois la seule...) d'assurer la conformité aux règlements. Contrairement aux apparences, les règlements peuvent être lus assez facilement et rapidement. Il est recommandé de les analyser de façon approfondie, ainsi que les guides techniques (ces derniers sont cependant en anglais et n'ont pas été traduits, contrairement aux règlements).

Les règlements et les guides techniques déjà parus sont les suivants :

- Pour les **métadonnées** des séries et services de données géographiques, le [règlement n° 1205/2008](#) du 3 décembre 2008, son [correctif](#), et le [guide technique](#) correspondant.
- Pour l'**interopérabilité** des séries et des services de données géographiques des neuf thèmes de l'annexe n° I de la directive, le [règlement n° 1089/2010](#) du 23 novembre 2010, modifié et complété par le [règlement n° 102/2011](#) du 4 février 2011. Il existe un guide technique pour chaque thème (accessibles sur le site de l'IGN à l'URL suivante : <http://inspire.ign.fr/index.php/references-inspire/93>). Le règlement relatif aux thèmes des annexes II et III n'est qu'à l'état de projet et ne devrait pas être adopté avant juin 2012. Il existe deux guides techniques importants (non traduits en français) qui fournissent les fondements des règles d'interopérabilité de la directive (ces guides sont accessibles à l'URL <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2>, à la rubrique « Framework documents ») :
 - le **modèle conceptuel générique** (Inspire generic conceptual model),
 - le **guide pour l'encodage des données géographiques** (guidelines for the encoding of spatial data).

- Pour les **services** en réseau :
 - Le [règlement n° 976/2009](#) du 19 octobre 2009, portant modalités d'application de la directive Inspire en ce qui concerne les services en réseau, qui ne vise cependant que les deux premiers types de services : **recherche** et **consultation**. Il est accompagné de deux guides techniques, l'un pour les [services de recherche](#), l'autre pour les [services de consultation](#).
 - Le [règlement n° 1088/2010](#) du 23 novembre 2010, qui modifie le règlement précédant en le complétant par ce qui concerne les services de **téléchargement** et les services de **transformation**. Il est accompagné de deux guides techniques, l'un pour les [services de téléchargement](#), l'autre pour les [services de transformation de coordonnées](#).
 - Le règlement concernant le dernier type de service en réseau, les services permettant d'**appeler des services** de données géographiques, n'a pas encore été adopté.

Pour chacun des cinq services en réseau, le règlement correspondant précise les **règles** que le service doit respecter, les **exigences de qualité de service** et les **délais de mise en œuvre**. En ce qui concerne les règles, le règlement définit les **opérations** que chaque service doit ou peut fournir (une « opération » est par exemple « accéder à des données », « décrire une donnée », « accéder à des métadonnées »).

Le présent document a pour objectif de synthétiser les principales prescriptions des règlements et les recommandations correspondantes des guides techniques, pour tout ce qui concerne la mise en œuvre des **services de téléchargement**.

2. Les services de téléchargement : exigences de qualité de service et délais de mise en œuvre

La directive européenne Inspire impose que les séries de données géographiques appartenant à son périmètre puissent être téléchargées sur Internet, grâce à des services de téléchargement.

Le [règlement n° 1088/2010](#) du 23 novembre 2010 a précisé les exigences de qualité de service, les délais de mise en œuvre et les règles que ces services doivent respecter. Le guide technique concernant les [services de téléchargement](#) fournit des éclaircissements utiles.

2.1 Les exigences de qualité de service

Elles sont définies dans l'annexe I du règlement n° 1088/2010 (qui remplace l'annexe I du règlement n° 976/2009). Les principales sont les suivantes :

- Performances : le temps de réponse pour l'envoi de la première réponse à une demande d'accès à une série de données géographiques est de 30 secondes au maximum dans une situation normale (NB : ce délai concerne l'envoi du premier octet de la réponse) ; le service de téléchargement doit maintenir une réponse constante supérieure à 0,5 méga-octet par seconde.
- Capacité : le nombre minimal de demandes adressées à un service de téléchargement qui seront prises en compte simultanément en respectant le critère de performance est de 10 par seconde. Le nombre de demandes traitées parallèlement peut être limité à 50.
- Disponibilité : la probabilité que le service soit disponible doit être de 99%.

2.2 Les délais de mise en œuvre

Cette question est plus complexe qu'il ne semble, parce que trois sortes de délais, définis dans trois règlements différents, interfèrent :

- Les délais s'appliquant à la mise en œuvre du service de téléchargement lui-même, en tant que service et indépendamment (au début) du format des séries de données qu'il permet de télécharger. Ces délais sont définis par le [règlement n° 1088/2010](#) du 23 novembre 2010, relatif aux services de téléchargement.
- Les délais s'appliquant aux métadonnées (de données et de services : les délais sont les mêmes). En effet un service de téléchargement ne peut fonctionner que s'il est décrit par des métadonnées de service et si les séries de métadonnées qu'il permet de télécharger sont elles-mêmes décrites par des métadonnées de données. Ces délais sont définis par le [règlement n° 1205/2008](#) du 3 décembre 2008 concernant les métadonnées des séries et services de données géographiques.
- Les délais s'appliquant à l'interopérabilité et notamment à l'encodage des séries de données téléchargées : un service de téléchargement peut fonctionner quelque soit cet encodage. Cependant il sera plus utile si les séries de données qu'il permet de télécharger sont interopérables, c'est-à-dire conformes au [règlement n° 1089/2010](#) du 23 novembre 2010, modifié et complété par le [règlement n° 102/2011](#) du 4 février 2011, pour les thèmes de l'annexe n° I de la directive (et à un règlement qui ne sera publié qu'en 2012 pour les thèmes des annexes II et III). Ces règlements définissent leurs propres délais.

2.2.1 Les délais s'appliquant à la mise en œuvre du service

Ces délais sont définis dans l'article 1.3 du règlement n° 1088/2010 du 23 novembre 2010 : « au plus tard le 28 juin 2012, les États membres fournissent les services de téléchargement dotés d'une **capacité opérationnelle initiale**. Au plus tard le 28 décembre 2012, les États membres fournissent les services de téléchargement en **conformité** avec le présent règlement » (NB : la « capacité opérationnelle initiale » est la capacité « de fournir toutes les fonctionnalités, sans pour autant garantir la qualité du service conformément » au règlement).

2.2.2 Les délais concernant l'existence des métadonnées

L'indication figurant dans la première phrase de l'article L 127-4 du code de l'environnement, comme dans celle de l'article 11 de la directive, que les services en réseau concernent « les séries et services de données géographiques pour lesquels des métadonnées ont été créées conformément » à la directive, est très importante. Cette précision est due au fait que l'ensemble de l'infrastructure demandée par la directive, et notamment le fonctionnement des services en réseau, repose sur l'existence des métadonnées. Or le règlement n° 1205/2008 du 3 décembre 2008, relatif aux métadonnées, indique que :

- la création des métadonnées des **thèmes des annexes I et II** était obligatoire pour le 3 décembre 2010,
- la création des métadonnées des **thèmes de l'annexe III** est obligatoire pour le 3 décembre 2013.

Il en résulte que les dispositions relatives aux services en réseau ne sont obligatoires avant le 3 décembre 2013 pour les thèmes de l'annexe III que dans le cas où des métadonnées (de données et de service) ont été créées.

2.2.3 Les délais s'appliquant à l'interopérabilité et notamment à l'encodage des séries de données téléchargées

Les règles relatives à l'interopérabilité, qui concernent notamment l'encodage des données (cette question est expliquée plus loin, chapitre 3.1.2), ne sont obligatoires qu'au terme des délais suivants :

- deux ans après l'entrée en vigueur du règlement correspondant, soit le 28 décembre 2012 pour les thèmes de l'annexe I (conformément à l'article 15 du règlement n° 1089/2010 du 23 novembre 2010 sur l'interopérabilité ; cet article prévoit en effet une entrée en vigueur 20 jours après la date de publication, qui est le 8 décembre 2010) et pas avant 2014 pour les thèmes des annexes II et III (pour lesquels le règlement n'est pas encore publié), pour **les séries de données géographiques nouvellement collectées et restructurées en profondeur et les services de données géographiques correspondants** ;
- sept ans (soit le 28 décembre 2017 pour les thèmes de l'annexe I et pas avant 2019 pour ceux des annexes II et III) pour **les autres séries et services de données géographiques qui seront encore utilisés**.

Ce n'est donc qu'à ces échéances qu'il sera obligatoire de respecter les schémas UML s'appliquant à chaque thème et d'encoder les données en utilisant GML (cf. chapitre 3.1.2 ci-après). Auparavant il restera possible d'offrir les séries de données en téléchargement simple sous d'autres formats, tels que Shapefile, MIF-MID...

2.2.4 Synthèse

Il résulte des éléments précédents que :

- Avant le 28 juin 2012 : aucun service de téléchargement n'est obligatoire.
- Du 28 juin 2012 au 28 décembre 2012 : les services de téléchargement sont obligatoires, avec seulement une « capacité opérationnelle initiale », pour les thèmes des annexes I et II (et pour les séries de données des thèmes de l'annexe III si des métadonnées ont été créées pour elles, ce qui n'est pas encore obligatoire), mais les règles d'encodage ne sont pas encore obligatoires.
- Du 28 décembre 2012 au 3 décembre 2013 (la date du 28 décembre 2012 correspond à deux échéances distinctes : l'obligation que les services de téléchargement soient conformes au règlement n° 1088/2010 du 23 novembre 2010 concernant ces services ; l'obligation que les séries de données géographiques de l'annexe I, quand elles sont nouvellement collectées et restructurées en profondeur, et les services de données géographiques correspondants soient interopérables conformément au règlement n° 1089/2010 du 23 novembre 2010 sur l'interopérabilité) : les services de téléchargement sont obligatoires, en pleine conformité avec le règlement n° 1088/2010 du 23 novembre 2010, pour les thèmes des annexes I et II (et pour les séries de données des thèmes de l'annexe III si des métadonnées ont été créées pour elles), mais les règles d'encodage ne sont obligatoires que pour « les séries de données géographiques nouvellement collectées et restructurées en profondeur » des thèmes de l'annexe I.
- Du 3 décembre 2013 à une date à préciser courant 2014 (deux ans après l'entrée en vigueur du règlement sur l'interopérabilité des thèmes des annexes II et III, prévue en 2012) : les services de téléchargement sont obligatoires, en pleine conformité avec le règlement n° 1088/2010 du 23 novembre 2010, pour les thèmes de toutes les annexes, mais les règles d'encodage ne sont obligatoires que pour « les séries de données géographiques nouvellement collectées et restructurées en profondeur » des thèmes de l'annexe I.
- De la date à préciser courant 2014 au 28 décembre 2017 : les services de téléchargement sont obligatoires, en pleine conformité avec le règlement n° 1088/2010 du 23 novembre 2010, pour les thèmes de toutes les annexes, mais les règles d'encodage ne sont obligatoires que pour « les séries de données géographiques nouvellement collectées et restructurées en profondeur » des thèmes de toutes les annexes.
- Du 28 décembre 2017 à une date à préciser courant 2019 (sept ans après l'entrée en vigueur du règlement sur l'interopérabilité des thèmes des annexes II et III, prévue en 2012) : les services de téléchargement sont obligatoires, en pleine conformité avec le règlement n° 1088/2010 du 23 novembre 2010, pour les thèmes de toutes les annexes ; les règles d'encodage sont obligatoires pour tous les thèmes de l'annexe I ; elles ne sont obligatoires que pour « les séries

de données géographiques nouvellement collectées et restructurées en profondeur » des thèmes des annexes II et III.

- A partir de 2019 : les services de téléchargement sont obligatoires, en pleine conformité avec le règlement n° 1088/2010 du 23 novembre 2010, pour les thèmes de toutes les annexes ; les règles d'encodage sont obligatoires pour les thèmes de toutes les annexes.

3. Les services de téléchargement : règles de mise en œuvre

[L'article L 127-4](#) du code de l'environnement a défini les services de téléchargement, en reprenant textuellement les termes de l'article 11 de la directive Inspire : services « permettant de télécharger des copies de séries de données géographiques ou de parties de ces séries, et, lorsque cela est possible, d'y accéder directement ».

Il y a donc une double distinction :

- Entre séries de données géographiques et parties de ces séries : à cet égard le guide technique (dans son chapitre 4.2) précise que le terme « parties de séries » désigne une partie prédéfinie, par exemple le sous-ensemble relatif à un département ou une région d'une série nationale. Il ne s'agit donc pas d'une partie résultant d'une requête particulière de l'utilisateur (par exemple si la série concerne la population des communes, les communes de plus de 1 000 habitants) : les requêtes font l'objet de la seconde distinction.
- Entre téléchargement simple et accès direct ; le règlement précise ce point en distinguant :
 - Le « téléchargement », sans autre précision et que nous qualifierons donc ici de « **téléchargement simple** » : le guide technique (dans son chapitre 4.2) précise qu'il s'agit du téléchargement d'un fichier déposé sur un serveur, qu'on télécharge en bloc à partir d'une URL, sans pouvoir modifier ni son contenu, ni son encodage, ni son système de coordonnées, ni rien d'autre.
 - Le « **téléchargement par accès direct** », que l'article 1.1 du règlement définit de la façon suivante : « un service de téléchargement qui, sur la base d'une interrogation, fournit un accès aux objets géographiques figurant dans les séries de données géographiques » (le mot « interrogation » doit être compris au sens informatique de « **requête** »). Il y a donc, à l'intérieur de la série de données, une sélection des objets qui correspondent aux critères de la requête.

S'il est obligatoire d'offrir un service de téléchargement simple pour toutes les séries de données géographiques appartenant au périmètre de la directive, la fourniture d'un service de téléchargement par accès direct est facultative : elle présente cependant l'intérêt de fournir des fonctionnalités plus étendues.

Le règlement n° 1088/2010 du 23 novembre 2010 distingue les deux services de téléchargement en définissant 4 opérations qui sont obligatoires pour ces deux services et 2 opérations supplémentaires qui ne sont requises que si l'opérateur du service souhaite fournir un service de téléchargement par accès direct.

Ces 6 opérations sont définies par l'annexe II du règlement n° 1088/2010 du 23 novembre 2010 (qui devient l'annexe IV du règlement n° 976/2009) :

3.1 Les règles communes au service de téléchargement simple et au service de téléchargement par accès direct

3.1.1 Les 4 opérations obligatoires

Les 4 opérations obligatoires suffisent pour mettre en place un service de téléchargement simple, qui fournit, à partir d'une URL, un fichier entier, sans qu'on puisse le modifier. Elles interviennent également pour fournir un service de téléchargement par accès direct.

L'annexe II du règlement n° 1088/2010 du 23 novembre 2010 (qui devient l'annexe IV du règlement n° 976/2009) indique que « le service de téléchargement doit pouvoir au moins effectuer les opérations » suivantes :

Opération	Rôle
Accéder à des métadonnées du service de téléchargement	Fournit toutes les informations nécessaires concernant le service et les séries de données géographiques disponibles et décrit les capacités du service.
Accéder à une série de données géographiques	Permet de récupérer une série de données géographiques.
Décrire une série de données géographiques	Renvoie la description de tous les types d'objets géographiques contenus dans la série de données géographiques.
Relier un service de téléchargement	Permet à une autorité publique ou à un tiers de déclarer la disponibilité d'un service de téléchargement pour le téléchargement de séries de données géographiques ou, lorsque cela est possible, d'objets géographiques, par le service de téléchargement de l'État membre, tout en maintenant la capacité de téléchargement chez l'autorité publique ou le tiers.

- Opération *Accéder à des métadonnées du service de téléchargement*

La réponse doit notamment contenir les métadonnées des séries de données géographiques : « les éléments de métadonnées Inspire des séries de données géographiques disponibles doivent être fournis. En outre, pour chaque série de données géographiques, la liste de référentiels de coordonnées visés au règlement n° 1089/2010 qui sont disponibles doit également être fournie. »

- Opération *Accéder à une série de données géographiques*

La réponse « est la série de données géographiques demandée, dans la langue demandée et dans le référentiel de coordonnées demandé ».

L'accès à la série de données géographiques s'effectue grâce à la métadonnée « localisateur de la ressource » (une URL), qui doit obligatoirement figurer dans les métadonnées de la série, auxquelles on a accès à travers les métadonnées du service de téléchargement, fournies par l'opération précédente.

- Opération *Décrire une série de données géographiques*

La réponse « est la description des objets géographiques figurant dans la série de données géographiques demandée, dans la langue demandée ».

NB : dans le cas du téléchargement simple, il est possible de réaliser l'opération *Décrire une série de données géographiques* en fournissant un simple fichier PDF comprenant au minimum la liste des champs de la série, avec leur signification ; dans le cas du téléchargement par accès direct, la description est fournie par le service WFS (web feature service, défini par la norme ISO 19142 et l'OGC ; cf. chapitre 3.2.2 ci-après).

- Opération *Relier un service de téléchargement*

La demande doit fournir « toutes les informations relatives au service de téléchargement d'une autorité publique ou d'un tiers conforme au présent règlement et permet au service de téléchargement de l'État membre de donner accès aux séries de données géographiques et, lorsque cela est possible, aux objets géographiques provenant du service de téléchargement de l'autorité publique ou du tiers ».

Dans le cas du téléchargement simple (cf. le tableau du chapitre 4.2 du guide technique) :

- Les métadonnées du service de téléchargement et celles de la série de données à télécharger contiennent les mêmes informations.
- Le téléchargement proprement dit (seconde opération ci-dessus : accéder à une série de données géographiques) peut s'effectuer avec le protocole HTTP, par une simple requête GET (alors que pour le téléchargement par accès direct, le guide technique recommande d'utiliser le service WFS).

3.1.2 L'interopérabilité et notamment l'encodage des données

Cette question n'est pas régie par le règlement n° 1088/2010 sur les services de téléchargement, mais par le règlement européen n° 1089/2010 du 23 novembre 2010 (relatif à l'interopérabilité des séries et des services de données géographiques, modifié et complété par le règlement n° 102/2011 du 4 février 2011), qui précise :

- Pour chaque thème de l'annexe I de la directive (le règlement concernant les thèmes des annexes II et III est en cours d'élaboration), les règles concernant le contenu d'une série de données relevant de ce thème (les types d'objets géographiques devant appartenir à la série, les attributs de chaque type), la sémantique de ces données (leur signification, donc la définition précise des types d'objets géographiques et de leurs attributs), la syntaxe (les relations entre les types d'objets, le schéma applicatif précisé par le guide technique relatif au thème, qui contient les schémas UML correspondants).
- Pour l'ensemble des thèmes, les règles d'encodage, qui prennent en compte les schémas UML : l'article 7 précise que « toutes les règles d'encodage utilisées pour encoder les données géographiques sont conformes à la norme ISO 19118 », ce qui revient à imposer le standard GML, comme le constate le guide technique de mise en œuvre des services de téléchargement (dans le dernier alinéa de son chapitre 4.2).

Les questions relatives à l'interopérabilité et à l'encodage des données sont explicitées dans deux guides techniques importants (non traduits en français, accessibles à l'URL <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2>, à la rubrique « Framework documents ») : le modèle conceptuel générique (Inspire generic conceptual model), qui concerne notamment les schémas applicatifs, la modélisation et l'utilisation d'UML, et le guide pour l'encodage des données géographiques (guidelines for the encoding of spatial data), qui explique la mise en œuvre de la norme ISO 19118.

La norme ISO 19118 définit des règles d'encodage des données géographiques destinées à favoriser **l'interopérabilité, donc les échanges, de ces données**. Ces règles doivent être basées sur des schémas UML, donc sur des MCD (modèles conceptuels de données). Dans son annexe A, la norme ISO 19118 précise les principes pour l'utilisation du langage XML dans la définition des règles d'encodage.

Mais c'est la norme ISO 19136 qui prescrit comment utiliser efficacement XML grâce à une déclinaison de celui-ci spécifiquement adaptée au domaine de la géographie : GML (geography markup language ; la version de GML préconisée par la norme ISO 19136 est la 3.2.1). La définition des règles d'encodage des données géographiques doit reposer sur des schémas applicatifs GML, qui sont des cas particuliers de schémas XML. Un schéma XML est défini par un fichier XSD (XML Schema Definition), qui précise de façon structurée le contenu, la sémantique et la syntaxe des séries de données relevant du thème considéré.

Les guides techniques relatifs à la mise en œuvre du règlement n° 1089/2010 du 23 novembre 2010 sur l'interopérabilité fournissent notamment le schéma applicatif de chaque thème, avec une représentation UML et un catalogue d'objets (ces guides sont accessibles sur le site de l'IGN à l'URL suivante : <http://inspire.ign.fr/index.php/references-inspire/93>, pour les thèmes de l'annexe I ; le règlement relatif aux thèmes des annexes II et III n'est qu'à l'état de projet). La commission européenne a établi des fichiers XSD pour de nombreux thèmes (téléchargeables à l'URL <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2>, ligne GML Application Schemas).

Cependant le règlement n° 1089/2010 du 23 novembre 2010 sur l'interopérabilité n'est obligatoire qu'au terme du délai suivant :

- deux ans (soit le 28 décembre 2012 pour les thèmes de l'annexe I et pas avant 2014 pour ceux des annexes II et III) pour les séries de données géographiques nouvellement collectées et restructurées en profondeur et les services de données géographiques correspondants ;
- sept ans (soit le 28 décembre 2017 pour les thèmes de l'annexe I et pas avant 2019 pour ceux des annexes II et III) pour les autres séries et services de données géographiques encore utilisés.

Ce n'est donc qu'à ces échéances que l'utilisation de GML et des schémas XSD sera obligatoire. Auparavant il restera possible d'offrir les séries de données en téléchargement simple sous d'autres formats, tels que Shapefile, MIF-MID... Ces formats utilisant plusieurs fichiers différents, ces derniers devront être regroupés dans un fichier unique, par exemple une archive ZIP.

3.1.3 Le système de coordonnées

Il doit être conforme au chapitre I *Référentiels de coordonnées* de l'annexe II du règlement européen n° 1089/2010 du 23 novembre 2010, relatif à l'interopérabilité des séries et des services de données géographiques. Il est possible de modifier le référentiel d'une série de données géographiques en utilisant un service de transformation (le 4^{ème} type de service en réseau défini par la directive).

3.2 Les règles spécifiques au service de téléchargement par accès direct

La mise en œuvre d'un tel service, qui repose sur des requêtes, suppose que les données sont gérées par un SGBD, sauf dans le cas de données de couverture (photographies aériennes ou satellitaires, MNT) fournies par un service WCS (web coverage service, standard de l'OGC), qui peut prendre en compte des requêtes particulières.

Par ailleurs on observera que le service de téléchargement par accès direct est le seul envisageable pour les séries de données dont la taille rendrait le téléchargement complet excessivement long, cette longueur devant être appréciée en fonction du dimensionnement des infrastructures (serveurs, liens de télécommunications), qui doit être étudié sur la base de critères notamment économiques.

3.2.1 Les 2 opérations supplémentaires

Lorsque le service de téléchargement donne directement accès aux séries de données géographiques, il doit pouvoir effectuer, en plus des 4 opérations précisées dans le chapitre précédent, les 2 opérations suivantes :

Opération	Rôle
Accéder à un objet géographique	Permet la récupération d'objets géographiques sur la base d'une interrogation (d'une requête).
Décrire un type d'objet géographique	Renvoie la description des types spécifiés d'objets géographiques.

- Opération *Accéder à un objet géographique*

La demande doit contenir une requête, composée de critères précisés dans la partie C de l'annexe II du règlement n° 1088/2010 du 23 novembre 2010 (qui devient l'annexe IV du règlement n° 976/2009) ; il s'agit notamment des critères suivants : identificateur unique de l'objet géographique, caractéristiques ayant trait à la dimension temporelle (notamment la date de mise à jour), rectangle de délimitation, thème de données géographiques.

La réponse doit contenir « les paramètres suivants : série d'objets géographiques, métadonnées de l'ensemble d'objets géographiques » répondant aux critères de la requête.

- Opération *Décrire un type d'objet géographique*

La réponse « est la description du type d'objet géographique conformément au règlement européen n° 1089/2010 » sur l'interopérabilité.

3.2.2 Les services recommandés

Pour la mise en œuvre du téléchargement par accès direct, le [guide technique des services de téléchargement](#) recommande d'utiliser :

- le service WFS (web feature service), tel qu'il est spécifié par la norme ISO 19142 et par l'OGC ;
- le service filter encoding (FE), tel qu'il est spécifié par la norme ISO 19143 et par l'OGC, pour la gestion des requêtes.

Le guide contient des recommandations détaillées pour cette double mise en œuvre.

Pour les données de couverture (photographies aériennes ou satellitaires, MNT), le service WCS (web coverage service, autre standard de l'OGC) semble préférable à WFS.

3.3 Recommandations pour la mise en œuvre concrète des services de téléchargement

3.3.1 L'encodage des données : la transition des formats traditionnels (Shapefile, MIF-MID...) vers GML

L'utilisation de GML (cf. chapitre 3.1.2) n'est obligatoire qu'à des échéances parfois lointaines :

- pour les séries de données géographiques nouvellement collectées et restructurées en profondeur et les services de données géographiques correspondants : à partir du 28 décembre 2012 pour les thèmes de l'annexe I et d'une date à préciser courant 2014 pour ceux des annexes II et III,
- pour les autres séries et services de données géographiques encore utilisés : à partir du 28 décembre 2017 pour les thèmes de l'annexe I et pas avant 2019 pour ceux des annexes II et III.

Avant ces échéances, il est possible d'offrir les séries de données en téléchargement simple sous d'autres formats, tels que Shapefile, MIF-MID, etc. (ces formats utilisant plusieurs fichiers différents, ces derniers devront être regroupés dans un fichier unique, par exemple une archive ZIP).

Il est recommandé :

- de ne pas attendre le dernier moment pour basculer sur GML,
- de ne réaliser cependant cette transition que lorsque les logiciels sauront gérer efficacement la version 3.2.1 de GML, qui est celle prescrite par la norme ISO 19136,
- quand cette condition sera remplie, d'effectuer la transition à l'occasion d'autres travaux qui seraient menés sur les données (notamment pour la mise en conformité avec les autres règles

d'interopérabilité, c'est-à-dire pour l'essentiel avec les schémas UML s'appliquant à chaque thème), étant observé que la « restructuration en profondeur » des données provoque une anticipation de 5 ans de l'échéance...

3.3.2 Le service d'accès aux données : le choix entre HTTP-GET et WFS

L'utilisation de WFS n'est obligatoire que si l'on souhaite mettre en place un service de téléchargement par accès direct, permettant de traiter des requêtes utilisant le service filter encoding (FE).

En tout état de cause, un filtrage est nécessaire pour le téléchargement à partir de gros fichiers, afin d'éviter l'engorgement qui résulterait du téléchargement de la totalité du fichier en cas de demande mal conçue. Mais cet inconvénient n'existe pas pour les séries de données de faible volume.

Par ailleurs la mise en place d'un service WFS est facile à réaliser et représente une opération marginale par rapport à la création du service WMS nécessaire au service de visualisation.

Un service WFS présente les avantages suivants :

- possibilité de générer à la volée la série de données dans divers systèmes de coordonnées, au choix de l'utilisateur souhaitant télécharger cette série (alors qu'avec un dispositif basé sur HTTP et GET, il faut générer à l'avance les divers fichiers),
- disponibilité de la description de la série de données (rendue obligatoire par le règlement),
- fonctionnalités plus riches si on met en place un système de requêtes.

Dans ces conditions, il est recommandé de mettre en place un service de téléchargement basé sur WFS, de préférence à HTTP-GET, si les séries de données à télécharger sont peu volumineuses.